Instituto de

Valorización

De Manizales

Plan Anual
De Alumbrado Público
Vigencia
2023

Manizales, Calle 3C #22-92 Barrio Alcázares
Tel: (6) 8891030
NIT: 800002916-2
www.invama.gov.co

Manizales, Caldas
Vigencia 2023-2024

Manizales, Calle 3C #22-92 Barrio Alcázares
Tel: (6) 8891030
NIT: 800002916-2
www.invama.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. JUSTIFICACION 4

3. OBJETIVO DEL PLAN ANUAL 5

4. MARCO NORMATIVO 6

5. DEFINICIONES 11

6. AFORO LUMINARIAS FINAL 2022 15

7. PLAN DE ACCIÒN 2023 RELACIONADO AP 18

8. PROYECTOS 2023 19

9. REQUISITOS PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO 31
9.1 PRESENTACIÓN DISEÑOS DE ALUMBRADO PÚBLICO 31
9.2 RECEPCIÓN PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO 35

10. CONSIDERACIONES TECNICAS ELEMENTOS ALUMBRADO PÚBLICO 38
10.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LUMINARIAS Y PROYECTORES DE TECNOLOGÍA LED A INSTALAR EN MANIZALES (CALDAS) 38
10.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FOTOCONTROLES UTILIZADOS 56
10.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RELOJES DE CONTROL UTILIZADOS 56
10.4 BRAZOS PARA LUMINARIAS 56
10.5 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS POSTES METÁLICOS UTILIZADOS 57
10.6 TORNILLOS Y ACCESORIOS 59
10.7 REDES PARA ALUMBRADO PÚBLICO 59
10.8 RECAMARA PARA RED SUBTERRÁNEA 61
10.9 MEDIDOR PARA CIRCUITOS EXCLUSIVOS DE ALUMBRADO PÚBLICO 62

11 GESTIÓN AMBIENTAL 62

1. INTRODUCCIÓN

La alcaldía de Manizales por medio del Instituto de Valorización de Manizales- INVAMA viene ejecutando las actividades correspondientes a la prestación del Servicio de Alumbrado Público desde su creación, mediante acuerdo 013 de marzo 20 de 1987. No obstante, se debe señalar que dichas las labores de mantenimiento del sistema de alumbrado público del municipio se venían ejecutando desde años anteriores a través de la entidad que le dio origen al INVAMA, el cual correspondía a: "El Departamento de Valorización Municipal".

Es así como, mediante los recaudos del servicio más el uso de la herramienta financierade la Contribución de Valorización, se obtuvieron los recursos que permitieron construir la red de alumbrado público de la ciudad. Por esto podemos decir que nuestra entidad viene manejando el servicio de alumbrado público desde el año 1961 al servicio de la comunidad del Municipio de Manizales.

También es necesario señalar que el servicio de alumbrado público ha sido catalogado como un servicio público, no domiciliario; y el cual se presta, con el objeto de proporcionar exclusivamente, la iluminación de los bienes públicos y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural del respectivo municipio o distrito, quien es el responsable directo de velar y garantizar su prestación en condiciones óptimas de manera directa o indirecta.

A su vez se dispone de varias alternativas en cuanto a la forma de financiación, implementada en los diferentes municipios para atender los altos costos generados a partir de las diferentes actividades ejecutadas para una eficiente prestación del servicio,teniendo para el municipio de Manizales un acuerdo municipal que autoriza recaudar el impuesto de alumbrado público.

Seguidamente, se sintetizará el marco regulativo que rige para el servicio de alumbrado público, resaltando las modalidades autorizadas, por la ley, para sufragar el monto pecuniario que se reporta al respecto.

2. JUSTIFICACIÓN.

La administración municipal tiene como competencia prestar el servicio de alumbrado público dentro del perímetro urbano y el área rural comprendidos en su jurisdicción. Es así que El municipio es responsable del mantenimiento de los postes, redes, transformadores exclusivos para alumbrado público, luminarias y demás elementos

destinados para la prestación del servicio de alumbrado público en los términos que se señalen en el convenio o contrato respectivo, para lo cual se tendrá en cuenta la propiedad de las redes y demás elementos destinados al servicio, ya que toda la infraestructura perteneciente al sistema del alumbrado público son propiedad del Municipio de Manizales, tanto los existentes a la fecha, como los que llegaran aconstruirse, a menos que el operador de red demuestre lo contrario, por tal motivo el operador del alumbrado público también lo es, del mantenimiento de dicha infraestructura.

El operador deberá, igualmente, velar por la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica destinada para tal fin, así como la de elementos que ofrezcan la mejor calidad de iluminación, según la capacidad de económica del municipio. Para realizar el mantenimiento se debe tener encuenta la norma técnica colombiana correspondiente.

Al respecto también se debe indicar que le corresponde al municipio o quien en este delegue, el desarrollar la expansión de su sistema de alumbrado público, sin perjuicio de las obligaciones que señalen las normas urbanísticas o de planeación municipal a quienes acometan proyectos de desarrollo urbano y/o al crecimiento propio de la ciudad.

El Instituto de Valorización de Manizales INVAMA, como entidad descentralizada del orden Municipal es quien asume todas estas funciones, desde su creación mediante acuerdo 013 del 20 de marzo de 1987y quien las cumple cabalmente hasta la fecha.

3. OBJETIVO DEL PLAN ANUAL

El principal objetivo del presente plan anual consiste en determinar parámetros sobre los cuales se garantizará la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipiode Manizales, y que se encuentran bajo la responsabilidad del INVAMA para la vigencia2023-2024. En todo caso, se tendrá en cuenta la regulación en materia del servicio de alumbrado público, así como también el marco legal de carácter técnico y aspectos administrativos relevantes para la prestación de un servicio con calidad que respondan adecuadamente a las necesidades del Municipio.

Cabe anotar que el presente plan anual aplica para todos los proyectos nuevos de alumbrado público a desarrollar en el municipio de Manizales independiente del ejecutor del mismo, ya que este documento sirve como brújula para el cumplimiento de la meta de prestar un servicio de alumbrado público de calidad.

Adicionalmente es de anotar que uno de los principales objetivos del presente plan anual

es establecer los requerimientos a aplicar para todos los proyectos de alumbrado público en tecnología de LED, pues la entidad como operador del alumbrado público delmunicipio desea garantizar que los mismos sean ejecutados con tecnología de punta que garantice una vida útil de al menos quince años y su validez a media plazo.

4. MARCO NORMATIVO

El servicio de alumbrado público tiene su base regulatoria en una ley del 11 de marzode 1825, la cual consagraba que: "*toca a las municipalidades procurar la comodidad de los pueblos y para ello cuidarán, cuarto: que estén enlosadas las aceras, empedradas y alumbradas las calles en las ciudades y poblados en que pudiere verificarse.*".

Posteriormente, se afianzan conceptos claves en la prestación del servicio de alumbrado público mediante leyes del 18 de abril de 1826 y del 3 de junio de 1848, siendo reiterativas al señalar como: "*atribuciones y deberes exclusivos de los municipios: Dar reglas generales para la construcción de nuevas poblaciones y para el arreglo de las plazas, calles, paseos, fuentes y alumbrado público de las mismas poblaciones y de las existentes*". Adicionalmente en el marco histórico legal con la ley84 de 1915, se faculta a los concejos municipales de todo el país, a crear el impuesto de alumbrado público, organizar su cobro y su recaudo, pues dicha facultad sólo latenía la ciudad de Bogotá, en virtud de la ley 97 del 24 de noviembre de 1913.

Históricamente tenemos que, en el año de 1995, el manejo energético del país, que comprendía la generación, la distribución y la administración de la misma, estuvo centralizado en el Estado. Sin embargo, en virtud de los impactos negativos generados por los cambios climáticos y por las circunstancias políticas, económicas y culturales que atravesaba el país para esta fecha, se dificultó la capacidad del Estado para atender un servicio que demandaba ingentes esfuerzos. Por este motivo, el gobierno deturno impuso fuertes medidas de racionamiento, que impulsaron la creación de diferentes reformas de carácter político, económico, administrativo y burocrático, que produjeron como consecuencia, la expedición de las leyes de servicios públicos domiciliarios y de energía eléctrica, es decir, la ley 142 y 143 de 1994.

Las antes referidas leyes presentando como uno de los factores novedosos la participación del sector privado en el mercado energético, pues era unos de los objetivos lograr una mayor eficiencia y promover la sana competencia en condicionesde calidad bajo la vigilancia, el control y la regulación del Estado, que como mandato constitucional debe hacer cumplir, mediante la implementación de mecanismos que propendan por la

materialización de los fines estatales, buscando siempre:

- Garantizar la calidad del bien, objeto del servicio público, y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.
- La ampliación permanente de la cobertura mediante sistemas que compensen la insuficiencia de la capacidad de pago de los usuarios.
- La prestación continua, e ininterrumpida, de los servicios, sin excepción alguna, salvo cuando existan razones, de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico o económico, que así lo exijan.
- La prestación eficiente del servicio.
- La libertad de competencia sin la utilización abusiva de la posición dominante.
- La obtención de economías de escala comprobables.
- La generación de mecanismos que garanticen, a los usuarios, el acceso a los servicios y su participación en la gestión y fiscalización de su prestación.

En ese sentido, a partir de la expedición de las precitadas leyes, se dispuso la creación de un órgano, encargado de regular todos los aspectos relacionados con los servicios públicos domiciliarios. Fue así como se dio origen a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), como una Unidad Administrativa Especial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía. Actualmente, es la CREG la competente para regular los servicios públicos, en aspectos eminentemente técnicos. En esto se busca lograr una mayor cobertura, en la prestación de los servicios, al menor costo posible, y con una adecuadaremuneración para las empresas de servicios públicos (ESP) permitiendo con ellogarantizar la calidad, la cobertura, la expansión, la eficiencia, entre otros. La CREG, en el ejercicio de sus funciones y en el marco del tema que aquí nos ocupa, ha emitido importantes resoluciones que rigen el servicio de alumbrado público, entre ellas, por mencionar algunas tenemos las siguientes:

RESOLUCIÓN 043 DE 1995. Regula el suministro y el cobro, que efectúan las empresas de servicios públicos domiciliarios a los municipios, por el servicio de energía eléctrica que se destina para el alumbrado público. Adicionalmente, define y amplía el concepto de servicio de alumbrado público y algunas expresiones relacionadas con el mismo.

RESOLUCIÓN 043 DE 1996. Regula la metodología que se debe aplicar, cuando no exista medida de consumo del servicio de alumbrado público, determinando que: "*el contrato entre la empresa distribuidora y el municipio, contemplará la metodología para ajustar la carga instalada en luminarias, de acuerdo con la capacidad efectivamente utilizada, de modo que pueda descontarse aquella parte de la carga instalada, que corresponda a luminarias fuera de servicio. En tal caso el contrato podrá incluir la periodicidad de revisión de esa metodología, según el mantenimiento real que el municipio haga de las redes destinadas a*

ese servicio".

RESOLUCIÓN 089 DE 1996. Fija el régimen de libertad de tarifas, para la venta de energía eléctrica que las empresas distribuidoras y/o comercializadoras, suministren a los municipios y distritos, con destino al alumbrado público.

RESOLUCIÓN 076 DE 1997. Complementa las normas contenidas en las resoluciones 043 de 1995, 043 y 089 de 1996 sobre el suministro y cobro que efectúen las empresasde energía eléctrica a los municipios, por el servicio de electricidad que destinan para alumbrado público.

RESOLUCIÓN 070 DE 1998. Establece el reglamento de distribución de energía eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.

Es pertinente aclarar que el servicio de alumbrado público, se rige por las disposiciones de la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios en cuanto al suministro de energía. Pero la prestación del mismo, que comprende las actividades de administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del sistema, se rige por las disposiciones propias del alumbrado público (Decreto 2424 de 2006).

En el año 2001, se expide la ley 697, mediante la cual se declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) y se promueve la utilización de energías alternativas. Pero, dada la necesidad de establecer una normatividad propia que se encargara de regular el servicio de alumbrado público, el Ministerio de Minas y Energía, expidió el Decreto 2424 de julio 18 de 2006, el cual regula la prestación del servicio de alumbrado público y las actividades que realicen los prestadores de ese servicio. Además, reitera que los municipios, o distritos, son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, como ya se mencionó estos podrán prestar, directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público.

El artículo 349 de la Ley de reforma tributaria 1819 de 2016 otorga facultad a los concejos municipales y distritales para adoptar el impuesto de alumbrado público. Porsu parte, a los predios que no hagan uso del servicio domiciliario de energía eléctrica seles podrá establecer el cobro del impuesto por medio de una sobretasa al impuesto predial. En este orden de ideas, el hecho generador de este tributo lo constituye el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público. Por su parte, los sujetos pasivos, la base gravable y las tarifas serán establecidos por los concejos municipales ydistritales.

Es importante mencionar que los municipios y distritos pueden optar por establecer una sobretasa con destino al servicio de alumbrado público, la cual no podrá ser superior al 1

por mil del avalúo de los bienes, base para calcular el impuesto predial.

De acuerdo con el parágrafo 2 del artículo en mención, el Gobierno nacional, disponede este primer semestre de 2017 para reglamentar los criterios técnicos que se deben tener en cuenta para la determinación del impuesto de alumbrado público.

Asimismo, en el parágrafo 1 del artículo 350 de la Ley de la reforma tributaria 1819 de 2016 establece que "*Las entidades territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a la actividad de iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos*".

En resumen, a continuación se presenta un cuadro con la normatividad expedida más representativa en lo relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público, a saber:

Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales.
Ley 136 de 1994	Establece en el numeral 1 del artículo 3 que le corresponde al municipio prestar los servicios públicos que determine la ley.
Resolución CREG 043 de 1995	Se regula de manera general el suministro y el cobro que efectúen las empresas de servicios públicos domiciliarios a municipios por el servicio de energía eléctrica que se destine para alumbrado público.
Resolución CREG 043 de 1996	Regula la metodología que se debe aplicar, cuando no exista medida de consumo del servicio de alumbrado público, determinando que "(…) el contrato entre la empresa distribuidora y el municipio, contemplará la metodología para ajustar la carga instalada en luminarias, de acuerdo con la capacidad efectivamente utilizada, de modo que pueda descontarse aquella
	parte de la carga instalada, que corresponda a luminarias fuera de servicio. En tal caso el contrato podrá incluir la periodicidad de revisión de esa metodología, según el mantenimiento real que el municipio haga de las redes destinadas a ese servicio".
Resolución CREG 089 de 1996	Fija el régimen de libertad de tarifas, para la venta de energía eléctrica que las empresas distribuidoras y/o comercializadoras, suministren a los municipios y distritos, con destino al alumbrado público.
Resolución CREG 070 de 1998	Establece el reglamento de distribución de energía eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
Resolución CREG 097 de 2000	Pautas para el diseño, normalización y uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos
Ley 697 de 2001	Fomenta el uso racional y eficiente de la Energía URE, en todos los aspectos de la economía nacional.
Decreto 3683 de 2003	Crea la Comisión Intersectorial para el uso racional y eficiente de la energía y fuentes no convencionales de energía
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejó de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral"
Decreto 2424 de 2006	Se regula la prestación del servicio de alumbrado público.

Decreto 2331 de 2007	Se establece sustituir todas las bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas de alta eficiencia en edificios de entidades publicas
Decreto 2501 de 2007	Se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de la energía eléctrica. Dispone varias medidas para propiciar el uso racional y eficiente de energía eléctrica, las cuales se aplicarán en productos y procesos como: transformadores de potencia, generadores eléctricos, iluminación de entidades públicas, sistemas de alumbrado público, semaforización, entre otros.
Resolución Ministerio de Minas y Energía (MME) 181331 del 2009	se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP y se dictan otras disposiciones.
Resolución CREG 122 de 2011	Regula el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con elservicio de energía del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación del servicio de alumbrado público.
Resolución CREG 123 de 2011	Aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.
Resolución CREG 005 de 2012	Modifica la Resolución CREG 122 de 2011 con respecto a la fórmula del costo de facturación y recaudo.
Ley 1682 de 2013	En el artículo 68 se define la posibilidad de iluminar corredores viales nacionales o departamentales por parte de los operadores del alumbrado público.
Ley 1753 de 2015	El cuál en su artículo 191 define aspectos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público.
Decreto MME 1073 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. El cual compila los aspectos más relevantes en la prestación del servicio de alumbrado público.
Ley 1819 de 2016	La cual en el capítulo IV regula aspectos del impuesto de alumbrado público.
Decreto MME 943 de 2018	Mediante el cual se modifica y complementan aspectos contemplado en el Decreto del MME 1073 de 2015.
RETILAP	El presente Reglamento Técnico tiene por objeto fundamental establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

Al respecto es necesario señalar que en el cuadro anterior se incluyen las normas más relevantes en lo relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público, pero las mismas no son las únicas que regulan o reglamentan aspectos del servicio, adicionalmente se debe mencionar que la CREG en virtud de su mandato, tiene la facultad para publicar

disposiciones que complementan, modifican o derogan, las resoluciones que sirven de base para la prestación del servicio.

5. DEFINICIONES

A continuación, se presentan las principales definiciones utilizadas en la prestación del servicio de alumbrado público, a saber:

Actividad de inversión para el sistema de Alumbrado Público: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía; la reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo y/o mejorar la calidad del servicio, y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello.

Alumbrado Público: Es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. (Decreto 2424/2006).

También se incluyen los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el Municipio. (Resolución 043/1995*).*

Actividades del servicio de Alumbrado Público: Comprenden el suministro de energía eléctrica al Sistema de Alumbrado Público, la administración, operación y el mantenimiento - AOM, y la inversión del Sistema de Alumbrado Público.

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

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

Administración, Operación y Mantenimiento AOM: Valor de los gastos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a la actividad de alumbrado público.

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

Contrato de suministro de energía para el Alumbrado Público: Corresponde al contrato bilateral suscrito entre el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica.

Expansión: Es la extensión de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

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

Infraestructura compartida del servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

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

Interventoría del sistema de Alumbrado Público: Es la interventoría que deben contratar los municipios para el Servicio de Alumbrado Público, conforme a lo establecido en las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, el Decreto 2424 de 2006 y el RETILAP y demás disposiciones que las modifiquen, adicionen o complementen.

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

Modernización o repotenciación: La modernización del SALP es el cambiotecnológico de algunos de sus componentes por otros más eficientes.

