



Evaluación Específica



Programa **Anual** de
Evaluación 2020

Sistema de Alumbramiento Eficiente que brinde Seguridad a la Ciudadanía

Municipio de Durango



Evaluación Específica



Programa **Anual** de
Evaluación 2020

Sistema de Alumbramiento Eficiente que brinde Seguridad a la Ciudadanía

Municipio de Durango

Evaluación específica del Sistema de Alumbramiento Eficiente que brinde Seguridad a la Ciudadanía del municipio de Durango

Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango
Blvd. de las Rosas #151
Fraccionamiento Jardines de Durango
C.P. 34200
Durango, Durango

Citación sugerida:

Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango. Evaluación específica del Sistema de Alumbramiento Eficiente que brinde Seguridad a la Ciudadanía del municipio de Durango, Durango: ineval, 2020.

DIRECTORIO

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE DURANGO

Consejo General **Juan Gamboa García**
Consejero

Isaura Leticia Martos González
Consejera

Emiliano Hernández Camargo
Consejero

Coordinaciones **Karla Gabriela Chávez Verdín**
Coordinadora de Administración y
Finanzas

Fátima Citlali Cisneros Güereca
Coordinadora de
Vinculación

Sergio Humberto Chávez Arreola
Coordinador de la Política de
Evaluación

Omar Ravelo Rivera
Coordinador de Seguimiento de la
Evaluación

**Equipo técnico de
la evaluación** Rafael Rodríguez Vázquez
Jesús Josué Yañez Reyes
Daniel García Alonso

Resumen Ejecutivo

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la fracción III del artículo 115, establece que el servicio de alumbrado público es uno de los servicios públicos que los municipios tienen a su cargo. A nivel local, la Constitución Política del Estado Libre de Durango, en su artículo 153 establece la misma responsabilidad para este orden de gobierno.

El alumbrado público es un servicio fundamental que tiene como objetivo proporcionar a peatones, ciclistas y vehículos un entorno cómodo y seguro durante la ausencia de luz solar. La iluminación es también un factor que contribuye a reducir la percepción de inseguridad de las personas y puede tener una influencia significativa en la imagen estética de los espacios urbanos.

Además, este es uno de los servicios públicos que mayor impacto tienen en el bienestar de la población. Actualmente existe evidencia sólida acerca de los beneficios que proporciona contar con calles y espacios públicos iluminados, ya que contribuye a la reducción de la delincuencia, la prevención de accidentes y el incremento en la actividad económica.

En el municipio de Durango, este servicio está a cargo de la Dirección Municipal de Servicios Públicos (DMSP) a través de la Subdirección de Alumbrado Público (SAP) la cual cuenta con tres áreas: mantenimiento, telegestión y control de consumos.

El servicio de alumbrado público puede representar un porcentaje importante del gasto corriente de los municipios. Ante esta situación, se han implementado estrategias, tanto a nivel nacional como local, para que el servicio sea eficiente y sustentable. Uno de los esfuerzos más importantes es el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal impulsado por el gobierno federal con la participación de la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras).

Principales Hallazgos

El municipio cuenta con los elementos suficientes para estimar la oferta del servicio.

En el municipio de Durango, de acuerdo con el Censo de alumbrado público de la Conuee, a la fecha del 13 de junio de 2019 se contabilizaban 37,340 luminarias; de las cuales 36,457 (97.64%) son de tecnología LED, 467 (1.25%) de aditivos metálicos cerámicos, 237 (0.63%) de aditivos metálicos, 123 (0.33%) de vapor de sodio de alta presión y 56 (0.15%) de fluorescente compacta. Además, identifica en dónde están ubicadas y la potencia en watts según la tecnología de cada una de las luminarias.

El municipio de Durango cuenta con una cobertura en el servicio de alumbrado público del 96%, este indicador forma parte de los establecidos para los servicios públicos en la Agenda

para el Desarrollo Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

Adicionalmente, se cuenta con un Sistema de Telegestión operado a través de internet. El Sistema tiene una cobertura del 28% del total de las luminarias instaladas en el municipio. Con este sistema, es posible conocer en tiempo real la situación de la infraestructura, así como la identificación oportuna de las fallas, ya sea en las luminarias o los circuitos, cuando estas se presenten y así proceder a una reparación de manera más efectiva mejorando la calidad del servicio.

Las acciones implementadas de modernización del sistema se han traducido en importantes ahorros tanto monetarios como en consumo. En 2016 se facturó la suma de \$83,551,066 de un consumo de 25,246,059 KWh y para 2019 el pago fue de \$61,731,356 correspondiente a un consumo de 14,724,428 KWh; es decir, la reducción fue de un 26.12% en la facturación y de un 41.68% del consumo. Dato que resulta aún más relevante, ya que en este periodo se incrementó la cobertura y por ende la infraestructura de las luminarias que forman parte del sistema de alumbrado público.

El municipio define procesos y documentos normativos que garantizan la correcta operación del servicio. En alineación con lo estipulado en la normativa aplicable, la Dirección de Servicios Públicos cuenta con un manual de organización que detalla la forma en que están organizadas cada una de las áreas y departamentos que integran esta dirección. De acuerdo con el manual, la Subdirección de Alumbrado Público se compone de tres departamentos: telegestión, control de consumos y supervisor de turno (mantenimiento). La subdirección cuenta con el mapeo de sus tres principales procesos.

Aun cuando se tienen actividades específicas relacionadas con mantenimiento, el área encargada se enfoca principalmente en la atención de fallas reportadas y no cuenta con un plan específico de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento antes de que se presenten problemas en las luminarias o en la infraestructura del alumbrado.

En cuanto a los proyectos encaminados a modernizar y hacer más eficiente el sistema de alumbrado público, el municipio de Durango ha recibido financiamiento para dos proyectos por parte del Fotease. El primero, ejecutado en 2013 representó una inversión de 8.5 millones de pesos y con una reducción promedio estimada en facturación del 43.3%; mientras que en el proyecto correspondiente al año 2019 que consistió en la sustitución de 35,883 luminarias por tecnología LED, la inversión fue de 10 millones de pesos y representó una reducción promedio estimada en facturación del 44%. Las luminarias sustituidas fueron las siguientes: 20 de cuarzo, 47 fluorescentes, 6,174 de vapor de sodio, 27,826 de aditivos metálicos y 1,816 de LED.

Se reconoce que la Subdirección de Alumbrado Público cuenta con una estrategia específica para la administración de riesgos. De cada riesgo identificado se evalúa su impacto, probabilidad de ocurrencia, responsables, acciones para prevenirlos, entre otros.

El municipio cuenta con mecanismos que permiten medir el desempeño y los resultados del servicio. La Dirección Municipal de Servicios Públicos realiza sistemáticamente un seguimiento de los objetivos y metas a través de reportes mensuales en donde se informa sobre los reportes programados mensuales y el acumulado, así como el avance del mes y acumulado de los indicadores relacionados con el servicio de alumbrado público; sin embargo, se encuentran áreas de oportunidad para mejorar los indicadores empleados para tal efecto.

Por otra parte, realiza encuestas para identificar la satisfacción de los usuarios sobre los servicios de los departamentos de áreas verdes, planta de selección, relleno sanitario, sanitarios en el parque guadiana y el alumbrado público.

Conclusión y valoración final

La evaluación tiene como objetivo valorar la capacidad del municipio de Durango para brindar un servicio de alumbrado público con calidad, enfocado en el usuario, y con sostenibilidad financiera en un marco de eficiencia y responsabilidad ambiental. El presente ejercicio pretende identificar los desafíos que enfrenta la administración municipal en términos de infraestructura, gestión operativa y valoración de sus resultados relacionados con el servicio de alumbrado público.

Aun cuando los responsables del servicio de alumbrado público reconocen algunas áreas de oportunidad identificadas en la presente evaluación, se atribuye que diversos factores condicionan las acciones que son necesarias implementar para mejorar el servicio, principalmente cuestiones presupuestarias.

El presente ejercicio evaluativo reconoce los avances que el municipio ha alcanzado con los proyectos de modernización y de eficiencia energética, y cómo estos se traducen en beneficios para las finanzas públicas municipales.

Propuesta de recomendaciones y observaciones

La evaluación finaliza con una serie de opciones de política que son vías de mejora para la gestión del servicio de alumbrado en aspectos operativos, técnicos y de resultados. Las recomendaciones y observaciones se sustentan en los hallazgos propios de la evaluación. En particular, si el municipio mejora sus registros administrativos, fortalece y ajusta los indicadores de resultados, asegura los recursos necesarios para la operación, incrementa la cobertura del servicio y el alcance del sistema de telegestión, estará en posibilidades de mejorar un servicio público fundamental para la ciudadanía en general.

De cada una de las observaciones y recomendaciones se especifican acciones puntuales para darles cumplimiento. La decisión sobre qué opciones implementar es exclusiva del municipio, por lo que su atención queda a escrutinio de la población y de las autoridades competentes. La presente evaluación documenta los retos y oportunidades del municipio, su utilidad estará en función del uso de los resultados contenidos en este documento.

Contenido

Resumen Ejecutivo	5
Siglas y acrónimos.....	9
Glosario	10
Introducción.....	12
Objetivos.....	13
Hipótesis	13
Descripción del servicio de alumbrado público.....	14
Evaluación.....	16
I. Estimación de la oferta del servicio de alumbrado público.....	16
II. Gestión del servicio de alumbrado público	27
III. Calidad del servicio de alumbrado público	42
Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.....	51
Propuesta de recomendaciones y observaciones	52
Conclusiones y valoración final	55
Referencias.....	57
Ficha de evaluación.....	59
Anexos	61
I. Procesos clave	61
II. Indicadores.....	64

Siglas y acrónimos

APP	Asociación Público-Privada
ASF	Auditoría Superior de la Federación
Banobras	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CFE	Comisión Federal de Electricidad
Conuee	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DMSP	Dirección Municipal de Servicios Públicos
ENCIG	Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental
ENSU	Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana
Fotease	Fondo para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Inevap	Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango
KWh	Kilowatt-hora
LED	Diodo Emisor de Luz (Light Emitting Diode)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAE	Programa Anual de Evaluación
PAT	Programa Anual de Trabajo
PMD	Plan Municipal de Desarrollo
SAP	Subdirección de Alumbrado Público
Sener	Secretaría de Energía
TdR	Términos de Referencia

Glosario

Censo de alumbrado público	Recuento e identificación de la infraestructura de alumbrado público en donde se identifica información como tipo de luminarias, tecnología, postes, potencia, etc.
Cobertura del servicio de alumbrado público	Tramos de calle y espacios públicos que cuentan con luminarias en buenas condiciones.
Evaluación	Análisis sistemático y objetivo de una intervención pública cuya finalidad es determinar la pertinencia y el logro de sus objetivos y metas, así como la eficiencia, eficacia, calidad, resultados, impacto y sostenibilidad.
Fitch Ratings	Agencia proveedora de calificaciones crediticias, comentarios e investigación.
Gasto corriente	Se refiere a la adquisición de bienes y servicios que realiza el sector público durante el ejercicio fiscal sin incrementar su patrimonio.
Hallazgo	Evidencias obtenidas de una o más evaluaciones para realizar afirmaciones basadas en hechos que pueden ser fortalezas, oportunidades, debilidades y/o amenazas.
Indicadores	Expresión cuantitativa o cualitativa construida a partir de variables cuantitativas o cualitativas que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, tales como el cumplimiento de objetivos y metas establecidas y reflejar el resultado o cambios en las condiciones de vida de la población o grupo de enfoque atendido, derivados de la implementación de una intervención pública.
Municipalización de fraccionamientos	Acto formal mediante el cual se realiza la entrega-recepción por parte del fraccionador al Ayuntamiento, de los bienes inmuebles, equipamiento e instalaciones destinadas a los servicios públicos y de las obras de urbanización de un fraccionamiento.
Normas Oficiales Mexicanas	Regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como

	aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.
Propuesta de recomendaciones y observaciones	Sugerencias emitidas por el equipo evaluador derivadas de los hallazgos identificados en evaluaciones, cuyo propósito es contribuir a la mejora.
Servicio de Alumbrado público	Servicio de iluminación mínima necesaria en las calles, vialidades, plazas, monumentos, jardines, parques públicos y en todas las áreas de uso común de la ciudad capital y de los centros de población, de forma que se garantice la seguridad de peatones y vehículos.
Servicios públicos	Actividades que realiza el Ayuntamiento de manera uniforme y continua, para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad; son aquellos establecidos en el artículo 115 de la CPEUM.
Sistema 072	Número telefónico de atención ciudadana para que la ciudadanía pueda realizar reportes sobre los servicios del municipio.
Sistema de Telegestión	Sistema que permite el monitoreo y control de la infraestructura de alumbrado público con el objetivo de detectar fallas a nivel operativo o posibles desviaciones de consumo.
Tramo de calle	Distancia en metros lineales existentes entre una esquina y otra.

Introducción

La evaluación se fundamenta en el artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la fracción I del artículo 85, y artículo 110 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; en el estado, por los artículos 47, 130 y 142 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, y artículos 1, 3 y 4 de la Ley que Crea el Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango.

La presente evaluación es llevada a cabo de acuerdo con lo estipulado en los Lineamientos Generales para la Evaluación de las Políticas Públicas y de los Programas Presupuestarios del Estado de Durango vigentes, los cuales tienen por objeto establecer los métodos, directrices y bases para regular la evaluación de las políticas públicas y de los programas presupuestarios que operan los poderes del Estado, los órganos constitucionales autónomos, los municipios y las entidades paraestatales y paramunicipales, todos del estado de Durango. Los Lineamientos establecen las bases para el cumplimiento de las funciones de evaluación establecidas en la Ley que Crea el Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango.

Los Lineamientos establecen que los entes públicos obligados y los evaluadores externos que ejecuten las acciones de evaluación deberán apegarse a los modelos de Términos de Referencia emitidos por el Instituto, los cuales deberán definir la política pública o el programa presupuestario, los instrumentos, acciones o resultados y alcances que sean objeto de estudio en la evaluación.

La Evaluación Específica del Sistema de Alumbramiento Eficiente que brinde Seguridad a la Ciudadanía del Municipio de Durango se contempla en el Programa Anual de Evaluación de las Políticas y de los Programas Públicos del Estado de Durango (PAE) 2020.

La fracción III del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece las funciones y servicios públicos a cargo de los municipios, el inciso b señala el alumbrado público. Cada municipio, en función de sus capacidades, moviliza actores y recursos para cumplir con este mandato, por lo que los arreglos institucionales son tantos como municipios existen.

Los Términos de Referencia para la evaluación específica del servicio de alumbrado público reconocen la condición de heterogeneidad y la adoptan para definir el alcance de la evaluación. Las preguntas de evaluación se configuraron a partir de referencias ampliamente reconocidas sobre las mejores prácticas del servicio a nivel municipal.

Los objetivos de la evaluación específica del servicio de alumbrado público parten del enfoque formativo de la evaluación y obedecen a un paradigma pragmático orientado al uso de los resultados.

Objetivos

Objetivos de la evaluación

Principal	Valorar la capacidad del municipio para brindar un servicio de alumbrado público con calidad y eficiencia.
Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Identificar la estimación de la oferta del servicio de alumbrado público y el grado de información que dispone el municipio.• Valorar la forma de organización y disposición de documentos normativos que guían la operación del servicio.• Determinar los mecanismos que permiten medir el desempeño y los resultados del servicio.

Hipótesis

Las hipótesis que guían la evaluación derivan del encuentro de las necesidades de información y los requerimientos para garantizar la calidad y eficiencia del servicio. Estas hipótesis se vinculan con los objetivos y secciones de la evaluación, y apoyan la configuración de su resumen ejecutivo.

Hipótesis de la evaluación

Principal	La gestión del servicio de alumbrado público es de calidad y eficiente.
Adicionales	<ul style="list-style-type: none">• El municipio cuenta con los elementos suficientes para estimar la oferta del servicio.• El municipio define procesos y documentos normativos que garantizan la correcta operación del servicio.• El municipio cuenta con mecanismos que permiten medir el desempeño y los resultados del servicio.

Descripción del servicio de alumbrado público

Las calles y espacios públicos bien iluminados son vitales para la seguridad de los peatones y los vehículos. El alumbrado público también facilita el uso nocturno o primeras horas del día de parques, plazas y otras áreas para actividades al aire libre.

El alumbrado público es un servicio fundamental que tiene como objetivo proporcionar a peatones, ciclistas y vehículos un entorno cómodo y seguro durante la ausencia de luz solar. La iluminación es también un factor que contribuye a reducir la percepción de inseguridad de las personas y puede tener una influencia significativa en la imagen estética de los espacios urbanos.

Además, este es uno de los servicios públicos que mayor impacto tienen en el bienestar de la población. Actualmente existe evidencia sólida acerca de los beneficios que proporciona contar con calles y espacios públicos iluminados, ya que contribuye a la reducción de la delincuencia, la prevención de accidentes y el incremento en la actividad económica.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la fracción III del artículo 115, establece que el servicio de alumbrado público es uno de los servicios públicos que los municipios tienen a su cargo. A nivel local, la Constitución Política del Estado Libre de Durango, en su artículo 153 establece la misma responsabilidad para este orden de gobierno.

En el Bando de Policía y Gobierno del municipio de Durango se define como responsabilidad de proveer el servicio de iluminación mínima necesaria que garantice la seguridad de peatones y vehículos en:

- Calles y vialidades;
- Plazas y monumentos;
- Jardines, parques públicos; y
- Todas las áreas de uso común de la ciudad capital y de los centros de población.

El mismo documento establece que son usuarios del servicio de alumbrado público todos los habitantes del municipio que lo reciben en forma directa o indirecta, y el pago de la contraprestación de dicho servicio, como derecho de alumbrado público, se hará al gobierno municipal en los términos que señalen las disposiciones legales correspondientes.

