



Evaluación de los niveles de iluminación y percepción de seguridad de las pymes del barrio la florida en el municipio de melgar – Tolima 2019 – 2020

KAREN DAYANNA PEÑA GALEANO

YUDY CAROLINA MENDEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

RECTORÍA CUNDINAMARCA

SEDE / CENTRO TUTORIAL GIRARDOT (CUNDINAMARCA)

PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

AGOSTO DE 2020

Evaluación de los niveles de iluminación y percepción de seguridad de las pymes del barrio la florida en el municipio de melgar – Tolima 2019 – 2020

YUDY CAROLINA MENDEZ

KAREN DAYANNA PEÑA GALEANO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARA OPTAR ALTÍTULO DE ADMINISTRADOR EN SALUD OCUPACIONAL

INGENIERO

LUIS MIGUEL CARDENAS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

RECTORÍA CUNDINAMARCA

SEDE / CENTRO TUTORIAL GIRARDOT (CUNDINAMARCA)

PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

NOVIEMBRE DE 2020

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a Dios, quien ha iluminado nuestro camino en los momentos más difíciles de la vida por los que hemos pasado, pensando en desistir, dándonos fortaleza para continuar con nuestros sueños.

A nuestra familia, principalmente nuestra madre por brindarnos su apoyo incondicional en nuestro primer pasó en la formación profesional.

A Nuestros esposos e hijos por su amor, cariño, consejos y buenos deseos.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **Agradecimientos**

A Luis miguel cárdenas por su apoyo en la asesoría que nos brindó durante la elaboración de nuestra investigación e monografía.

A los docentes que intervinieron en las diferentes materias durante el proceso de la investigación

## Tabla de Contenido

Tabla de Contenido .....	6
Resumen.....	11
Abstract .....	13
Introducción .....	15
1 Planteamiento del problema .....	21
2. Justificación.....	23
3. Objetivos.....	26
3.1 Objetivo general.....	26
3.2 Objetivos específicos .....	26
4. Marco referencia.....	27
4.1 Marco teórico.....	27
4.2 Marco Conceptual .....	31
4.3 Estado del arte .....	35
4.4 Marco legal.....	38
5. Metodología.....	39
5.1 Variables.....	58
5.1.1 Variables Características Sociodemográficas.....	59
5.1.3 Variable Percepción de los Niveles del Alumbrado .....	62
5.2 Procesos y Procedimientos.....	63
6. Resultados.....	74
7. Análisis y discusión de resultados .....	78
8. Conclusiones.....	79
9. Recomendaciones .....	80
10. Bibliografía.....	81
11. Apéndice .....	83

## Lista de ilustraciones

<i>Ilustración 1 Método 9 puntos .....</i>	41
<i>Ilustración 2 Selección de los 9 puntos según disposición de las luminarias .....</i>	41
<i>Ilustración 3 Disposición unilateral .....</i>	48
<i>Ilustración 4 Arborización en el caso urbano .....</i>	49
<i>Ilustración 5 Comercio papelería barrio La Florida .....</i>	54
<i>Ilustración 6 Comercio droguería barrio La Florida .....</i>	55
<i>Ilustración 7 Comercio heladería barrio La Florida .....</i>	55
<i>Ilustración 8 Toma de encuestas .....</i>	56
<i>Ilustración 9 Toma de encuestas .....</i>	56
<i>Ilustración 10 Luxómetro .....</i>	57
<i>Ilustración 11 Toma de mediciones .....</i>	57
<i>Ilustración 12 Toma de mediciones .....</i>	58
<i>Ilustración 13 Fórmula de cálculo 9 puntos .....</i>	65