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

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

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

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

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

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

Porcentaje de medición: Relación entre el número de activos de un sistema dealumbrado público que cuenta con sistema de medición del consumo de energía eléctrica y el número total de activos de mismo sistema de alumbrado público.

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

Redes exclusivas del sistema de Alumbrado Público: Son las Unidades Constructivas dedicadas únicamente a la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

Reposición de activos: Son las adiciones, mejoras y/o reparaciones que se hacen a un activo del SALP.

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

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

Servicio de Alumbrado Público: Es el servicio público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito.

El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.

La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal.

Los municipios y distritos podrán proveer de infraestructura adicional o complementaria de todo tipo o alumbrado público a aquellos corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro de su perímetro urbano y rural aunque no estén a su cargo, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial.

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

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

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

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

Vías públicas: Son los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular. (Resolución 043/1995*).*

Sistema de Alumbrado Público: Comprende el conjunto de luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y en general, todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución (Decreto 2424/ 2006).

Mantenimiento: Es la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el servicio de alumbrado público, de tal manera que pueda garantizarsea la comunidad del municipio un servicio eficiente y eficaz. (Resolución 043/1995*).*

6. AFORO LUMINARIAS DICIEMBRE 2022.

Para diciembre de 2022 se concilio la actualización de la información de la carga instalada del SALP, donde se incluyó lo reportado de ingresos y salidas por parte de INVAMA al día 30 de noviembre de 2022. El siguiente cuadro muestra la actualización de la carga instalada en el SALP de Manizales de acuerdo con lo informado porINVAMA y el cual asciende a 30.322 equipos lumínicos aforados, a saber:

Concepto	Tecnología	Potencia Bombilla	Potencia Total	# de Luminarias / Horas de funcionamiento																	
				0.28H	0.57H	1 H	2H	3 H	3.5 H	4 H	4,5 H	4.7 h	5 H	5.5 H	5.8 H	6 H	6,3 H	7 H	12 H	18 H	24 H
Luminarias por Aforo	Sodio - NA	70	81						1	9	11		11		3	27		26	15.167	1	
		100	115							3	1		1			1			1.122		
		150	169							6	4		2		2	15		5	6.201	6	
		250	279						3	6	16		7	8	3	17		12	2.538	46	
		400	440					1		74	116		27	13	2	77		11	882	1	
		1.000	1.100								1					6			3		
	Metal Halide - MH	70	76																4		
		100	116																9		
		125	138																0		
		150	169										2	1					55		
		250	279							4	12		10			21		2	310		
		400	440							62	78		71	11	5	92		4	358		
		1.000	1.100					4		1	2		8			2			18		
	I: Incandescente	20	20																		
		13	13																		
	LED	3	3																200		
		4	4																51		
		5	5																23		
		6	6																15		
		10	10																96		

Concepto	Tecnología	Potencia Bombilla	Potencia Total	# de Luminarias / Horas de funcionamiento																	
				0.28H	0.57H	1 H	2H	3 H	3.5 H	4 H	4,5 H	4.7 h	5 H	5.5 H	5.8 H	6 H	6,3 H	7 H	12 H	18 H	24 H
		12	12																17		
		15	15																1		
		28	18																0		
		19	19																15		
		20	20																9		
		24	26																22		
		26	28																4		
		30	30													4	2		30		
		31	31																1		
		34	34																0		
		35	35																0		
		36	36																69		
		37	37																10		
		38	38																50		
		39	39																36		
		40	40																245		
		46	46																2		
		50	50																120		
		56	56																146		
		59	59																2		
		60	60																106		
		65	65																176		
		70	70																1		
		71	71																1		
		80	80																161		
		90	90																2		

Concepto	Tecnología	Potencia Bombilla	Potencia Total	# de Luminarias / Horas de funcionamiento																	
				0.28H	0.57H	1 H	2H	3 H	3.5 H	4 H	4,5 H	4.7 h	5 H	5.5 H	5.8 H	6 H	6,3 H	7 H	12 H	18 H	24 H
		100	100							1						4			14		
		110	110																259	5	
		120	120																21		
		125	125																16		
		135	135																13		
		145	145																1		
		150	150																402	126	
		153	153																1		2
		200	200								6		1		4	11			47		
		300	300																22		
		400	400							2			8		12	16	38		32		
	Mercurio-HG	160	177																0		
			30.322				-	5	4	168	247	-	148	33	31	293	40	60	29.106	185	2

Carga Instalada (W)	3.991.798
Energia Aforo Horaria kWh	**3.991,80**

En la carga instalada se encuentra incluida la carga equivalente de treinta y ocho (38) medidores quecontienen un total de 1356 luminarias.

CODIGO CLIENTE	NOMBRE	DIRECCION	NUMERO MEDIDOR	ULT. LECTURA	LECTURA DEFINITIVA	CONSUMO DEFINITIVO OCTUBRE 2022
539231145	MUNICIPIO DE MANIZALES	SEC CAMERINOS CANCHA DE FUTBOL ARANJUEZ	48340	1811	1830	19
599290474	INVAMA	SEC LA PLAYITA FTE A CERA LOS CEDROS	135923	228195	231497	3302
599283946	INVAMA	SEC GLORIETA DEL TERMINAL	1016382	44787	46457	1670
599278982	INVAMA	SEC PANAMERICANA VIVERO	1016383	88274	91204	2930
609639057	MUNICIPIO DE MANIZALES	CRA 23 CLL 12 ESQ	1017448	64222	64222	0
609628301	MUNICIPIO DE MANIZALES	CRA 25 CLL 37A ONDAS DE OTUN	1017449	33646	33649	3
420509208	PARQUE POLIDEP PALOGRANDE	CRA 24 CLL 64 COLISEO MENOR ADMINISTRACION	1368360	20624	20783,4	6376
420509208	PARQUE POLIDEP PALOGRANDE	CRA 24 CLL 64 COLISEO MENOR ADMINISTRACION	1368360	1252,2	1252,8	24

CODIGO CLIENTE	NOMBRE	DIRECCION	NUMERO MEDIDOR	ULT. LECTURA	LECTURA DEFINITIVA	CONSUMO DEFINITIVO OCTUBRE 2022
566641746	PLAZA ALFONSO LOPEZ	CRA 18 CLL 21	5062267	3480	3480	0
566641746	PLAZA ALFONSO LOPEZ	CRA 18 CLL 21	5062267	27780	27948	10080
472698072	MUNICIPIO DE MANIZALES	CLL 37 38 40 POLIDEPORTIVO BRR ARRAYANES	5078996	4114	4146	1920
900205670	INVAMA	AVE PARQUE CRISTO REY ALUMBRADO PUBLICO	17815349	8219	8293	74
920071815	INVAMA	CLL 30 CRA 20	19242612	417	417	0
623908104	MUNICIPIO DE MANIZALES	CRA 11 CLL 24 BRR ASIS	19694164	15605	15605	0
941002832	PUERTA DEL SOL CONSTRUCTORA SAS	CRA 2 F 29 01 POSTE	20273940	91	91	0
941002832	PUERTA DEL SOL CONSTRUCTORA SAS	CRA 2 F 29 01 POSTE	20273940	4411	4605	194
459370376	VELODROMO ESTADIO	CRA 25A CLL 64 VELODROMO U DE CALDAS	24135533	25082	28086	3004
471555319	MUNICIPIO DE MANIZALES	VDA EL ROSARIO ALUMBRADO CANCHA	31866790	8217	8222	5
428282852	ALCALDIA SECRETARIA DEL DEPORTE	SEC LA ENEA ADMINISTRACION BOSQUE POPULAR	44031510	691	4082	3391
627777622	INVAMA	*** VIA A TERMALES ENT ACASA TRAFO ILUMINACION	61125584	20447	20621	174
582523773	CANCHA FUTBOL BAJA SUIZA	CRA 12 CLL 67	90550026	7420	7495	4500
399589151	MUNICIPIO DE MANIZALES	VDA SAN PEREGRINO	91125152	13445	13453	8
599292038	INVAMA	SEC LA ALBANIA PARTE BAJA FTE A INZA	91125156	49787	52420	2633
928294870	ALCALDIA DE MANIZALES	CLL 18 CRA 12	1220200359	55926	59473	3547
945915741	ALCALDIA DE MANIZALES	CRA 12 NO. 18 41 CAMPOHERMOSO	1220200360	16549	17558	1009
895277296	INVAMA	CLL 59A Y 60 CRA 10A CAMINOS DE LA CUMBRE	4603622752	44090	45082	992
609630914	MUNICIPIO DE MANIZALES	CRA 23 CLL 33 PARQUE FUNDADORES	6677132639	28691	33781	5090
609637493	MUNICIPIO DE MANIZALES	CLL 10 CRA 22 ESQ	6677132643	33242	38468	5226
609632588	MUNICIPIO DE MANIZALES	BRR EL CARIBE GLORIETA	6677132644	92688	95543	2855
609629188	MUNICIPIO DE MANIZALES	AVE KEVIN ANGEL SEC BOMBEROS VOLUNTARIOS	6677132648	38100	40083	1983
609638270	MUNICIPIO DE MANIZALES	SEC BATALLON FTE A RASAUTOS	6677132652	88300	92178	3878
609634142	MUNICIPIO DE MANIZALES	BRR BENGALA GLORIETA	6677132654	85238	87615	2377
609635829	MUNICIPIO DE MANIZALES	CLL 81A CRA 25A JUNTO RENAULT MINUTO	6677132656	9422	14826	5404
599280505	INVAMA	SEC COLINAS FTE AL TERMINAL	6677168547	54773	57890	3117
599294602	INVAMA	SEC PANAMERICANA FTE A LA CARCEL	6677168549	74279	74279	0
599298720	INVAMA	CRA 39 CLL 26A BRR PANAMERIC CORROCERIAS	6677168550	65584	68221	2637
599717686	INVAMA	VDA ALTO TABLAZO ANTES PAPAS MARGARITA	6677168551	6517	7097	580
599297943	INVAMA	SEC PANAMERICANA CURVA DEL KUMIS	6677168558	14265	14265	0
						79.002

7. PLAN DE ACCION 2023 RELACIÒN AP

ALCALDÍA DE MANIZALES				ALCALDÍA DE MANIZALES							PIM-POR-FR-04 Estado Vigente Versión 9
				PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL							
				PLAN DE ACCIÓN - VIGENCIA: 2023							
FECHA DE ELABORACIÓN:						5/01/2023					
DEPENDENCIA/SECRETARÍA/ENTIDAD			INSTITUTO DE VALORIZACIÓN DE MANIZALES - INVAMA								
FECHA REGISTRO INICIAL			CAUSAS DE MODIFICACIÓN (Marque con una x)	Modificación Presupuestal		Ajuste de actividades			Ajuste de Recursos		
1. RESPONSABLE		2. CLASIFICACIÓN DE LA META	5. PROYECTO/ESTRATEGIA/ACCIÓN (P-E-A)			6. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES			7. FUENTE DE FINANCIACIÓN		
Dependencia	Nombre del Responsable	Tipo de Meta	Código BPIM (si lo tiene)	Nombre P-E-A	Objetivo	Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de terminación	Fuente de financiación	Monto (Pesos)	Requiere Contratación
INVAMA	Jorge Manuel García Montes	Resultado	2020170010055	INSTALACION ALUMBRADO NAVIDEÑO	Iluminación navideña 2023	Convenio interadministrativo Alcaldía, CHEC e INVAMA Montaje del alumbrado navideño Mantenimiento Desmonte	1/04/2023	31/12/2023	Inversión	$ 600.000.000	Sí
INVAMA	Jorge Manuel García Montes	Resultado	2020170010054	MODERNIZACIÓN , EXPANSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES	Modernizar 17.506 puntos de luz con tecnología led en la red de alumbrado público	Proceso de contratación para la actualización del software para SIG de alumbrado público Suministro luminarias LED Instalación de luminarias LED Interventoría Liquidación contratos	1/01/2023	30/09/2023	Inversión	$ 29.674.339.448	Sí
INVAMA	Jorge Manuel García Montes	Resultado	2020170010054	MODERNIZACIÓN , EXPANSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES	Instalación de 80 postes galvanizados para reposición de postes de lámina negra por vida útil	Proceso de contratación de postes Suministro de postes Instalación de postes	1/02/2023	31/05/2023	Inversión	$ 161.333.333	Sí
INVAMA	Jorge Manuel García Montes	Resultado	2020170010054	MODERNIZACIÓN , EXPANSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES	Instalación de medidores para la medición del consumo de energía en las redes exclusivas de alumbrado público	Proceso de contratación Suministro de medidores Validación con el Operador de Red (CHEC) Instalación de medidores	1/02/2023	30/11/2023	Inversión	$ 50.000.000	Sí
INVAMA	Jorge Manuel García Montes	Resultado	2020170010054	MODERNIZACIÓN , EXPANSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MANIZALES	Construcción, refacción y mantenimiento de Obras civiles de la infraestructura de alumbrado público	Proceso de contratación Ejecución	1/02/2023	15/12/2023	Inversión	$ 96.075.520	Sí

8. PROYECTOS PARA LA VIGENCIA 2023.

De acuerdo con el Plan de Acción del Instituto de Valorización de Manizales para la vigencia 2023, desde el área de alumbrado público se contemplan cinco (5) proyectos a desarrollar en la prestación del servicio, siendo los siguientes:

Instalación del alumbrado navideño para la vigencia 2023-2024: El INVAMA como operador del alumbrado público del municipio tiene dentro de sus principales actividades la de desarrollar el alumbrado navideño de la ciudad, actividad que realiza de manera conjunta con la administración municipal y el operador de red La Central Hidroeléctrica de Caldas – CHEC, razón por la cual dentro del plan de acción de la entidad se destinan los recursos necesarios, llegando para esta vigencia a un valor de 600 millones de pesos.

Suministro e instalación de aproximadamente 17.506 equipos lumínicos de la ciudad: El INVAMA a través de un Estudio Técnico de Referencia elaborado por la Promotora Energética del Centro, viabilizó el proyecto de modernización del alumbrado público de la ciudad, estimando que se requieren recursos por 30.000 millones de pesos, cuya fuente de financiación corresponderá a un crédito con la banca, actividades se efectuaran así:

- Ejecución del contrato para la modernización del alumbrado público de la ciudad, a través de la Unión Temporal Manizaled a ejecutar en el primer semestre del año 2023, y en donde se incluyen las siguientes actividades:
    - Suministro de los elementos a instalar y su montaje.
    - Interventoría integral del proceso de modernización.
    - Disposición final, chatarrización y/o reventa de los equipos lumínicos desmontados dentro del proceso de modernización.

Al respecto se debe mencionar que la selección de las zonas objeto de modernización tuvieron como principales criterios de selección:

- Vías o espacios públicos con equipos instalados de alto consumo de energía.
- Escenarios deportivos.
- Iluminación con equipos lumínicos obsoletos o con vidas útiles terminadas.
- Corredores viales principales y circulaciones de transporte público y/o accesos a barrios.

Con estas actividades se espera ahorrar como mínimo un 35% del consumo que actualmente se tiene, dicho ahorro será usado para cubrir el pago del crédito adquirido por parte de la entidad.

Instalación de ochenta (80) postes metálicos galvanizados en la ciudad: Los cuales entran a reponer la infraestructura afectada, en accidentes, además de los apoyos que a causa del cumplimiento de la vida útil, y para la expansión del sistema en donde se requiera el montaje de postes, bajo estas condiciones se consideran las siguientes instalaciones:

- Instalación y reposición de veintidós (22) apoyos en diferentes sectores de la ciudad y de acuerdo al listado incluido para la expansión del sistema de alumbrado público.
- Aproximadamente veinte (20) apoyos en la vía Panamericana en el sector del barrio Estambul y la Cárcel.
- Instalación de quince (15) postes en la vía a Bogotá desde el sector de la glorieta de TCC hasta la Licorera de Caldas.
- En la avenida 12 de Octubre se considera el cambio de seis (6) postes.
- Para la avenida Alberto Mendoza se espera cambiar al menos ocho (8) apoyos.
- Finalmente en la avenida Bernardo Arango se proyecta el cambio de al menos dos (2) postes.

Las anteriores cantidades dejan una reserva esperada de siete (7) postes para reponer la infraestructura afectada en accidentes, de los cuales se tienen identificados tres (3) en la vía Panamericana y otros tres (3) en la avenida Bernardo Arango, sin embargo se debe señalar que estas ejecuciones pueden sufrir modificaciones en el marco de la optimización de los recursos disponibles y de acuerdo con el estado de la infraestructura existente objeto del posible cambio.

Instalación de medidores en las redes exclusivas de alumbrado público: Esta actividad dentro del plan de acción de la entidad tiene como objetivo la de establecer la medición del consumo de energía en al menos tres (3) circuitos exclusivos de alumbrado público, para dar inicio al cumplimiento de la resolución de la CREG 123 de 2011, y se tendrán las siguientes tareas dentro del mencionado proceso, así:

- Proceso de contratación.
- Suministro de medidores.
- Instalación de medidores
- Validación con el Operador de Red (CHEC) y reporte de la frontera comercial.

Al respecto se debe mencionar que dicha medición deberá estar acorde con lo establecido en la resolución CREG 038 de 2014.

El listado de medidas a intervenir de manera inicial será la siguiente:

ID	NODO	CUENTA	DIRECCION	CONTADOR	PROPIETARIO NODO
1	472698072	M11022	CLL 37 38 40 POLIDEPORTIVO BRR ARRAYANES	5078996	INVAMA
2	599283946	M14417	SEC GLORIETA DEL TERMINAL	1016382	INVAMA
3	609635829	M45268	CLL 81A CRA 25A JUNTO RENAULT MINUTO	6677132656	INVAMA
4	609634142	M54460	BRR BENGALA GLORIETA	6677132654	INVAMA
5	566641746	M75952	CRA 18 CLL 21	5062267	INVAMA
6	566641746	M75952	CRA 18 CLL 21	5062267	OPERADOR
7	609637493	M31207	CLL 10 CRA 22 ESQ	6677132643	INVAMA
8	900205670	M70261	AVE PARQUE CRISTO REY ALUMBRADO PUBLICO	17815349	OPERADOR
9	599290474	M46800	SEC LA PLAYITA FTE A CERA LOS CEDROS	135923	INVAMA
10	609629188	M73763	AVE KEVIN ANGEL SEC BOMBEROS VOLUNTARIOS	6677132648	INVAMA
11	609628301	M74073	CRA 25 CLL 37A ONDAS DE OTUN	1017449	INVAMA
12	599280505	M14357	SEC COLINAS FTE AL TERMINAL	6677168547	INVAMA
13	599717686	M20181	VDA ALTO TABLAZO ANTES PAPAS MARGARITA	6677168551	OPERADOR
14	928294870	M31264	CLL 18 CRA 12	1220200359	OPERADOR
15	609632588	M54105	BRR EL CARIBE GLORIETA	6677132644	INVAMA

Se debe mencionar que el listado presentado corresponde a los circuitos de mayor consumo promedio, y en consecuencia los de alto interés o prioritarios para ser normalizados en su medida, pero ello no excluye que la entidad dentro de las reconfiguraciones de los circuitos o de acuerdo con las validaciones en los aforos determine la posibilidad de atender otros circuitos no relacionados en el listado presentado.