En el municipio de Durango, este servicio es provisto por la Dirección Municipal de Servicios Públicos (DMSP) a través de la Subdirección de Alumbrado Público (SAP) la cual cuenta con tres áreas: mantenimiento, telegestión y control de consumos.

El servicio de alumbrado público puede representar un porcentaje importante del gasto corriente de los municipios. Ante esta situación, se han implementado estrategias para que el servicio sea eficiente y sustentable.

Desde el año 2010, el gobierno federal ha impulsado el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, en adelante Proyecto Nacional, con la participación de la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente

de la Energía (Conuee), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras).

Este proyecto tiene como objetivo impulsar la eficiencia energética de los sistemas de alumbrado público municipal para promover:

- La reducción en el consumo de energía eléctrica.
- La transición del alumbrado implementando tecnologías más eficientes.
- El cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de sistema y producto en alumbrado público.

La gestión eficiente del alumbrado público se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular con el Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. En este objetivo se contempla el consumo de energía por parte de las ciudades, que, aunque estas ocupan apenas el 3% de la superficie terrestre, representan entre el 60% y 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono. De igual manera se vincula con el objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, cuya meta a 2030 es ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo.

Figura 1.

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados con el sistema de alumbrado público

ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna

7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

ODS 11. Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles

11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales

Fuente: Objetivos y metas de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas.

Evaluación

I. Estimación de la oferta del servicio de alumbrado público

1. ¿El municipio conoce la situación actual del alumbrado público?

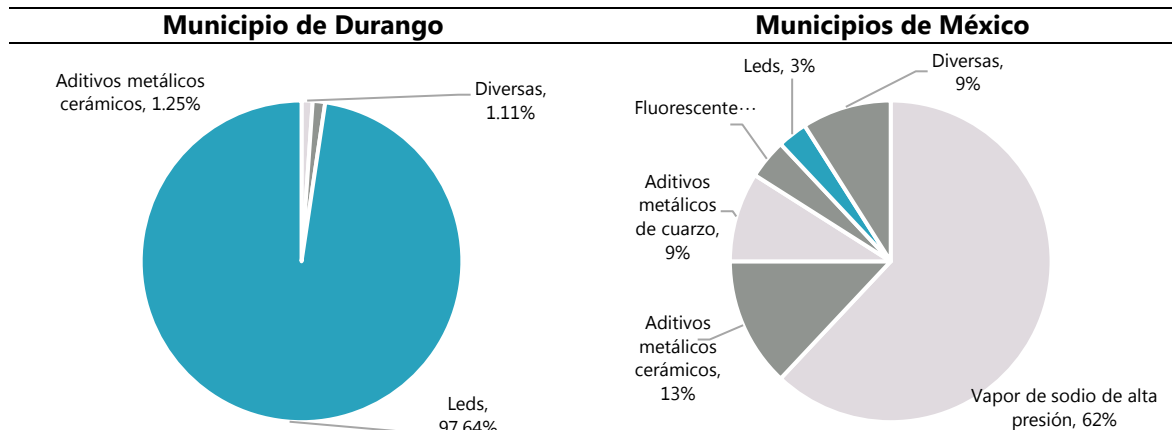
Se estima que en el país existen 10 millones de sistemas de alumbrado público y, dada su infraestructura, existe el potencial de ahorro de energía de aproximadamente 2.5 millones de Mega Watts-hora (MWh) anuales equivalentes a un ahorro económico de cerca de 8.7 mil millones de pesos anuales (Conuee, 2019).

Si bien la infraestructura que comprende el alumbrado público se refiere a la física y a la eléctrica como los circuitos, transformadores, cableados, postes y luminarias, el alcance del presente apartado se enfoca en la tecnología de las luminarias y la cobertura del servicio en el municipio de Durango.

El Banco Mundial (2011), ha señalado la importancia de contar con infraestructura suficiente y adecuada en términos de luminosidad, eficiencia e incluso la distancia entre los postes, ya que esto se traduce en vialidades y espacios públicos más seguros, así como ahorros económicos en energía eléctrica. Según información de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), en los municipios de México la tecnología más común es la de vapor de sodio (62%), seguida de los aditivos metálicos (13%), mientras que la tecnología LED, únicamente está instalada en el 3% del alumbrado público.

En el municipio de Durango, de acuerdo con el Censo de alumbrado público de la Conuee, a la fecha del 13 de junio de 2019 se contabilizaban 37,340 luminarias; de las cuales 36,457 (97.64%) son de tecnología LED, 467 (1.25%) de aditivos metálicos cerámicos, 237 (0.63%) de aditivos metálicos, 123 (0.33%) de vapor de sodio de alta presión y 56 (0.15%) de fluorescente compacta (gráfica 1).

Gráfica 1.
Tecnologías de alumbrado público instaladas en municipio de Durango y municipios de México



Fuente: Elaboración propia con información del municipio de Durango y la Conuee.

Las luminarias con tecnología LED presentan mejores prestaciones que el resto de las tecnologías que son empleadas en el alumbrado público (tabla 1). Cabe hacer mención que las luminarias instaladas con esta tecnología deben cumplir con las especificaciones técnicas de la NOM-031-ENER-2012, en donde se menciona que tienen que contar con una garantía que cubra la reposición del producto de al menos 5 años contados a partir de la fecha de la venta al usuario final.

Tabla 1.
Características de tecnologías de iluminación utilizadas en el alumbrado público

Característica	Vapor de sodio alta presión	Vapor de sodio baja presión	Aditivos metálicos	Aditivos metálicos cerámicos	LED
Vida media (horas)	24,000	22,000 a 36,000	6,000 a 15,000	12,000 a 30,000	50,000 a 150,000
Eficacia luminosa (lm/W)	85 a 114	95 a 133	63 a 82	88 a 118	70 a 140
Flujo luminoso mantenido (%)	80	94	60	90	85
Índice de rendimiento de color	20 a 21	20 a 25	60 a 70	Hasta 90	70 a 85
Costo de operación	Bajo	Bajo	Regular	Bajo	Bajo
Encendido (minutos)	1	2 a 3	3 a 5	2 a 3	< 1
Reencendido (minutos)	3 a 5	3 a 5	5 a 10	3 a 5	< 1

Fuente: Conuee.

Por otra parte, la Subdirección de Alumbrado Público cuenta con una base de datos del registro de 35,882 de las 37,340 luminarias identificadas en el censo anteriormente mencionado; aun cuando se cuenta con el registro de las luminarias restantes en otras bases de datos, estas no se encuentran integradas en un documento único y actualizado que permita concentrar la totalidad de las luminarias con las que cuenta el municipio.

Los registros anteriormente mencionados incluyen información relevante como la zona en donde se encuentra la luminaria; especifica el tipo de espacio donde se encuentra instalada (boulevard, avenida, fraccionamiento, colonia, etc.), la zona habitacional, la ubicación, la fecha de instalación y el tipo de luminaria, entre otros rubros. De esta información se destaca que la mayor cantidad de luminarias (figura 2) se encuentran en el oriente de la ciudad, seguido de la zona sur y la zona poniente (tabla 2).

Del total de luminarias, el 63.32% se encuentra en colonias y fraccionamientos, mientras que el 13.3% en poblados, en las avenidas y los bulevares se tienen instaladas el 15.12% de las luminarias, mientras que en la zona centro el 4.89% y en los parques y jardines el 2.59%, el resto (0.78%) se ubica en ejidos, atrios, macropostes y el almacén.

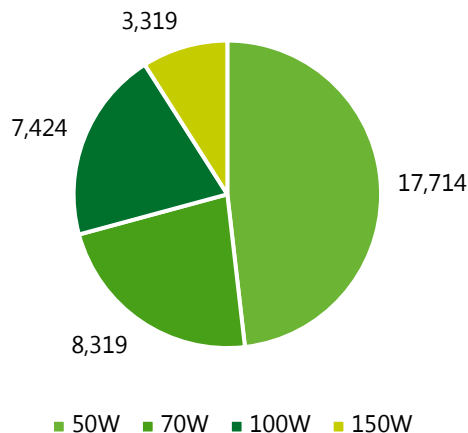
Tabla 2.
Luminarias del municipio de Durango según zona geográfica y ubicación

Zona geográfica	Número de luminarias	Porcentaje	Ubicación	Número de luminarias	Porcentaje
Oriente	12,286	34.26	Fraccionamiento	11,709	32.65
Sur	6,163	17.19	Colonia	10,998	30.67
Poniente	4,921	13.72	Poblado	4,770	13.30
Norte	4,835	13.48	Avenida	2,832	7.90
Centro	2,824	7.88	Bulevar	2,589	7.22
Carretera México	1,029	2.87	Centro	1,754	4.89
Carretera Mazatlán	910	2.54	Jardín	469	1.31
Carretera Mezquital	821	2.29	Parque	458	1.28
Carretera Torreón	806	2.25	Ejido	84	0.23
Ferrería	774	2.16	Atrio	82	0.23
Carretera Parral	456	1.27	Macropostes	80	0.22
Almacén	35	0.10	Almacén	35	0.10
Total	35,860	100	Total	35,860	100

Fuente: Registros administrativos de la Subdirección de Alumbrado Público del municipio de Durango.

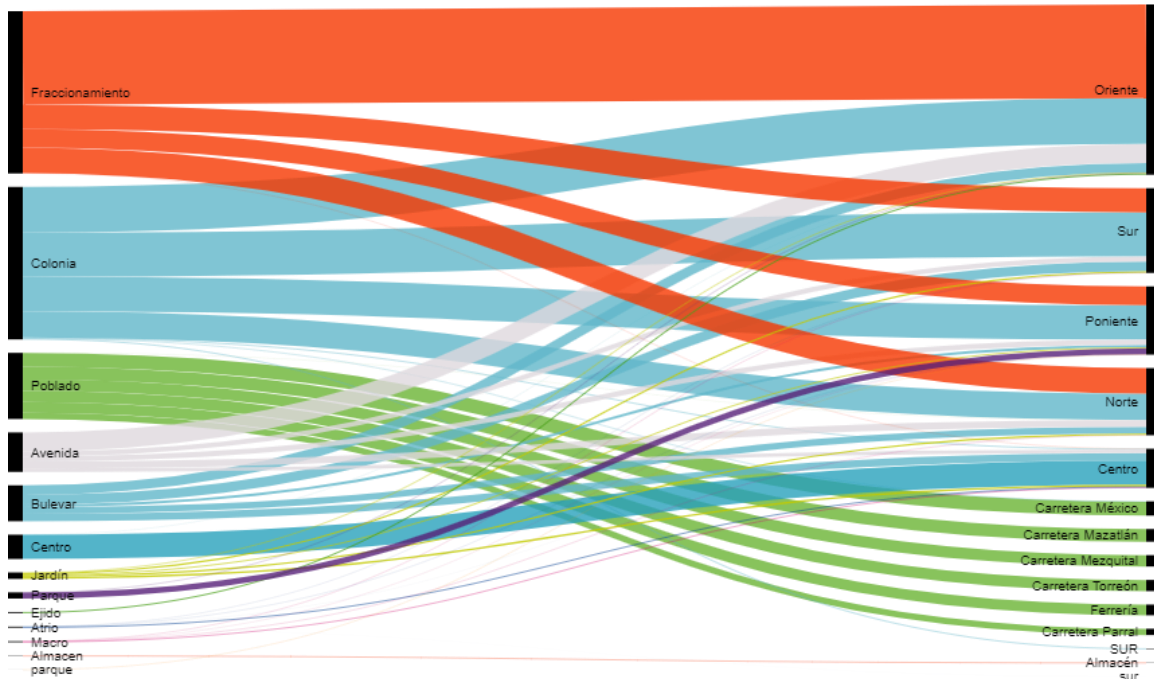
De igual manera, el municipio tiene identificada la potencia en watts según la tecnología de la luminaria. Una cantidad de 17,714 luminarias (47.44%) son de 50W, 8,319 (22.28%) de 70W, 7,424 (19.88%) de 100W, 3,319 (8.89%) de 150W y las restantes (564) de diferentes potencias entre 13W y 1,000W (gráfica 2).

Gráfica 2.
Número de luminarias que forman parte del Sistema de Alumbrado Público del municipio de Durango según su potencia
Watts



Fuente: Subdirección de Alumbrado Público.

Figura 2.
Lugares de instalación de las luminarias y zona del municipio.



Fuente: Registros administrativos de la Subdirección de Alumbrado Público del municipio de Durango.

La Conuee ha señalado la necesidad de que los gobiernos locales no se limiten únicamente a sustituir los sistemas existentes por otros de mayor eficiencia, sino que se busque mejorar la infraestructura existente y la ampliación de la cobertura. De este último punto se destaca que el municipio de Durango cuenta con una cobertura en el servicio de alumbrado público del 96% (figura 3), este indicador forma parte de los establecidos para los servicios públicos en la Agenda para el Desarrollo Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), su metodología de cálculo se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.
Metodología de cálculo del indicador de cobertura en el servicio de alumbrado público del municipio de Durango según Agenda para el Desarrollo Municipal de INAFED

$$\left(\frac{\text{Tramos de calles y espacios públicos que disponen del servicio de alumbrado público en buenas condiciones en el año evaluado}}{\text{Tramos de calles y espacios públicos del municipio en el año evaluado}} \right) \times 100$$

Cuadro 1.
Metodología de cálculo del indicador de cobertura en el servicio de alumbrado público del municipio de Durango según Agenda para el Desarrollo Municipal de INAFED

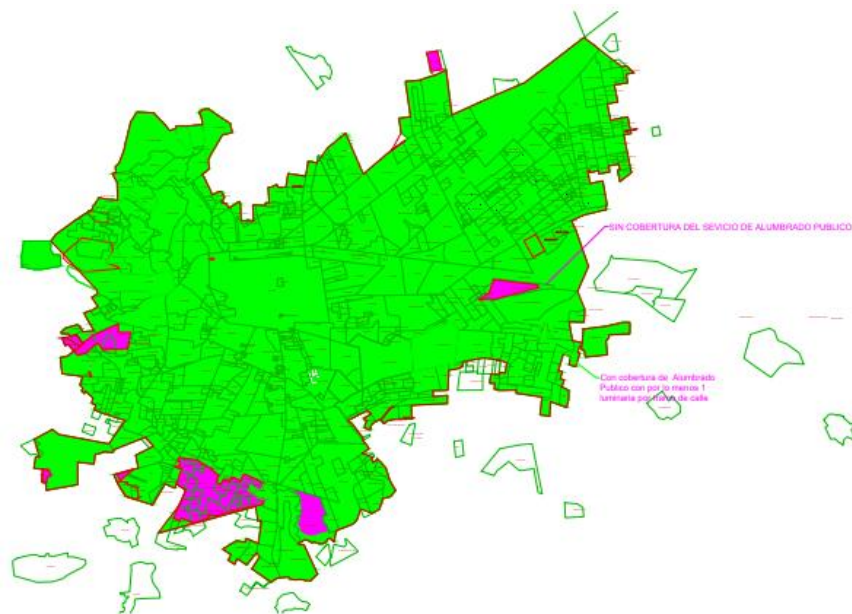
Donde:

- Se entiende por tramo de calle la distancia en metros lineales existentes entre una esquina y otra incluye ambas banquetas.
- **Tramos de calles en el municipio (INEGI): 38,988**
- Se entiende por espacio público al lugar de encuentro como plaza, alameda, áreas verdes, parques, jardines, espacios deportivos, culturales y turísticos, centros de barrio, centros de desarrollo comunitario y estaciones de transporte masivo, entre otros, donde cualquier persona tiene derecho de acceder y se caracteriza por ser un ámbito por y para el ejercicio de la vida en sociedad
- **Espacios públicos: 414**
- **Listado de tramos de calles y espacios públicos con servicio de alumbrado en el año evaluado: 37,511**

$$\left(\frac{37,511}{38,988}\right) \times 100 = 96\%$$

Fuente: Dirección Municipal de Servicios Públicos e INAFED

Figura 3.
Cobertura del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango



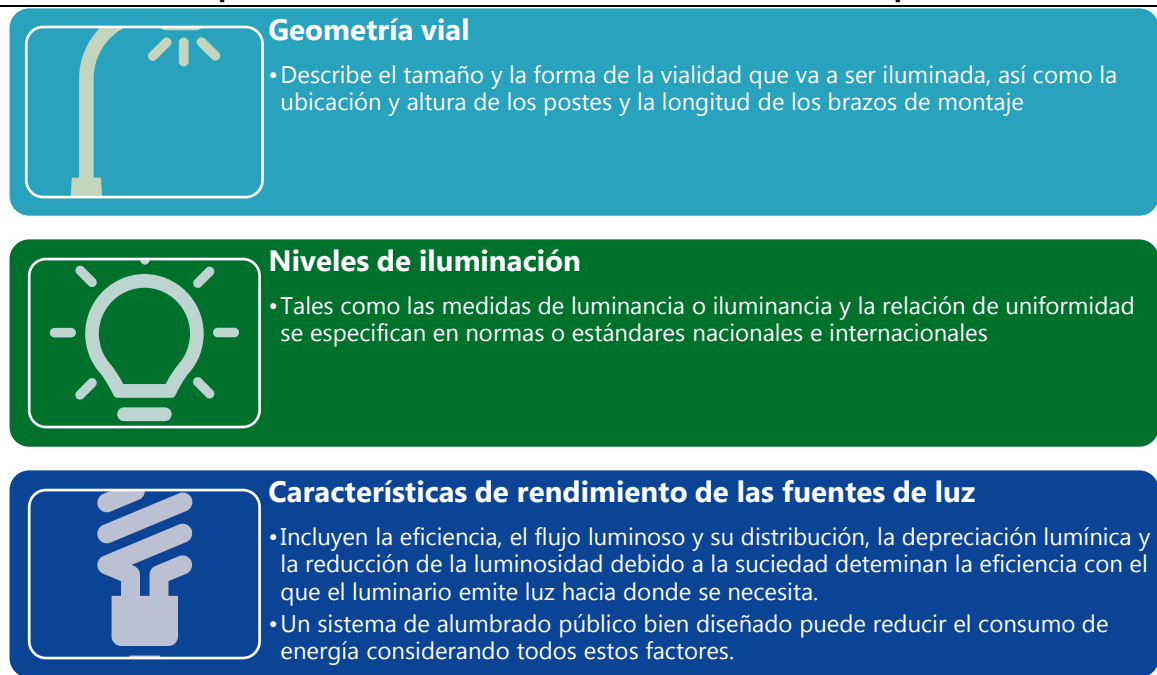
Fuente: Dirección Municipal de Servicios Públicos

Cabe destacar que el alcance del servicio de alumbrado público en el municipio se acota a la disponibilidad de la infraestructura instalada de la red eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ya que en las zonas que no cuentan con esta cobertura, el municipio no tiene la capacidad de suministrarles el servicio. Para atender las necesidades de la población que se encuentra en estas circunstancias se opta por otras soluciones como celdas o luminarias solares.