## Lista de tablas

<i>Tabla 1 Delitos cometidos en el Municipio 2018 - 2019.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 2 Normatividad legal vigente .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3 Clases de iluminación.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4 Clase de iluminación según el tipo de vía .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 5 Descripción de la calzada.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6 Niveles exigidos de iluminación en alumbrado publico .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 7 Valores mínimos mantenidos de iluminancias promedio (lx) vías motorizados .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 8 Descripción de la vía .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 9 Valores de iluminancia en las diferentes calles del barrio la Florida .....</i>	<i>75</i>



## Lista de figuras

<i>Figura 1</i> Variable edad microempresarios .....	59
<i>Figura 2</i> Variable sexo microempresarios.....	60
<i>Figura 3</i> Variable nivel de estudio microempresarios .....	60
<i>Figura 4</i> Variable hora aplicación de la encuesta .....	61
<i>Figura 5</i> Variable color alumbrado de la calle .....	62
<i>Figura 6</i> Variable términos generales de la percepción de la iluminación.....	62
<i>Figura 7</i> Variable le gusta la iluminación de esta calle.....	66
<i>Figura 8</i> Variable le gusta el color de la luz de esta calle .....	66
<i>Figura 9</i> Como de intenso, cree usted que es el alumbrado público en esta calle .....	67
<i>Figura 10</i> Cree usted que el número de farolas de esta calle es suficiente .....	68
<i>Figura 11</i> Cree usted que iluminación de esta calle podría influir sobre distintos accidentes (tráfico, caída de peatones) .....	68
<i>Figura 12</i> Variable como de seguro se siente usted cuando camina por esta calle en horario nocturno	69
<i>Figura 13</i> Variable valore el nivel de estrés que sufre al pasar por esta calle en horario nocturno .....	70
<i>Figura 14</i> Variable le produce el alumbrado público de esta calle algún tipo de molestia .....	70
<i>Figura 15</i> Variable influye la iluminación de esta calle sobre su estado de animo .....	71
<i>Figura 16</i> Variable valore en términos generales la calidad de iluminación de esta calle.....	71
<i>Figura 17</i> Variable como de conforme estaría usted con la reducción de intensidad del alumbrado público para ahorrar energía .....	72

## Tabla de apéndices

Apéndice A Encuesta de percepción .....	83
Apéndice B Ficha técnica Luxómetro .....	85
Apéndice C Informe para entidades encargadas .....	87
Apéndice D Resultados encuesta de percepción .....	101

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo realizar una investigación en el barrio la florida del municipio de melgar Tolima a raíz de una creciente problemática que ha venido presentando en esta comunidad.

La investigación es de tipo descriptivo con corte transversal, participaron 66 PYMES que se desempeñan en el área operativa de los comercios, la recolección de la información se realizó mediante la aplicación de diferentes instrumentos como encuesta de perfil sociodemográfico que permite medir diferentes dimensiones. En esta fase del estudio se permite medir variable psicosocial relacionadas con la percepción y seguridad y bienestar de los ciudadanos este cuestionario fue de muestra aleatoria residentes y propietarios de las Mipymes del barrio la florida, otro dato que se logra obtener es el nivel de iluminancia

Los resultados obtenidos muestran un predominio de que la iluminación en este sector se encuentra en condiciones bajas para la calidad de vida de sus habitantes, Esto refleja la importancia de nuestra investigación como apoyo al sector encargado de dichos mantenimientos a la red eléctrica

Dentro de nuestro proceso investigativo trabajamos con el luxómetro para poder identificar la intensidad luminosa, para poder tener datos claros y poder resolver el método de los 9 puntos que es encontrado dentro de nuestra guía de apoyo RETILAP, que es la base para poder identificar la tipología de la vía y tener seguridad frente a los datos como resultado obtenido y así lograr determinar la afectación que se tiene en el barrio la florida del municipio de melgar.

El alumbrado público es el servicio que se presta en espacios que son de libre acceso para todos los ciudadanos, como parques de municipios, carreteras, barrios, puentes, túneles, entre

otros. Y van desde unas pocas luminarias, hasta la instalación masiva de lámparas en grandes espacios.