Expansiones Del Sistema: Finalmente como parte de los proyectos para la vigencia 2023 del INVAMA, pero no como parte del plan de acción, por corresponder a actividades misionales de la entidad, proyecta una expansión del sistema o ampliación de la cobertura del servicio, por ello la entidad estima instalar 0.5% del inventario del parque lumínico a diciembre de 2022 el cual corresponde a 30.322, por lo tanto, se esperan aproximadamente 150 equipos lumínicos a instalar como parte de la expansión del sistema, en este sentido se debe señalar que se tienen identificados dos (2) proyectos de especial interés por corresponder a corredores viales importantes para la ciudad, siendo la vía al Magdalena en el sector de Malteria por la glorieta cerca a TCC hacia la Licorera de Caldas, el otro corredor corresponderá a la vía Panamericana entre el sector de la Cárcel hasta la glorieta de la Fuente, adicionalmente se espera realizar montajes puntuales en todo el municipio de Manizales, de acuerdo a las condiciones particulares de los lugares a mejorar la iluminación, sin que a la fecha se hayan definido de manera precisa los lugares a intervenir.

Sin embargo, se debe mencionar que, con la meta de garantizar los objetivos propuestos

para la expansión del sistema, se priorizarán las ejecuciones en función de los siguientes criterios:

a) Vías de alto flujo tanto peatonal como vehicular.
b) Inseguridad.
c) Sitios Poblados y Rurales que presenten altos porcentajes de inseguridad.
d) Vías que permitan el acceso a sitios como:
   - Hospitales.
   - Clínicas.
   - Colegios.
   - Universidades.
   - Centros Culturales.
   - Plazas.
   - Parques.
   - Avenidas.
   - Centros Poblados.
e) Rutas de vehículos de Servicio Público que presenten deficiencia de Alumbrado.
f) Plan de Ordenamiento Territorial.

No obstante la definición de estos criterios, se debe hacer claridad que será la entidadla que finalmente determine las prioridades de ejecución, en función de los beneficios y cobertura del servicio hacia la comunidad, así como de los recursos disponibles para este fin, así las cosas se presenta el listado preliminar de las actividades a ejecutar parala vigencia 2023, siendo el siguiente:

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
1	Y0590A06	S/M	ALTOS DE CAPRI	SOL	2022-74502	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	ENTRADA K 8A-8B
2	Y0590A26	S/M	ALTOS DE CAPRI	SOL	2022-74501	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	K 8D 41-10
3	U0154A15	NINGUNO	AREA A INCORPORACION A LA LINDA (LA QUINTA)	SOL	2023-83499	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VIA LA LINDA DESPUES DEL COMAN
4	U0154A16	NINGUNO	AREA A INCORPORACION A LA LINDA (LA QUINTA)	SOL	2023-83500	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VIA LA LINDA DESPUES DEL COMAN
5	U0197A13	U0197A13	AREA A INCORPORACION A LA LINDA (LA QUINTA)	SOL	2020-57827	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	K 11 CI 12 LA LINDA
6	U0190A21	M3212305	AREA A INCORPORACION A LA LINDA (LA QUINTA)	SOL	2021-67287	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	MZ 1 CS 4 LA LINDA

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
7	U1054A06	NINGUNO	ARRAYANES	SOL	2020-61103	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	CL 36A 34A-27
8	U0402A74	NO TIENE	ASUNCION	SOL	2019-46920	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	K 15 Cl 51A ESQ
9	U0235A29	M5103817	AVANZADA	SOL	2022-79005	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	CRA 10 N 29-17
10	U0227A03	M5103517	AVANZADA	SOL	2019-47749	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 12 27-27
11	R0373A05	NINGUNO	BARRIO NO DEFINIDO	SOL	2022-79363	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ESCUELA AGROPECUARIA LA CABAÑA
12	R0304A10	NINGUNO	BARRIO NO DEFINIDO	SOL	2021-68233	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	COLEGIO ANGLOHISPANO
13	R0318A18	NINGUNO	BARRIO NO DEFINIDO	SOL	2020-55291	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VEREDA LA PALMA VIA LA LINDA
14	R0375A12	NO TIENE	BARRIO NO DEFINIDO	SOL	2019-44328	INSTALAR POSTE	DERECHO DE PETICION	LA CABAÑA LA PLAYITA LA Y QDA EL ARROYO
15	U0671A06	INV4950	BOSQUES DE NIZA	REC	2018-40355	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	AV A. NIZA ENTRADO RINCON DE LA PALMA
16	U0671A03	M43365	BOSQUES DE NIZA	SOL	2018-39417	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	BALCONES DE LA PALMA
17	U0671A08	INV4937	BOSQUES DE NIZA	SOL	2018-39035	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	AV A. NIZA ENTRADO RINCON DE LA PALMA
18	Y0557A02	M5499901	BOSQUES DEL NORTE	SOL	2023-83194	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cr 2B 48C-51
19	X0599A10	M5406310	BOSQUES DEL NORTE	SOL	2020-56169	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cl 48E Cr 4A
20	Y0507A03	M5494910	BOSQUES DEL NORTE	SOL	2020-56168	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 3G Cl 48D2
21	Y0506A16	M54940	BOSQUES DEL NORTE	SOL	2020-56167	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 4 Cl 48F
22	X0815A04	X0815A4	CAMELIA	REC	2022-74698	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	K 23 69-64
23	X1066A01	M74031	CAMPIN	SOL	2022-71909	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cl 49 28B-17
24	U1024A38	M1125516	CERVANTES	SOL	2022-76930	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cl 37 29A-36
25	X0648A08	NO TIENE	COLSEGUROS	SOL	2022-76661	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cl 70 K 17C ESCALAS
26	R0304A27	NO	Cuchilla del Salado	SOL	2020-52391	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ESCALAS FRENTE AL LA ESCUELA MIGUEL ANTONIO CARO

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
27	R0304A26	NO	Cuchilla del Salado	SOL	2020-52389	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ESCALAS FRENTE AL LA ESCUELA MIGUEL ANTONIO CARO
28	U1134A27	NINGUNO	EL CARMEN	SOL	2023-83784	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 30 Cl 18A
29	U0311A30	INV6408	EL CENTRO	SOL	2022-79799	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	K 23 28-25
30	U0314A23	NINGUNO	EL CENTRO	SOL	2022-79798	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	Cr 23 31-46
31	U0326A07	INV6202	EL CENTRO	SOL	2022-74616	REPONER POSTE	COMUNIDAD	K 22 15-57
32	U0264A12	M5180325	ESTRADA	SOL	2019-50119	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 17 Cl 33
33	X0517A17	M5258905	FANNY GONZALEZ	SOL	2020-61196	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cl 45D 10C-04
34	X0517A18	M528906	FANNY GONZALEZ	SOL	2020-61195	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	K 10C 45B-18
35	U0908A17	NINGUNO	KENNEDY	REC	2021-68949	REPONER POSTE	COMUNIDAD	Cr 34B Cl 60A ABAJO
36	U0908A32	NINGUNO	KENNEDY	SOL	2020-53224	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ESCALA S. FERNANDO - RUTA 30
37	U0749A05	NINGUNO	LA ALHAMBRA	SOL	2022-80476	REPONER POSTE	COMUNIDAD	COLINAS DEL VIENTO
38	U0749A04	M63244	LA ALHAMBRA	SOL	2022-80474	REPONER POSTE	COMUNIDAD	COLINAS DEL VIENTO
39	U0749A01	M63245	LA ALHAMBRA	SOL	2022-80475	REPONER POSTE	COMUNIDAD	Cl 94 28-67
40	U0749A03	NINGUNO	LA ALHAMBRA	SOL	2020-57824	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	CL 94 Cr 28COLINAS DEL VIENTO
41	U0749A02	NINGUNO	LA ALHAMBRA	SOL	2020-57825	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	CL 94 Cr 28COLINAS DEL VIENTO
42	U0533A09	M5522413	LA CAROLA	SOL	2023-82001	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cl 55B 10-03
43	U0507A35	M5510218	LA CAROLA	SOL	2021-68739	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 8 57C2-10
44	U0503A02	M55267	LA CAROLA	SOL	2020-55944	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cr 9 57E-02
45	X0636A15	NO TIENE	LA CUMBRE	SOL	2022-76301	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	TRANSV 11 B DIAG 60B CAMINOS DE LA CUMBRE
46	U0704A16	M6382104	LA ENEA	SOL	2021-65783	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	Cl 105B K 34
47	U0830A46		LA ESTRELLA	SOL	2022-72869	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cl 58A 24A Igle B. Estrella

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
48	U0832A02	M40408	LA ESTRELLA	SOL	2022-72871	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cl 61A 24-32
49	U0832A05	M40421	LA ESTRELLA	SOL	2022-72872	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cr 24A Cl 61A
50	U0974A19	M4672817	LA PLAYA	SOL	2020-61192	INSTALAR POSTE DE 10	COMUNIDAD	ESCALAS PROVIDENCIA
51	U0640A16	M4344318	LA SULTANA	SOL	2021-69082	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	K 11 Cl 65B
52	R0375A07	NO TIENE	Lisboa	SOL	2019-44325	INSTALAR POSTE	DERECHO DE PETICION	LA CABAÑA LA PLAYA LA MARGARITA
53	U0476A02	INV6030	LLERAS	SOL	2021-67666	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	PARQUE CRISTO REY
54	X0104A07	NO TIENE	LOS ALCAZARES	SOL	2022-74509	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	FRENTE HOGAR DE ANCIANOS GUADALUPE
55	U0157A37	NINGUNO	LOS ALCAZARES	SOL	2022-79882	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	PARQUE OLAYA-ALCAZARES ESC.
56	U9901A27	NO	LUSITANIA	SOL	2023-83502	REPONER POSTE	COMUNIDAD	VIA PANAMERICANA
57	U0933A48	NINGUNO	MALHABAR	SOL	2023-84004	INSTALAR POSTE	INTERNO	K 39 Cl 68B ESQ
58	U0184A04	NINGUNO	MORROGACHO	SOL	2021-67519	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cl 4B 15-11
59	U0183A44	NINGUNO	MORROGACHO	SOL	2023-83755	INSTALAR POSTE	INTERNO	Cr 13 4-12
60	X1106A02	M12713	NOGALES	SOL	2022-73161	REPONER POSTE	COMUNIDAD	Cl 11 Cr 37A VIA PANAMERICANA
61	X0823A06	NINGUNO	PALOGRANDE	SOL	2022-73188	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cr 23 63-22
62	X0823A09	NINGUNO	PALOGRANDE	SOL	2022-73189	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	Cr 23 63-120
63	X0528A10	M5503011	PERALONSO	SOL	2021-65662	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	MERCADO LIBRE PERALONSO
64	U1009A15	NINGUNO	PERSIA	SOL	2019-46922	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	CL 50 CR 32 ESC BAJO PERSIA
65	R0607A25	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-80212	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA MATEGUADUA POR LA CASETA COMUNAL
66	R0607A26	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-80213	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA MATEGUADUA POR LA CASETA COMUNAL
67	R0607A24	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-80215	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	PASAJE ESC FRENTE CASETA COMUNAL

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
68	X0575A03	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-75722	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	SECTOR LA CONCORDIA SAN SEBASTIAN
69	X0575A04	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-75724	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	SECTOR LA CONCORDIA SAN SEBASTIAN
70	X0575A02	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-75723	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	SECTOR LA CONCORDIA SAN SEBASTIAN
71	R0608A17	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-71729	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VERED MATEGUADUA CALLEJON CS 41
72	R0707A44	P74	RURAL	SOL	2021-67188	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	CERRO DE ORO BUENA VISTA
73	X0118A04	NO TIENE	RURAL	SOL	2023-83700	INSTALAR POSTE	INTERNO	BAJO VILLA CLARA LA DICHA ENTRADA FCA LA FLORIDA
74	X0104A09	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-74511	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ENTRADA A SAN ISIDRO
75	X0104A10	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-74510	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	ENTRADA A SAN ISIDRO
76	R0304A29	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-72656	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA CUCHILLA DEL SALADO SECTOR CAJA ROJA
77	R0304A30	NO TIENE	RURAL	SOL	2022-72657	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA CUCHILLA DEL SALADO SECTOR CAJA ROJA
78	R0314A18	NO TIENE	RURAL	SOL	2021-63762	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA EL CHUZO FINCA LA AURORA
79	R0314A17	NO TIENE	RURAL	SOL	2021-63763	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	VDA EL CHUZO FINCA LA AURORA
80	R0481A26	NO TIENE	RURAL	SOL	2019-50298	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	SAN PEREGRINO ALTO TABOR FCA BRISAS
81	U0778A05	NINGUNO	SAN MARCEL	SOL	2021-67514	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	CI 93A 33-56
82	X0825A04	NINGUNO	SANCANCIO	REC	2022-78148	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	X0825A3
83	X0515A19	NO TIENE	SOLFERINO	SOL	2022-74576	INSTALAR POSTE	COMUNIDAD	BIKE PARK COMUNEROS-SOLFERINO
84	X0503A04	M5447713	SOLFERINO	SOL	2019-44211	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	INTERNO	CI 52B 6C-28 ESQ
85	U0440A13	INV2513	VERSALLES	SOL	2022-73817	INSTALAR LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	C52 K25 GLORIETA

ID	Elemento	Codigo Secundario	Barrio/Vereda	Tipo	No. Radicado	Descripción	Naturaleza	Dirección
86	U0460A03	INV1322	VERSALLES	SOL	2022-75718	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	CI 51 23-53
87	U0460A04	INV1329	VERSALLES	SOL	2022-75719	REPONER LUMINARIA O PROYECTOR	COMUNIDAD	CI 51 23-55

De acuerdo con el anterior listado se tienen ochenta y siete (87) trabajos para la expansión del sistema de alumbrado público, las cuales serán priorizadas para la vigencia 2023 y en donde se incluye la instalación de treinta y dos (2) apoyos, sin embargo, estas no excluyen la ejecución de otras tareas que por su relevancia sean prioritarias para el municipio y la entidad, todo ello sujeto a la disponibilidad de los recursos necesarios para su realización.

9. REQUISITOS PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Se ha de considerar dos etapas para los proyectos de alumbrado público, una corresponde a la aprobación del diseño lumínico y la otra estará relacionada con la ejecución o construcción del mismo y la consecuente recepción e incorporación al alumbrado público, sin embargo para todos los casos, dado que el Instituto de Valorización de Manizales es el ente descentralizado responsable de la prestación del servicio de alumbrado, deberá ser el INVAMA quien apruebe y autorice todo lo relacionado con el servicio.

Es por ello que a continuación se presentan las condiciones y requerimientos para el desarrollo de las etapas antes descritas, así:

9.1 PRESENTACIÓN DISEÑOS DE ALUMBRADO PÚBLICO:

Para evaluar el proyecto de iluminación este debe contener los requisitos del capítulo 6 del RETILAP “PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO”, Sección 610PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO”.

Como ya se mencionó los proyectos de Alumbrado Público constan de una etapa de diseño y una etapa constructiva, es así que para evitar reprocesos o correcciones posteriores es necesario que antes de iniciar la etapa constructiva los planos hayan sido presentados ante el INVAMA como operador del alumbrado público. Estos diseños serán evaluados y solo con su aprobación se podrá iniciar la construcción del sistema de Alumbrado Público. Esta aprobación la otorgará el INVAMA a través de profesional competente para ello.

Junto con toda la formulación requerida por el proyecto quien entrega debe anexar (acorde

aplique):

- Identificación y/o presentación y/o descripción del proyecto
- Plano (impreso y en medio magnético) en escala que permita ser legible para la revisión del proyecto y que contenga mínimo la siguiente información:
  * Ubicación general del proyecto indicando el norte
  * Ubicación de infraestructura de alumbrado público (equipos lumínicos, postes, canalizaciones, cajas de registro, redes, control de encendido, etc.)
  * Diagrama unifilar de la instalación
  * Detalle del gabinete del control de encendido y/o protecciones
  * Detalle altura de los postes o perfil de vía o del espacio a iluminar
  * Detalle del brazo a utilizar en longitud y ángulo para las luminarias
  * Detalles constructivos de ser requeridos
  * Marca y Referencia de los equipos lumínicos utilizados
  * Marca y Referencia de los postes utilizados
  * Punto de conexión
  * Transformador si aplica con toda su información asociada
  * Convenciones generales
- Diseño de iluminación donde coincida la marca y referencia de lo(s) equipos lumínicos utilizados con la del diseño.
- Fichas técnicas de los elementos utilizados en el proyecto.
- Memorias de cálculo eléctrico.
- Evaluación técnica, financiera y ambiental del proyecto.
- Autocertificación o autodeclaración de cumplimiento de reglamentos (según aplique).
- Fotocopia de la matrícula profesional del ingeniero responsable del diseño.

En este sentido se recalca que se debe cumplir con lo estipulado en los capítulos 2, 5, y principalmente el capítulo 6 del RETILAP.

Según los documentos antes listados que se deberán presentar en la etapa de diseños de los proyectos de alumbrado público, se presentan a continuación una descripción general del contenido básico de los diseños de iluminación, sin embargo, estos documentos no eximen al diseñador del cumplimiento de requerimientos adicionales que se encuentren en el RETILAP, siendo los siguientes:

1. Identificación del proyecto: El proyecto urbanístico debe describir su ubicación-localización, así como la denominación del mismo, además demostrar cumplimiento con el POT en caso de ser requisito por parte de la Administración Municipal.
2. Categorización de los proyectos de alumbrado público:
   - Teniendo en cuenta la clasificación de la iluminación en las vías o tipos de área que conforman el proyecto, se deben categorizar los mismos de acuerdoa lo

establecido en la tabla 610.2 de RETILAP, determinando si el proyecto requiere certificación plena y/o 3 propuestas.