En ese sentido, de acuerdo con el informe de gobierno de 2020, se han implementado diversos proyectos para lograr la instalación de luminarias en el 100% de los postes de la CFE en las localidades rurales del municipio. Aun cuando se destaca este avance para dotar del servicio en las localidades y los poblados, la Conuee hace énfasis en que, al hacer uso de la infraestructura de CFE para brindar el servicio de alumbrado, se generan deficiencias en su calidad ya que la distancia entre los postes de la CFE es mayor a las consideradas para una adecuada instalación de alumbrado público, particularmente en términos de iluminación y como consecuencia esto se traduce en zonas inseguras.

Por lo tanto, los gobiernos municipales deben avanzar en proyectos integrales de alumbrado público que mejoren la infraestructura y amplíen la cobertura (Conuee, 2019). Ya que, según diversas agencias internacionales (SEAD, 2016), un alumbrado público bien diseñado debe tomar en cuenta la geometría vial, los niveles mínimos de iluminación y el desempeño de las luminarias (figura 4).

Figura 4.
Consideraciones para el diseño eficiente de los sistemas de alumbrado público



Fuente: Conuee e Iniciativa Despliegue de Equipos y Aparatos Super Eficientes (SEAD, por sus siglas en inglés)

Finalmente, es importante mencionar que el municipio cuenta con un Sistema de Telegestión operado a través de internet, en el último año se ha ampliado la cobertura del

Sistema incorporando 9 circuitos que están integrados por 496 luminarias, esto representó una inversión de 2.8 millones de pesos. Actualmente dentro del Sistema se lleva el monitoreo de 10,718 luminarias que corresponden al 28% del total de las luminarias instaladas en el municipio a cargo de la Subdirección de Alumbrado Público (SAP). Con este sistema, es posible conocer en tiempo real la situación de la infraestructura, así como la identificación oportuna de las fallas, ya sea en las luminarias o los circuitos, cuando estas se presenten y así proceder a una reparación de manera más efectiva mejorando la calidad del servicio.

2. ¿El municipio estima y asegura los recursos necesarios para la implementación del servicio?

El alumbrado público es un servicio público a cargo del municipio tal como lo establece el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Este es un servicio fundamental, ya que una iluminación adecuada es esencial para la seguridad vial y personal; además, este servicio permite la visibilidad por las noches a peatones, automovilistas y ciclistas e incide en la reducción de accidentes, la prevención de diversos delitos y aumenta la seguridad personal y patrimonial (EPEC, 2020).

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) vigente contempla el servicio de alumbrado público como una de las prioridades para la administración. En dicho plan, se traza como uno de los objetivos la iluminación eficiente y amigable con el medio ambiente. A su vez, define como líneas de acción el implementar acciones orientadas a la modernización, el mantenimiento, ampliación de la cobertura y el censo del alumbrado público, entre otras (tabla 3).

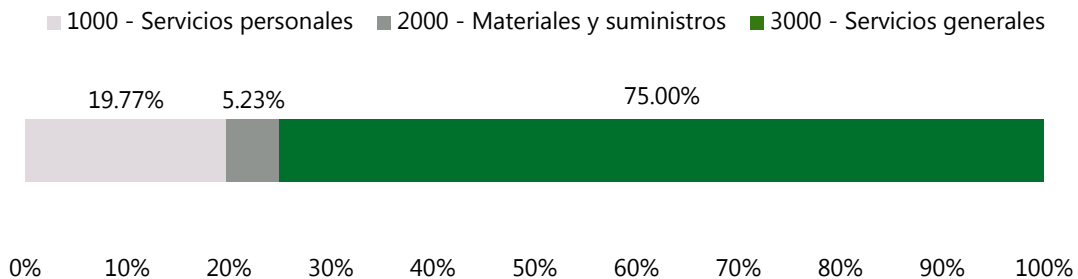
Tabla 3.
Servicio de alumbrado público en el Plan Municipal de Desarrollo 2019-2022 del municipio de Durango

Eje y objetivo	Estrategia	Líneas de acción
<p>Eje VI. Durango verde, limpio y con calidad de vida</p> <p>Objetivo 6.4 Iluminación Eficiente y Amigable con el Medio Ambiente.</p>	<p>6.4.1 Contar con un sistema de alumbrado moderno, eficiente y no contaminante, que brinde seguridad a los ciudadanos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un censo de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público. • Implementar acciones orientadas a la modernización del Sistema de Alumbrado Público. • Mantener la tradición de la iluminación en los meses de septiembre a diciembre. <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura del Sistema de Telegestión. • Llevar a cabo el Censo con la Comisión Federal de Electricidad. <ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento al total de las luminarias del municipio de Durango. • Ampliar la cobertura del alumbrado público a zonas de atención prioritaria y poblados.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2019-2022 del municipio de Durango.

En cuanto al presupuesto ejercido, de acuerdo con la información proporcionada por el municipio, los recursos para la operación del servicio de alumbrado público provienen de recursos municipales y se identifica que la Subdirección de Alumbrado Público ejerció en 2019 la cantidad de \$85,875,208.41, de la cual se asignó el 5.23% a materiales y suministros, el 19.77% a servicios personales y el 75% a servicios generales (gráfica 3). De este último rubro se desprende el pago de energía eléctrica, que en 2019 ascendió a \$63,846,043.05, es decir, el 74.34% del total de los egresos de la subdirección.

Gráfica 3.
Presupuesto de la subdirección de alumbrado público desagregado por capítulo



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el municipio.

Para la elaboración de los presupuestos, el área responsable realiza una estimación para el año siguiente tomando como en consideración los siguientes elementos:

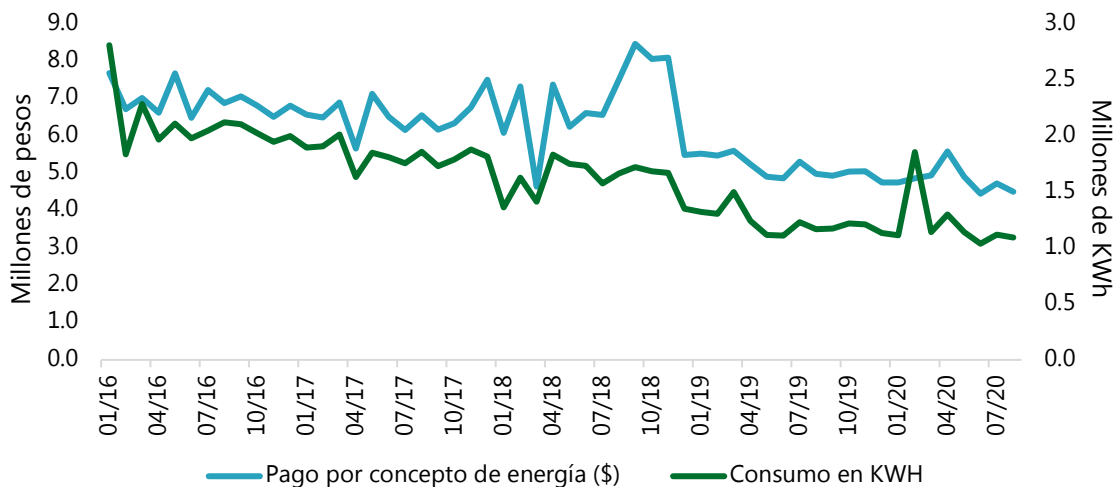
- La facturación y el consumo de referencia de años anteriores;
- Estimaciones del consumo de las luminarias de los fraccionamientos próximos a municipalizarse y de las vialidades que el gobierno del estado vaya a entregar al municipio;
- El incremento de la tarifa de energía eléctrica por parte de la CFE.

Es importante mencionar que la infraestructura de vialidades y calles realizada por el gobierno estatal debe ser entregada al municipio para que este asuma las responsabilidades de limpieza, mantenimiento, servicio de alumbrado público, entre otras; sin embargo, el municipio no conoce de manera anticipada en qué momento los proyectos de este tipo de infraestructura vial vayan a ser ejecutados y les sean entregados al municipio. Esta situación en particular propicia que las estimaciones de consumo pudieran verse afectadas de manera importante y, por consecuencia, incrementar el pago de la facturación ante consumos no previstos.

Por otra parte, los fraccionamientos no municipalizados también representan un factor que afecta la gestión del servicio en términos presupuestales y de operación. En primer lugar, si los fraccionamientos no han sido entregados al municipio por parte del fraccionador, en estricto sentido, la Dirección de Servicios Públicos no tiene la responsabilidad de la operación y mantenimiento de los servicios de dicha zona habitacional; en este caso el fraccionador o constructor es el responsable de asumir los costos de los servicios. En ese sentido, se identifica la necesidad de una coordinación más estrecha con la Dirección de Desarrollo Urbano y de otras áreas competentes para que los fraccionamientos que se encuentren en esta situación o que estén próximos a su conclusión, se regularicen para que la Subdirección de Alumbrado Público cuente con los elementos técnicos suficientes para la estimación de sus proyectos de presupuesto.

Es importante resaltar que las acciones implementadas de modernización del servicio se han traducido en importantes ahorros tanto monetarios como en consumo. En 2016 se facturó la suma de \$83,551,066 de un consumo de 25,246,059 KWh y para 2019 el pago fue de \$61,731,356 correspondiente a un consumo de 14,724,428 KWh; es decir, la reducción fue de un 26.12% en la facturación y de un 41.68% del consumo. Dato que resulta aún más relevante, ya que en este periodo se incrementó la tarifa, así como la cobertura y, por ende, las luminarias que forman parte del sistema de alumbrado público.

Gráfica 4.
Facturaciones mensuales del consumo de energía eléctrica en el municipio de Durango



Fuente: Subdirección de Alumbrado Público del municipio de Durango.

Lo anterior resulta de gran relevancia ya que, según la calificadora Fitch Ratings, las erogaciones en materia de alumbrado público municipal, incluido el mantenimiento, oscilan entre el 5% y el 10% del gasto corriente de los municipios de México, para el caso específico del municipio de Durango, los recursos ejercidos para operar el servicio en 2019, representaron el 4.3%¹ del gasto corriente, porcentaje menor al promedio de los municipios en el país. Además, la urbanización misma puede provocar crecimientos volátiles y significativos en términos monetarios. Los municipios que presentan una proporción alta del gasto corriente en relación con sus ingresos disponibles deben definir esquemas que permitan ahorrar recursos escasos en la operación y la prestación de servicios públicos (FitchRatings, 2014).

Actualmente hay alternativas de financiamiento que los municipios están optando por utilizar para ejecutar proyectos de modernización de los sistemas de alumbrado público. Al respecto, la calificadora Fitch Ratings ha identificado como un riesgo para las finanzas municipales la celebración de arrendamientos bajo situaciones de falta de transparencia y

¹ Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2019, de acuerdo con la clasificación económica por tipo de gasto el Estado Analítico del Presupuesto de Egresos del municipio de Durango el gasto corriente representó la cantidad de \$1,998,696,940.58; mientras que el presupuesto ejercido por la Subdirección de Alumbrado Público en el mismo periodo fue de \$85,875,208.41.

de regulación en los procesos de licitación; con plazos inadecuados relativos al riesgo de desempeño; con términos y condiciones desfavorables para los municipios, o con altos costos de rompimiento.

En relación con lo anterior, en el mes de agosto del presente año, Fitch Ratings (FitchRatings, 2020) bajó la calificación del municipio Durango a «A+(mex)²» desde «AA-(mex)³». Dentro de los factores que explican esta baja de calificación se encuentran aspectos relacionados con los ingresos (adaptabilidad); gastos (sostenibilidad); gastos (adaptabilidad); y pasivos y liquidez (solidez). Al respecto de este último punto, la calificadora hace mención que, al 31 de diciembre de 2019, el municipio mantenía 9 créditos a largo plazo, y en relación con el servicio de alumbrado público cita lo siguiente: *el Municipio cuenta con un contrato de asociación público-privada (APP) específicamente para el proyecto de «Alumbrado Público Municipal», el cual consiste en el reemplazo y mantenimiento de luminarias led de alta eficiencia. Durango se encuentra en renegociación de los términos estipulados. Fitch considera esta APP como un pasivo contingente que pudiera afectar el desempeño financiero de la entidad en caso de que el Municipio no llegue a una negociación con el proveedor.*

Lo anterior expone que, en la medida que se garantice la suficiencia de los recursos administrativos, profesionales, legales, técnicos o presupuestales para el correcto desempeño de las funciones del servicio, esto debe traducirse en una mejor gestión municipal y, sobre todo, en un mayor impacto en el bienestar de la población.

En lo que respecta a los recursos humanos, los responsables de servicio de alumbrado público consideran contar con los elementos suficientes para atender las diversas funciones propias de la subdirección, asimismo se hace hincapié en que el personal actual cuenta con la experiencia y capacitación adecuada para desempeñar su función.

Por parte de los recursos técnicos, los funcionarios de la subdirección identifican que los vehículos con los que disponen no se encuentran en las condiciones mecánicas idóneas, debido principalmente al uso, además que son modelos anteriores que requieren reparaciones constantes, lo cual reduce su disponibilidad para atender actividades propias de la subdirección como el mantenimiento y la reparación.

² Las calificaciones nacionales 'A' indican expectativas de un nivel de riesgo de incumplimiento bajo en relación con otros emisores u obligaciones en el mismo país o con la misma unión monetaria.

³ Las calificaciones nacionales 'AA' indican expectativas de un nivel de riesgo de incumplimiento muy bajo en relación con otros emisores u obligaciones en el mismo país o con la misma unión monetaria.

II. Gestión del servicio de alumbrado público

3. ¿Cómo se encuentra organizado el municipio para brindar el servicio de alumbrado público?

Como se ha mencionado, según el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios son la instancia responsable de proveer los servicios públicos entre los que se encuentra el alumbrado público; en correspondencia con lo anterior, el artículo 153 de la Constitución Política del Estado de Durango establece la misma responsabilidad. En el marco de su autonomía administrativa, los ayuntamientos determinan la estructura orgánica y funcionamiento que consideran adecuado para operar los servicios que se brindan a través de sus respectivos reglamentos.

De manera general, la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango contempla la normatividad para la organización de los servicios públicos municipales que comprende las formas de colaboración del municipio, según sus atribuciones, con el gobierno del estado y con la federación. De igual manera, esta ley detalla el procedimiento para otorgamiento de concesiones para la prestación de los servicios públicos.

Adicionalmente, el Bando de Policía y Gobierno del municipio de Durango considera lo siguiente en relación con el servicio de alumbrado público:

Artículo 135.- El Gobierno Municipal será el responsable de proveer el servicio de iluminación mínima necesaria en las calles, vialidades, plazas, monumentos, jardines, parques públicos y en todas las áreas de uso común de la ciudad capital y de los centros de población, de forma que se garantice la seguridad de peatones y vehículos. Para ello, buscará los mecanismos y conductos para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las redes del sistema de alumbrado público, fomentando la participación y colaboración de los usuarios. Así mismo, podrá realizar obras de electrificación en coordinación con los órdenes de gobierno estatal y federal, bajo los esquemas que se determinen y de acuerdo con las disposiciones legales aplicables.

Artículo 136.- Son usuarios del servicio de alumbrado público todos los habitantes del municipio que lo reciben en forma directa o indirecta, y el pago de la contraprestación de dicho servicio, como derecho de alumbrado público, se hará al Gobierno Municipal en los términos que señalen las disposiciones legales correspondientes

Es a través del Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Durango donde se regula la prestación de este servicio de conformidad con la normatividad aplicable. En este documento se faculta y responsabiliza al municipio sobre la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las redes del sistema de iluminación pública; además, que este servicio se prestará en las vialidades, plazas, monumentos, jardines, parques públicos y en todas las áreas de uso común y vías públicas del municipio.

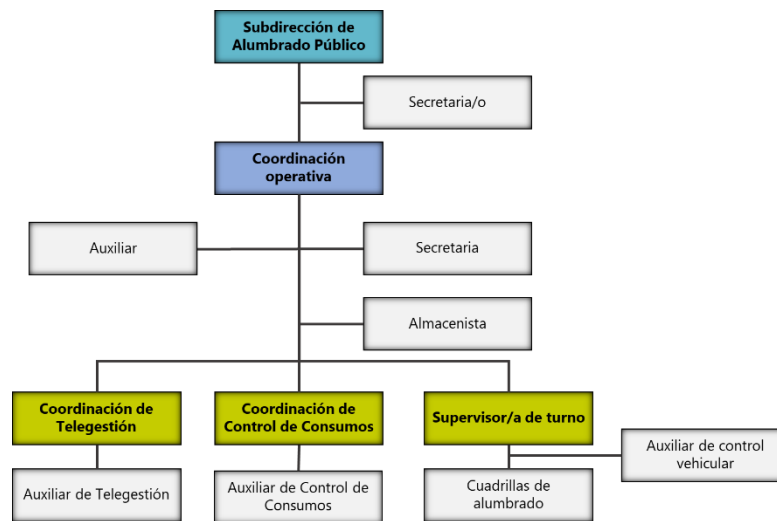
De esta manera, son usuarios del servicio municipal de alumbrado público todos los habitantes del municipio que lo reciben en forma directa o indirecta por razón de su domicilio o de tránsito por el municipio. El pago de la contraprestación de dicho servicio, como derecho de alumbrado público, se hará al municipio por conducto de la CFE que actúa

con funciones de retenedor fiscal. El órgano operador del servicio, determinará el horario de activación y desactivación del servicio municipal de alumbrado público. Además, deberá llevar a cabo campañas de concientización entre la ciudadanía, a fin de racionalizar y conservar los sistemas de alumbrado público en el municipio.

