



**Interventoría Alumbrado Público Municipio de Medellín**

Wilder Danilo Castaño González

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero electricista

Asesores

Álvaro Jaramillo Duque, Doctor en Ingeniería Eléctrica

Juan David Saldarriaga Loaiza, Magister en Ingeniería

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Eléctrica

Medellín, Antioquia, Colombia

2021

**Referencia**

- [1] W. Castaño González, “Interventoría Alumbrado Público Municipio de Medellín”, Práctica empresarial, Ingeniería Eléctrica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2021.
- Estilo IEEE (2020)



Centro de Documentación de Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Noe Alejandro Mesa Quintero.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	4
I. INTRODUCCIÓN .....	5
II. OBJETIVOS.....	7
III. MARCO TEÓRICO .....	8
IV. METODOLOGÍA.....	10
V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	12
VI. CONCLUSIONES.....	20
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
VIII. ANEXOS.....	23

## RESUMEN

En el presente informe se relacionan los resultados de lo que fue la ejecución de la práctica empresarial en la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín. Se partió, tras la adjudicación del contrato celebrado entre el municipio de Medellín, en cabeza de la Secretaría de Gestión y Control Territorial y la Universidad de Antioquia. Esto con el fin de realizar la interventoría relacionada con la prestación del servicio de alumbrado público y la iluminación ornamental del municipio de Medellín operada por EPM. Posteriormente, se mencionan de manera general las actividades que se desarrollaron, concernientes al área de mantenimiento de la interventoría de la Universidad de Antioquia. Por lo cual, se efectuó el cumplimiento al plan de actividades y productos de entregables para dicha área.

Lo anterior, tuvo como finalidad la alimentación y posterior entrega del informe de gestión que fue presentado al municipio de Medellín mensualmente.

***Palabras clave* — Interventoría, alumbrado público, iluminación ornamental.**

## I. INTRODUCCIÓN

Mediante asignación pública fue adjudicado al Centro de Extensión académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia (CESET) el contrato interadministrativo N° 4600090120 de 2021, celebrado entre el Municipio de Medellín con la secretaria de Gestión y Control Territorial y la Universidad de Antioquia. Este contrato tiene como objeto la interventoría para la prestación de actividades relacionadas con el alumbrado público y la iluminación ornamental del municipio de Medellín.

El alcance de este proyecto se basa en la interventoría técnica, ambiental, financiera, contable, jurídica y administrativa a la prestación del servicio de alumbrado público e iluminación ornamental en el municipio de Medellín. Donde se velará por la ejecución eficiente de los recursos y de conformidad con el Manual de supervisión e interventoría del Municipio de Medellín, especificado en [1] y demás normatividad vigente.

Dentro de las asignaciones en la interventoría al alumbrado público del Municipio de Medellín se encuentran cuatro ejes macro fundamentales, de los cuales se desprenden las actividades y productos principales de la interventoría en mención. Estos ejes corresponden a los siguientes:

- ✓ Informe de supervisión a la modernización del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión al monitoreo del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión a la facturación del sistema de alumbrado público.
- ✓ Informe de supervisión a las comunicaciones del sistema de alumbrado público.

Con base a la atención de cada una de las actividades asignadas a los ejes principales, anteriormente mencionados, se derivan 4 áreas internas dentro de la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín: expansión, verificación, mantenimiento y georreferenciación. Cada una de ellas atiende de manera oportuna y efectiva las actividades y subactividades contenidas en los aforos propuestos en el contrato.

El alcance dentro del desarrollo de la práctica profesional se basa en el apoyo profesional correspondiente al área de mantenimiento de la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

Dentro de este informe se plantean los objetivos, marco teórico y actividades para lo que fue el desarrollo efectivo de la práctica profesional, dando un avistamiento a las metodologías y procedimientos necesarios que garantizaron el alcance de los resultados aquí especificados.