- La clasificación de la iluminación de vías y otras áreas se debe realizar acorde a lo determinado por el POT para las diferentes vías y áreas del proyecto y de no estar definido consultar con la administración municipal o el INVAMA las respectivas clasificaciones o requerimientos lumínicosesperados.
- Se debe indicar la cantidad de luminarias para cada clase de iluminación que se presente en el proyecto.

3. Diseño y evaluación del proyecto.
   - Evaluación Técnica: Debe contener mínimo lo siguiente:
     - Diseño fotométrico (memorias de cálculo).
     - Los proyectos categorizados en Nivel C, deben presentar 3 propuestas de iluminación acompañadas del compromiso de cumplimiento y suministro por parte de cada fabricante.
     - Declaración de cumplimiento con los parámetros de diseño emitido por parte del diseñador.
   - Evaluación financiera del proyecto:
     En el caso que aplique, el diseñador usando el método del costo anual equivalente (expuesto en el numeral 610.7.3 del RETILAP), debe realizar la evaluación financiera del proyecto recomendando la alternativa que represente el menor costo total en toda su vida útil.
4. Descripción del proyecto:
   Debe contener lo siguiente:
   - Objeto y alcance.
   - Descripción de las áreas a iluminar.
   - Clases de iluminación asignadas a vías o áreas (tablas del RETILAP).
   - Parámetros fotométricos o eléctricos a cumplir (Tablas del RETIE y RETILAP).
   - Requisitos adicionales para los sistemas de iluminación y especificaciones de los equipos a utilizar.
   - Tipos de postería y red eléctrica.
5. Memorias de cálculo:
   - Parámetros fotométricos del diseño:
     - Vías y otras áreas: mostrar un resumen de los resultados de loscálculos lumínicos en una tabla.
     - Anexar los documentos fotométricos de las luminarias y proyectores utilizados, además de sus certificados de producto.

- Resultados de los cálculos y diseños, presentar las grillas de cálculo y para todas las vías vehiculares presentar los cálculos de luminancia e iluminancia.
- Especificar las características geométricas del montaje, así como la referencia de la luminaria seleccionada, las especificaciones técnicas de la misma y del conjunto óptico y eléctrico.
- Cálculo del valor de DPEA o EER para vías vehiculares.
- Plan de mantenimiento de acuerdo al numeral 530.4 del RETILAP.

- Parámetros eléctricos y obras civiles:
  Diseño de red eléctrica, la cual debe contener como mínimo: diagrama unifilar de la red de media y baja tensión, cálculo de regulación, cálculo de carga, dimensionamiento de conductores y ductos, coordinación de protecciones.

6. Planos y dibujos:
   - Convenciones y formatos.
   - Plano resumen: Debe ser georeferenciado, contener el diagrama unifilar de la red de media y baja tensión e incluir los perfiles reales de todas las vías o espacios públicos a iluminar.
   - Plano de localización de infraestructura (postes, recamaras, etc.), redes de media y baja tensión nueva y existente, luminarias nuevas y existentes, ubicación de la grilla de cálculo para cada una de las vías tipo calculadas, detalle constructivo de recamaras y de las cimentaciones de postes metálicos, mástiles y torres, y diseño de postes especiales.
7. Evaluación de costos:
   Aplica para proyectos con categoría Nivel C, se debe realizar de acuerdo al numeral 610.7 del RETILAP, para los niveles A y B no es necesario presentarlo.

Dado que esta actividad corresponde al diseño del proyecto, los citados documentos deberán ser entregados antes de la ejecución o construcción del mismo, con el fin de verificar su vigencia y conformidad con el RETILAP.

En este sentido es necesario señalar que el INVAMA a través del área técnica se encuentra presta en colaborar con asesoría y aclarar las dudas que se presenten en el desarrollo de los diseños de alumbrado público.

El resultado de este proceso deberá ser un plano o proyecto debidamente aprobado por parte del profesional competente del Instituto de Valorización de Manizales, mediante nota adjunta en el plano y con la respectiva firma.

9.2 RECEPCIÓN PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO:

Con el propósito de evitar inconvenientes, rechazos o reprocesos de las obras por parte del INVAMA, el constructor debe tener muy en cuenta los siguientes requerimientos, ya que mediante ellos se garantiza el cumplimiento de la instalación con los reglamentos vigentes, a saber:

- Seguir fielmente los diseños previamente aprobados.
- Si se presentaren modificaciones por cualquier motivo, se deberá verificar que las mismas no afecte las condiciones de iluminación esperadas de acuerdo al diseño y dejar registro mediante un plano record o *AS BUILT*.
- Si se presentaren modificaciones por cualquier motivo, en la ubicación de los equipos lumínicos, en su altura de instalación, interdistancia o en cualquier otro de los parámetros que afecten el diseño lumínico ya aprobado se deberá solicitar autorización o aprobación y deberá estar debidamente conciliados primero con el INVAMA antes de ejecutarlos y demostrar que no afectaran los parámetros de calidad de la iluminación presentando nuevos cálculos de iluminación con los nuevos parámetros requeridos.
- No se recibirán las obras en las cuales se hayan realizado cambios a los diseños originales sin informar y consultar con el INVAMA dichas modificaciones y hasta que se presenten los nuevos diseños de iluminación para la respectiva aprobación.
- Instalar los elementos y equipos descritos en el diseño aprobado.
- Dejar registro fotográfico detallado del desarrollo de la obra.
- Garantizar las distancias de seguridad entre equipos lumínicos y líneas energizadas definidas en el RETIE.

Para la recepción de los proyectos por parte del Instituto de Valorización de Manizales se debe verificar que la instalación cumpla con los requerimientos del presente Plan Anual de Alumbrado Público, así como los reglamentos técnicos vigentes, es por esto que se deben presentar algunos documentos, además de la o las respectivas visitas a terreno por parte de personal competente de la entidad para verificar lo pertinente.

Es así que al momento de solicitar la recepción de la infraestructura de alumbrado público del proyecto por parte del INVAMA los documentos a presentar son los siguientes:

- Solicitud escrita mediante carta o correo electrónico para la revisión y recepción del proyecto de alumbrado público a incorporar al sistema.
- Autodeclaración de Cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP por parte del ingeniero ejecutor de la obra.
- Fotocopia de la matrícula profesional del ingeniero ejecutor de la obra.

- Dictamen de inspección expedido por un organismo de inspección acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación ONAC (Para instalaciones de alumbrado público categorizadas en los niveles B y C de conformidad con la tabla 610.2 del RETILAP).
- Certificado de redes expedido por el Operador de Red, en el cual certifique que la instalación eléctrica cumple con los reglamentos vigentes y se da el aval para la conexión y energización de las nuevas redes exclusivas de alumbrado público, de los transformadores exclusivos y las luminarias al sistema eléctrico del Operador de Red lo cual deberá estar debidamente legalizado.
- Certificación RETIE expedida por organizamos acreditado ante la ONAC de uso final de las instalaciones construidas (cuando aplique).
- Plano record de la instalación (para los casos que aplique).
- Archivos digitales con los registros fotográficos durante la ejecución de la obra.
- Archivo, carpeta, dossier o cualquier tipo de expediente que contenga las certificaciones RETILAP de los elementos instalados en la infraestructura, así como las garantías de los elementos instalados que lo requieran.
- Manuales de funcionamiento o guías de usuario en idioma español de los elementos que lo requieran.
- Protocolos de los transformadores instalados (de ser el caso).
- Certificados de calibración de los elementos asociados a los medidores (cuando sea el caso).
- Procedimiento certificado por el proveedor-fabricante para la reclamación de las garantías de los elementos instalados en el proyecto.

De acuerdo con lo anterior la recepción de la infraestructura del proyecto de alumbrado público por parte del INVAMA, para hacerse cargo de su administración, operación y mantenimiento, y su consecuente ingreso al inventario de alumbrado público del municipio, se realizará únicamente cuando se cumpla cabalmente con los aquí solicitado.

Revisión en terreno de los montajes del proyecto.

Se efectuará revisión en terreno por parte de personal competente de la entidad, en compañía del Ingeniero Electricista encargado de la obra, con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos del presente Plan Anual de Alumbrado Público y del RETILAP, y de determinar la existencia de puntos oscuros, que en caso de presentarse, el constructor deberá corregir a su cuenta y riesgo.

El INVAMA como operador del alumbrado público no se hace responsable por equipos lumínicos o infraestructura que no se hayan recibido e ingresado al inventario del sistema de alumbrado público del municipio previo cumplimiento de los requisitos descritos en el presente Plan Anual de Alumbrado Público.

En caso de requerirse, o por solicitud del INVAMA se podrá realizar medición de los niveles de iluminancia para corroborar que los parámetros de calidad de la instalación se encuentren acordes con los parámetros de los diseños presentados, si las medidas realizadas difieren con los datos resultantes del diseño, por encima de los porcentajes del numeral i de la sección 210.2.4 del RETILAP, o se encuentran por debajo de los valores mínimos exigidos por el mismo reglamento, el constructor deberá realizar las correcciones del caso bajo su propia cuenta y riesgo para garantizar que las mediciones sean acordes con los datos del diseño y los requerimientos del RETILAP.

Se debe tener presente que si al momento de realizar la visita para la recepción del proyecto se presentan alguna de las siguientes situaciones:

- Averías en la parte exterior o interior de los equipos lumínicos instalados.
- Equipos lumínicos sin fotocelda (si se requiere).
- Equipos lumínicos de referencias o marcas diferentes a las del diseño presentado.
- Equipos lumínicos sin tensión en sus bornes de acometida.
- Equipos lumínicos sin los conectores apropiados.
- Falta de elementos en los equipos lumínicos.
- Equipos lumínicos cerca de líneas de media tensión que no cumplan con las distancias de seguridad establecidas en el RETIE.
- Puntos oscuros en las vías y áreas que hacen parte del proyecto
- Cualquier otra falla que no se encuentre aquí especificada pero que impida el normal funcionamiento de los equipos lumínicos.

No se recibirán por parte de la entidad el proyecto objeto de revisión, y la reparación de la infraestructura afectada correrá por cuenta y riesgo del constructor-ejecutor, quien informará oportunamente la realización de las reparaciones necesarias para la recepción.

Para los casos en que se presente un proyecto en el que la construcción sea por tramos y/o etapas y/o se tengan varios constructores, se entregarán certificados de recepción parciales para cada tramo, solo si la iluminación del tramo cumple con los diseños globales del proyecto y los requisitos establecidos en este Plan Anual de Alumbrado Público.

10.CONSIDERACIONES TECNICAS ELEMENTOS ALUMBRADO PÚBLICO.

Los materiales y elementos instalados en los proyectos de alumbrado público deberán ser nuevos y de reciente fabricación, los cuales deben contar con sus respectivos certificados de conformidad de producto con el RETIE o RETILAP según se requiera, las luminarias de Led y equipos especiales (transformadores, elementos de control, y los demás que requiera el Operador del Alumbrado Público), deberán contar con garantía por defectos de fabricación y mal funcionamiento

10.1 **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LUMINARIAS Y PROYECTORES DE TECNOLOGÍA LED A INSTALAR EN MANIZALES (CALDAS)**

1. ALCANCE

Esta especificación se aplicará a todas las luminarias y proyectores de tecnología Led que se utilicen en los proyectos de modernización, expansión y reposición del alumbrado público del Municipio de Manizales.

En este sentido poder decir que los equipos lumínicos se pueden clasificar como viales, ornamentales y/o decorativas, y proyectores, las cuales deberán cumplir con las siguientes características básicas.

Los equipos lumínicos serán del tipo Horizontal Cerradas, especialmente diseñadas para el Alumbrado Público y aptas para utilizarse bajo las siguientes condiciones de servicio:

- Instalación a la intemperie.
- Exposición a la lluvia, vibración, contaminación atmosférica, polvo e insectos.
- Apta para mantenimiento *IN SITU.*

Cabe aclarar que las condiciones y características que se describen a continuación aplican para el cualquier equipo lumínico de led, indistintamente que se hable o se hagareferencia solo a luminaria.

1.1 NORMAS

Las luminarias y proyectores de tecnología Led deben ser fabricados cumpliendo con lo establecido en la Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia, en su Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), específicamente en las secciones 320 (Luminarias) y 321 (Proyectores); aplicables a luminarias y proyectores de tecnología Led para alumbrado público, resolución 181568 de septiembre 1 de 2010, resolución 182544 de diciembre 29 de 2010, resolución 180173 de febrero 14 de 2011, resolución 91872 de diciembre 28 de 2012 , resolución 90980 de noviembre 18 de 2013 y resolución 40122 de febrero 8 de 2016.

Las luminarias y proyectores de Led deben demostrar sus características fotométricas y eléctricas mediante prueba de laboratorio realizada por laboratorio acreditado de acuerdo

al método IES LM-79-08, y demostrar la vida útil del Led en la luminaria ofertada (curva L70 de la luminaria) mediante prueba de laboratorio realizada por laboratorio acreditado de acuerdo a los métodos IES LM-80-08 y TM-21-11.

Las pruebas de temperatura de las luminarias y proyectores de Led deben ser realizadas de acuerdo a la norma UL 1598 sección 14 Luminarias, Pruebas Térmicas.

Los Led utilizados en las luminarias y proyectores de tecnología Led deben cumplir conlo establecido en la norma UL 8750, norma para equipos de diodo emisor de luz. (LED) para uso en productos de iluminación.

La base para la fotocelda incorporada a las luminarias y proyectores Led debe cumplir con la norma ANSI C136.41-2013 American National Standard For Roadway and Area Lighting Equipment— Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver.

Las luminarias y proyectores Led suministrados deben cumplir además con lo establecido en las siguientes normas:

- IEC 60598-1 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
- IEC 60598-2-3 Luminarias. Parte 2-3: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público
- IEC/PAS 62722-2-1 Luminaires performance - Part 2-1: Particular requirements for LED. LED and LED modules

En caso que la norma que se cumpla sea diferente a las normas exigidas, el diseñador deberá entregar, con su diseño, un documento en el que demuestre que esta norma es equivalente a alguna de las normas exigidas, además, de suministrar una copia de la norma.

1.2 LED

El diseñador deberá suministrar la información y cumplir con los siguientes requerimientos para los led utilizados en las luminarias y proyectores objeto de este documento de especificaciones técnicas.

1.2.1 Tipo de Led

El diseñador debe especificar si el Led es de potencia, media potencia o cualquier otro tipo aceptado en el presente documento.

1.2.2 Marca
Nombre o razón social del fabricante del chip Led y país de origen de la empresa.

1.2.3 Referencia
Referencia del chip Led utilizados en todas las luminarias a instalar.

1.2.4 País de fabricación
País en el que se encuentra la fábrica donde se construyeron el chip led.

1.2.5 Corriente de alimentación
Corriente de trabajo en miliamperios (mA) del chip Led de las luminarias, se debe suministrar el valor para cada una de las referencias y potencias a instalar, en todo caso dicho valor no podrá ser superior a 1050 mA.

1.2.6 Temperatura de color correlacionada (CCT)
Valor en grados Kelvin (°K) de la temperatura de color de los chip Led, deberá soportarse con la prueba de acuerdo al método IES LM-79-08 o el Estándar de Referencia ANSI C78.377, solo se aceptaran Led con CCT en los siguientes rangos de acuerdo al tipo de espacio a iluminar:

- Entre 2700 y 3000 °K para los parques, zonas verdes y vías en el área rural del Municipio.
- Entre 4000 y 4500 °K para las vías vehiculares y espacios deportivos.

1.2.7 Índice de Reproducción Cromático (CRI, IRC o Ra)
Valor en porcentaje (%) de la capacidad del Led de mostrar los colores de un objeto de manera real, deberá soportarse con la prueba de acuerdo al método IES LM-79-08 o mediante el método IES LM-58, o la CIE 13.3, el valor mínimo de IRC será de 0.7 o 70%.

1.2.8 Binning
Los Led suministrados deben demostrar las variaciones de flujo luminoso y color de acuerdo a los resultados del modelo ANSI C78.377, el diseñador-ejecutor debe suministrar los documentos que soporten el binning ofrecido, el cual debe ser de 4 SDCM (Standard Deviation Colour Matching-MacAdam Elipse).

1.2.9 Vida útil
Se deberá suministrar la curva L70 para la luminaria por parte del fabricante, de acuerdo a prueba de laboratorio acreditado usando los métodos IES LM-80-08 y TM-21, en todo caso la vida útil de los Led instalados en las luminarias será mínimo de 100.000 horas.

1.2.10 Lentes u ópticas

Se deben fabricar en material que garantice una transmitancia igual o superior al 90%, que no pierda sus propiedades de transmisión y refracción de la luz en el tiempo ni debidoa los rayos UV, en todo caso no se permitirán lentes fabricados con policarbonato, el fabricante deberá suministrar los siguientes datos de los elementos destinados a concentrar la luz emitida por el Led e irradiarla en la dirección deseada llamados lentes, ópticas o colimadores:

1.2.10.1 Marca: Nombre del fabricante del lente

1.2.10.2 Material de fabricación: Tipo de material del que están hechos los lentes, además de sus características de transmitancia de la luz e IK.

1.2.10.3 Referencia de las ópticas a suministrar: Diagrama polar de las fotometrías ofertadas para las luminarias y proyectores de Led

1.2.10.4 Fijación al módulo: Forma en que los lentes se fijan a los módulos Led.

1.2.11 Modulo ofertado

El fabricante deberá proporcionar la información técnica (por medio de catálogo) de los módulos Led utilizados en las luminarias a instalar.

1.3 DRIVER

Los equipos fuente de alimentación intermedia que suministre la potencia al Led en la luminaria, comúnmente llamados driver, deben encontrarse certificados bajo la norma UL 8750, los cuales deben permitir dimerización, adicionalmente se debe contar con la siguiente información técnica de dichos elementos:

1.3.1 Cuerpo

Los driver deben ser encapsulados, con IP igual o superior a 65 (IP = 65), y estar diseñados para soportar las temperaturas internas de funcionamiento de la luminaria y proyectores Led instalados en condiciones normales sin deteriorarse.