De acuerdo con el organigrama de la Dirección Municipal de Servicios Públicos de Durango, se subdivide en dos subdirecciones: la operativa y la administrativa. Dentro de la subdirección operativa se encuentra la subdirección de alumbrado público.

Además, la Dirección de Servicios Públicos dispone de un manual de organización que detalla la forma en que están organizadas cada una de las áreas y departamentos que integran esta dirección. De acuerdo con dicho manual, la Subdirección de Alumbrado Público se compone de tres departamentos: telegestión, control de consumos y supervisor de turno (mantenimiento).

Figura 5.
Organigrama de la Subdirección de Alumbrado Público del municipio de Durango



Fuente: Manual de organización de la Dirección de Servicios Públicos del municipio de Durango.

Las principales funciones del área de telegestión son acciones para monitorear los circuitos de alumbrado público de tal manera que, en caso de detectar alguna falla se pueda atender de manera oportuna a través de las cuadrillas de técnicos que estén disponibles.

En cuanto al área de control de consumos, esta se encarga principalmente de revisar que el consumo que se está facturando sea efectivamente el que se consume.

Por su parte, el área de mantenimiento tiene la función principal de mantener el alumbrado público funcionando de acuerdo con los horarios establecidos; además, atiende los reportes de fallas de la ciudadanía que pueden llegar por distintos medios como denuncia en redes sociales, medios de comunicación, número 072, etc.

4. ¿Cuáles son los procesos clave del servicio de alumbrado público?

La identificación y documentación de los procesos clave de las áreas que componen la subdirección de alumbrado público representan una etapa importante para la comunicación interna, ya que de esta manera se transmite y registra sistemáticamente la información respecto al funcionamiento de la institución. En ese sentido, se identifica que la subdirección cuenta con el mapeo de tres procesos (anexo 1) que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4.
Procesos clave del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango

Procesos	Principales acciones
Telegestión, instalación y monitoreo digital	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de equipos • Automatización de circuitos • Gestión de las alarmas • Recepción de reportes • Atención de reportes • Registro de reportes • Identificación de etapas específicas donde interviene la empresa que brinda el soporte
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de reportes por diversos medios como 072, medios de comunicación y redes sociales • Organización para la atención de reportes • Verificación de reportes • Reparación y/o sustitución • Operación de las cuadrillas de trabajo • Control del almacén
Integración de circuitos de alumbrado público	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de documentación de los fraccionadores • Revisión, recomendaciones de adecuaciones y, en su caso, validación del proyecto • Realización de pruebas • Elaboración de dictamen técnico • Envío de dictamen técnico a la comisión de obras públicas y desarrollo urbano

Fuente: Macroprocesos de la Subdirección de Alumbrado Público.

5. ¿El municipio cuenta con un plan o programa anual de mantenimiento del servicio de alumbrado público?

Contar con buena calidad del servicio de alumbrado público genera, de manera sintética, beneficios para todos los usuarios; peatones, ciclistas y para conductores de todo tipo de vehículos. No obstante, las prestaciones que una luminaria en particular puede ofrecer, disminuyen a lo largo del tiempo, esto debido al envejecimiento y deterioro propio de los componentes de dicha luminaria, fallos, averías y otros posibles efectos negativos indirectos como resultado de su interacción con agentes externos tales como la contaminación y las distintas condiciones atmosféricas a lo largo del año.

En este sentido, el municipio distingue esta importancia dentro de su normatividad vigente, pues en el Reglamento de Servicios Públicos del municipio de Durango, en su artículo 26 se menciona que «*La prestación del servicio municipal de Alumbrado Público comprende: [...] el mantenimiento, conservación, mejora, rehabilitación y reposición de líneas de alumbrado público, lámparas y accesorios*».

No obstante, existe una divergencia en la información proporcionada, pues mientras en el análisis de contexto y diagnóstico se incluyen metas y objetivos que no están relacionados directamente con el mantenimiento del alumbrado público, en el Plan Municipal de Desarrollo 2019-2022, en la misma estrategia, es decir, la 6.4.1, sí se cuenta con una acción específica sobre el mantenimiento del servicio, la cual menciona «*Dar mantenimiento al total de las luminarias del municipio de Durango*». Sin embargo, en ninguna de las dos fuentes de información se incluye una calendarización o programación por parte de la subdirección.

En adición, dentro del Programa Anual de Trabajo 2019 del municipio se logró identificar un programa que se relaciona directamente con el mantenimiento del servicio. El Programa Mejorar Entornos con Iluminación Eficiente y Amigable con el Medio Ambiente (SPM-02), inicia con la descripción: «*Este programa tiene como propósito brindar mantenimiento al Sistema de Alumbrado Público en las 35 mil 883 luminarias bajo el resguardo municipal, como puede ser: lámpara apagada, sectores apagados y atención a poblados, así como el de mantener en buenas condiciones la infraestructura de alumbrado público (cableado, circuitos y arbotantes)*». Sin embargo, con el resto de la descripción y con el objetivo propuesto, así como de las metas de intervención y de las acciones, metas e indicadores, no queda claro si el programa es sobre mantenimiento, modernización o cobertura del servicio. La calendarización que incluye es durante todo el año, sin embargo, a pesar de incluir la realización de 3 evaluaciones de seguimiento no se añade alguna otra meta periódica que pueda servir de referencia, como el nivel de avance a la meta global.

El área de mantenimiento se enfoca principalmente en la atención de fallas reportadas y no cuenta con actividades específicas de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento antes de que se presenten problemas en las luminarias o en la infraestructura del alumbrado. Lo anterior obedece a que las luminarias cuentan con una garantía estipulada en los contratos y en las Norma Oficial Mexicana aplicable en función de las horas en funcionamiento y, en caso de presentarse cualquier falla, la empresa se hace responsable de la reparación y/o sustitución; en adición, la Subdirección cuenta con los

registros de fecha de instalación, por lo que dispone de los elementos para realizar acciones de mantenimiento preventivo ya sea para para adquirir, reparar y/o sustituir las luminarias y de esta manera no se interrumpa el servicio.

Por otro lado, en cuanto a las luminarias que se encuentran en el centro histórico, se identifica la necesidad de contar con un programa de mantenimiento específico ya que, por sus características e infraestructura particular, requieren de otros cuidados o cuidados adicionales como la limpieza periódica para funcionar adecuadamente.

La literatura disponible distingue entre dos tipos de mantenimiento: preventivo y correctivo. De manera breve, lo que incluye cada una de estas clasificaciones es lo siguiente:

- Mantenimiento preventivo: conocer el estado del servicio y las instalaciones actuales con el objetivo de garantizar su continuidad y operación, de tal manera que se eviten fallos o siniestros y prevenir situaciones de riesgo para los usuarios.
- Mantenimiento correctivo: comprende las acciones que se realizan para garantizar el funcionamiento de las instalaciones de alumbrado público que han presentado alguna falla y que han sido correctamente identificadas.

Cada una de estas dos clasificaciones incluye acciones específicas que atienden a las características de cada tipo de luminaria, sin embargo, las buenas prácticas internacionales recomiendan, al menos, realizar lo siguiente:

- Limpiar las luminarias y los reflectores de manera periódica.
- Sustituir diferenciales normales por rearmables en el alumbrado público.
- Realizar pruebas de mantenimiento preventivo de alumbrado público y/o de forma selectiva.

No obstante, dadas las particularidades del servicio, estas prácticas suelen estar en constante cambio y actualización debido a que, a su vez, las tecnologías e infraestructura utilizadas en el alumbrado público también evolucionan periódicamente.

En cuanto al plan o cronograma de mantenimiento, la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales pueden ser una limitante, sin embargo, puede tener beneficios a mediano y largo plazo. Particularmente, durante la elaboración se deben considerar aspectos como: seguridad, interferencias al usuario, economía, intervalos, reemplazo de bombillas, niveles de suciedad, depreciación de la instalación, etc.

Además de la existencia de un plan de mantenimiento, es recomendable contar con un archivo histórico completo de todas las fallas que han presentado las luminarias y cada uno de los componentes de la instalación, así como añadir explicaciones técnicas de los fallos, costos de operación de mantenimiento, tanto de reparación, como de conservación y limpieza, de la mano de obra y el material que fue utilizado. Todo ello tiene como objetivo disponer de información sistematizada lo más amplia y específica posible para conocer el comportamiento de cada componente y equipo, de manera que sea posible la prevención

de fallas y la posibilidad de reparar o sustituir de la manera más sencilla posible⁴. Con este registro se pueden identificar incluso patrones exógenos a la propia luminaria, por ejemplo, colonias, calles o tramos frecuentes por fallos ocasionados por usuarios, fechas recurrentes, condiciones climáticas previas a determinados fallos, entre otras.

En general, disponer de esta información, y si se consideran distintas acciones que garanticen el funcionamiento adecuado del alumbrado público, la percepción en la calidad del servicio por parte del usuario final será mayor e, incluso, se puede llegar a reducir la depreciación y envejecimiento de las instalaciones y, con ello, determinados costos asociados con la prestación del servicio.

⁴ Hurtado G. Antonio M (2015). *Influencia del alumbrado público sobre la seguridad y la conducta*. Granada.

6. ¿Cuáles son los mecanismos empleados para detectar fallas en el servicio de alumbrado público?

Contar con un servicio de alumbrado público eficiente y en funcionamiento durante los periodos de tiempo necesarios contribuye, entre otras cosas, a una mayor facilidad y seguridad en el movimiento de peatones y vehículos, una posible disminución de actos ilícitos, contribuir a una mayor atracción estética y a un menor derrame y deslumbramiento de luz. Por ello, es importante garantizar su funcionamiento y su rápida atención cuando se requiera. En este sentido, los mecanismos de detección de fallas juegan un papel importante en la calidad de entrega final del servicio al usuario final y, por ende, en la percepción y satisfacción.

Monitorear las luminarias de las calles es una tarea compleja pero indispensable, en la mayoría de los centros urbanos se realiza a través de inspección manual e informes y reportes de incidentes. En estos lugares, una práctica común para monitorear el alumbrado público es programar rutas de unidades verificadoras y observar el estado de las luces de la calle. En la medida que esta verificación sea más detallada, es decir, no solamente si las luminarias están encendidas o no, mayor será el esfuerzo y el destino de recursos a esta tarea que, desde un punto de vista técnico, carece de escalabilidad y confiabilidad científica⁵.

Otra práctica implica la suspensión temporal de tramos específicos para realizar mediciones de los niveles de luz con instrumentos específicos y, aunque este enfoque proporciona datos precisos y confiables, requiere una mano de obra significativa. Por ello, existe la necesidad de contar con una forma de medir y monitorear el alumbrado público de manera eficiente. La información debe actualizarse con la mayor regularidad posible para que se puedan tomar decisiones operativas y de mantenimiento oportunas.

Dentro de la documentación proporcionada por los gestores del servicio, se identifica que se consideran tres principales, pero no únicos, mecanismos y herramientas por las cuales se pueden detectar las fallas que se puedan presentar en las luminarias:

- Recorridos por parte de las cuadrillas para la supervisión y detección de fallas.
- Atención a reportes recibidos por llamadas al 072, medios de comunicación y redes sociales.
- Detección automática por medio del sistema de automatización/telegestión.

Como recién se mencionó, los recorridos programados son necesarios para garantizar la calidad y el funcionamiento de las luminarias. En este sentido, los responsables del servicio manifestaron que las cuadrillas hacen recorridos nocturnos de manera aleatoria por diversos puntos de la ciudad, sobre todo en las principales calles, avenidas y bulevares. En caso de detectar alguna incidencia, se realiza el respectivo reporte y, dependiendo de la naturaleza de la falla identificada, se realiza la reparación o se programa para el día siguiente.

⁵ Kumar, Sumeet & Deshpande, Ajay & Ho, Stephen & Ku, Jason & Sarma, Sanjay. (2016). *Urban Street Lighting Infrastructure Monitoring Using a Mobile Sensor Platform*. IEEE Sensors Journal. 16. 1-1.

En cuanto a la atención de los reportes recibidos, el municipio cuenta con un registro mensual de los reportes atendidos. De cada reporte se cuenta con información de la fecha de recepción, la ubicación, la descripción del reporte, la acción realizada, la cuadrilla responsable, la fecha de solución, entre otra información. Sin embargo, se encuentran áreas de oportunidad para mejorar estos registros administrativos como la disposición de catálogos que permitan un manejo más versátil de la información, sobre todo en la descripción del reporte y la acción realizada; tampoco se identifica si el reporte proviene del 072, cuadrillas, u otro medio. Además, se identifican inconsistencias en los registros de las fechas de recepción y en las fechas de solución, lo cual dificulta analizar el tiempo de respuesta de cada uno de los reportes para dar cumplimiento al objetivo de atenderlos en menos de 72 horas (3 días).

Según los registros anteriormente mencionados, se analizaron los ocurridos en el mes de enero. En este mes, se atendieron un total de 720 reportes, sin embargo, derivado de las inconsistencias en los registros, se asume que solo 671 se registraron adecuadamente; de estos, el 90%, que corresponden a 604 reportes, se atendieron dentro de los 3 días, y se destaca que el 62.89% se atendió en el mismo día en que se recibió el reporte (tabla 5).

Tabla 5.
Días transcurridos para la atención de reportes del servicio de alumbrado público, enero 2020.

Días transcurridos	Número de reportes	Porcentaje
Mismo día	422	62.89%
1	105	15.65%
2	56	8.35%
3	21	3.13%
4 a 6	31	4.62%
7 a 9	16	2.38%
10 a 12	8	1.19%
13 a 15	4	0.60%
16 a 18	2	0.30%
19 a 21	2	0.30%
22 a 24	2	0.30%
25 a 27	2	0.30%
Total	671	100.00%

Fuente: Subdirección de Alumbrado Público.

Por otra parte, la información referente a la cantidad de fallas y reportes se limita a los que provienen del servicio 072 y no se complementa con reportes de otros medios o la fecha de reparación o atención del reporte. Lo anterior resulta importante puesto que, en la medida que esta información se encuentre completa y sistematizada, su análisis puede facilitarse y se pudieran llegar a detectar, por ejemplo, patrones en el comportamiento de la cantidad de reportes y el tipo de atención necesaria, relaciones por colonia, calle o tramo a lo largo del tiempo, etc. Todo ello dotará a la DMSP de información oportuna y de un instrumento de planeación operativa robusto.

7. ¿Qué acciones ha implementado el municipio para modernizar el servicio de alumbrado público?

La modernización del servicio del alumbrado público ha sido uno de los temas que se ha posicionado en la agenda de los gobiernos locales en los últimos años. El gobierno federal, a través del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público, ha impulsado la implementación de sistemas de mayor eficiencia en los municipios del país con el objetivo de mejorar este servicio público e impactar de manera positiva en las finanzas municipales.

El Proyecto Nacional es apoyado por el Fondo para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fotease), a través de este mecanismo se otorgan incentivos no recuperables a los municipios que realicen proyectos de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público. Al año 2019, la mayor parte de los municipios del estado de Durango habían solicitado el financiamiento de sus proyectos, pero únicamente se ha otorgado el apoyo a 3 municipios: Coneto de Comonfort, Durango (en dos ocasiones) y Gómez Palacio.

Tabla 6.
Proyectos municipales de alumbrado público apoyados por el Fotease

Municipio	Sistemas adquiridos	Apoyo del Fotease (\$)	Reducción promedio en facturación (%)	Tecnología instalada	Año de entrega	Contratación
Coneto de Comonfort	347	208,200	42.7	LED	2016	Adquisición de bienes
Durango	26,321	8,511,859	43.3	AMC	2013	Adquisición de bienes
Durango	35,883	10,000,000	44	LED	2019	Prestación de servicio
Gómez Palacio	18,353	10,000,000	42.8	LED	2018	Adquisición de bienes

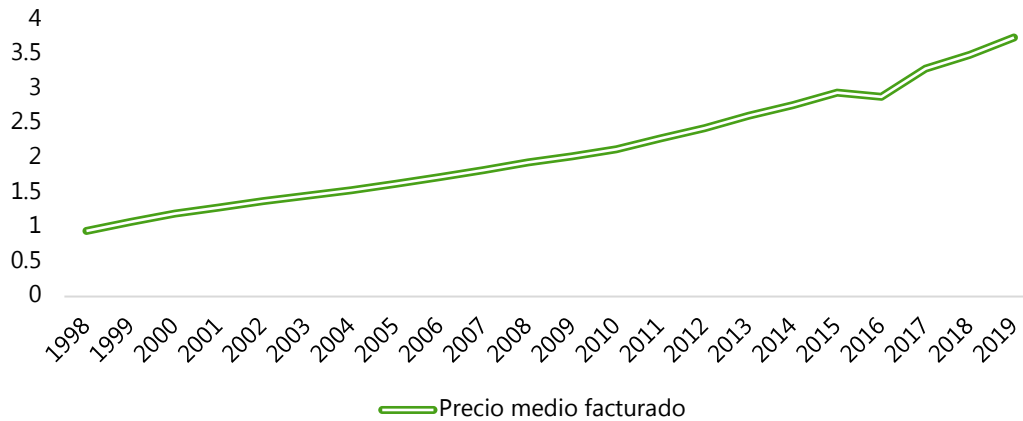
Nota: AMC: Aditivos metálicos cerámicos / LED: Diodo emisor de luz.
Fuente: Conuee.