La problemática es real e identificable actualmente municipio desconoce las condiciones sociodemográficas y los riesgos que presentan sus barrios y requiere de un estudio que permita establecer un diagnóstico o aproximación de esta realidad, con el fin de convertirse en una información valiosa en el momento de establecer intervenciones dirigidas a la promoción de mejoras y adecuación del alumbrado público. Nuestra investigación estará desarrollada en fases de trabajo para lograr el objetivo claro y con resultados satisfactorios en beneficio de la comunidad.

Como conclusión podemos decir que nuestra investigación trata un campo de vital importancia en luminotecnia, psicofísica y percepción de la seguridad ciudadana además será trabajada en un campo inexplorado mostrando un gran interés científico de la investigación.

**Palabras clave**

Deficiencia, Iluminación, percepción, pymes, seguridad

## **Abstract**

The objective of this research project is to carry out an investigation in the Florida neighborhood of the municipality of Melgar Tolima as a result of a growing problem that has been occurring in this community.

The research is descriptive with a cross-sectional section, 66 SMEs that work in the operational area of businesses participated, the collection of information was carried out through the application of different instruments such as a sociodemographic profile survey that allows measuring different dimensions. In this phase of the study, it is possible to measure psychosocial variables related to the perception and safety and well-being of citizens. This questionnaire was a random sample of residents and owners of MSMEs in the La Florida neighborhood, another piece of information that is obtained is the level of illuminance

The results obtained show a predominance that lighting in this sector is in low conditions for the quality of life of its inhabitants, this reflects the importance of our research as support to the sector in charge of such maintenance to the electrical network

Within our investigative process we work with the lux meter to be able to identify the light intensity, to be able to have clear data and to be able to solve the 9-point method that is found within our RETILAP support guide, which is the basis for identifying the typology. of the road and have security against the data as a result obtained and thus be able to determine the affectation that is had in the Florida neighborhood of the municipality of Melgar.

Public lighting is the service provided in spaces that are freely accessible to all citizens, such as municipal parks, highways, neighborhoods, bridges, tunnels, among others. And they range from a few luminaires, to the massive installation of lamps in large spaces. (Garcia, 2020).

The problem is real and currently identifiable, the municipality is unaware of the sociodemographic conditions and the risks that its neighborhoods present and requires a study that allows establishing a diagnosis or approximation of this reality, in order to become valuable information at the time of establishing interventions aimed at promoting improvements and adaptation of public lighting. Our research will be developed in phases of work to achieve the clear objective and with satisfactory results for the benefit of the community.

As a conclusion we can say that our research deals with a field of vital importance in lighting, psychophysics and perception of citizen security, and it will also be worked in an unexplored field showing great scientific interest in the research.

**Keywords**

Deficiency, lighting, perception, SMEs, security.

## Introducción

La presente investigación tiene como finalidad identificar los riesgos a los que están expuestos las PYMES del barrio la florida en el municipio de Melgar – Tolima. Esta investigación es de interés social y académico ya que identifica una problemática que muchas veces pasa desapercibida; la deficiencia en el alumbrado público dentro de las comunidades crea diferentes conflictos y problemáticas que afectan a las comunidades trabajadoras del municipio.

Revisando las normatividades colombianas nos encontramos que el RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) establece unos niveles mínimos con los que debe cumplir la iluminación para no ser nociva ni afectar a las comunidades; todas estas circunstancias representan una amenaza para las comunidades, afecta a nivel socioeconómico, también se ven amenazados por la delincuencia común que aprovecha estos focos de inseguridad para cometer actos delictivos contra las PYMES y los habitantes del barrio que regularmente transitan.

Desde el ámbito académico es de nuestro interés como futuros profesionales identificar las problemáticas de la población trabajadora no solo de una empresa en específico si no en este caso que es una comunidad de pequeñas y medianas empresas que tienen una problemática en común; estas problemáticas deben ser de más interés estudiantil y científico barrio la florida del municipio de melgar generados por los deficientes niveles de iluminación.