1.3.2 Clase de aislamiento eléctrico

Los driver deberán ser mínimo clase II de la norma IEC 60335-1

1.3.3 Marca

Nombre o razón social del fabricante de los driver y país de origen de la empresa.

1.3.4 Referencia

Referencia de los driver utilizados en todas las luminarias a instalar.

1.3.5 Procedencia

País en el cual fue fabricada cada referencia de los driver.

1.3.6 Vida Útil

El fabricante deberá informar la vida útil estimada de los driver por medio de documento con membrete, en el cual se exprese el tiempo en horas de la vida útil, que deberá ser superior al tiempo de garantía solicitado en el presente documento (10 años), adicionalmente se debe mencionar el método por el cual se estableció la vida útil del driver.

1.3.7 Potencia

Potencia total (incluyendo las perdidas) que puede soportar cada referencia de los driver.

1.3.8 Factor de Potencia

El valor de la potencia útil para los tipos de instalación y las tensiones de funcionamiento (monofásico o bifásico, y tensiones de 120 a 240 voltios) no debe ser inferior a 0.9 para tensiones entre 100 V y 150 V, y 0.95 para tenciones superiores a 150 V.

1.3.9 Distorsión armónica total de corriente

Para las luminarias Led no debe ser mayor al 20% (THDi ≤ 20%), medida de acuerdo a la norma ANSI C82.77-10-2014.

1.3.10 Rango de tensión de funcionamiento (multirango o multivoltaje)

Los driver para las luminarias y proyectores de alumbrado público deberán funcionar sin fallas debidas al valor de la tensión de alimentación entre 100 y 277 voltios AC.

1.3.11 Temperatura de Operación

Deberán operar a temperaturas ambiente entre 0 y 50° C, y la temperatura máxima en su cuerpo (T-Case) sera de 70° C.

1.3.12 Telegestión

Los drivers de las luminarias deben contar con entrada análoga de 0 a 10 voltios que permita la atenuación del flujo luminoso de la luminaria.

1.3.13 Diagrama de Conexión

El driver debe contar con el diagrama de conexión de todos sus terminales, identificando cada uno de ellos por colores o por el número del terminal de entrada o salida.

1.3.14 Terminales de conexión

Deberá contar con terminales tipo hembra que permitan sin problemas la conexión de los conductores de alimentación, protección y control de calibres 12 al 22 AWG con sus puntas estañadas o con terminales tipo pin, se permitirán terminales de conexiónmediante conductores que salgan directamente del cuerpo del driver, siempre y cuando su

aislamiento se encuentre certificado para tensiones hasta 600 voltios y temperaturas máximas de 105°C, con longitud igual o superior a 10 cm y de calibres AWG adecuados a las corrientes nominales de alimentación.

1.3.15 Instalación

Los driver ofertados deberán ser para uso en luminarias de uso exterior, sin embargo no se permitirá su instalación por fuera del espacio destinado al conjunto eléctrico en las luminarias o proyectores.

1.3.16 Protecciones

1.3.16.1 Contra sobre tensiones: El driver debe contar con un dispositivo de protección de picos de voltaje de al menos 10 kV/10kA como mínimo en cada fase para evitar daños a la parte electrónica del equipo por variaciones drásticas en el voltaje del sistema, ya sea por una descarga atmosférica o cualquier otro posible causante como lo indica en la norma ANSI C62.41.2 o equivalente, dicho dispositivo (comúnmente se le conoce como DPS) deberá ser externo al Driver para facilitar las labores de cambio del elemento por mantenimiento, sin embargo el Driver puede contar con protección contra sobretensiones interna, pero siempre se debe contar con el DPS externo al Driver cumpliendo con lo acá establecido, se aclara que el dispositivo de protección contra sobretensiones debe encontrarse siempre dentro del conjunto eléctrico, no es posible su uso externo al chasis de la luminaria o proyector a menos que el Departamento Técnico de INVAMA lo apruebe.

1.3.16.2 Contra sobre corrientes: El driver contará con protección contra cortocircuito acorde a su corriente nominal, con capacidad de interrupción y nivel de corto circuito de 10 kA, dicho dispositivo deberá encontrarse incorporado en el driver, no se acepta el uso de fusibles o protecciones externas al Driver a menos que el RETILAP así lo exija.

1.3.16.3 Térmica: El driver debe contar con un sistema de protección contra temperatura; el cual al momento que la temperatura de los LED alcance niveles definidos como críticos, inicialmente atenúe y posteriormente apague la luminaria hasta que la temperatura se encuentre en niveles de trabajo que no afecten la vida útil de los Led, eloferente deberá suministrar el esquema de conexión para este tipo de protección, con instrucciones en idioma español.

1.4 LUMINARIAS

1.4.1 Marca

Nombre o razón social del fabricante de la luminaria y país de origen de la empresa.

1.4.2 Referencia

Referencia de las luminarias instaladas

1.4.3 Procedencia

País en el cual fue fabricada cada referencia de las luminarias instaladas

1.4.4 Potencia

Potencia nominal de cada una de las referencias de luminarias instaladas, el valor de la potencia se debe soportar mediante la prueba de laboratorio realizada de acuerdo al método IES LM-79-08.

1.4.5 Eficacia

Las luminarias y proyectores de Led instalados deberán garantizar una eficacia igual o superior a 130 Lm/W, el valor de la eficacia se debe demostrar mediante la prueba de laboratorio de acuerdo al método IES LM-79-08.

1.4.6 Marcación

Las luminarias de Led deberán marcarse con los datos y la forma requerida por el RETILAP en su numeral 320.4 para luminarias de alumbrado público, la forma de pegar la placa metálica con la marcación no debe afectar el IP de la luminaria, adicionalmente se debe pintar en la cara inferior de la luminaria, con pintura indeleble, resistente a los rayos UV y de color de alto contraste con el color del chasis de la luminaria, la potencia en números de la luminaria, el tamaño de los números no podrá ser inferior a los 4 cm de alto.

Las luminarias Led podrán marcarse de fábrica en bajo relieve en el chasis (carcasa) conla palabra INVAMA, con una diferencia de altura mínima sobre el resto de la superficie del chasis de 1 mm, las letras deberán ser de mínimo 20 mm de alto, se podrán aceptar la marcación de la frase INVAMA mediante placas o etiquetas adhesivas, sin embargo en ningún caso este elemento deberá afectar la integridad del equipo y su correcto funcionamiento, adicionalmente se debe garantizar la durabilidad de dicho elemento por al menos la vida útil del equipo lumínico.

1.4.7 No. de módulos y de Led

Se debe suministrar la información de la marca y cantidad de módulos Led que tenga cada una de las referencias de las luminarias instaladas, así como la cantidad de Led pormódulo.

1.4.8 Vidrio Protector

Las luminarias y proyectores Led deben contar con protector cerrado en vidrio plano de transmitancia igual o superior al 90%, con índice de resistencia al impacto 08 o mayor (IK≥ 08). (con el fin de evitar ensuciamiento de los conjuntos ópticos (lentes) de los LED que aumenten el costo de limpieza y reduzcan el flujo luminoso por ralladuras o deterioro).

1.4.9 Chasis, Carcasa o Cuerpo

Deberá ser fabricado en aluminio no corrosivo inyectado a alta presión y/o extrusión que garantice una adecuada disipación del calor al exterior de los componentes de la luminaria, no podrá presentar rebabas, salientes o terminaciones que puedan cortar las personas que las manipulen y de fácil cerrado.

1.4.9.1 Generalidades:

- La disipación de calor de la luminaria deberá realizarse por medio del diseño del chasis, no se permitirá el uso de ventilación o refrigeración adicional.
- Los elementos de sellado (empaques y prensa-estopa) deberán garantizar el IP de las luminarias de Led y ser construidos en materiales resistentes a las temperaturas máximas de operación de la misma, a los elementos de la polución en el medio ambiente (polvo, smog, emisiones de vehículos de combustión interna y gases industriales) y a los efectos de los rayos UV.
- La luminaria Led debe ser resistente a los efectos de la vibración una vez se encuentre instalada, que garanticen el ajuste de sus componentes internos y externos operando en sus condiciones de máxima temperatura.
- El cierre y ajuste de las tapas y acoples debe realizarse por medios que eviten desajustes, aperturas involuntarias, dificultades al momento del cierre o aberturas que afecten el IP de las luminarias.
- La pintura de la luminaria de Led será de tipo electrostática de resina de poliéster, INVAMA requerirá de acuerdo al caso el color de las luminarias.
- El diseño de la luminaria de Led será para su uso con módulos Led, no se aceptan Retrofit.
- Los conjuntos óptico y eléctrico se deben encontrar separados en las luminarias Led a suministrar y deberán ser de un solo cuerpo, es decir que no se aceptarán luminarias Led con carcasa partida, los proyectores Led podrán contar con el conjunto eléctrico en el mismo cuerpo del conjunto óptico o podrán estar separados, siempre y cuando el conjunto eléctrico sea un cofre que garantice las condiciones de

hermeticidad aquí expuestas y conectarse eléctricamente al conjunto óptico mediante conductores certificados para instalación a intemperie.

- Las luminarias tipo ornamental o decorativas, así como los proyectores podrán contar con base para fotocelda individual, garantizando las condiciones de hermeticidad relacionadas en el presente documento, sin embargo INVAMA determinará el uso de luminarias y/o proyectores sin base para fotocelda individual, es decir que su encendido y apagado se realice por medio de un control múltiple.

1.4.9.2 Conjunto Óptico: La luminaria de Led ofertada deberá poseer un espacio para alojar el conjunto óptico de la luminaria, el cual deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- El IP será 65 (IP = 65).
- El conjunto óptico deberá contar con vidrio protector acorde a lo requerido en el numeral 1.4.8 del presente documento, el cual se ajustará a la luminaria mediante un sistema que permita su cambio en sitio de manera fácil, sin afectar los empaques que garantizan el IP del conjunto óptico.
- La luminaria de Led debe contar con lentes (ópticas o colimadores) que definan la fotometría de la luminaria, dichos elementos deberán cumplir con lo establecido en el numeral 1.2.10 del presente documento.
- La fotometría de la luminaria Led instalada debe garantizar que se cumplan los porcentajes de Flujo hemisférico Superior (FHS) del numeral 575.5 del RETILAP.
- La corriente de alimentación de los Led podrá ser máximo de 1050 mA.

1.4.9.3 Conjunto Eléctrico: La luminaria de Led deberá poseer un espacio para alojar el conjunto eléctrico de la luminaria, el cual deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- El IP del conjunto eléctrico de la luminaria será 65 como mínimo (IP = 65), los elementos de acceso de la alimentación eléctrica a la luminaria (prensa-estopa y base para fotocelda) deben contar con empaques que garanticen el IP solicitado.
- Las conexiones al interior del conjunto óptico se deben realizar mediante borneras, conectores macho-hembra u otros medios de conexión de los terminales de forma técnica, las cuales deben encontrarse fijas y construidas con materiales que soporten las temperaturas de operación de la Luminaria sin deteriorarse, no se permitirá la unión de conductores o terminales mediante entorchado y aislamiento con cinta aislante.

- El conjunto óptico deberá contar con suficiente espacio para albergar los componentes propios de la luminaria (driver, protecciones, conductores y borneras o conectores) y un dispositivo que permita la recepción de datos de dispositivos periféricos para la tele gestión o control de servicios diferentes al Alumbrado Público a futuro.
- Los dispositivos instalados al interior del conjunto eléctrico deberán encontrarse debidamente ajustados a la carcasa, no se permitirán luminarias con componentes sueltos al interior de la misma
- El chasis de la luminaria será mínimo clase II, contando con un terminal adecuado, en contacto con el cuerpo de la luminaria para permitir su conexión a tierra, en forma tal que las partes conductoras accesibles no se vuelvan peligrosas en caso de falla del aislamiento básico, de acuerdo a lo establecido en el literal j del numeral 320.1 del RETILAP.
- La carcasa de las luminarias y proyectores Led deben contar en su diseño con un espacio destinado a la instalación de la base para la fotocelda, que permita la instalación de este elemento sin afectar las condiciones de disipación de calor ni el IP de los conjunto óptico y eléctrico de la luminaria, sin embargo INVAMA determinará el uso de luminarias y/o proyectores sin base para fotocelda individual, es decir que su encendido y apagado se realice por medio de un control múltiple, encaso que así se requiera.

1.4.10 Acople de sujeción

El acople deberá permitir diámetros de los brazos entre 1” y 2”, en caso de requerirse elementos adicionales para la sujeción al brazo en los diámetros mencionados deberá ser suministrado por el instalador de las luminarias Led y garantizar el ajuste recto al brazo en los diámetros antes establecidos, es decir sin presentar inclinación adicional de la luminaria respecto al ángulo de inclinación del brazo que afecten las condiciones de diseño.

Las luminarias deben permitir ser ecualizadas de 0° a 20°, en pasos de 5° (0°, 5°, 10°, 15°y 20°), sin generar costo adicional.

Adicionalmente la luminaria debe contar con un sistema anti hurto o trama de seguridad que dificulte el hurto de los equipos, dicho sistema será puesto en consideración al INVAMA, quien deberá aprobar su uso.

1.4.11 Base para Fotocelda

Las luminarias y proyectores deben contar en su carcasa con una base para fotocelda tipo Nema 7 (excepto en los casos que determine INVAMA) que permita la instalación de fotoceldas de 7 pines para dimerización y telegestión, la cual debe cumplir con la norma ANSI C136.41-2013 American National Standard For Roadway and Area Lighting Equipment— Dimming Control Between an External Locking Type Photocontroland Ballast or Driver, la luminaria debe ser entregada con los terminales de la base para fotocelda correctamente conectados al driver y demás componentes de la luminaria, los terminales que no se vayan a utilizar aún deberán encontrarse debidamente aislados para evitar contactos involuntarios que puedan causar daños a las personas o los componentes de la luminaria.

1.4.12 Dimensiones

El fabricante de las luminarias debe proporcionar la información de las dimensiones y peso de las luminarias y proyectores de Led instalados, las cuales no deberán presentarcambios referente a los aprobados en la etapa de diseño, previa autorización por parte del INVAMA o con las respectivas justificaciones y/o sustentación de los cambios realizados.

1.4.13 Pruebas de Temperatura

Se deben presentar las pruebas térmicas de la luminaria de acuerdo al estándar UL 1598 por parte del fabricante, informando las temperaturas punto de medida de temperatura del Led (TMP) con el fin de verificar que las temperaturas de trabajo sean acordes con los resultados de las pruebas IES LM-80-08 y TM-21-11 para la temperatura de 85°C, con una temperatura ambiente de 25°C.

En caso que la norma que se cumpla sea diferente a las normas exigidas, el diseñador-constructor deberá entregar entre los documentos de las luminarias, un documento expedido por el fabricante (con membrete del fabricante) en el que demuestre que esta norma es equivalente a alguna de las normas exigidas, además de suministrar una copia de la norma.

1.4.14 Curva L70

El fabricante deberá suministrar el resultado de la prueba IES TM-21-11, en la que se determina la vida útil de los Led en la luminaria instalada, utilizando los datos de la prueba IES LM-80-08 del Led, dicho resultado no podrá ser inferior a 100.000 horas para la temperatura de 85°C.

1.4.15 Fotometría

El fabricante deberá suministrar el diagrama polar y la matriz de intensidades de las luminarias y proyectores Led instalados, dichos documentos harán parte de la prueba IES LM-79-08.

1.4.16 Archivo .IES

El fabricante entregará los archivos .IES para cada una de las fotometrías de las luminarias y proyectores Led a suministrar, los datos de estos archivos deben coincidir con la matriz de intensidades de la prueba IES LM-79-08 suministrada.

Se aclara que las pruebas de laboratorio, excepto la IES LM-80-08, deben ser realizadas en laboratorios acreditados por la ONAC y se debe presentar los informes de resultados completos, bajo ninguna circunstancia, se aceptaran laboratorios del propio fabricante.

2. DOCUMENTOS TÉCNICOS

2.1 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO CON EL RETILAP

El fabricante debe presentar el certificado de conformidad de producto con el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, con los anexos de dichos certificados, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado por el ONAC o quien haga sus veces, de los elementos que se numeran a continuación, los cuales deberán encontrarse vigentes durante el periodo de vida útil de laluminaria.

a) Certificado de Conformidad de Producto con el RETILAP de la Luminaria y/o Proyector.
b) Certificado de Conformidad de Producto con el RETILAP del Driver y las protecciones que no se encuentren incorporadas al driver.
c) Certificado de Conformidad de Producto con el RETILAP de la Base para Fotocelda.

2.2 PRUEBA DE LABORATORIO DE ACUERDO AL METODO IES LM-79-08 DE LA LUMINARIA

El fabricante deberá proporcionar el informe de la prueba realizada de acuerdo al método IES LM-79-08 a cada una de las fotometrías de las luminarias y proyectores Led a instalar, deberán contener como mínimo los siguientes datos, los cuales deben ser acordes con los valores requeridos por INVAMA en el presente documento de especificaciones técnicas:

2.2.1 Información del Laboratorio:

Nombre del Laboratorio y Fecha de elaboración de la prueba

2.2.2 Marca, Referencia y Descripción de la Luminaria

Indicando explícitamente que el conjunto óptico cuenta con vidrio plano protector.

2.2.3 Valores de las Variables Fotométricas Medidas

- Flujo Luminoso de la Luminaria
- Eficacia de la luminaria
- Temperatura de Color Correlacionada
- Índice de reproducción de Colores
- Coordenadas Cromáticas
- Matriz de Intensidades
- Diagrama Polar

2.2.4 Valores de las Variables Eléctricas

- Tensión de Entrada
- Corriente de entrada
- Factor de Potencia
- Potencia de entrada
- Corriente de los Led
- Nivel de Armónicos (de Corriente)

2.2.5 Temperatura Ambiente

Se debe incluir en el informe la temperatura ambiente en grados Celsius del laboratorio al momento de efectuar la prueba.

2.2.6 Orientación de la luminaria durante la prueba

El informe debe contener la información de la orientación de la luminaria y/o proyector con respecto al sensor del instrumento utilizado para realizar las mediciones del flujo lumínicoy los demás parámetros.

2.2.7 Equipos y Métodos fotométricos utilizados

En el informe se deben especificar los equipos de medida utilizados para realizar las pruebas y obtener las lecturas de los diferentes parámetros analizados.