El municipio de Durango ha recibido financiamiento para dos proyectos por parte del Fotease. El primero, ejecutado en 2013 representó una inversión de 8.5 millones de pesos y con una reducción promedio estimada en facturación del 43.3%; mientras que en el proyecto correspondiente al año 2019 que consistió en la sustitución de 35,883 luminarias por tecnología LED, la inversión fue de 10 millones de pesos y representó una reducción promedio estimada en facturación del 44%. Las luminarias sustituidas fueron las siguientes: 20 de cuarzo, 47 fluorescentes, 6,174 de vapor de sodio, 27,826 de aditivos metálicos y 1,816 de LED.

Estas inversiones han representado un impacto positivo en las finanzas públicas municipales ya que, de acuerdo con la Conuee y la CFE, entre 1998 y 2019 el porcentaje de crecimiento del costo de la tarifa eléctrica de alumbrado público ha sido del 7% anual (gráfica 5).

Gráfica 5.
Precio medio facturado en las tarifas de alumbrado público 1998-2019.

Precio por KWh

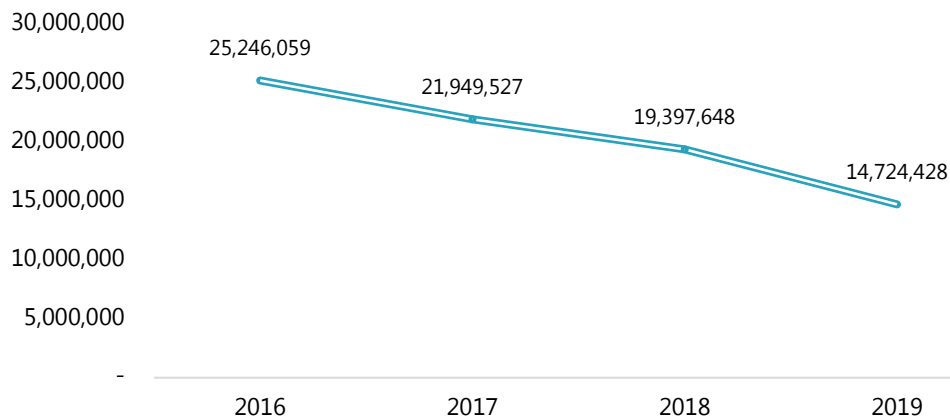


Fuente: Conuee.

De 2018 a 2019 el consumo energético anual por parte del sistema de alumbrado público del municipio pasó de 19.3 millones de KWh a 14.7 millones de KWh, esto representa una disminución del 24.09% en el consumo (gráfica 6); de la misma manera, el pago efectuado durante el año 2019 fue de 61.7 millones de pesos, mientras que en 2018 había sido de 82.5 millones, esto representa una disminución en la facturación de 25.18% (gráfica 7).

Gráfica 6.
Consumo anual del servicio de alumbrado público de 2016 a 2019.

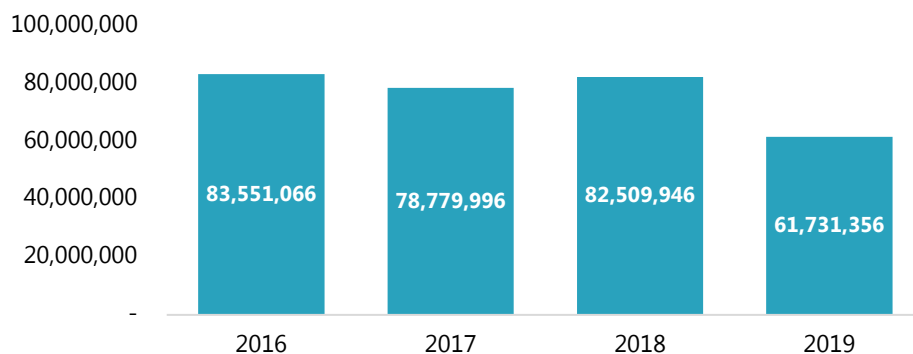
KWh



Fuente: Conuee.

Gráfica 7.
Pago por concepto de energía de alumbrado público de 2016 a 2019.

Pesos



Fuente: Conuee.

En términos de tecnología eficiente, se destaca que el municipio de Durango cuenta con el 97.64% de sus luminarias con tecnología LED, mientras que, de acuerdo con datos de la Conuee, en promedio los municipios de México apenas cuentan con el 3% de sus luminarias con esta tecnología.

En este sentido, si bien el alumbrado público es un servicio imprescindible para el actual estilo de vida, es importante considerar que este representa un gasto muy elevado para la mayoría de las administraciones municipales, por lo que un sistema de iluminación pública bien diseñado puede no sólo satisfacer una necesidad social, sino que, al mismo tiempo, puede generar ahorros importantes para los gobiernos locales.

En México, un sistema de alumbrado público bien diseñado debe emplear tecnología eficiente que cumpla con las Normas Oficiales aplicables y proporcionar un nivel de iluminación suficiente para cada tipo de vialidad o área en general, de tal manera que se consuma la menor cantidad de energía eléctrica posible.

Esta normatividad a la que se hace alusión se desprende, en su mayoría del Proyecto Nacional. Este proyecto inició a partir del año 2010, con un convenio de colaboración entre la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, SNC (Banobras). El objetivo que se pretende alcanzar es impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal.

Cuadro 2.
Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal

El Proyecto Nacional se implementó desde 2010, cuando la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras) suscribieron el Convenio Marco de Colaboración para su ejecución.

Objetivo

Impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal, lo que constituye una oportunidad para los gobiernos locales puesto que se contribuye a promover:

- La reducción en el consumo de energía eléctrica.
- Transición del alumbrado implementando tecnologías más eficientes.
- Asegurar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas de sistema y producto en alumbrado público.

Alcance

- Brindar apoyo técnico y financiero (crédito) a los municipios para ejecutar proyectos de sustitución de sistemas de alumbrado público.
- Mejorar los sistemas de alumbrado público municipal incorporando la sustitución de luminarios, balastos y lámparas con alta eficiencia energética.
- Otorgar opinión (validación) técnica y financiera sobre los proyectos municipales, así como la rentabilidad de la inversión.
- Proporcionar apoyos no recuperables por la conclusión del proyecto.
- Cotejar los censos de cargas y reconocimiento por la CFE de los ahorros generados en el consumo de energía eléctrica.

Beneficios

- Los municipios participantes tienen la posibilidad de obtener el apoyo no recuperable con cargo al patrimonio del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fotese) por el 15% de la inversión total del proyecto de sustitución autorizado, hasta un máximo de 10 millones de pesos a la conclusión del proyecto, previa opinión técnica favorable emitida por la Conuee.
- Ahorros económicos y fortalecimiento de las finanzas públicas municipales.
- El mejoramiento de la imagen urbana y la seguridad de los habitantes.
- La disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: Conuee.

A pesar de que la Conuee incluye algunas otras tecnologías catalogadas como eficientes, en años recientes, muchas ciudades no sólo en México, sino alrededor del mundo, han comenzado a reemplazar las luminarias públicas por luminarias de bajo consumo. Lo anterior, entre otras cosas, ha sido conducido por objetivos sustentables, estándares gubernamentales emergentes y la innegable necesidad de reducir los costos de este servicio.⁶ Este tipo de tecnología, comparado con la antecesora utilizada en el alumbrado público, ofrece mayor vida útil, menor consumo de energía y reduce significativamente los gastos por mantenimiento. De acuerdo con la propia Conuee, son cinco los principales elementos del cambio tecnológico en el alumbrado público:

- Incremento en la eficacia y eficiencia;
- Calidad de la iluminación;
- Alimentación con energía solar;

⁶ Iotuk (2017) *The future of street lighting: the potential for new service development*. Future cities catapult.

- Tecnologías de la información;
- Seguridad.

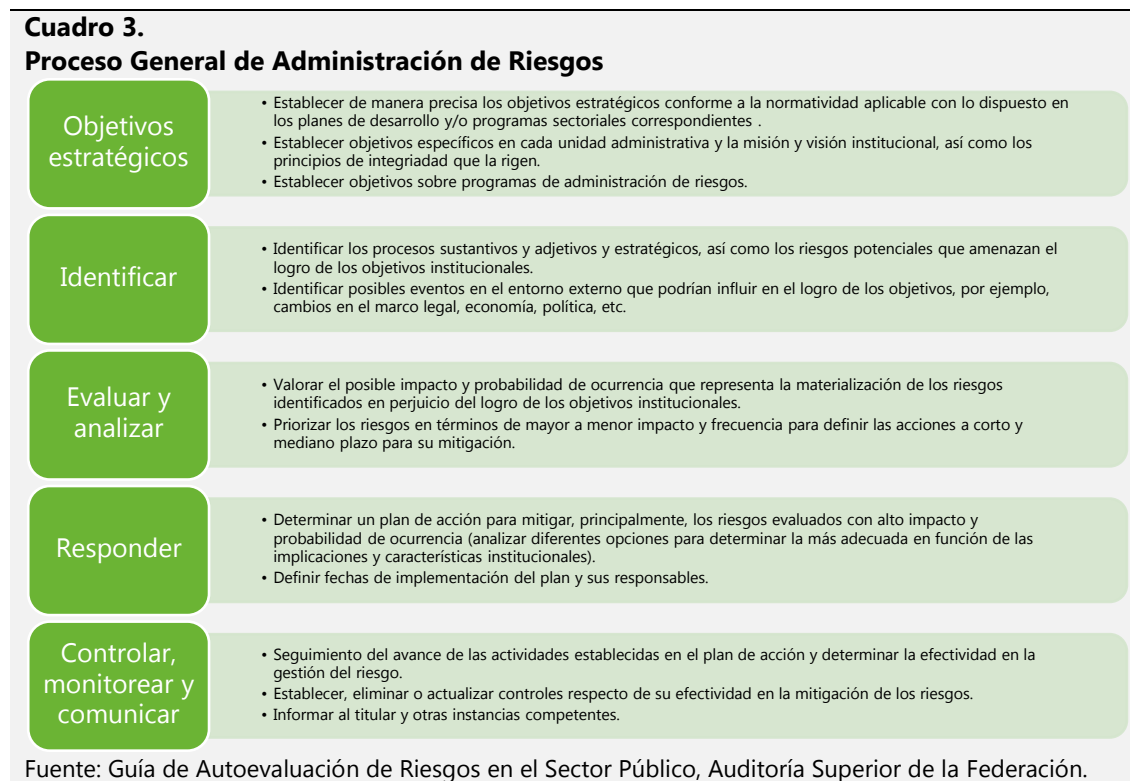
En este sentido, y desde la perspectiva de esta institución, una nueva versión del Proyecto Nacional debe, al menos:

- Considerar solo tecnología LED con mayor eficiencia energética;
- Ampliar la perspectiva técnica más allá de las luminarias, integrando el reconocimiento y apoyo para contar con la infraestructura civil y eléctrica adecuada;
- Integrar en la revisión y validación técnica a los elementos que permiten el funcionamiento bajo el esquema de Ciudad Inteligente;
- Integrar la medición puntual por luminaria y lograr que la facturación se lleve a cabo a partir de esas mediciones para sistemas que no están en un circuito medido por la CFE;
- Mantener el soporte técnico de la Conuee;
- Iniciar con apoyo económico dirigido a proyectos piloto.

Específicamente para el caso del municipio de Durango, se han implementado acciones y se han planteado objetivos para avanzar significativamente en algunos de los rubros antes mencionados, entre los cuales destacan: modernización de luminarias, monitoreo a distancia (telegestión) y ampliación de la cobertura del servicio.

8. ¿El municipio identifica cuáles son los principales riesgos, retos u obstáculos para garantizar el servicio?

Cualquier tipo de organización se enfrenta a factores internos y externos que amenazan la posibilidad de alcanzar los objetivos deseados, esta situación se traduce en riesgos los cuales son inherentes a cualquier actividad. Los riesgos se conciben como el efecto de la incertidumbre en la consecución de los objetivos. En particular, la Auditoría Superior de la Federación ha implementado una serie de estrategias para que todos los entes del sector público institucionalicen la administración de los riesgos a fin de identificarlos y registrarlos, evaluarlos conforme a su impacto y probabilidad de ocurrencia y asignar responsables específicos (ASF, 2015).



En ese sentido, se reconoce que el municipio cuenta con dos documentos sobre los riesgos inherentes al servicio de alumbrado público:

- Análisis del Contexto (Diagnóstico)
- Análisis de riesgos, oportunidades, valoración y tratamiento

En este último documento se identifica a detalle la evaluación de los riesgos según el proceso del servicio, se define lo que puede fallar, si su impacto sería negativo o positivo, las consecuencias, la probabilidad de ocurrencia y el impacto, así como su respectiva estrategia para el tratamiento y la prevención de cada uno.

Dentro del análisis, los responsables del servicio manifiestan como uno de los riesgos principales la disponibilidad de los vehículos para brindar el servicio, ya que, aun cuando se cuenta con vehículos de modelo reciente, se cuenta con otros que han estado en servicio por más de 10 años y que con frecuencia requieren reparaciones mecánicas. Esto implica que en ocasiones los vehículos disponibles sean insuficientes para dar mantenimiento a la totalidad de los reportes, recorridos y reparación de luminarias.

Aunado a lo anterior, se identifican riesgos adicionales que pueden complementar los documentos con los que dispone el municipio que amenazan el logro de los objetivos de la prestación de este servicio. Dentro de los principales riesgos identificados se destacan:

- La existencia de fraccionamientos no municipalizados, lo cual representa limitaciones en el plano normativo para brindar el servicio y a su vez dar mantenimiento a la infraestructura.
- Identificación oportuna de aquellas nuevas zonas habitacionales, vialidades o espacios públicos que serán entregadas al municipio ya sea por los fraccionadores o por el gobierno del estado.
- Baja participación de la ciudadanía para el reporte de fallas.
- Los proyectos que incluyen infraestructura vial como las luminarias que son ejecutados por el gobierno del estado pueden no cumplir con las especificaciones técnicas de las luminarias del sistema de alumbrado.
- Daños a la infraestructura derivados de los percances viales que, aun cuando el responsable paga la reparación del daño, la subdirección no administra ni ejecuta el recurso recuperado.

En relación con el último punto, de enero a septiembre de 2020, la Subdirección de Alumbrado Público ha atendido un total de 24 solicitudes relacionadas con accidentes en donde ha tenido que reparar o sustituir infraestructura del sistema de alumbrado que ha sido dañada en percances viales; las erogaciones por este concepto suman un total de \$312,920, recursos que se emplean con cargo del presupuesto de la Subdirección. Cabe hacer mención que, de la infraestructura que no ha sido entregada por parte del gobierno del estado al municipio, a quien corresponde su mantenimiento y/o reparación es al gobierno estatal, por lo que la Subdirección no es competente cuando se daña infraestructura que forma parte de este caso en particular.

Lo anterior expone la necesidad de que los recursos recuperados por daños pagados por los responsables de accidentes o percances viales sean destinados a las áreas encargadas de la labor de reparación, en este caso la Subdirección de Alumbrado Público, ya que, a decir de los responsables del servicio, este recurso no es recuperado por la Dirección de Servicios Públicos.

III. Calidad del servicio de alumbrado público

9. ¿El municipio cuenta con mecanismos de medición del servicio que permitan monitorear y evaluar el logro de sus resultados?

La evaluación y monitoreo forman parte de los procesos inherentes a la toma de decisiones por parte de los responsables de los programas o acciones que son implementadas por los gobiernos. Mientras la evaluación se enfoca en determinar el logro de los resultados, objetivos y metas y se realiza en periodos específicos; el monitoreo se enfoca en un seguimiento continuo sobre la implementación de un programa. El objetivo principal de este último es analizar y observar permanentemente el grado en que las actividades realizadas y si sus resultados cumplen con lo planificado, con el fin de detectar oportunamente posibles desviaciones y realizar los ajustes pertinentes.

Los indicadores son los insumos para el monitoreo y evaluación de las intervenciones públicas, su finalidad es mostrar información relacionada con el desempeño y cumplimiento de los objetivos. En ese sentido, los Programas Anuales de Trabajo 2019 y 2020 del municipio de Durango contemplan una serie de indicadores, metas, fuentes de verificación y supuestos relacionados con el servicio de alumbrado público (tabla 7 y 8).

Tabla 7.
Indicadores relacionados con el servicio de alumbrado público contemplados en el Programa Anual de Trabajo 2019 del municipio de Durango

Indicador de seguimiento	Meta	Fuente de verificación	Supuestos
Nivel de satisfacción de la atención a las quejas presentadas respecto a la prestación de los servicios públicos.	89%	Encuestas de satisfacción aplicadas	Se aplican las Encuestas de Satisfacción a los ciudadanos. Se da seguimiento a las quejas presentadas.
(Tramos de calles y espacios públicos que disponen de alumbrado público con luminarias en buenas condiciones en el año evaluado / Tramos de calles y espacios públicos del municipio en el año evaluado) * (100)	Mayor al 92 %	Agenda para el Desarrollo Municipal	No existen contingencias climatológicas que afecten la red de suministro
(Costo promedio por luminaria del año evaluado – Costo promedio por luminaria en el año previo al evaluado) / Costo promedio por luminaria en el año previo al evaluado) * (100)	Mayor a 0%	Agenda para el Desarrollo Municipal	No existe una entrega masiva de circuitos por Gobierno del Estado o por fraccionadores

Fuente: Programa Anual de Trabajo 2020 del municipio de Durango.