## II. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Efectuar la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín mediante el apoyo profesional en el área de mantenimiento para presentar los informes y productos asociados a los entregables mensuales a la alcaldía de Medellín.

### *B. Objetivos específicos*

Identificar las actividades pendientes mediante la revisión del plan de entregables y productos establecidos para la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

Estructurar en los diferentes formatos establecidos para la interventoría, la información asentada en campo proveniente de recorridos, visitas, mediciones, reportes, quejas y reclamos para hacer seguimiento y control de éstas.

Adaptar la información recolectada para generar los entregables del seguimiento e informe mensual a la alcaldía de Medellín.

### III. MARCO TEÓRICO

La práctica profesional desarrollada se sustentó de acuerdo al decreto 2424 de 2006 [2], donde se establecen los requisitos que debe de cumplir la interventoría de los contratos de alumbrado público.

Consecuentemente el área de mantenimiento de la interventoría para la prestación de actividades relacionadas al alumbrado público del municipio de Medellín, se fundamenta en los capítulos 5 y 7 del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP [3]. De aquí se busca dar cumplimiento a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente y paralelamente al desarrollo de las actividades obligatorias asignadas.

Como soporte al desarrollo de las actividades del área de mantenimiento para la interventoría, se tiene el Manual de Procedimientos de Alumbrado Público del Municipio de Medellín [4], donde se establecen los lineamientos, conceptos y procesos que intervienen dentro de la prestación del servicio de alumbrado público.

Otro soporte normativo dentro del área, es el decreto 1673 de 2014 [5], donde se establece la obligatoriedad de la política de mantenimiento del sistema de alumbrado Público para el municipio de Medellín.

Como parte del desarrollo de las actividades de la política de mantenimiento y paralelamente a las obligaciones descritas en el RETILAP, la interventoría para la prestación de servicios de alumbrado público del municipio de Medellín, utiliza la norma técnica colombiana NTC-ISO 2859-1 de 2012 [6] como herramienta en los planes de muestreo para la determinación del nivel aceptable de calidad.

Por parte del área de mantenimiento, existen procesos en los cuales se incluyen mediciones, recorridos y/o visitas que se realizan en diferentes puntos de la ciudad, por lo que el personal encargado de dichas actividades debe de contar con todas las herramientas, equipos y elementos que garanticen su seguridad y salud en el trabajo. Dando cumplimiento a la resolución 0312 de 2021 [7], donde se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud visionadas en el buen desarrollo de las actividades laborales dispuestas para el trabajador. Equipos, elementos y herramientas como: luxómetros, odómetros, arneses de

seguridad, eslingas, cascos, guantes de seguridad, botas dieléctricas, gafas de seguridad, escaleras, conos de señalización, balizas de señalización, paletas de pare y siga, cintas de cerramientos, entre otros, son los requerimientos básicos amparados bajo la normatividad que garantizan la preservación de la seguridad de los trabajadores dentro del área de mantenimiento.

#### IV. METODOLOGÍA

A continuación, se plantean las actividades que se desarrollaron en función del cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente:

**Actividad 1:** Se acordó en reuniones del área de mantenimiento, junto con el personal técnico, tecnólogos e ingenieros, cada una de las tareas asignadas según la programación mensual. Esto con el fin de tener una distribución adecuada de los objetivos mensuales según los entregables para la interventoría al mantenimiento del alumbrado público de Medellín.

**Actividad 2:** Se estructuraron los diferentes formatos que son alimentados por el personal de mantenimiento de la interventoría, durante las actividades desarrolladas para cada mes, con el fin de tener un asentamiento correcto y eficiente de la información recolectada en campo.

**Actividad 3:** Se generaron manuales de procedimientos y protocolos necesarios para el desarrollo adecuado de las actividades dentro del área de mantenimiento, tales como mediciones de iluminancia, visitas, instalación e ingreso de información y reportes en la plataforma MAR de EPM, entre otros. Esto con el fin de buscar mejoras efectivas en las obligaciones y requisitos establecidas por el RETILAP [3].