2.3 PRUEBA DE LABORATORIO DE ACUERDO AL METODO IES LM-80-08 DEL LED

El fabricante debe suministrar los resultados de la prueba IES LM-80-08 realizada a los Led utilizados por las luminarias y proyectores a suministrar, el informe de la prueba deberá contener como mínimo la siguiente información:

2.3.1 Número de fuentes de LED probadas

Cantidad de muestras de la referencia del Led utilizadas en la prueba.

2.3.2 Descripción de las fuentes de LED

Referencia del Led y descripción de sus principales características.

2.3.3 Descripción de equipos auxiliares.

Información de los equipos diferentes a los de medida utilizados durante la prueba.

2.3.4 Duración de la prueba

Tiempo en horas durante el cual se realizó la prueba a los Led y se tomaron los datos requeridos para obtener los resultados, este tiempo no podrá ser inferior a 6.000 horas

2.3.5 Condiciones ambientales incluyendo flujo de aire, temperatura y humedad relativa.

El informe debe incluir los valores de temperatura, humedad relativa y flujo de aire en el laboratorio durante la realización de la prueba.

2.3.6 Temperatura para cada caso (temperatura del punto de prueba).

Valor de temperatura en grados Celsius de operación de los Led durante la prueba, para cada caso de análisis obligatorio (55° y 85°) y el seleccionado por el fabricante.

2.3.7 Tensión DC y corriente en la medición fotométrica del flujo inicial.

Valores de voltaje DC y corriente del led para la medición del flujo inicial de cada led utilizado en la prueba.

2.3.8 Datos de mantenimiento de flujo para cada fuente de luz LED individual

Valores de flujo lumínico de cada uno de los led utilizados en la prueba.

2.3.9 Intervalo de monitorización de la fuente de luz LED

Tiempo en horas al cual se realiza la toma de datos a cada uno de los led utilizados en la prueba.

2.4 PROYECCIÓN DE LA VIDA UTIL DEL LED DE ACUERDO AL METODO IES TM-21-11 DEL LED EN LA LUMINARIA

El fabricante debe entregar la proyección de la vida útil del flujo lumínico del Led instalado en las luminarias ofertadas (curva L70), utilizando los resultados de la prueba de laboratorio IES LM-80-08 del Led, indicando explícitamente la vida útil de los Led.

2.5 PRUEBAS DE TEMPERATURA DE LA LUMINARIA DE LED DE ACUERDO A LA NORMA UL-1598 SECCIÓN 14 LUMINARIAS, PRUEBAS TÉRMICAS.

El fabricante debe suministrar las pruebas de temperatura de funcionamiento de acuerdoa la norma UL-1598, con el fin de verificar que las condiciones térmicas de depreciacióndel

flujo luminoso del Led en la luminaria cumplen con los resultados de las pruebas IESLM-80-08 y TM-21-11 para determinar la vida útil de las luminarias.

En caso que la norma que se cumpla sea diferente a las normas exigidas, el oferente deberá entregar, un documento en el que demuestre que esta norma es equivalente a alguna de las normas exigidas, además, de suministrar una copia de la norma.

2.6 CATALOGO Y FICHA TÉCNICA DE LOS DRIVERS

El fabricante suministrará en medio magnético, y en idioma español, los catálogos de los driver utilizados en las luminarias y proyectores Led, en los cuales se aprecien claramente las características técnicas de los elementos a suministrar.

2.7 CATALOGO Y FICHA TÉCNICA DE LOS LENTES (ÓPTICAS O COLIMADORES)

El fabricante suministrará en medio magnético, y en idioma español, los catálogos de los lentes a instalar en las luminarias y proyectores Led, en los cuales se aprecien claramente las características técnicas de los elementos a suministrar.

3. CONDICIONES DE TRABAJO DE LOS EQUIPOS LUMINICOS.

Las luminarias, drivers, lentes, led y demás elementos que hacen parte de las luminarias deberán trabajar en las siguientes condiciones sin afectar su vida útil, su rendimiento ni su funcionamiento:

- Rango de Altura sobre el nivel del mar: Entre 1.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar.
- Rango de Temperatura ambiente: De 0 a 50° Celsius.
- Velocidad máxima del viento: 80 km/hora.
- Humedad relativa: Mayor al 80%

4. PRUEBAS DE CALIDAD DE LAS LUMINARIAS

INVAMA podrá elegir al azar de cada lote recibido (el lote se refiere a la cantidad de luminarias entregadas), una luminaria y un proyector por cada referencia (entiéndase referencia como la descripción detallada de la luminaria, no la familia o la descripción general) suministrada por el fabricante, una vez se seleccionen los equipos, se evaluará en un laboratorio acreditado seleccionado por INVAMA, realizando las pruebas de fotometría, eléctricas y de colorimetría de acuerdo al método IES LM-79-08.El resultado de la prueba certificado por el Laboratorio, no debe presentar diferencias superiores al 8%

del valor de flujo lumínico, potencia, eficacia (Lm/W), CCT, CRI, corriente del LED, FP y THDi de la prueba IES LM79 del diseño y/o información inicial suministrada, y en el caso del diagrama polar y la matriz de intensidades debe ser igualal presentado en la IES LM-79.

En el caso que los resultados de la prueba del laboratorio seleccionado por INVAMA presenten diferencias superiores al 8% respecto a la prueba IES LM-79-08 presentada, se procederá a rechazar el lote completo de las referencias que presenten dicho inconveniente y el ejecutor deberá suministrar nuevamente las cantidades de equipos rechazados en un plazo máximo de 15 días, asumiendo bajo su cuenta y riesgo los gastos de transporte y suministro del remplazo, en caso que se deban cambiar luminarias del lote que ya se hayan instalado.

5. GARANTÍA

El fabricante debe presentar la garantía de reposición y/ o reemplazo de los elementos suministrados. Corresponden a la garantía las siguientes obligaciones:

Certificar Diez (10) años de garantía en las luminarias instaladas y en el driver, mediante documento expreso suscrito y autenticado por el representante legal del proveedor-fabricante, donde conste la garantía por el término de Diez (10) años, contados a partir del suministro efectivo de los elementos objeto de instalación. Cuandoel proveedor no sea fabricante deberá presentar su garantía junto con la del fabricante debidamente suscrito por el representante legal del fabricante en idioma español

El ejecutor-fabricante se debe comprometer a reparar o reemplazar las luminarias, repuestos y equipos instalados que presenten defectos, sin costo alguno para INVAMA. En caso de defectos, el reemplazo se hará en un plazo máximo de quince (15) días hábiles.

6. TASA DE FALLO ANUAL

El fabricante debe presentar documento, en el cual se especifique la tasa de fallo anual en porcentaje de las referencias ofertadas y suministradas, este valor se tomará para la verificación de calidad de los equipos instalados y como futuras referencias paracontinuar el uso de los mismos en los proyectos de alumbrado público.

10.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FOTOCONTROLES UTILIZADOS.

Todos y cada uno de los equipos lumínicos deben operar con una fotocelda fabricada según normas ICONTEC 2470 (EFI - NEMA TDJ - 146), tipo tripolar y que además deben tener certificación UL y cumplir con los siguientes requisitos:

• Rango de Voltaje	207/277 V - 60 Hz - A.C.
• Capacidad de carga	1.000 W – 1800 VA
• Contactos	N.C. (Normalmente Cerrados)
• Vida útil	5.000 Operaciones ON/OFF
• Condiciones de Operación	Temp Max. 75 grados, Humedad Rel. 99%
• Nivel de encendido	1 Fc (10.76 lx)
• Nivel de desconexión	3 Fc (32.29 lx)
• Dispositivo de control	Relé Térmico
• Instalación	Omnidireccional

Además de lo anterior deben cumplir con los requerimientos de la sección 370 del RETILAP.

10.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RELOJES DE CONTROL UTILIZADOS.

Deben ser digitales y programables, con tensión de entrada de 100 a 120 Vac, 200 a 240 Vac o ambos, contar con pila interna de Litio para asegurar que el programa no se borre al fallar el servicio de energía de la red pública, contar con por lo menos 2 canales de salida para control los cuales deben tener una capacidad de alimentación de 8A para cargas de uso general (bien sean resistivas o no).

10.4 BRAZOS PARA LUMINARIAS.

Los brazos para luminarias utilizados en proyectos de iluminación de alumbrado público en la ciudad de Manizales deben estar diseñados y elaborados para permitir el fácil mantenimiento de las luminarias y su seguridad.

Todos los brazos deberán ser fabricados en tubo galvanizado en caliente y con la perforación para la instalación de tornillo pasante. Lo anterior para mejorar la seguridad de la luminaria contra robo.

El tornillo pasante o anti vandálico debe tener un diámetro de 3/8” y 3” de longitud, debe atravesar la carcasa de la luminaria y el brazo de lado a lado y asegurarse a estos por medio de tuerca.

La forma de sujeción de los brazos a los postes se realizara por medio de collarines con tornillo de carriage, en el caso de postes metálicos y ornamentales **no** se aceptará el anclaje del brazo al poste, o de la luminaria al brazo o al poste, por medio de tornillo prisionero, en todos los casos el tornillo deberá atravesar la pared del brazo o del poste y debe ser de seguridad para atornillar con herramienta especial, lo anterior no exime la instalación del tornillo pasante o anti vandálico.

Los cables de conexión a la fuente de alimentación eléctrica deberán tener los calibresy aislamientos apropiados para el tipo de carga, tensión y temperatura, en ningún caso podrán ser de calibre inferior a 20 AWG, según lo dispuesto en el numeral m de la sección 320.1 del RETILAP.

10.5 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS POSTES METÁLICOS UTILIZADOS.

Además de cumplir con todos los requisitos de la sección 390.2 del RETILAP, deben cumplir los siguientes requerimientos:

Para postes en los cuales se instalarán luminarias entre 6 y 12 metros de altura, la base del poste debe ser cuadrada, con una longitud de 35 cm por cada lado, con perforaciones ovoides en las cuatro esquinas, cuyo centro se encuentre a 5 cm de cadalado y la distancia entre pernos será entonces de 25 cm.

El espesor del flange o la platina de la base deberá ser de 8 mm para postes mayores de 6 y menores o iguales de 10 metros de altura, y de 12 mm para postes de 10 a 12 metros de altura.

Para postes cuya longitud sea mayor de 12 metros y mástiles metálicos, la base debe tener las medidas calculadas por el fabricante, que garanticen la estabilidad y eviten el volcamiento del mismo, además, en caso de requerir canastilla de servicio, su diseño debe permitir el acceso a la misma por parte del operario para realizar de manera segura y adecuada el mantenimiento a los elementos en ella soportados, el diseño de lacanastilla se debe presentar en los planos para evaluar su aprobación por parte del personal técnico de INVAMA.

El poste debe ser troncocónico poligonal o circular y se debe fabricar en mínimo 2 módulos, el primer modulo será la base, la cual deberá tener una longitud de 1.5 metroscon un diámetro interno entre caras de 16 cm en su base y de 15 cm en su cima, además la base de apoyo será como se especificó anteriormente, los módulos restantesdel poste serán de acuerdo a diseño del fabricante, los cuerpos del poste serán embonados, de forma tal que la sección inferior entrará en la sección siguiente mínimo 25 cm o lo calculado por el fabricante.

Los postes metálicos con altura entre 6 y 8 metros serán poligonales de 8 caras y los postes metálicos con altura superior a 8 metros serán poligonales de 12 caras.

Los postes con alturas inferiores a 6 metros podrán ser tubulares o troncocónicos circulares de un solo cuerpo y de una única pieza, es decir que no se permiten tramos de tubería soldada en sentido transversal a la longitud del poste.

Los postes metálicos deberán estar compuestos de varios tramos de acuerdo a su altura, pero es importante establecer que el primer tramo del cualquier poste deberá ser de 1,50 metros tronco cónico, de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas con anterioridad, con el fin de realizar reparaciones rápidas causadas por accidentesu otras situaciones técnicas o naturales que deterioran los postes metálicos.

El color de los postes se encuentra sujeto al color de las luminarias o del color de los postes del entorno, en todo caso se debe informar al INVAMA el color del cual se pintaran los postes para aprobar los mismos.

La cimentación de los postes metálicos de 8 a 12 m de altura debe ser igual, es decir de 35CMX35CM con distancia entre pernos de 25CMX25CM, con un metro de profundidad y que sobresalga de la rasante del suelo 5CM, sin embargo se aceptarán cimentaciones diferentes solo si se presentan con el respectivo estudio de suelos y el diseño estructural firmado por un profesional competente que posea matricula profesional vigente y la misma debe ser aprobada por el INVAMA antes de su ejecución.

Para garantizar la verticalidad de los postes se deben instalar tuercas de nivelación por debajo de la base del poste, entre esta y la parte superior de la cimentación, con suficiente espacio en el perno que permita nivelar el poste, no se acepta el uso de platinas o estacas para nivelar el poste, siempre se debe utilizar las tuercas. Además de nivelar el poste se debe garantizar que no ingrese agua por el espacio entre la cimentación y la base del poste, por lo que se deberá rellenar este espacio con algún material que impida el paso del agua después de haber nivelado adecuadamente el respectivo apoyo.

Los postes metálicos deben ser fabricados acorde con el amoblamiento existente, siguiendo la uniformidad de las instalaciones del entorno o responder a especificaciones arquitectónicas del espacio a iluminar.

En todos los postes metálicos se debe instalar una tuerca de ojo de 5/8” anclada al poste por medio de tornillo sin fin o soldadura (los orificios o la soldadura se deben hacer antes de realizar el galvanizado), dicha tuerca se colocará en la parte frontal del poste, es decir mirando hacia la vía., da tal manera que permito conectar sólidamente a tierra el respectivo poste.

10.6 TORNILLOS Y ACCESORIOS

Toda la tornillería, ganchos de sujeción, grapas y en general herrajes y accesorios metálicos deberán ser en acero inoxidable sin excepción, En caso de acoples mecánicos entre partes de las luminarias, estos deben hacerse mediante tornillos de acero inoxidable descartando la utilización de remaches.

10.7 REDES PARA ALUMBRADO PÚBLICO

10.7.1 Red aérea.

La red aérea de uso exclusivo para alumbrado público podrá ser de aluminio asilado y certificado para uso a intemperie (trenzado), **NO** se aceptará red de cobre para instalación aérea de uso exclusivo de alumbrado público, la acometida de las luminariasse debe conectar a dicha red por medio de terminales apropiados y certificados.

Todas los proyectos de construcción que incluyan instalación de luminarias de alumbrado público, bien sea en zona rural o urbana, deben contar con red exclusiva para la alimentación de las mismas, así el transformador corresponda a uno de uso compartido o de distribución, es decir que en proyectos de construcción residencial se debe tener en cuenta el requerimiento antes planteado, no se permitirá la conexión de luminarias a las redes de distribución domiciliaria en los proyectos nuevos, salvo en los casos de fuerza mayor o donde la norma lo contemple o autorice.

La red exclusiva para alumbrado público deberá contar con protección contra sobre corrientes para cada ramal y ser conectada a los bornes del transformador que le suministrará la energía a las luminarias asociadas a este, no se permitirá ramales de red exclusiva de alumbrado público conectados a ramales de red de distribución domiciliaria, excepto en el caso que el ramal exclusivo de alumbrado público sea el único que alimente luminarias asociadas al transformador.

Las redes de distribución deberán contar adicionalmente con línea de tierra para aterrizar las luminarias y/o postes, la cual deberá equipotencializarse con la tierra del transformador y ser del material y calibre requerido por el RETIE, adicionalmentecontará como mínimo con dos (2) electrodos de puesta a tierra, al inicio y al final de la misma.

10.7.2 Red subterránea

En los proyectos en los cuales la red se instale subterránea deben cumplir las siguientes exigencias o características:

- Para las redes exclusivas de alumbrado público se deben instalar dos (2) ductos Conduit PVC tipo DB de 2” de diámetro, uno para la red principal y el otro de reserva. En sitios como parques y plazas se deben instalar tramos adicionales que permitan caminos opcionales para la red en el caso en que los ductos donde se instale la red se obstruyan o se dañen.
- La tubería debe ser instalada en el fondo de la zanja sobre un solado de arena de pega de por lo menos 10 cm de espesor, para evitar al aplastamiento del mismo al momento de compactar el material de relleno de la zanja.
- La red será de aluminio aislado (AA) de la serie 8000, certificado para uso en ductos subterráneos (tubería), cuyo calibre no podrá ser menor al No. 6 AWG, en los planos se debe entregar el cálculo de la regulación, **NO** se aceptará red de cobre excepto para la línea de tierra de equipos.
- Los conectores para la conexión de las acometidas de las luminarias en las recamaras debe ser del tipo sumergible (o de gel) para evitar sulfataciones y protección contra la humedad.
- La acometida de las luminarias debe conectarse a la red desde una recamara de inspección, la longitud de los conductores de la acometida, desde su punto deconexión a la red hasta el interior de la luminaria, no podrá ser superior a 20 metros.
- En los ramales subterráneos que alimenten luminarias se deberá contar adicionalmente con línea de tierra para aterrizar dichas luminarias, la cual deberá equipotencializarse con la tierra del transformador y ser del material y calibre requerido por el RETIE, adicionalmente contará como mínimo con dos (2) electrodos de puesta a tierra al inicio y al final de la misma.
- Todos los proyectos de construcción que incluyan instalación de luminarias de alumbrado público, bien sea en zona rural o urbana, deben contar con red exclusiva para la alimentación de las mismas, así el transformador no sea de uso exclusivo para alumbrado público, es decir que en proyectos de construcción residencial se debe tener en cuenta el requerimiento antes planteado, no se permitirá la conexiónde luminarias a las redes de distribución domiciliaria en los proyectos nuevos.
- La red exclusiva para alumbrado público debe ser conectada a los bornes del transformador que le suministrará la energía a las luminarias asociadas a ese transformador, no se permitirá ramales de red exclusiva de alumbrado público conectados a ramales de red de distribución domiciliaria, excepto en el caso que el ramal exclusivo de alumbrado público sea el único que alimente luminarias asociadas

al transformador.

10.8 RECAMARA PARA RED SUBTERRÁNEA

Todas las recamaras para red subterránea deben tener una dimensión interna mínima de 50CMX50CM con una profundidad de 1M.