Tabla 8.
Acciones consideradas en el Programa Anual de Trabajo 2019 relacionadas con el servicio de alumbrado público

Acciones	Metas		Indicadores de seguimiento
	Unidad	Cantidad	
Atender los reportes recibidos del sistema 072	Reporte	3,360	(Reportes atendidos / reportes recibidos) * (100).
Habilitar los circuitos donde se puede ampliar el sistema de Telegestión	Circuitos	16	(Circuitos acondicionados / circuitos programados) * (100).
Ampliar la cobertura del sistema de alumbrado público en la mancha urbana y medio rural	Lámparas	1,100	(Lámpara instalada / Lámpara programada) * (100).
Actualizar carga en CFE por modificaciones en circuitos y/o ampliaciones de cargas	Trámites	6	(Número de trámites realizados / Total de trámites requeridos) * (100).
Atender cada uno de los eventos recibidos por medio de oficio	Oficios	150	(Número de oficios atendidos / Numero de oficios recibidos) * (100).
Mantener las tradiciones en la ciudadanía por medio del alumbrado decorativo (sept-dic)	Piezas	780	(Figuras instaladas/ Figuras programadas) * (100).

Fuente: Programa Anual de Trabajo 2020 del municipio de Durango.

La Dirección Municipal de Servicios Públicos realiza sistemáticamente un seguimiento de los objetivos y metas a través de reportes mensuales en donde se informa sobre los reportes programados, así como el avance del mes y el acumulado de los indicadores relacionados con la atención de los reportes recibidos en el sistema 072, la habilitación de circuitos para ampliar el sistema de telegestión, ampliar la cobertura en la mancha urbana y el medio rural, actualizar carga en CFE por modificaciones en circuitos, atender eventos solicitados vía oficio y mantener tradiciones ciudadanas (alumbrado decorativo).

Por otra parte, la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) realizada por el INEGI recoge información sobre las experiencias y la percepción de la población con trámites y servicios públicos, este instrumento identifica el porcentaje de la población satisfecha respecto a la iluminación adecuada y a la atención inmediata a fallas. El levantamiento de la información se realiza en los municipios con más de 100,000 habitantes, por lo que los resultados para Durango no son exclusivos para el municipio ya que la representatividad es a nivel entidad federativa; no obstante, la información es de interés y refleja el sentir general de la población en los municipios con mayor población del estado.

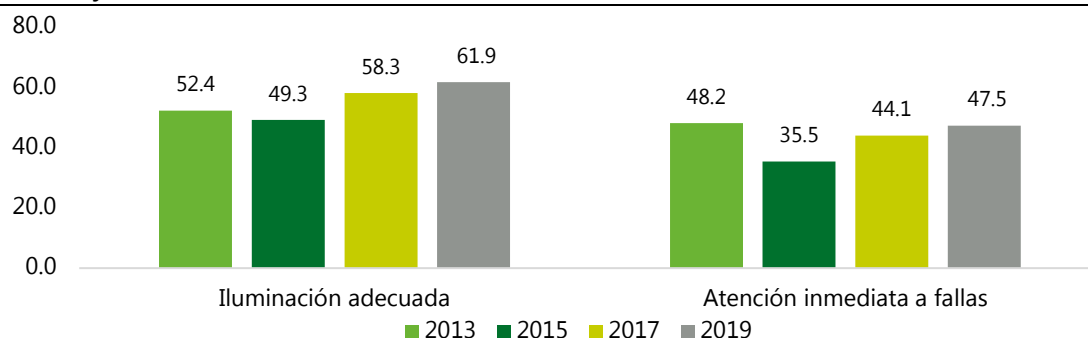
Dicha encuesta se realiza cada dos años desde 2011, de acuerdo con la edición 2019, el 57.1% de los duranguenses expresó que se encuentra «Muy satisfecho» o «Satisfecho» con el servicio de alumbrado público, cifra superior respecto al valor nacional que fue de 38.2%.

Por otra parte, el 61.9% de los duranguenses considera que la iluminación es adecuada, mientras que el 47.5% percibe que las fallas se atienden de inmediato. Tanto en iluminación

adecuada como en la atención de fallas, se identifica una tendencia al alza, situación que refleja la valoración de manera más positiva del servicio por parte de los ciudadanos. Sin embargo, aun cuando hay avances, el margen de mejora es importante.

Gráfica 8.
Resultados de la ENCIG referente al servicio de alumbrado público en Durango de 2013 a 2019.

Porcentaje



Fuente: Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental del INEGI 2013, 2015, 2017 y 2019.

Otro instrumento de INEGI que proporciona información relacionada con el alumbrado público es la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU). De acuerdo con el reporte de marzo de 2020, se identifica el «Alumbrado público insuficiente» como la cuarta problemática más importante de Durango (gráfica 9).

Gráfica 9.
Problemáticas más importantes de la ciudad identificadas en Durango por parte de la población de 18 años y más



Fuente: Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) de INEGI. Marzo de 2020.

Como se ha mencionado anteriormente, el servicio de alumbrado público está relacionado con la seguridad pública. Un aporte importante proviene de la economía del comportamiento, la cual sugiere que pequeños cambios en el ambiente o en las situaciones pueden tener importantes efectos en el comportamiento de las personas. Lo anterior ha expuesto que intervenciones de bajo costo tienen el potencial de cambiar o incidir en comportamientos que son costosos sin la necesidad de intervenciones intensivas en recursos que puedan ser complicadas de implementar.

Las políticas y programas públicos en materia de seguridad pública se han centrado en acciones costosas que son complejas de medir y evaluar. Actualmente se cuenta con evidencia sólida sobre patrones o aspectos regulares sobre la incidencia de delitos. La literatura sugiere que las características sociales y físicas del entorno urbano podrían potencialmente determinar la incidencia delictiva (Weisburd, 2015).

En materia de seguridad pública, las ciudades han expresado un renovado interés en hacer cambios en el diseño físico del espacio público. Ciertos delitos contra la propiedad pueden ser sorprendentemente sensibles a factores ambientales. Se ha generado evidencia sólida de que, cambiando la situación en los entornos urbanos mediante inversiones en alumbrado público, se puede reducir la delincuencia en zonas urbanas. Es decir, la iluminación ofrece a las ciudades un método prometedor para reducir la delincuencia (Chalfin, Hansen, Lerner, & Parker, 2019).

Según un estudio del BID (2015) llevado a cabo en Santiago de Chile, las personas que salen de su trabajo o escuela durante los periodos sin luz, son más vulnerables a ser asaltadas mientras caminan por las calles oscuras. El análisis mostró que al contar con una hora más de luz solar en la primavera, justo durante ese período del día, los delitos cayeron en un 20%, impactando especialmente los robos violentos y de vehículos. Una mejor iluminación del espacio público, ya sea por el ajuste del horario de verano o por un mejor alumbrado público, puede llevar a los delincuentes a abstenerse de aprovechar oportunidades que ellos no necesariamente reemplazan de otra forma o a otras horas.

Por lo anterior, se justifica con evidencia ya probada que, a futuro, el municipio contemple la realización de análisis, estudios, colaboraciones e incluso proyectos de manera conjunta con las instancias competentes para que, a través del servicio de alumbrado público municipal, se contribuya a estrategias en materia de seguridad pública en los esfuerzos para disminuir la incidencia delictiva.

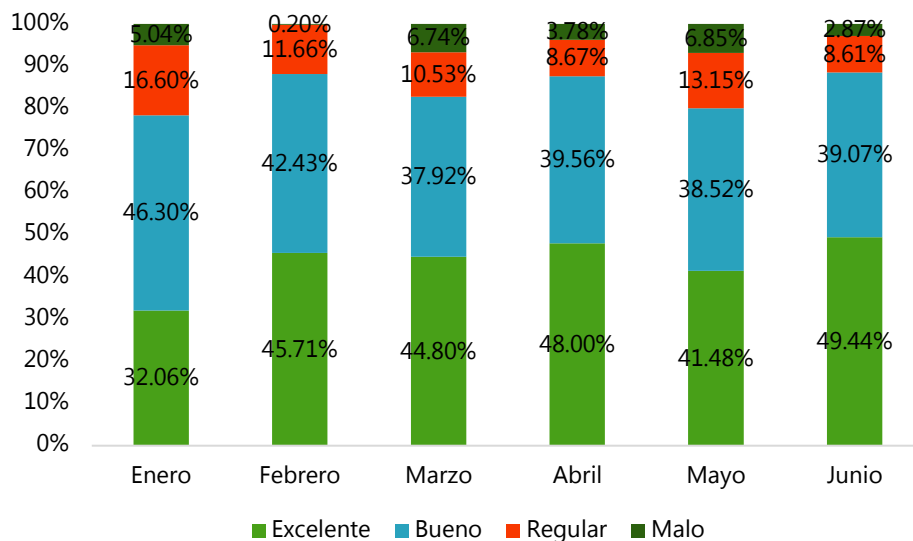
10. ¿El municipio emplea mecanismos que le permitan identificar la satisfacción del servicio?

La Dirección Municipal de Servicios Públicos cuenta con el «Programa para medir la satisfacción del cliente» el cual aplica para los servicios de los departamentos de áreas verdes, planta de selección, relleno sanitario, sanitarios en el parque guadiana y el alumbrado público. Se destaca que la Dirección de Servicios públicos dispone de documentos técnicos y robustos para determinar la satisfacción de los usuarios tomando como referencia las Normas Internacionales ISO y normas técnicas para la generación de estadística por parte de INEGI.

El programa anteriormente mencionado tiene el objetivo de obtener del ciudadano su satisfacción respecto de los servicios públicos municipales, define la población de estudio y su clasificación, así como el diseño de la muestra. En particular, para el servicio de alumbrado público, se contempla la realización de 400 encuestas mensuales, mismas que se aplican en 300 manzanas. Además, el personal cuenta con asistencia del INEGI para revisar la información y elaborar los respectivos informes. Derivado de la actual contingencia, el municipio ha tenido a bien considerar la sustitución de encuestas presenciales por encuestas telefónicas. Los resultados de lo anterior se detallan en la siguiente gráfica.

Lo anterior se reconoce como una buena práctica y útil para la toma de decisiones, misma que pudiera tener mayor valor si la información se encontrara disponible y accesible para la población en general.

Gráfica 10.
Percepción del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango de enero a junio de 2020.



Fuente: Subdirección de Alumbrado Público.

Se identifica que la pregunta que realiza la DMSP sobre el alumbrado público es *¿Cómo considera la atención brindada por el servicio de alumbrado público en la ciudad de Durango?*, esta pregunta aborda de manera general el servicio y no permite identificar particularidades o cuestiones específicas sobre lo que las personas encuestadas valoran como un servicio satisfactorio. Al respecto, la literatura sugiere que se aborden términos específicos como:

- Luminosidad.
- Fallas reportadas y atención oportuna.
- Tiempo promedio de atención en reportes.
- Si la opinión se refiere a vialidades, colonia o fraccionamiento, espacios públicos (parques o jardines), entre otros.

Como alternativa, puede tomarse como referencia el modelo de las preguntas (cuadro 4) que integran la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) elaborada por el INEGI. De esta manera la DMSP contaría con información oportuna y específica para el municipio de Durango, ya que los resultados de esta encuesta aplican para la población de 18 años y más que residen en áreas urbanas de 100,000 habitantes o más de las entidades federativas; y además, la ENCIG se realiza cada dos años.

Cuadro 4.
Evaluación del servicio de alumbrado público según ENCIG 2019

De acuerdo con su experiencia, el alumbrado público de esta ciudad...	Considerando las características anteriores que debe tener el servicio de alumbrado público, ¿cómo se siente respecto al servicio?
<i>Código correspondiente</i>	
<i>Sí</i>1	<i>Muy satisfecho</i>1
<i>No</i>2	<i>Satisfecho</i>2
<i>No sabe/no responde</i>9	<i>Algo satisfecho</i>3
	<i>Algo insatisfecho</i>4
1. ¿Ilumina adecuadamente calles y áreas públicas? [____]	<i>Insatisfecho</i>5
2. ¿Cuenta con mantenimiento? [____]	<i>Muy insatisfecho</i>6
3. ¿Cuenta con atención inmediata a fallas para conservar su buen estado? [____]	<i>No sabe/no responde</i>1

Fuente: ENCIG 2019.

En los últimos años, los gobiernos han reconocido la importancia de estudiar y conocer la opinión de las personas respecto de los servicios públicos. Entender las necesidades de las personas que son usuarios es indispensable para tomar decisiones y mejorar la calidad de estos servicios. En la medida que se ofrece un mejor servicio, se incrementan los niveles de satisfacción y confianza en la administración pública. Estudios del BID (2018) señalan que la satisfacción de los usuarios cuenta con varios atributos que el usuario valora:

- Tiempo
- Diligencia
- Imparcialidad
- Empatía
- Racionalidad con los requisitos
- Claridad
- Facilidad de acceso
- Accesibilidad

De lo anterior resalta la importancia del tiempo de respuesta en la atención a los reportes. Al generar este tipo de información se brinda mayor claridad sobre la eficacia y atención en el servicio, ya que únicamente medir la satisfacción para determinar la calidad del servicio cuenta con dos principales limitantes (Banco Mundial, 2018):

- Las expectativas y la satisfacción dependen en gran medida del contexto.
- Lo que los ciudadanos expresan como importante en una encuesta y lo que realmente impulsa su satisfacción general puede ser diferente.

11. ¿El municipio promueve la participación ciudadana y los medios necesarios sobre reportes por fallas en el servicio de alumbrado público?

En la transición al término conocido como «ciudad inteligente», una de las prácticas más recurrentes es un sistema de monitoreo a distancia o telegestión del alumbrado público, el cual ha sido promovido como un mecanismo de disminución en los costos de mantenimiento, de tal manera que se detecten las luminarias que presentan alguna falla y, por ello, los responsables o técnicos solamente tengan que visitar aquellas luminarias de las cuales ya se tiene el conocimiento si presentan algún problema. Lo anterior también resulta relevante, puesto que, las visitas o recorridos periódicos que se realizan en las zonas que no se encuentran dentro de la cobertura del Sistema de Telegestión, representan un gasto que sería innecesario en caso de que la totalidad de las luminarias pudieran ser monitoreadas de manera remota y, con ello, sería posible destinar estos recursos a otras acciones que resulten pertinentes.

En este sentido, en el municipio de Durango actualmente se cuenta con 10,331 de luminarias dentro del Sistema de Telegestión, lo que representa el 27.67% del total. Si bien, el monitoreo a distancia puede incluir aspectos relativamente sencillos como el estado de encendido de la luminaria, en la medida que esta tecnología sea más robusta e incluya aspectos como iluminación: luz ambiental y UVA / UVB; temperatura; movimiento; presión; humedad; ruido; calidad del aire; radiación; precipitación y viento, entre otros, se podrá contribuir en mayor medida a la reducción de costos, por ejemplo, de reemplazo por falla total y, además, contar con elementos para realizar un mantenimiento selectivo.

Si bien la inversión total puede ser significativa, modernizar la infraestructura lumínica ha sido una práctica que se ha realizado en muchas partes del mundo, con beneficios en la reducción de costos a mediano y largo plazo, de tal manera que se obtiene una relación costo-efectividad positiva.⁷

Adicionalmente, existen diferentes vías para la recepción de reportes acerca del servicio de alumbrado público como la página de internet del municipio, los medios de comunicación, las redes sociales, llamadas telefónicas directamente a la Dirección de Servicios Públicos y las llamadas al 072. De acuerdo con los responsables del servicio, este último medio, el del 072, es de donde se generan la mayor parte de los reportes, no obstante, dentro de la información proporcionada, los registros de los reportes no identifican la fuente de dónde provienen, ya sea por medio de la ciudadanía o a través de los recorridos de las cuadrillas.

Según los registros de los reportes relacionados con el alumbrado público del 29 de febrero al 30 de septiembre del presente año, la ciudadanía realizó 2,414 reportes. Principalmente los reportes fueron sobre lámparas apagadas, de sectores apagados, de luminarias que prenden y apagan y de lámparas encendidas (tabla 9).

⁷ GSMA (2017) *GSMA smart cities guide: street lighting*.

Tabla 9.
Reportes relacionados con el servicio de alumbrado público. Periodo del 29 de febrero al 30 de septiembre de 2020.

Reporte	Número	Porcentaje (%)
Lámpara apagada	1,627	67.40
Sector apagado	386	15.99
Varios	112	4.64
Luminaria que prende y apaga	103	4.27
Lámpara encendida	51	2.11
Poblados	44	1.82
Reposición de luminaria	28	1.16
Reposición de arbotante	20	0.83
Sin servicio asignado	16	0.66
Cables colgando	11	0.46
Poste accidentado	8	0.33
Sector encendido	7	0.29
Reubicación de arbotante o luminaria	1	0.04
Total	2,414	100

Fuente: Registros administrativos de la Subdirección de Alumbrado Público.

En términos de cantidad de reportes, el concepto de reporte de «Varios» es el tercero en la tabla anterior, esto dificulta la identificación sistemática de los reportes que puedan ser recurrentes. Al analizar la base de datos se detecta que la mayoría de estos reportes se refieren a cuestiones que tienen que ver con la intensidad de la luminosidad o la intermitencia de las luminarias, por lo que se sugiere revisar y, en su caso, actualizar el catálogo de conceptos para agregar alguno que incorpore esta situación.

Por otra parte, la página de internet del municipio <https://www.durangocapital.gob.mx/> en el apartado de «Servicios» contempla a aquellos que son ofrecidos por las distintas áreas del municipio. En el espacio designado para la Dirección de Servicios Públicos se identifican dos servicios relacionados con el alumbrado público: mantenimiento vía solicitud de servicio 072 y alumbrado público. En el primero, se brinda información de la DSP como datos de contacto y horario, además se especifica un tiempo de respuesta de 72 horas para la atención de reportes vía telefónica e internet relacionados con el mantenimiento de áreas verdes, alumbrado público o aseo urbano; sin embargo, el enlace que se proporciona para realizar el reporte vía internet (<http://www.municipiodurango.gob.mx/es/atencion>) marca un error en el sistema y además no cuenta con un hipervínculo para un mejor acceso, por lo que no se considera accesible esta vía de reporte. Mientras que en el segundo, el de alumbrado público, el enlace (<https://www.durangocapital.gob.mx/servicios/alumbrado-publico/>) lleva a una página que no corresponde a la DSP sino a otro servicio que no está especificado pero que pertenece a la Dirección Municipal de Desarrollo Social y Humano.

Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

A partir de los hallazgos de la evaluación, el equipo evaluador identifica las siguientes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango.

Tabla 10.			
Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas			
Fortalezas	*	Debilidades	*
El municipio cuenta con un censo de luminarias que integran el servicio de alumbrado público.	1	No se encuentra actualizado el registro de las luminarias, ni se define la periodicidad para su revisión y/o actualización.	1
Casi la totalidad de las luminarias son de tecnologías eficientes (LED).	1	Aun cuando se menciona en diversos documentos, no se cuenta con un programa de mantenimiento.	5
Se cuenta con una cobertura del servicio de alumbrado del 96%.	1		
Se cuenta con documentos normativos y de procesos que permiten identificar las áreas y sus respectivas funciones de manera detallada y específica.	3,4	Se identifican inconsistencias en los registros administrativos de los reportes y atención de fallas.	6
Con los proyectos implementados se ha logrado la disminución del consumo y del pago por concepto de energía eléctrica. Aun cuando la tarifa se ha incrementado.	7	Algunos indicadores presentan áreas de oportunidad.	9, 10
Oportunidades	*	Amenazas	*
Contar con el 100% de las luminarias con tecnología LED.	1,2, 7	Incrementos en las tarifas de baja y media tensión de alumbrado público.	2
Incrementar la cobertura en el Sistema de Telegestión.	1,2, 7	Propensión a la volatilidad en el presupuesto a ejercer durante los ejercicios fiscales.	2
Incrementar la infraestructura no solo de luminarias, sino también del resto de infraestructura para brindar un mejor servicio (como luminarias en postes propios, además de las instaladas en los pertenecientes a la CFE).	7	Accidentes viales que dañen la infraestructura del sistema de alumbrado público.	2,8
Fortalecer mecanismo de administración de riesgos.	8	Incertidumbre sobre los momentos en que el gobierno del estado entregará infraestructura al municipio.	8
		Que los fraccionadores entreguen oportunamente al municipio.	8

Nota: el símbolo (*) señala que en la columna debe incluirse el número de la pregunta de evaluación que sustenta la fortaleza, oportunidad, debilidad o amenaza mencionada.

Propuesta de recomendaciones y observaciones

A partir del análisis del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango, el equipo evaluador invita a sus responsables y a la administración municipal a reflexionar sobre las siguientes oportunidades de mejora.

Tabla 11.
Propuesta de recomendaciones y observaciones

#	Recomendación u observación	Temática	*	Acciones propuestas	Resultados esperados
1	Mantener el censo de luminarias actualizado	Ejecución	1	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar periódicamente el registro de luminarias. • Valorar la pertinencia de incorporar información adicional como la georreferenciación y su vinculación, a través del identificador de cada luminaria, con el concentrado de reportes atendidos. • Formalizar colaboración con la CFE para el levantamiento del censo 	Contar con información sistemática y actualizada que apoye la toma de decisiones.
2	Incrementar la cobertura del Sistema de Telegestión	Cobertura	1	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar circuitos y/o luminarias al Sistema de Telegestión. 	Hacer más eficiente la identificación de fallas y su gestión de manera remota.
3	Identificar anticipadamente las luminarias que serán entregadas al municipio	Ejecución	2,7	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y establecer vías de comunicación oficiales con el gobierno del estado para conocer anticipadamente la infraestructura que será entregada al municipio relacionada con el alumbrado público. • Solicitar que el municipio pueda emitir una opinión técnica sobre la infraestructura de alumbrado público. • Establecer colaboración más estrecha con la Dirección de Desarrollo Urbano en lo relacionado con la municipalización de los fraccionamientos. 	Incrementar la certidumbre sobre el presupuesto a ejercer, ya que tiene relación con el consumo y el mantenimiento.

Tabla 11.
Propuesta de recomendaciones y observaciones

#	Recomendación u observación	Temática	*	Acciones propuestas	Resultados esperados
4	Implementar un programa de mantenimiento preventivo	Resultados	4	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un programa de mantenimiento preventivo de acuerdo con el tipo de luminaria. 	Garantizar la continuidad y operación del servicio, de tal manera que se eviten fallos o siniestros y prevenir situaciones de riesgo para los usuarios.
5	Mejorar instrumento para identificar la percepción ciudadana	Resultados	5,8 , 9	<ul style="list-style-type: none"> Con referencia en la ENCIG, valorar el ajuste de las preguntas para identificar la percepción del servicio por parte de los ciudadanos para ampliar el nivel de detalle. 	Conocer aspectos particulares de la percepción del servicio de alumbrado público, por ejemplo, luminosidad, eficiencia en la atención de reportes, etc.
6	Mejorar los registros administrativos del concentrado de reportes atendidos	Ejecución	5,8 , 10	<ul style="list-style-type: none"> Revisar y cotejar fechas de recepción y atención del reporte. Identificar de manera sistemática el tiempo transcurrido hasta la resolución. Elaborar diccionario de datos, catálogos y descriptores. 	Contar con información sistemática y actualizada que apoye la toma de decisiones.
7	Optimizar mecanismos de atención de reportes	Resultados	5,8 , 10	<ul style="list-style-type: none"> Poner a disposición de la ciudadanía la posibilidad de realizar reportes a través de la página de internet del municipio. 	Incrementar las opciones a la ciudadanía para realizar reportes a través de internet
8	Fortalecer mecanismos de administración de riesgos	Ejecución	7	<ul style="list-style-type: none"> Valorar incluir los riesgos identificados en la evaluación en el documento de «Análisis de riesgos, oportunidades, valoración y tratamiento». 	Prevenir la ocurrencia de eventos que atenten contra el logro de los resultados
9	Fortalecer mecanismos de seguimiento y resultados	Indicadores	8,9	<ul style="list-style-type: none"> Considerar la inclusión de indicadores adicionales de resultados. Revisar y, en su caso, corregir método de cálculo de los indicadores establecidos. Elaborar las fichas de indicadores. 	Contar con información sistemática y actualizada que apoye la toma de decisiones.

Tabla 11.
Propuesta de recomendaciones y observaciones

#	Recomendación u observación	Temática	*	Acciones propuestas	Resultados esperados
				<ul style="list-style-type: none"> Publicar y actualizar periódicamente los indicadores acerca del desempeño del servicio de alumbrado público en la página de internet 	

Nota: el símbolo (*) señala que en la columna debe incluirse el número de la pregunta de evaluación que sustenta la recomendación u observación propuesta.

Conclusiones y valoración final

La evaluación tiene como objetivo valorar la capacidad del municipio de Durango para brindar un servicio de alumbrado público con calidad, enfocado en el usuario, y con sostenibilidad financiera en un marco de eficiencia y responsabilidad ambiental. El presente ejercicio pretende identificar los desafíos que enfrenta la administración municipal en términos de infraestructura, gestión operativa y valoración de sus resultados relacionados con el servicio de alumbrado público.

El municipio cuenta con los elementos suficientes para estimar la oferta del servicio.

En el municipio de Durango, de acuerdo con el Censo de alumbrado público de la Conuee, a la fecha del 13 de junio de 2019 se contabilizaban 37,340 luminarias; de las cuales 36,457 (97.64%) son de tecnología LED, 467 (1.25%) de aditivos metálicos cerámicos, 237 (0.63%) de aditivos metálicos, 123 (0.33%) de vapor de sodio de alta presión y 56 (0.15%) de fluorescente compacta. Además, identifica en donde están ubicadas y la potencia en watts según la tecnología de cada una de las luminarias.

El municipio de Durango cuenta con una cobertura en el servicio de alumbrado público del 96%, este indicador forma parte de los establecidos para los servicios públicos en la Agenda para el Desarrollo Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

Adicionalmente, se cuenta con un Sistema de Telegestión operado a través de internet. El Sistema tiene una cobertura del 28% del total de las luminarias instaladas en el municipio. Con este sistema, es posible conocer en tiempo real la situación de la infraestructura, así como la identificación oportuna de las fallas, ya sea en las luminarias o los circuitos, cuando estas se presenten y así proceder a una reparación de manera más efectiva mejorando la calidad del servicio.

Las acciones implementadas de modernización del sistema se han traducido en importantes ahorros tanto monetarios como en consumo. En 2016 se facturó la suma de \$83,551,066 de un consumo de 25,246,059 KWh y para 2019 el pago fue de \$61,731,356 correspondiente a un consumo de 14,724,428 KWh; es decir, la reducción fue de un 26.12% en la facturación y de un 41.68% del consumo. Dato que resulta aún más relevante, ya que en este periodo se incrementó la cobertura y por ende la infraestructura de las luminarias que forman parte del sistema de alumbrado público.

El municipio define procesos y documentos normativos que garantizan la correcta operación del servicio. En alineación con lo estipulado en la normativa aplicable, la Dirección de Servicios Públicos cuenta con un manual de organización que detalla la forma en que están organizadas cada una de las áreas y departamentos que integran esta dirección. De acuerdo con el manual, la Subdirección de Alumbrado Público se compone de tres departamentos: telegestión, control de consumos y supervisor de turno (mantenimiento). La subdirección cuenta con el mapeo de sus tres principales procesos.

Aun cuando se tienen actividades específicas relacionadas con mantenimiento, el área encargada se enfoca principalmente en la atención de fallas reportadas y no cuenta con un plan específico de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento antes de que se presenten problemas en las luminarias o en la infraestructura del alumbrado.

En cuanto a los proyectos encaminados a modernizar y hacer más eficiente el sistema de alumbrado público, el municipio de Durango ha recibido financiamiento para dos proyectos por parte del Fotease. El primero, ejecutado en 2013 representó una inversión de 8.5 millones de pesos y con una reducción promedio estimada en facturación del 43.3%; mientras que en el proyecto correspondiente al año 2019 que consistió en la sustitución de 35,883 luminarias por tecnología LED, la inversión fue de 10 millones de pesos y representó una reducción promedio estimada en facturación del 44%. Las luminarias sustituidas fueron las siguientes: 20 de cuarzo, 47 fluorescentes, 6,174 de vapor de sodio, 27,826 de aditivos metálicos y 1,816 de LED.

Se reconoce que la Subdirección de Alumbrado Público cuenta con una estrategia específica para la administración de riesgos. De cada riesgo identificado se evalúa su impacto, probabilidad de ocurrencia, responsables, acciones para prevenirlos, entre otros.

El municipio cuenta con mecanismos que permiten medir el desempeño y los resultados del servicio. La Dirección Municipal de Servicios Públicos realiza sistemáticamente un seguimiento de los objetivos y metas a través de reportes mensuales en donde se informa sobre los reportes programados mensuales y el acumulado, así como el avance del mes y acumulado de los indicadores relacionados con el servicio de alumbrado público; sin embargo, se encuentran áreas de oportunidad para mejorar los indicadores empleados para tal efecto.

Por otra parte, realiza encuestas para identificar la satisfacción de los usuarios sobre los servicios de los departamentos de áreas verdes, planta de selección, relleno sanitario, sanitarios en el parque guadiana y el alumbrado público.

Referencias

- ASF. (2015). *Guía de autoevaluación de riesgos en el sector público*. México: Auditoría Superior de la Federación.
- Banco Mundial. (2011). *Violence in the city. Understanding and supporting community responses to urban violence*. Washington: The World Bank.
- Banco Mundial. (2018). *Indicadores de prestación de servicios públicos centrados en el ciudadano*. Washington: Banco Mundial.
- BID. (2018). *Simplificando vidas. Gestión de la calidad y satisfacción ciudadana con los servicios públicos*. New York: Banco Interamericano de Desarrollo.
- BID. (2019). *Crime Time: How Ambient Light Affects Crime*. Chile: Department of Research and Chief Economist .
- CAF. (2018). *Manual para la evaluación de proyectos de eficiencia energética para el sector de alumbrado público*. Venezuela: Banco de Desarrollo para América Latina.
- Chalfin, A., Hansen, B., Lerner, J., & Parker, L. (2019). *Reducing Crime Through Environmental Design: Evidence from a Randomized Experiment of Street Lighting in New York City*. New York: Crime Lab. New York.
- Conuee. (2019). *Alumbrado público, eficiencia energética y la ciudad inteligente: hacia el proyecto nacional 2.0*. México: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
- EPEC. (2020). *Energy Efficient Street Lighting*. Luxembourg: European PPP Expertise Centre.
- ESMAP, World Bank. (s.f.). *Proven Delivery Models LED Public Lighting*. Washington: Energy Sector Management Assistance Program.
- FitchRatings. (2014). *Proyectos de Modernización del Sistema de Alumbrado Público*. México: FitchRatings.
- FitchRatings. (17 de Agosto de 2020). <https://www.fitchratings.com/es/region/mexico>. Obtenido de <https://www.fitchratings.com/research/es/international-public-finance/fitch-baja-la-calificacion-del-municipio-de-durango-durango-a-mex-desde-aa-mex-17-08-2020>
- INAFED. (2018). *Programa Agenda para el Desarrollo Municipal 2018*. México: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
- Municipio de Durango. (2019). *Programa Anual de Trabajo*. Durango: H. Ayuntamiento del Municipio de Durango.
- Municipio de Durango. (2020). *Programa Anual de Trabajo*. Durango: H. Ayuntamiento del Municipio de Durango.

- SEAD. (2016). *SEAD Street Lighting Tool*. Super-efficient Equipment and Appliance Deployment.
- Sener. (2013). *NORMA Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades*. México: Secretaría de Energía.
- Weisburd, D. (2015). *The law of crime concentration and the criminology of place*. Virginia: American Society of Criminology.

Ficha de evaluación

Ficha de la evaluación

Aspectos administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la evaluación: <i>Rafael Rodríguez Vázquez</i> • Miembros del equipo evaluador: <i>Rafael Rodríguez Vázquez, Jesús Josué Yáñez Reyes, Daniel García Alonso</i> • Organización evaluadora: <i>Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango</i> • Unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención evaluada: <i>Dirección de Servicios Públicos del municipio de Durango</i> • Titular de la unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención evaluada: <i>Director de Servicios Públicos, Jorge Pérez Romero; Subdirector de Alumbrado Público, Ing. David González Ortega.</i> • Unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención encargada de dar seguimiento a la evaluación: <i>Subdirección de alumbrado público</i> • Forma de contratación del equipo u organización evaluadora: <i>No aplica</i> • Costo total de la evaluación: <i>No aplica</i> • Fuente de financiamiento de la evaluación: <i>No aplica</i> • Fecha de inicio de la evaluación (reunión de apertura): <i>Abril de 2020</i> • Fecha de conclusión de la evaluación (dictaminación por el Consejo General del Inevap): <i>4 de diciembre de 2020</i>
Aspectos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Palabras clave de la evaluación (al menos tres palabras): <i>Alumbrado público, eficiencia, municipio, luminarias, servicios públicos.</i> • Términos de referencia de la evaluación: <i>Términos de referencia para la evaluación específica del servicio de alumbrado público.</i> • Objetivo de la evaluación: <i>Valorar la capacidad del municipio para brindar un servicio de alumbrado público con calidad y eficiencia</i> • Hipótesis de la evaluación: <i>La gestión del servicio de alumbrado público es de calidad y eficiente.</i>
Resultados	<p>Síntesis de los hallazgos de la evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>96% de cobertura del servicio de alumbrado público en el municipio de Durango</i> • <i>Las acciones implementadas de modernización del sistema se han traducido en importantes ahorros tanto monetarios como en consumo. En 2016 se facturó la suma de \$83,551,066 de un consumo de 25,246,059 KWh y para 2019 el pago fue de \$61,731,356 correspondiente a un consumo de</i>

-
- 14,724,428 KWh; es decir, la reducción fue de un 26.12% en la facturación y de un 41.68% del consumo*
- *La Subdirección de Alumbrado Público cuenta con una estrategia específica para la administración de riesgos. De cada riesgo identificado se evalúa su impacto, probabilidad de ocurrencia, responsables, acciones para prevenirlos, entre otros*
 - *En los municipios de México la tecnología más común es la de vapor de sodio (62%), seguida de los aditivos, mientras que la tecnología LED, únicamente está instalada en el 3% del alumbrado público. En contraste, en el municipio de Durango, las luminarias con tecnología LED representan el 97.64% del total.*

Síntesis de la propuesta de recomendaciones y observaciones:

- *Mantener el censo de luminarias actualizado*
- *Incrementar la cobertura del Sistema de Telegestión*
- *Identificar anticipadamente las luminarias que serán entregadas al municipio*
- *Implementar un programa de mantenimiento preventivo*
- *Mejorar instrumento para identificar la percepción ciudadana*
- *Mejorar los registros administrativos del concentrado de reportes atendidos*
- *Optimizar mecanismos de atención de reportes*
- *Fortalecer mecanismos de administración de riesgos*
- *Fortalecer mecanismos de seguimiento y resultados*