**Actividad 4:** Se realizó un análisis y revisión de la información asentada en los formatos por parte del personal encargado de cada una de las actividades, según el plan de entregables mensual. Esto con el fin de alimentar los indicadores de cada actividad y solucionar o aclarar posibles novedades dentro de los procesos.

**Actividad 5:** Se estructuró la información recolectada durante cada mes, en cada uno de los formatos de entrega de informes, para las actividades y productos de la interventoría. Esto con el fin de entregar en concordancia con los requerimientos del acta de inicio del contrato,

un consolidado efectivo y oportuno de los entregables a la secretaria de gestión y control territorial del municipio de Medellín.

**Actividad 7:** Se brindó apoyo ocasional requerido por el coordinador del proyecto, en actividades o procesos establecidos dentro de la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

## V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como resultado de la práctica profesional en la interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín, se tiene un informe mensual detallado, siguiendo el plan de actividades y productos establecidos para el área de mantenimiento, que se encuentra como Anexo a este documento. Este plan de actividades y productos está designado dentro del alcance del contrato interadministrativo inicial. De allí se desprenden una serie de actividades y subactividades que dan cumplimiento al listado de entregables y que finalmente alimentan el informe de gestión mensual destinado a la Alcaldía de Medellín.

Se cuenta con un total de 22 ítems que hacen parte de los entregables que alimentan el informe mensual, correspondiente al área de mantenimiento de la interventoría al alumbrado público. Dichos entregables dan cumplimiento a las 7 actividades establecidas dentro del plan que se establecen a continuación:

### **1) Mediciones de iluminancia en sectores con deficiencias en el alumbrado público y en obras nuevas.**

En esta actividad se programan mediciones de iluminancia, utilizando los diferentes métodos y procedimientos establecidos por el RETILAP [3], dependiendo del área y/o sitio de estudio en donde se van a realizar las mediciones. Esto con el fin de garantizar los niveles de iluminancia promedio y uniformidad general exigidos por la normatividad vigente. En la Figura 1, se muestra el ejemplo de una medición de iluminancia clase C3 realizada por la interventoría, en un sendero del parque Biblioteca San Javier. En este sitio se contaba con un proyecto de modernización a tecnología LED y por tanto se comparan los resultados de las memorias de cálculo con las mediciones realizadas por la interventoría, con el fin de determinar si se cumple con los niveles exigidos por la norma.

De esta actividad se desprenden dos entregables, correspondientes a un informe de las mediciones efectuadas y sus respectivos consolidados.