Las tapas y bordes de las recamaras de la red subterránea debe poseer bordesmetálicos y refuerzo con placa metálica debajo del concreto, además sus bordes deben ser soldados al borde de la recamara en cuatro puntos para mayor seguridad.

Todas las luminarias deben poseer recamara individual de inspección para acceder a la red eléctrica, se podrá utilizar una recamara para 2 o más luminarias siempre y cuando se cuente con el aval del INVAMA y la acometida de las luminarias no supere los 20M.

El material para la construcción de las recamaras debe ser de concreto o ladrillo pero siempre con el borde en lamina de acero en un angulo a 45°, las tapas deben ser construidas en concreto con el borde en lamina a 45°, sin embargo se permitirá la construcción de recamaras y tapas en materiales diferentes al especificado siempre y cuando se garantice igual o mejores condiciones que los materiales antes mencionados. De las cuales se deberá presentar una muestra de la recamara o del material al INVAMA antes de ser instalada en terreno, lo mismo que un certificado donde se especifique que el material puede ser utilizado en instalaciones eléctricas.

10.9 MEDIDOR PARA CIRCUITOS EXCLUSIVOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

De acuerdo al punto e del numeral 550.2 TOPOLOGÍA DE LA RED ELÉCTRICA del RETILAP, los Transformadores de potencias mayores a 5 KVA de circuitos de baja tensión dedicados exclusivamente al alumbrado público, como en avenidas, parques y grandes áreas, deben llevar asociado un equipo de medida, que permita tener control real de la energía consumida en el alumbrado público, es por ello que los proyectos de alumbrado público que cuenten con uno o más transformadores de alumbrado público deberán ser entregados con la medida debidamente legalizada, bajo el código demedida y con la protección contra sobrecorrientes (dispositivo de corte) apropiados parael tipo de medida que se requiera (directa, semidirecta o indirecta), dejando una reservade conductor dentro de la caja para la futura conexiones del medidor.

En todo caso deberá ser el ejecutor del proyecto, quien adelante las gestiones ante el operador de red, para que dicha medida quede debidamente legalizada y aceptada por él.

11. GESTIÓN AMBIENTAL

Dentro de la gestión ambiental para el alumbrado público y que hace parte del presente plan anual se plantean las siguientes condiciones:

- El uso de tecnología de LED en todos los proyectos de alumbrado público, lo cual permitirá un menor consumo de energía en el sistema y en consecuencia una menor generación de emisiones de CO2.
- Verificación que los proyectos de iluminación no sobre pasen más del 5% del FHS, de tal manera que se garantice la menor contaminación por polución lumínica hacia la bóveda celeste.
- Aplicación en los proyectos de los factores DPEA o EER para los espacios a iluminar, garantizando que los diseños respondan a altos niveles de eficiencia.
- Se establece como política de la entidad la no iluminación de espacios públicos que se encuentren dedicados a la vegetación, jardines, hábitats, ecosistemas y/o similares, así como en la zona rural las vías que no cuenten con varias construcciones aledañas o alto tráfico de peatones y/o vehículos, de tal manera que no se alteren los ritmos circadianos de los seres vivos que pudieran estar sometidos o influenciados por esta iluminación.

En lo relacionado con la generación de residuos dentro de la operación del alumbrado público, se debe mencionar que el INVAMA cuenta con un Plan de Residuos en donde tenemos:

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESPEL

INVAMA, en la actualidad no cuenta con un documento que contenga el Plan deGestión Integral de Residuos Peligrosos – ResPel -, tendiente a prevenir la generacióny reducción en la fuente, así como la minimización de la peligrosidad de los mismos. Este Plan debe documentar el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejoque se dé a los ResPel, no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior deberá estar disponible cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.

Para la primera etapa de identificación y recopilación de información se realizaron visitas a las instalaciones las cuales permitieron obtener la información necesaria acerca de los diferentes sitios de almacenamiento, materias primas, insumos y características de los residuos, todo esto para llegar a un diagnóstico general.

Los insumos y residuos se clasificaron de la siguiente manera según el decreto 4741 de 2005 el cual emite un listado de sustancias peligrosas en los Anexo I y II, con sus respectivos códigos alfanuméricos para cada residuo, lo que permite la clasificación de los residuos producidos, según el Libro Naranja Edición 15 de las Naciones Unidas y lashojas

de seguridad, la característica de peligrosidad, NFPA 704, estado físico, y el sistema de vigilancia epidemiológica.

A continuación se presenta la situación actual de los ResPel generados.

Tipo de Residuos Peligrosos o Potenciales	Situación Actual
Aceite de Motor e Hidráulicos	No son almacenados y tratados en las instalaciones de INVAMA, esta generación resulta del parque automotor de la empresa Los cambios de aceites son realizados por un tercero, en la empresa Gima S.A., la cual se encarga de disponer estos residuos. No se tiene conocimiento que hacen con estos residuos.
Aceite dieléctrico 15 kv	Se encuentran en los trafos nuevos y usados, los cuales se encuentran sellados y a la intemperie, sin ninguna medida de control. Los trafos usados son vendidos como inservibles. No realizan pruebas de PCBs a los trafos usados.
Balastros	Son almacenados en canecas y vendidos como inservibles.
Baterías Ácido-plomo	Son almacenadas para venta como inservibles.
Bombillas, lámparas fluorescentes, lámparas de sodio	Son almacenadas en cajas y canecas, junto con insumos nuevos. Las cajas son rotuladas con la característica de peligrosidad Toxico y las lámparas son embaladas en cartón corrugado o en el empaque original. Se encuentran en diferentes sectores de las instalaciones. Son entregados a gestores autorizados ASEI Ltda. para su disposición final y transportados por J&D Ingenieros.
PCB'S	No realizan control de los trafos desmontados para PCBs
Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE -	Son almacenadas en bodegas de las instalaciones. Los computadores en buen estado están pendientes para entrega y donación a la campaña Computadores para Educar Los computadores inservibles se encuentran almacenados en espera para entrega a gestor autorizado. Los aparatos de alumbrado como Fotoceldas son vendidos como inservibles.
Tóner de Impresión	Los tóner son botados como residuo ordinarios. No se reciclan o reutilizan. No existe control de estos.
Llantas usadas	Almacenadas a la intemperie y en diferentes sectores de las instalaciones.
Aisladores Cerámicos (Residuo Especial)	Almacenados con los insumos.

Capacitaciones	No se evidencia registros de capacitaciones en manejo y minimización en la generación de Respel.

La lista de identificación y clasificación se presenta a continuación, involucrando los riesgos a la salud para que en el área de Salud Ocupacional sea tenido en cuenta para realizar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica al personal que entre en contacto con estos residuos.

Residuo Peligroso - ResPel -	Actividad Generadora	Estado Físico	Descripción del residuo	Número UN	Clase o división		NFPA	Característica Peligrosidad	Clasificación Peligrosidad (Yx ó Ax)	Sistema de Vigilancia Epidemiológica SVE
					Primario	Secundario				
				Peligrosidad						
Aceite de Motor e Hidráulicos	Parque Automotor	Líquido	Aceites de motor e hidráulicos usados; recipientes que lo contienen, aserrín, estopa, lienzos u otro material absorbente contaminado con éstos.	1268 1373 Absorbentes impregnados de aceite	3 y 6 4.2 para Fibras impregnadas		0,1,0	Tóxico - Inflamable	Y8 o A4060	Conservación Respiratoria Dermatitis
Aceite dieléctrico 15 kv	Transformadores	Líquido	Aceite dieléctrico usado, aserrín, estopa, lienzos, material absorbente, tarros vacíos y escombros contaminados con aceite dieléctrico	1268 sinPCB 1373 Absorbentes impregnados de aceite	3 y 6 4.2 para Fibras impregnadas		1,1,0	Tóxico - Inflamable	Y8 sin PCBs A3180	Conservación Respiratoria Dermatitis
Balastros	Actividad Económica Oficina	Sólido	Balastros	3257	9		N/A	Misceláneo	A1180	Conservación Respiratoria Cáncer
Baterías Ácido-plomo	Parque Automotor	Sólido-Líquido	Baterías	2794 Ácido sulfúrico 2796	8		N/A	Corrosivo – Tóxico	Y31 o A1170	Plumbemia en Terceros Conservación Respiratoria Dermatitis
Bombillas, lámparas fluorescentes, lámparas de sodio	Actividad Económica Oficina	Sólido -Gas	Bombillas, Lámparas fluorescentes, lámparas de sodio Usadas	2809 -2025	6 y 8		2,0,0	Tóxico - Corrosivo	A1180	Hidrargirismo por terceros

PCB'S	Transformadores	Líquido	Equipos en desuso contaminados con aceite dieléctrico como: Transformadores, pastillas de extinción, discos de cámara, condensadores, etc. Aceite dieléctrico usado, aserrín, estopa, lienzos, material absorbente, tarros vacíos y escombros contaminados con aceite dieléctrico kits de muestreo	2315	9		N/A	Misceláneos Tóxico Bioacumulable	Y10 ó A3180	Dermatitis y a Terceros
Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Actividad Económica Oficina	Sólido	Equipos de Informática y Telecomunicaciones , Aparatos de Alumbrado		9		N/A	Misceláneo	A1180	Dermatitis
Tóner de Impresión	Oficina	Sólido	Tóner de Impresión Usados o Dañados	3143	9		0,1,0	Inflamable	Y12 Ó A4070	Dermatitis
Llantas usadas	Parque Automotor	Sólido	Llantas Usadas	1791	8		N/A	Corrosivo		Dermatitis
Aisladores Cerámicos (Residuo Especial)	Actividad Económica Oficina	Sólido	cerámica-metal	N/A	N/A		N/A	N/A	B2030	Cortes en Piel

IMPACTOS AMBIENTALES

Para determinar las alternativas de minimización y prevención, así como los planes de gestión y contingencia, es necesario determinar el impacto causado por cada uno de los residuos peligrosos. La importancia se da según la cantidad de generación del residuo.

Residuo	Aspecto	Impacto	Importancia
Aceites Lubricantes e Hidrosolubles	Derrames	• Deterioro de los cuerpos de agua. • Contaminación de suelos.	Bajo
Baterías Ácido-Plomo	Fugas de gases Tóxicos y derrames de ácido de batería	• Deterioro de los cuerpos de agua. • Contaminación de suelo • Contaminación atmosférica.	Medio
Lámparas fluorescentes y Sodio	Emisión de Vapores	• Contaminación Atmosférica • Enfermedades profesionales	Medio
Material impregnado con Aceite	Inadecuada disposición, mezcla con residuos ordinarios	• Contaminación de suelo • Deterioro de los cuerpos de agua por lixiviación	Bajo
PCBs	Fugas de Transformador, derrames por mala manipulación	• Contaminación de cuerpos de agua y suelos. • Contaminante Orgánico Persistente • Cancerígeno	Alto
Aceites Dieléctricos Usados	Fugas o Derrames	• Deterioro de los cuerpos de agua. • Contaminación de suelos.	Bajo
Balastros	Inadecuada disposición, Quemas	• Contaminación Atmosférica • Contaminación de cuerpos de agua y suelos	Medio
Llantas Usadas	Quemas y Botaderos	• Contaminación Atmosférica • Problemas Rellenos Sanitarios.	Bajo
Tóner de Impresión	Inadecuada disposición	• Contaminación de cuerpos de agua	Bajo

PROGRAMAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Para minimizar los impactos ambientales y las afecciones a la salud generados, se realizan programas de gestión integral de cada uno de los residuos, así como de su acopio y

almacenamiento seguro.

1.1. Acopio de Residuos Peligrosos

Un factor importante para disminuir los impactos ambientales en un sitio de almacenamiento, es contar con un lugar adecuado que reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad. Con este fin se deben destinar dos nuevos sitios para el almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos.

En la actualidad las instalaciones se encuentran en remodelación, las cuales contaran con dos bodegas de almacenamiento uno para transformadores nuevos y usados, yotra para los demás ResPel generados, a continuación se describirán las condiciones óptimas para cada una de las bodegas.

Debido que en las instalaciones no se drenan los aceites usados de los transformadores y son vendidos con inservibles, estos deben estar almacenados bajo las mismas condiciones de los transformadores nuevos, dado el caso que tenganaceites en canecas o bidones también podrán ocupar este espacio.

BODEGA DE TRANSFORMADORES Y ACEITES USADOS
El almacenamiento de los trafos, va a estar ubicado a un lado de la bodega de insumos y de archivos. Se almacenan los transformadores nuevos y usados, y eventualmente aceites usados con y sin PCBs. Cada uno de estos insumos o residuos van a estar separados dentro de la bodega, por medio de una demarcación amarilla en piso.
Objetivos
• Almacenar temporalmente los diferentes transformadores nuevos, usados y aceites usados y PCBs. • Minimizar el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado de los trafos en caso de una contingencia.
• Obtener registros unificados de los trafos.
Indicadores
• Cantidad de Trafos almacenados adecuadamente. • Cantidad de aceite usado almacenado adecuadamente. • Número de accidentes (fugas, derrames, incendios) reportados mensualmente.
Actividades

Verificación características técnicas.	**Ubicación:**- Idealmente el lugar de almacenamiento debe estar alejado de zonas pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. - Fácil acceso para el transporte y para atender situaciones de emergencia. - El sistema de drenaje debe evitar que en caso de emergencia corrientes contaminadas alcancen las fuentes de agua o el alcantarillado público. **Piso: -** Debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen. - Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. Su diseño debe prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción del fuego, por tanto se recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema colector, y la construcción de un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm de alto. **Muro cortafuego:** - Muro en bloque de cemento. **Puerta:**- Puerta en malla metálica **Drenaje: -** Los drenajes del interior de la bodega no se deben conectar directamente al sistema de alcantarillado o a fuentes superficiales; deben conectarse a pozos colectores para una posterior disposición responsable del agua residual. **Confinamiento: -**Instalar diques o bordillos, con el fin en caso de un incendio de grandes dimensiones, es primordial que el agua contaminada usada para el control del fuego sea retenida para evitar la contaminación del suelo y de cuerpos de agua. Todas las sustancias peligrosas almacenadas deben estar ubicadas en un sitio confinado mediante paredes o bordillos perimetrales. En las puertas de las bodegas es necesario construir rampas que actúen como diques pero permitan la circulación de vehículos y personas. - Las rampas de acceso tienen una altura de 20 cm, actuando como un

	dique de contención. **Techos: -** Deben estar diseñados de tal forma que no admitan el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de un incendio. - La estructura de soporte del techo debe construirse con materiales no combustibles. Las cubiertas deben ser fabricadas con un material que se disgregue fácilmente con el fuego y en consecuencia permita la salida del humo y el calor. - Debe tener detectores de humo para caso de incendio y debido a la cercanía de la bodega de archivo. **Ventilación: -** La bodega debe tener óptima ventilación natural. Una adecuada ventilación se puede lograr localizando conductos de ventilación en la pared, cerca al nivel del piso y conductos de ventilación en el techo y/o en la pared justo debajo del techo. La ventilación debe ser diseñada y construida sin que las aberturas en los muros perimetrales le resten la resistencia requerida al fuego. **Equipos eléctricos e iluminación: -** Cuando las operaciones se realicen solo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente, no será necesario instalar iluminación artificial. - En los casos en que la iluminación natural es inadecuada, puede ser posible mejorar esta situación mediante cambios sencillos, como por ejemplo instalando tejas transparentes en la cubierta.De lo contrario deberán atender los requisitos del Código Eléctrico Colombiano “CEC” (Norma Técnica Colombiana NTC-2050) oficializado mediante Resolución 1936 de 1987 de la Superintendencia de Industria y Comercio. En el capítulo 5. **Señalización:**- Letreros tipo de residuo con sus respectivas características de peligrosidad. -Letrero con requerimientos de equipo de protección personal. - Letreros con señales de obligación; no fumar, no comer y prohibido el paso, solo personal autorizado. - Letreros con señales de equipos contra incendios, salida y ubicación de los primeros auxilios. - Líneas amarillas señalizando claramente los pasillos por donde se movilizaran los residuos y el personal.

	Contingencia:- Fugas y derrames: 1 canecas de 55 galones vacías, 1 Caneca de 55 galones con material absorbente (aserrín, arena seca o tierra). Aspiradora (bomba succión). Pala anti chispa, escoba, espátula, recogedor y embudo. - Incendio: Extintores CO_2,y Extintor multipropósito.
Operación de Almacenamiento	**Encargado Verificación Técnica:** El área de Salud Ocupacional es la delegada para hacer cumplir adecuadamente el programa seguridad, implementación de planes de emergencia, además de realizar capacitaciones, asignar labores y procedimientos velando por que éstos se cumplan satisfactoriamente. **Operario del sitio de almacenamiento:** Los encargados de la manipulación deben asegurar que todos los trafos o canecas estén etiquetados de acuerdo al plan, así mismo conocer y entender las etiquetas, Hojas de Seguridad y los procedimientos antes de manipularlos. Usar adecuadamente el equipo de protección personal, mantener la bodega ordenada y limpia, además de Informar inmediatamente según el plan de contingencia sobre cualquier incidente (fugas, derrames, incendio, etc.) y diligenciar formato de incidente. **Etiquetado:** Todos los ResPel deben llevar una etiqueta fácilmente comprensible para los trabajadores de tal forma que proporcione información esencial sobre su clasificación, los peligros asociados y las precauciones de seguridad que deban tomarse. Se recomienda realizar la clasificación y etiquetado tomando como base el Sistema Internacional de la Organización de las Naciones Unidas, adoptado en la Norma Técnica Colombiana 1692 «Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado», que por disposición del Decreto 1609/02, es de obligatorio cumplimiento para el transporte. En el Anexo II se indica la clasificación y etiquetado de acuerdo a lo establecido en esta Norma Técnica. **Transporte interno:** Para transportar internamente los residuos, se utilizará el personal a cargo o los operarios que entregan dichos residuos o trafos. Si se requiere utilizar montacargas, deberá respetar los límites de velocidad, la señalización, además de conservar una distancia prudente con los residuos. **Higiene personal y equipo de seguridad:** Es prohibido comer, beber y fumar en el sitio. Los operarios deben contar con el equipo de seguridad necesario para el

	manejo de los residuos peligrosos, tales como: - Lentes de seguridad. - Ropa de protección. - Guantes. - Delantal plástico o de goma. - Botas de seguridad con punteras. - Casco protector **Entrenamiento:** Se deberán realizar capacitaciones a todos los operarios, en temas relacionados con el manejo, seguridad, atención y control de incidentes o emergencias con residuos peligrosos. **Separación de sustancias:** Los residuos peligrosos almacenados en el centro de acopio estarán distribuidos de tal forma que no presenten ningún riesgo de incendio, derrames o contaminación. Estos son compatibles en su gran mayoría unos con otros a excepción los aceites contaminados con PCBs. Sin embargo, los residuos siempre deben estar separados entre sí. **Documentación de Referencia: -** Guía para el Almacenamiento y Transporte de Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos. - Manual para el Manejo de PCBs para Colombia

La bodega para los demás ResPel debe(n) estar construida(s) bajo los mismos estándares de la Bodega de Trafos, todos los demás residuos son sólidos por lo tanto no requiere dentro de la bodega un canal de contingencia para derrames.