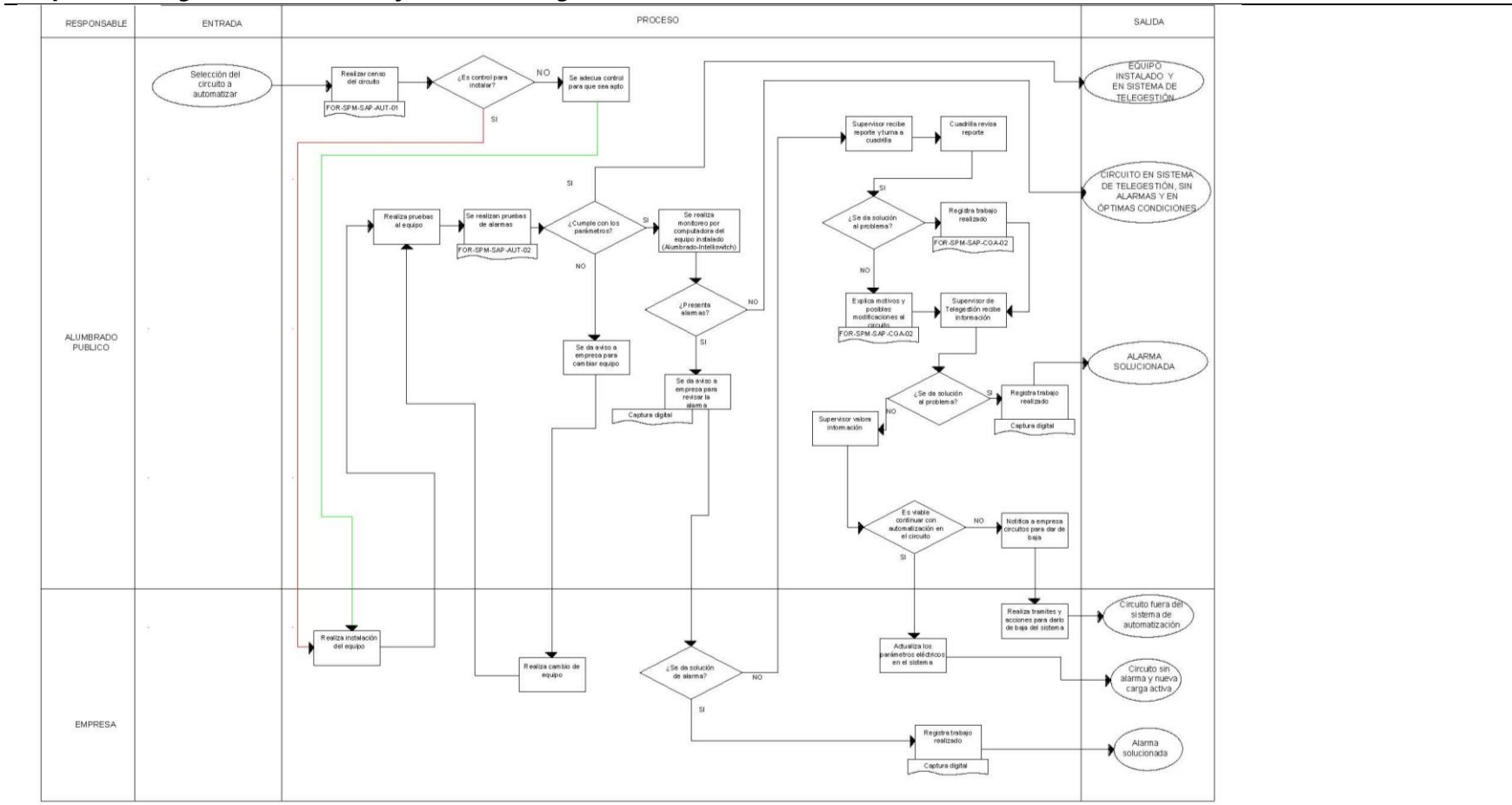
Síntesis de las conclusiones:

- *La evaluación pretende identificar los desafíos que enfrenta la administración municipal en términos de infraestructura, gestión operativa y valoración de sus resultados relacionados con el servicio de alumbrado público.*
 - *Aun cuando los responsables del servicio de alumbrado público reconocen algunas áreas de oportunidad identificadas en la presente evaluación, se atribuye que diversos factores condicionan las acciones que son necesarias implementar para mejorar el servicio, principalmente cuestiones presupuestarias.*
 - *El presente ejercicio evaluativo reconoce los avances que el municipio ha alcanzado con los proyectos de modernización y de eficiencia energética, y cómo estos se traducen en beneficios para las finanzas públicas municipales.*
-
-

Anexos

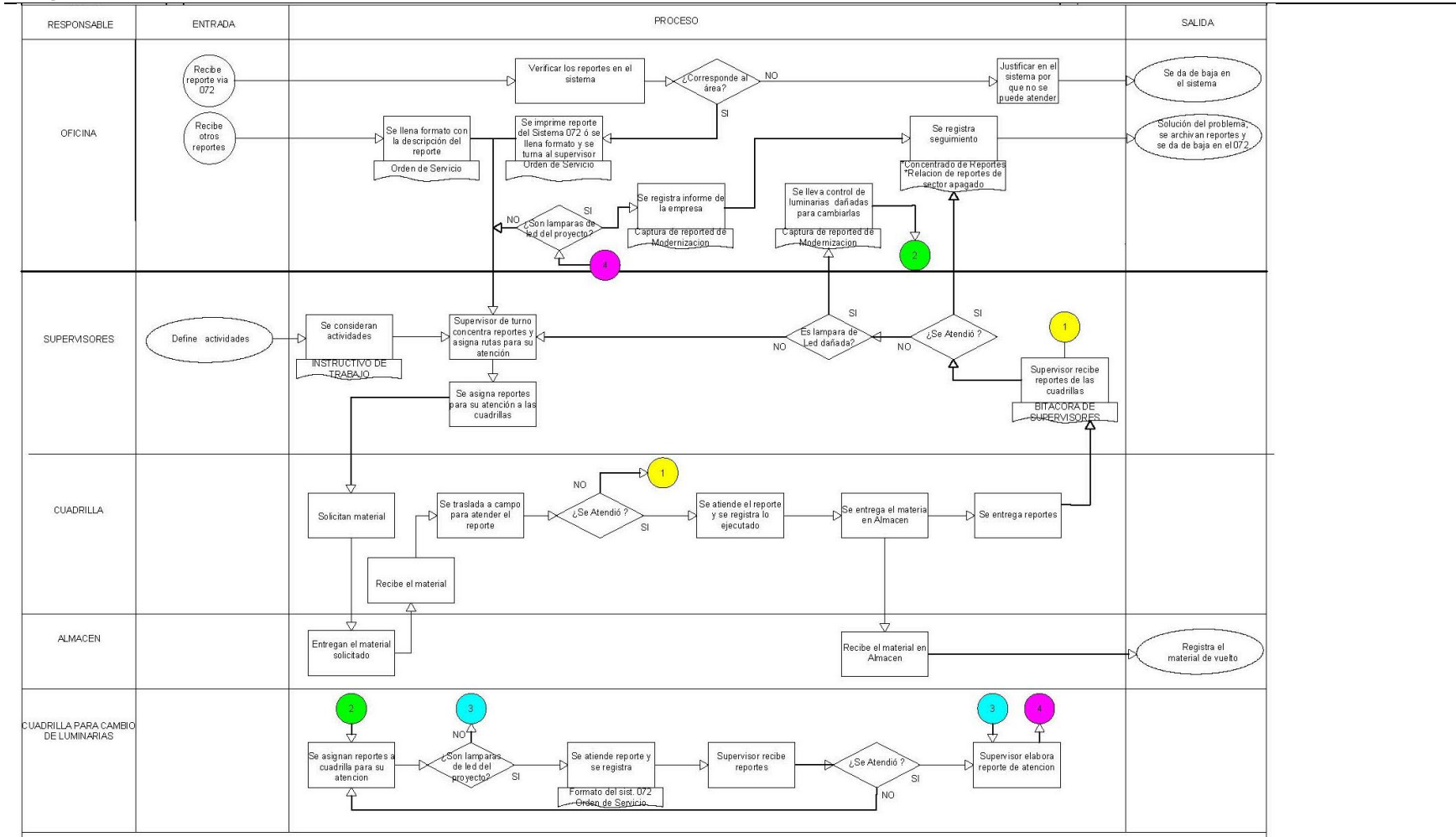
I. Procesos clave

Figura 6. Mapeo de Telegestión, instalación y monitoreo digital



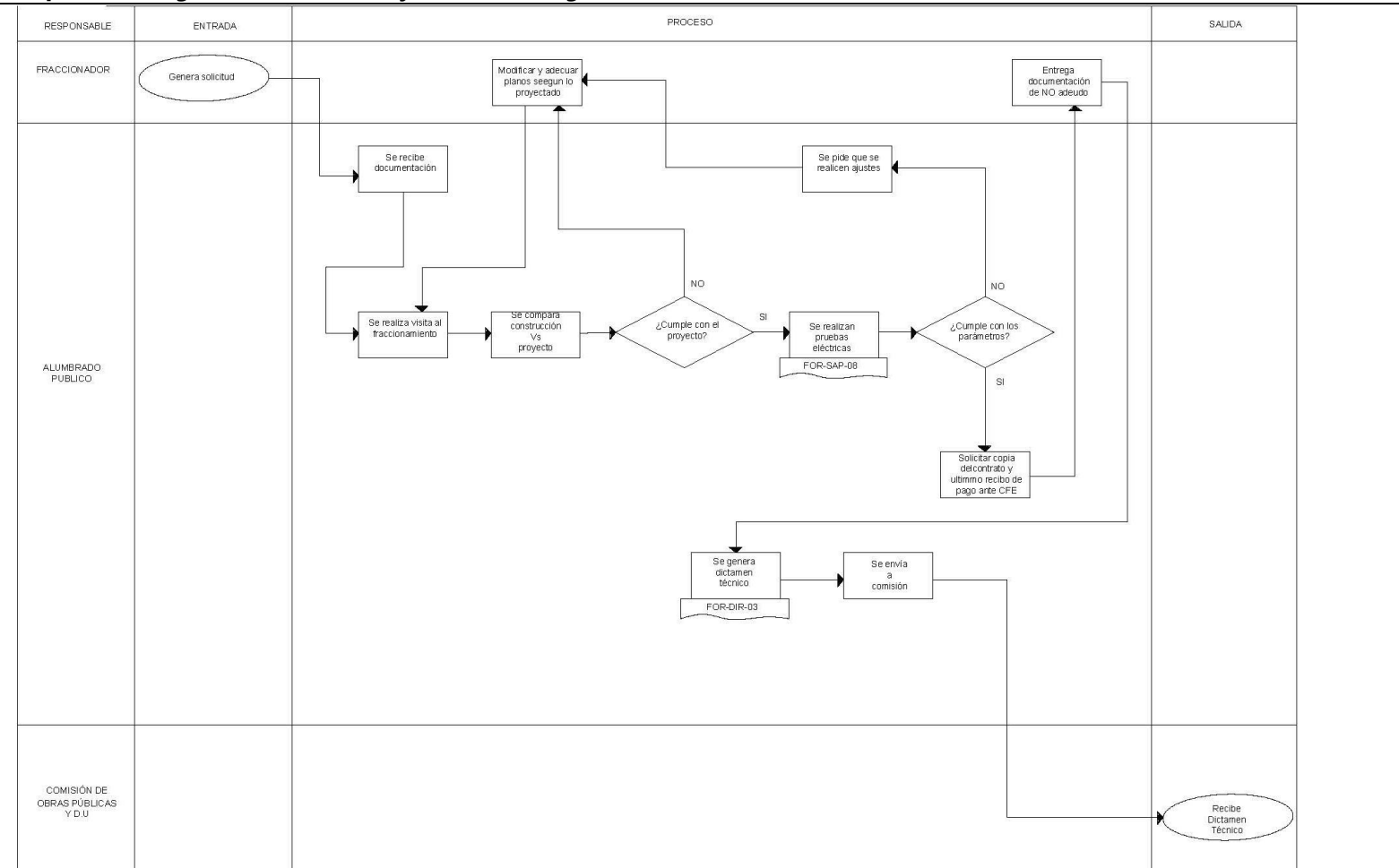
Fuente: Subdirección de Alumbrado Público

Figura 7.
Mapeo de Mantenimiento



Fuente: Subdirección de Alumbrado Público

Figura 8.
Mapeo de Telegestión, instalación y monitoreo digital



Fuente: Subdirección de Alumbrado Público

II. Indicadores

Ficha para la valoración técnica de un indicador			
Nombre del indicador	Definición	Método de cálculo	
Cobertura en el servicio de alumbrado público	Tramos de calles y espacios públicos que disponen del servicio de alumbrado público con luminarias en buenas condiciones en el año evaluado	(Tramos de calles y espacios públicos que disponen de alumbrado público con luminarias en buenas condiciones en el año evaluado / Tramos de calles y espacios públicos del municipio en el año evaluado) * (100)	
Unidad de medida	Frecuencia de medición	Comportamiento del indicador	
Tramo de calle	Anual	Ascendente	
Valoración técnica	Justificación	Indicador recomendado	
Calidad	Claridad	Sí	Este indicador forma parte de la Agenda para el Desarrollo Municipal de INAFED.
	Relevancia	Sí	
	Economía	Sí	
	Monitoreabilidad	Sí	
	Adecuación	Sí	
Validez	Validez interna	No	El indicador es válido, únicamente se requieren definiciones y/o especificaciones de: <ul style="list-style-type: none"> • Si se refiere a tramos de calle • Si se refiere a espacios públicos • Si se refiere a ambos • Lo que se entiende por «Alumbrado público con luminarias en buenas condiciones»
	Validez externa	Sí	
	Validez por valor aparente	Sí	
	Consistencia inter-temporal	Sí	
	Consistencia inter-observacional	Sí	

Ficha para la valoración técnica de un indicador			
Nombre del indicador	Definición	Método de cálculo	
Abatimiento del costo promedio por luminaria	El costo promedio anual por luminaria se calcula dividiendo el total de gastos fijos y variables realizados por la prestación del servicio de alumbrado público en un año (incluye servicios personales, materiales y suministros y pago por servicio de energía eléctrica a la CFE), entre el número total de luminarias existentes en el municipio en ese mismo año.	$\left(\frac{\text{Costo promedio por luminaria del año evaluado} - \text{Costo promedio por luminaria en el año previo al evaluado}}{\text{Costo promedio por luminaria en el año previo al evaluado}} \right) * (100)$	
Unidad de medida	Frecuencia de medición	Comportamiento del indicador	
Pesos	Anual	Descendente	
Valoración técnica	Justificación	Indicador recomendado	
Calidad	No se proporcionó información acerca de la implementación y uso de este indicador.	Este indicador forma parte de la Agenda para el Desarrollo Municipal de INAFED.	
Claridad			Sí
Relevancia			Sí
Economía			Sí
Monitoreabilidad			Sí
Adecuación			Sí
Validez			
Validez interna	n.d.		
Validez externa	n.d.		
Validez por valor aparente	n.d.		
Consistencia inter-temporal	n.d.		
Consistencia inter-observacional	n.d.		

Ficha para la valoración técnica de un indicador			
Nombre del indicador		Definición	Método de cálculo
Porcentaje de atención de los reportes recibidos		Atender los reportes recibidos del sistema 072	(Reportes atendidos / reportes recibidos) * (100)
Unidad de medida		Frecuencia de medición	Comportamiento del indicador
Reportes		Mensual	Ascendente
Valoración técnica		Justificación	Indicador recomendado
Calidad	Claridad	Sí	Se recomienda emplear un indicador complementario que permita identificar el tiempo de respuesta de los reportes.
	Relevancia	Sí	
	Economía	Sí	
	Monitoreabilidad	Sí	
	Adecuación	Sí	
Validez	Validez interna	Sí	
	Validez externa	Sí	
	Validez por valor aparente	Sí	
	Consistencia inter-temporal	Sí	
	Consistencia inter-observacional	Sí	
		El indicador cumple con los criterios de la valoración técnica.	$\left(\frac{\text{Reportes atendidos en menos de 72 horas}}{\text{Total de reportes recibidos}} \right) \times 100$

Ficha para la valoración técnica de un indicador			
Nombre del indicador		Definición	Método de cálculo
Porcentaje de cobertura en Sistema de Telegestión		Habilitar los circuitos donde se puede ampliar el sistema de Telegestión	(Circuitos acondicionados / circuitos programados) * (100).
Unidad de medida		Frecuencia de medición	Comportamiento del indicador
Circuitos		n.d.	Ascendente
Valoración técnica		Justificación	Indicador recomendado
Calidad	Claridad	Sí	Según la naturaleza de la información, se consideran pertinentes las siguientes opciones:
	Relevancia	Sí	
	Economía	Sí	
	Monitoreabilidad	No	
	Adecuación	No	
Validez	Validez interna	No	
	Validez externa	No	
	Validez por valor aparente	No	
	Consistencia inter-temporal	No	
	Consistencia inter-observacional	Sí	
		Aunque se entiende que es un indicador de gestión, la información que genera no brinda los elementos para identificar los circuitos que potencialmente pueden formar parte del Sistema de Telegestión y de esta manera identificar el tamaño del desafío que representa para el municipio.	$\left(\frac{\text{Número de luminarias que integran el Sistema de Telegestión}}{\text{Total de luminarias que potencialmente pueden formar parte del Sistema de Telegestión}} \right) \times 100$
			$\left(\frac{\text{Número de circuitos que integran el Sistema de Telegestión}}{\text{Total de circuitos que potencialmente pueden formar parte del Sistema de Telegestión}} \right) \times 100$

Ficha para la valoración técnica de un indicador			
Nombre del indicador	Definición	Método de cálculo	
Porcentaje de cobertura de alumbrado público	Ampliar la cobertura del sistema de alumbrado público en la mancha urbana y medio rural	(Lámpara instalada / Lámpara programada) * (100)	
Unidad de medida	Frecuencia de medición	Comportamiento del indicador	
Lámpara	n.d.	Ascendente	
Valoración técnica	Justificación	Indicador recomendado	
Calidad	No se identifica relación entre el método de cálculo y la definición del indicador.	La cobertura ya está considerada en el indicador correspondiente a la Agenda para el Desarrollo Municipal de INAFED.	
Claridad			Sí
Relevancia			Sí
Economía			Sí
Monitoreabilidad			No
Validez	No se especifica si las lámparas que se van a instalar pertenecen a zonas que no cuentan con cobertura.		
Adecuación			No
Validez interna			No
Validez externa			No
Validez por valor aparente	No		
Consistencia inter-temporal	No		
Consistencia inter-observacional	Sí		



inevap

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS
PÚBLICAS DEL ESTADO DE DURANGO