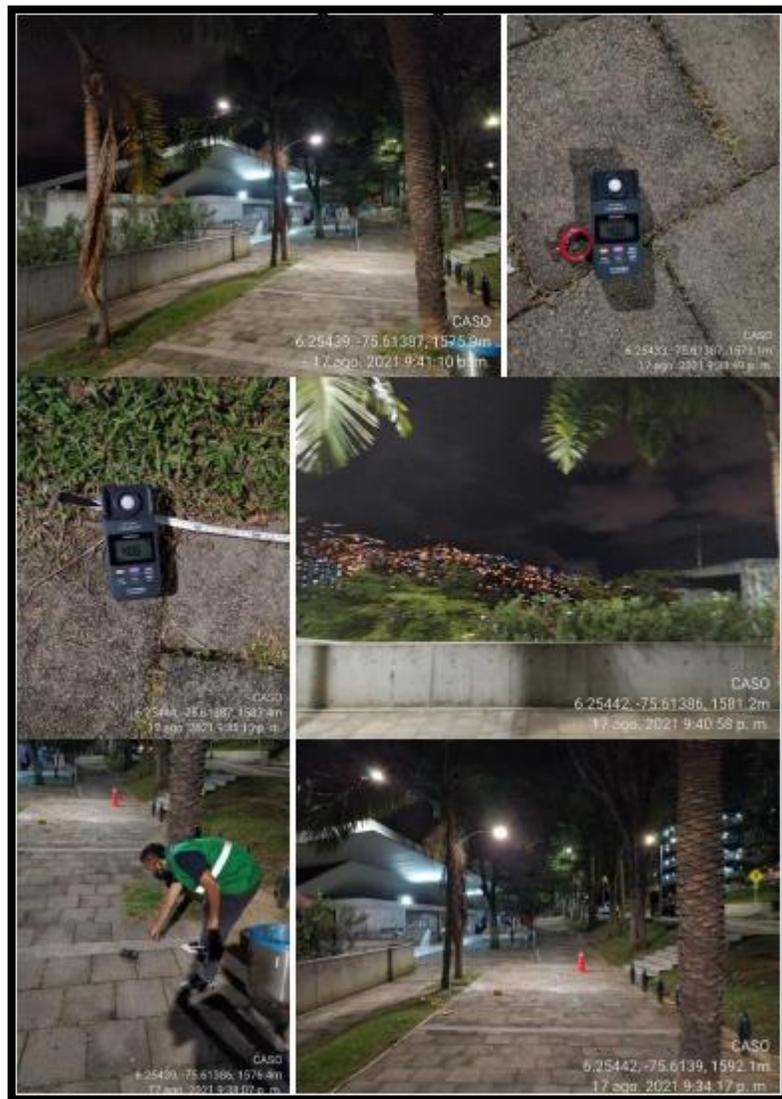


Fig. 1. Mediciones de iluminancia en sendero del Parque Biblioteca San Javier.

- 2) **Monitorear el estado de la infraestructura de alumbrado, mediante inspecciones en jornadas diurnas y nocturnas, garantizando el cubrimiento del 100% del área municipio mensualmente.**

El objetivo principal de esta actividad es garantizar el cubrimiento total del área del municipio de Medellín, haciendo una supervisión general de la infraestructura del sistema de alumbrado público y reportando a la unidad de Alumbrado Público de EPM, todas las fallas y/o novedades encontradas y diagnosticadas en recorridos. Esto con el fin de dar atención oportuna y efectiva a las deficiencias presentadas y reportadas en campo, así como también presentar las Solicitudes de Mejoramiento de Alumbrado Público a las que haya lugar, donde se garanticen los niveles de iluminancia y uniformidad general exigidos por el RETILAP [3]. También garantizando el seguimiento del Plan de Mantenimiento preventivo sugerido por el operador.

En la Figura 2 y Figura 3, se muestra el ejemplo del rayado total del área del municipio de Medellín realizado por la interventoría para el mes de agosto en recorridos diurnos y nocturnos respectivamente:



Fig. 2. Mapa de rayado recorrido diurno para el mes de agosto de 2021.