BODEGA DE RESIDUOS PELIGROSOS SÓLIDOS
El almacenamiento de los ResPel se debe efectuar separando unos de otros, por medio de paredes, estantes o demarcación en piso. Todos los residuos que se encuentran en esta bodega son de carácter Peligroso Misceláneo y Corrosivo.
Objetivos
• Almacenar temporalmente los diferentes ResPel adecuadamente. • Minimizar el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado de los ResPel generados.
Indicadores

• Cantidad de ResPel Almacenados Adecuadamente. • Número de accidentes (fugas, derrames, incendios) reportados mensualmente.	
Actividades	
Verificación características técnicas.	Iguales condiciones que para Bodega de Trafos y Aceites, salvo estas características Técnicas: **-** No requiere sistema de Drenaje. - Letreros tipo de residuo con sus respectivas características de peligrosidad según cada residuo. - Dividir cada espacio de residuo según la generación y tiempos de entrega para disposición final.
Operación de Almacenamiento	Iguales condiciones que para Bodega de Trafos y Aceites.

1.2. Fichas de Manejo Seguro de los Residuos Peligrosos

Para cada uno de los residuos generados o potencial de generación, se presentaran fichas de manejo seguro y los riegos por la inadecuada manipulación para la salud y el medio ambiente.

1.2.1. Transformadores y Aceite Usados Libre de PCBs

TRANSFORMADORES USADOS, ACEITE USADO DIELÉCTRICO LIBRE DE PCBs	
	Descripción: Residuo líquido de transformadores. **Incompatibilidad:** Reacciona con oxidantes fuertes, se debe evitar la exposición del residuo a calor, llamas o fuentes de ignición. **Potencial de reutilización:** Si **Puntos de Generación:** El aceite libre de PCBs, es generado de los trafos. **Riesgos:** Inflamables, Tóxicos. **Riesgos Ambientales:** Contaminación de cuerpos de agua por escorrentía y suelos.

Objetivos	
• Realizar las actividades de recolección, etiquetado, almacenamiento y transporte de los residuos de tal forma que no presenten ningún riesgo. • Impedir los vertimientos de aceites en el alcantarillado y cuerpos de agua. • Evitar derrames accidentales de aceites. • Disponer los Trafos usados una disposición final adecuada.	
Indicadores	
• Cantidad de Trafos usados generados por cantidad Total de ResPel. • Cantidad de Aceite usado generado por cantidad Total de ResPel. • Cantidad de ResPel generados por trafos usados, entregados a gestores autorizados • Número de accidentes (fugas, derrames) reportados.	
Actividades	
Recolección, Empacado y Etiquetado	-Los trafos deberán ser registrados en los formatos: 1. Formato de Información y Control de Trafos Desmontados. 2. Formato de Cuantificación de ResPel. -Evitar al máximo los derrames, goteos o fugas -Almacenar los aceites usados en canecas de 55 galones en buen estado y debidamente identificados. - Etiquetar con el rótulo Anexo A. y marcar con el número de peligrosidad (Líquido Inflamables – 3) si es el aceite usado o (Misceláneo –9) para el trafo sellado.

Transporte	**Transporte interno:** -Antes de trasladar el trafo se deberá verificar que se encuentre completamente tapado o sellado. - Para transportar los trafos, se utilizará el personal a cargo o los operarios que los entreguen. - Si se requiere utilizar montacargas, deberá respetar los límites de velocidad, la señalización, además de conservar una distancia prudente con los residuos. -Antes de realizar el traslado en estibas, verificar la estabilidad de estas para evitar posibles accidentes. **Transporte externo:** El encargado de llevarse estos residuos de la empresa, deberá cumplir con lo establecido por el decreto 1609 del 2002 del Ministerio de Transporte.
Almacenamiento	-Los trafos deberán estar almacenadas sobre estibas en buen estado. -Contar con material de contención de fugas, derrames o incendio que garanticen la atención del incidente. -Antes de manipular cualquier trafo o aceite almacenado utilizar los elementos de seguridad apropiados.
Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Ropa de protección. - Guantes. - Botas de seguridad con punteras. - Casco protector
Tratamiento o disposición final	-En el momento de la entrega diligenciar formatos de Transporte de Residuos Peligrosos. Ver Anexo B. - Para la licitación de la venta de los trafos usados, condicionarla para que en el momento de la venta, entreguen un certificado de la disposición de los aceites dieléctricos que estos contienen. - En el caso de los aceites dieléctricos existen diferentes empresas en Manizales como lo son Plastigomas S.A. o en el Parque Industrial Juanchito.

1.2.2. Aceite y Materiales Contaminados con PCBs

ACEITE DIELÉCTRICO Y MATERIAL CONTAMINADO CON PCBs	
	Descripción: Residuos sólidos y líquidos, con efectos nocivos para la salud y el medio ambiente regulado internacionalmente y por el Convenio de Basilea, cancerígeno y un aceite se considera contaminado con PCBs cuando posee mayor de 50 ppm. **Incompatibilidad:** Si **Potencial de reutilización:** No **Puntos de Generación:**Muestras de campo y Transformadores contaminados.
Objetivos	
• Caracterizar y realizar prueba de contenido de PCBs a todos los trafos usados desmantelados. • Evitar la contaminación de otros residuos o insumos con este. • Reducir el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado. • Cumplir la normatividad actual.	
Indicadores	
• Cantidad de Aceite y Material contaminado con PCBs por cantidad Total de ResPel. • Cantidad de PCBs generados entregados a gestores autorizados • Cantidad de pruebas de campo usadas por la cantidad de trafos desmontados.	
Actividades	
Recolección, Empacado y Etiquetado	-Los residuos generados de PCBs se deberán guardar en bolsas selladas y ningún elemento que sea utilizado para dicha prueba podrá ser usado de nuevo (guantes, servilletas, Kit de muestreo, entre otros). - Para el caso que los transformadores que resulten con PCBs, se deberán sellar con el aceite en su interior y ubicarlos en la bodega de trafos en el espacio para PCBs y de igual forma para los que no contengan este residuo, solo que se ubicaran en otro espacio designado. - Etiquetar con el rótulo Anexo A y marcar con el número de sustancia peligrosa (Misceláneo – 9)

Transporte	-**Transporte interno:** - Para transportar internamente los residuos, se utilizará el personal a cargo o los operarios que entregan dichos residuos o trafos. - Si se requiere utilizar montacargas, deberá respetar los límites de velocidad, la señalización, además de conservar una distancia prudente con los residuos. -**Transporte externo.** - El encargado de llevarse este residuos, deberá cumplir con lo establecido por el decreto 1609 del 2002 del Ministerio de Transporte. - La empresa prestadora del servicio deberá realizar el montaje, transporte y disposición adecuada de estos.
Almacenamiento	-Las bolsas llenas se dispondrán en una caneca de 55 galones tipo Naciones Unidas con tapa. - La caneca se ubicará en la Bodega de Trafos, en el espacio designado para PCBs. -El encargado deberá, antes de ingresar la bolsa a la caneca, pesar la bolsa y anotar este dato en el Registro de Cuantificación de ResPel Mensual.
Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Guantes. - Zapato cerrado - Delantal - Tapa bocas
Tratamiento o disposición final	- En el momento de la entrega diligenciar formatos de Transporte de Residuos Peligrosos. Anexo B. - Las canecas y los transformadores serán enviados a las instalaciones de la empresa prestadora del servicio para darle un almacenamiento temporal y serán llevados a bodegas de seguridad internacionales. - La empresa prestadora del servicio recomendada para tal disposición es Lito Ltda.
Documentos de	Instrucciones de Manipulación de prueba Clor-N-Oil-50ppm
Referencia	

1.2.3. Baterías Acido – Plomo

BATERÍAS ÁCIDO-PLOMO	
	Descripción: Residuo sólido cuyos componentes principales son el ácido sulfúrico y el plomo, considerados altamente tóxicos y corrosivos. **Incompatibilidad:** Contiene sustancias corrosivas las cuales pueden afectar la salud y pueden desprender gases de hidrogeno altamente inflamables formando una atmósfera explosiva a su alrededor, originando peligro de incendio y explosión. **Potencial de reutilización:** Si por Terceros **Puntos de Generación:** Residuo procedente del parque automotor.
Objetivos	
• Realizar un almacenamiento, embalaje y transporte adecuado. • Reducir el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado. • Disponer el residuo de una forma ambientalmente segura.	
Indicadores	
• Cantidad de Baterías por cantidad Total de ResPel. • Cantidad de Baterías generados entregados a gestores autorizados o servicio Pos consumo.	
Actividades	
Recolección, Empacado y Etiquetado	-Cuando se cambien las baterías, estas se empacarán en la caja de la nueva y se entregarán al responsable para almacenarlas en la Bodega de ResPel sobre una estiba. -Verificar su estado, sin fugas y bien sellada. - Etiquetar con el rótulo Anexo A. y marcar con los números de sustancias peligrosas (Tóxicos y Corrosivos - 6 y 8).
Transporte	-Transporte interno: Las baterías se cargarán por el personal y serán llevados al sitio de almacenamiento.
Almacenamiento	- Se almacenarán por un periodo no mayor a un año o hasta que exista una cantidad apreciable. -El encargado deberá diligenciar el registro de entrada en el formato de Cuantificación de ResPel Mensual.

Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Ropa de protección. - Guantes. - Botas de seguridad con punteras
Tratamiento o disposición final	-Disposición empresa con licencia ambiental. - En caso que se vaya a realizar la venta de estas por medio de licitación realizar un condicional para que la empresa proponente cuente con licencia ambiental para su tratamiento o re-uso. -Las baterías usadas serán recogidas por el proveedor para reciclarlas en este caso MAC o Coexito.

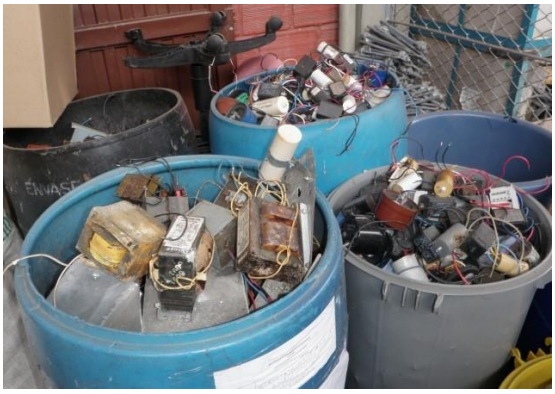
1.2.4. Bombillas Mercurio y sodio

BOMBILLAS	
 	Descripción: Residuo sólido con gases en su interior, contiene mercurio, plomo, tierras raras, antinomia, bario, estroncio, sodio, entre otros. **Incompatibilidad:** Ninguno si se encuentra en un sistema cerrado por lo cual su uso no representa riesgos sobre el medio ambiente o la salud. **Potencial de reutilización:** No **Puntos de Generación:** Instalaciones, actividad económica, desmonte de bombillas de alumbrado público.
Objetivos	
• Realizar un almacenamiento, embalaje y transporte adecuado.	
• Disponer el residuo de una forma ambientalmente segura. • Reducir el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado.	
Indicadores	
• Cantidad de Lámparas y Bombillas por cantidad Total de ResPel. • Cantidad de Lámparas y Bombillas generados entregados a gestores autorizados o servicio Pos consumo.	
Actividades	

Acopio	El diseño de la bodega tendrá que prever una estantería para ubicar la bombillas y en lo posible por tipo o tamaños.
Recolección, Empacado y Etiquetado	-Cuando se cambien las lámparas gastadas por parte de los funcionarios, se empacarán en la caja que desocuparon la bombilla gastada y la llevarán a la Bodega de ResPel, informándole al funcionario encargado de ésta. -Reutilizar las cajas originales para guardar las lámparas gastadas. -Solo en caso de quiebre o ruptura de las lámparas disponer en tolvas. - Etiquetar con el rótulo Anexo A., marcar las cajas como USADAS y número de Sustancia Peligrosa (Tóxicos –6).
Transporte	-Transporte interno: Las lámparas se cargarán por el personal y serán llevadas al sitio de almacenamiento.
Almacenamiento	- No se almacenarán por un periodo mayor de 12 meses. -El encargado de las bodegas deberá diligenciar el registro en el Formato de Cuantificación de ResPel Mensual.
Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Ropa de protección. - Guantes. - Botas de seguridad con punteras.
Tratamiento o disposición final	-Se dispondrán a través de un gestor autorizado como ASEI Ltda., tal como se realiza en la actualidad. -En el momento de la entrega diligenciar formatos de Transporte de Residuos Peligrosos. Ver Anexo B.

1.2.5. Balastos y Fotoceldas

BALASTOS Y FOTOCELDAS

	**Descripción:** Residuo sólido con contenido de brea en su interior. Es la parte esencial de cualquier instalación de alumbrado, que permiten el encendido y funcionamiento de las lámparas, dentro de las condiciones eléctricas necesarias para obtener, tiempo de duración de encendió, máximo rendimiento y duración. **Incompatibilidad:** Contiene todos los materiales en estado sólido, en presencia de incendio libera vapores que afectan la salud y el medio ambiente. **Potencial de reutilización:** No, pero si extracción de partes individuales, bobinado de cobre.

Objetivos

- Realizar un almacenamiento, embalaje y transporte adecuado.
- Disponer el residuo de una forma ambientalmente segura.
- Reducir el impacto ambiental ocasionado por el almacenamiento inadecuado.

Indicadores

- Cantidad de Balastos y Fotoceldas por cantidad Total de ResPel.
- Cantidad de Balastos y Fotoceldas generados entregados a terceros para su aprovechamiento.

Actividades

Recolección, Empacado y Etiquetado	-Cuando se cambien los balastos gastados o dañados se recogerán y serán llevados a la Bodega ResPel. - Etiquetar con el rótulo Anexo A., marcar las cajas como USADAS y número de Sustancia Peligrosa (Misceláneo – 9).
Transporte	-Transporte interno: Los Balastos y fotoceldas serán cargados por el personal y llevados al sitio de almacenamiento.
Almacenamiento	- Se almacenarán en tolvas o cajas de poco volumen. - Se almacenarán por un periodo máximo de 12 meses o hasta que exista una cantidad apreciable. -El encargado de la bodega deberá diligenciar el registro de entrada en el
	formato de Cuantificación de ResPel Mensual.
Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Guantes - Botas de seguridad

Tratamiento o disposición final	-Se dispondrán a través de un gestor autorizado con licencia ambiental o que cumpla con estándares ambientales demostrables. - Si se entrega a empresas como Chatarreros los cuales retiran el embobinado de cobre, verificar que estos cumplan y tengan planes de manejo ambiental y no realicen la quema de los residuos.

1.2.6. Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos

RESIDUOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS – RAEE -	
	Descripción: Residuos sólidos como impresoras, monitores, torres de computador, estabilizadores. **Incompatibilidad:** En presencia de incendio libera vapores que afectan la salud y el medio ambiente. **Potencial de reutilización:** No, pero sí de sus partes.
Objetivos	
• Disminución de los tiempos de almacenamiento en Bodegas. • Gestionar adecuadamente estos residuos. • Evitar riesgos profesionales por la manipulación de ellos. • Disponer de los equipos en desuso para el programa Computadores para Estudiar.	
Indicadores	
• Porcentaje de RAEE Aprovechables. • Porcentaje de RAEE para Entregar a Terceros para su Disposición Final. • Cantidad de RAEE generadaspor Cantidad Total de ResPel.	
Actividades	

Recolección, Empacado y Etiquetado	- A las impresoras se les retirarán los cartuchos de tinta una vez terminados y serán tratados como lo indica la ficha. - Al ser recibido por el almacén los RAEE serán llevado a la bodega de inservibles ResPel - Etiquetar con el rótulo Anexo A., marcar la estantería como USADAS y número de Sustancia Peligrosa (Misceláneo – 9)
Transporte	-**Transporte interno:** - Para transportar internamente los residuos, se utilizará el personal a cargo o los operarios que entregan dichos residuos. -**Transporte externo.** - El encargado de llevarse este residuos, deberá cumplir con lo establecido por el decreto 1609 del 2002 del Ministerio de Transporte. - La empresa prestadora del servicio deberá realizar el montaje, transporte y disposición adecuada de estos.
Almacenamiento	- Instalar estantería para almacenarlos - Sitio designado por el encargado de la bodega. - Protección contra la intemperie. - Realizar un registro de inventario, tanto de equipos enteros, como de piezas recuperadas. -Los RAEE no deben ser desmantelados ni manipulados de forma en que sus componentes internos se expongan.
Equipo básico de seguridad	- Lentes de seguridad. - Ropa de protección. - Guantes carnaza - Botas de seguridad. - Casco protector
Tratamiento o disposición final	- Diligenciar Formato de Transporte de Residuos Peligrosos. Anexo B. - Se donarán los equipos que cumplan los requerimientos del programa Computadores para Educar y los demás residuos se entregarán a gestores autorizados, como Lito Ltda .

Es necesario señalar que se espera que durante la vigencia 2023 sea actualizado el Plan de Residuos del INVAMA y el mismo se convierta en un plan de manejo ambiental.

Finalmente se debe indicar que el presente Plan Anual de Alumbrado Público seencuentra sujeto a revisión y/o modificación sin previo aviso, en virtud del cambio en laspolíticas establecidas por la entidad y el municipio para la prestación del servicio de alumbrado público o las actualizaciones que se deriven por los cambios en la normatividad que regula la prestación del servicio.

Atentamente,

JORGE MARIO MARIN CASTAÑO
Líder Proyecto Unidad Técnica Alumbrado Público.
Instituto de Valorización de Manizales - INVAMA.