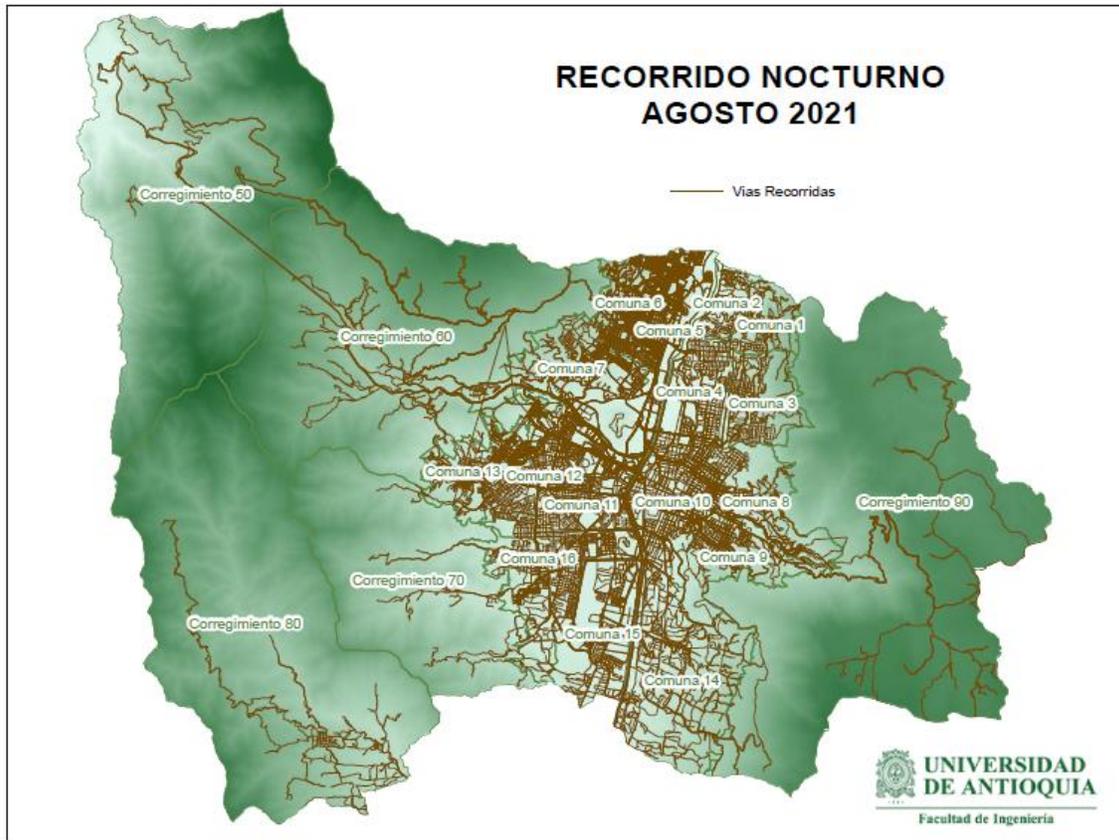


Fig. 3. Mapa de rayado recorrido nocturno para el mes de agosto de 2021.

En la Figura 4, se presenta un ejemplo del reporte mensual de tipos de fallas encontradas durante los recorridos para el mes de agosto de 2021:

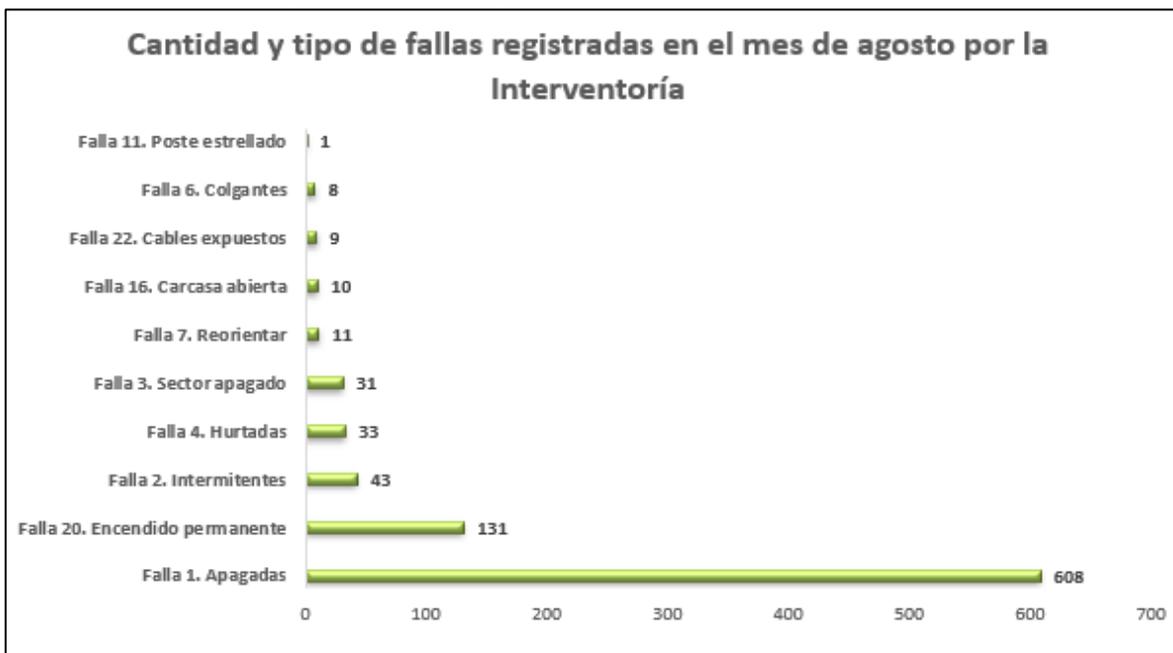


Fig. 4. Reporte de ingresos por falla para el mes de agosto de 2021.

De esta actividad se desprenden ocho entregables correspondientes al reporte mensual de ingresos por falla, reporte grafico de recorridos, tiempos de utilización de vehículos, plan de trabajo mensual, seguimiento al plan de mantenimiento preventivo, medidores y transformadores exclusivos y graficas de análisis de consumos.

**3) Revisar las quejas, reclamos, reportes de daños de alumbrado público e iluminación ornamental recibidos por el operador en su línea de atención al cliente.**

En esta actividad se hace una supervisión, monitoreo y trazabilidad de las bases de datos, en cuanto a reportes de quejas y reclamos realizadas a la línea 4444115 de EPM. Estos consolidados son entregados por parte de la Unidad de Alumbrado Público de EPM mensualmente a la interventoría de la Universidad de Antioquia. Esto con el fin de generar las evaluaciones pertinentes de acuerdo con la normatividad y los reportes consecuentes de éstas. Para las bases de datos se hace un muestreo basado en Nivel de Aceptación de Calidad (NAC) de acuerdo a los procedimientos establecidos por la NTC 2859-1 [6].

De allí se desprenden cuatro entregables correspondientes a reporte de disponibilidad de la base de datos, evaluación de conformidad del 115 basado en NAC, reporte de fallas verificadas telefónicamente y reporte de tiempos de atención y efectividad de la actividad del contratista.

**4) Revisar compilar y reportar los indicadores de gestión.**

En esta actividad se realizan los reportes pertinentes de acuerdo con la calidad del servicio y los tiempos de respuestas pactados dentro del aforo del contrato de la interventoría, así también como la valides de crear planes de mejoramiento para ser suscritos por el operador EPM, con base a las salidas no conformes que se presentan mensualmente.

De aquí se desprenden tres entregables correspondientes a reportes de la percepción de la calidad del servicio, salidas no conformes, e informe de revisión y validación de los planes de mejoramiento realizados por EPM.

**5) Verificar el cumplimiento de la normatividad municipal, regional y nacional vigente en materia ambiental; respecto al manejo y disposición de equipos y materiales retirados del sistema de alumbrado público por parte del operador.**

En esta actividad se hace la revisión general del informe de gestión ambiental entregado por el operador (EPM), mensualmente. Posteriormente por parte de la interventoría y de acuerdo con las Solicitudes de Acción Correctivas (SAC) específicas de podas generadas mensualmente, se hace un reporte de acuerdo con las solicitudes ejecutadas y sin ejecutar. Esto con el fin de establecer la cantidad de podas realizadas en base a los requisitos establecidos por el operador (EPM) e interventoría.

De esta actividad se desprende un entregable correspondiente al anexo de las podas.

**6) Seguimiento a las comunicaciones interinstitucionales.**

En esta actividad se apoya al municipio en la recepción, gestión y respuesta efectiva y oportuna de las peticiones, quejas y reclamos (PQRs), relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público. Tras la recepción de una solicitud y por medio de la programación de las visitas a la comunidad, se da una respuesta dentro de los tiempos (ANS) establecidos para el contrato. Esto con el fin de cumplir con la Ley 1755 de 2015 [8]. También se hace el seguimiento y control del consolidado de PQRs, en donde se establecen los indicadores de gestión con base a la atención de cada una de éstas.

En la Figura 5 se muestra un ejemplo de la evidencia fotográfica capturada en una visita realizada a la comunidad tras la solicitud de una PQR en el barrio Santa Fe, en donde se generó una Solicitud de Acción Correctiva (SAC) a la Unidad de Alumbrado Público de EPM para que se realizara una poda general.



Fig. 5. Evidencias fotográficas de visita a la comunidad en atención a PQR barrio Santa Fe.

De esta actividad se desprende un entregable correspondiente al informe de visitas en atención a PQRs.

- 7) **Elaborar y presentar los informes mensuales sobre la ejecución de las obligaciones. En los informes, someterá consideración sus observaciones, conclusiones, recomendaciones, correctivos y demás información que considere pertinente para el buen desempeño en la prestación del servicio, las que deberán estar debidamente soportadas. Los informes deben estar complementados con**

**gráficas, cuadros, estadísticas, fotografías, tablas, etc., que permitan su correcta comprensión.**

En esta actividad se presentan los informes de caracterización de algunas de las actividades de la interventoría en la prestación del servicio de alumbrado público, tales como: mediciones de iluminancia en sectores con deficiencias en alumbrado público y en obras nuevas, elementos que caracterizan el monitoreo del estado de la infraestructura del alumbrado público, y PQRs.

En la Figura 6 se presenta un ejemplo de la caracterización correspondiente a PQRs recibidas y atendidas por la interventoría de la Universidad de Antioquia en el mes de agosto de 2021:

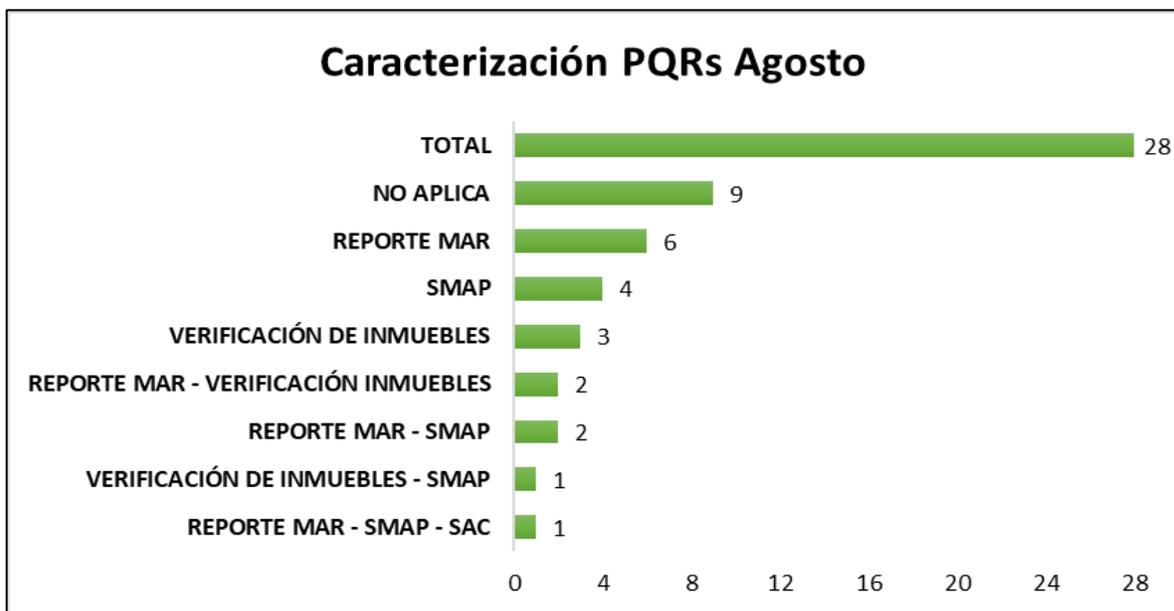


Fig. 6. Caracterización PQRs atendidas por la interventoría en agosto de 2021.

De esta actividad se desprenden tres entregables de las caracterizaciones anteriormente mencionadas.

## VI. CONCLUSIONES

Por medio de la revisión del plan de entregables y productos establecidos para el área de mantenimiento de la interventoría, se logró consolidar y asignar las responsabilidades en cuanto al diligenciamiento y gestión de la información presentable a cada instancia dentro del área.

Un adecuado control, gestión y seguimiento de la información recolectada en campo, permite una visión clara y acertada del consolidado mensual, con el fin de dar ejecución efectiva a cada uno de los entregables.

La planeación estratégica, dentro de la ejecución del plan de actividades y productos establecidos para el área de mantenimiento de la interventoría, es pilar fundamental para cumplir a cabalidad con el total de entregables establecidos dentro del informe de gestión mensual al municipio de Medellín.

El buen manejo y conocimiento claro de la reglamentación establecida para el sector de alumbrado público e interventoría, es la base fundamental para la correcta ejecución de las actividades establecidas dentro del contrato de interventoría al alumbrado público del municipio de Medellín.

El manejo técnico de manuales de procedimientos y protocolos generales para la interventoría de alumbrado público, se ciñe en el correcto uso y comprensión de la normatividad vigente. Pues de aquí parten los argumentos y fundamentación técnica en el informe de gestión mensual.

La interventoría al alumbrado público es necesario para poder llevar a cabo cada proyecto que el municipio tiene planeado en la ciudad de Medellín. Esto con la finalidad de

hacer cumplir en su totalidad el reglamento técnico relacionado y garantizar la prestación óptima del servicio de alumbrado público.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] «Astrea Medellín - Resolución 2003 de 2011 AMVA». [https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/R\\_AMVA\\_2003\\_2011.htm](https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/R_AMVA_2003_2011.htm) (accedido jun 05, 2021).
- [2] «Decreto 2424 de 2006 - EVA - Función Pública». <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=20707> (accedido jun 06, 2021).
- [3] Ministerio de Minas y Energía, «Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público». 2010. [En línea]. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf> (accedido jul 12, 2021).
- [4] Alcaldía de Medellín, «Manual de Procedimientos de Alumbrado Público del Municipio de Medellín». [En línea]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/Catastro/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2018/ManualdeprocedimientosdeAlumbradopublico.pdf> (accedido jul 23, 2021).
- [5] «Astrea Medellín - Decreto 1673 de 2014 ALCAMED». [https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/d\\_alcamed\\_1673\\_2014.htm](https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/d_alcamed_1673_2014.htm) (accedido jul 23, 2021).
- [6] ICONTEC, «Procedimientos de muestreo para inspección por atributos -Parte 1». [En línea]. Disponible en: <https://www.icontec.org/rules/procedimientos-de-muestreo-para-inspeccion-por-atributos-parte-5-sistema-de-planes-de-muestreo-sucual-determinados-por-nivel-aceptable-de-calidad-nac-para-inspeccion-lote-por-lote/> (accedido jul 24, 2021).
- [7] Ministerio del Trabajo, «Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo». [En línea]. Disponible en: [https://id.presidencia.gov.co/Documents/190219\\_Resolucion0312EstandaresMinimosSeguridadSalud.pdf](https://id.presidencia.gov.co/Documents/190219_Resolucion0312EstandaresMinimosSeguridadSalud.pdf) (accedido sep. 02, 2021).
- [8] «LEY 1755 DE 2015». <http://www.suin.gov.co/viewDocument.asp?id=30019906> (accedido sep. 17, 2021).

## VIII. ANEXOS

*Anexo A. Actividades y productos interventoría A.P – Mantenimiento*