Usando este tipo de energía renovable con mucho éxito, por lo tanto, creemos que el Estado debe asumir el protagonismo e incentivar la producción de energía solar en la provincia”.

(Cavanillas, 2015)

## Colombia

La seguridad y el alumbrado público siempre fueron de la mano. Por una parte, la seguridad vial, ayudando a mejorar la visibilidad de los conductores, garantizando la uniformidad luminosa, la detección precoz de los obstáculos, y a la vez, evitando fenómenos de deslumbramiento. Estas son disciplinas bien estudiadas y normalizadas.

Por otra parte, quizás más polémica, es la relación entre el alumbrado público y la criminalidad. Si en el caso de la seguridad vial es incuestionable, en el caso de la criminalidad hay, hasta el momento, un debate en curso.

En el año 1991, se llevó a cabo un estudio en Londres sobre la relación entre la criminalidad y el alumbrado público donde no se logró encontrar una correlación directa de causa-efecto. Sin embargo, el estudio reveló que la sensación de seguridad aumentó en las zonas mejor iluminadas. Ya en 2007, un estudio semejante hecho en los Estados Unidos, demostró que en algunas ciudades hubo una clara disminución del crimen.

Más recientemente, el Departamento de Criminología de Chicago descubrió que en los casos de fallas en el alumbrado público (típicamente interrupciones de energía), el crimen sube hasta 134%. O sea, tal vez la cuestión no sea tanto si las calles están bien o mal iluminadas, sino si están realmente iluminadas. Claramente que la ausencia de alumbrado público es un problema de seguridad, tanto vial como criminal.

En ese punto aún hay un importante camino por recorrer. Si en un país casi 13 veces más pequeño que Colombia, como es Portugal, existen más de 350 luminarias por cada 1.000 habitantes, en Colombia esa cifra es de apenas 169 luminarias por 1.000 habitantes en zonas urbanas. Si se incluyera la población rural, esa cifra bajaría significativamente.



De acuerdo con en el Global Peace Index 2018, Portugal ocupa la posición número cuatro en la lista de los países más seguros en el mundo, mientras que Colombia ocupa la casilla número 145. Naturalmente existen muchos otros factores que contribuyen para determinar esta posición en el caso de Colombia, pero no deja de ser curioso la correlación entre la seguridad y la densidad de luminarias de alumbrado público.

Con la aparición de las luminarias LED de alta eficiencia surge la oportunidad única de mejorar en Colombia no solo la calidad del alumbrado público sino también sus costos. Es sabido que aproximadamente 50% de los costos de alumbrado público son costos energéticos. Con luminarias LED se pueden reducir estos costos entre 60% y 70%. O, dicho de otra forma. Si un municipio en Colombia quisiera cambiar todas las luminarias actuales de vapor de sodio o de mercurio a tecnología LED, podría aumentar entre 15% y 20% el número de puntos de luz, mejorando así la cobertura de iluminación en el municipio, y al reducir los costos operativos de consumo energético, aún tendría margen para un ahorro en el servicio de alumbrado público. O sea, vivimos en una época, en la que es posible mejorar significativamente la seguridad de los ciudadanos a un costo muy bajo. (Lima, 2018 )

#### El alumbrado urbano como elemento clave en un municipio

Un uso que puede verse desde dos puntos de vista: el primero, sería el democrático ya que de modo general el alumbrado público está presente en casi todos los territorios de las ciudades y como dijo Pavón Muestras “si las soluciones (tecnológicas) son para todos, sí es una ciudad inteligente”.

El otro aspecto es el tecnológico ya que esto tendría múltiples aplicaciones en diversas dimensiones: “Nos proponen las calles como el centro de la ciudad inteligente”, dijo Pavón

respecto a esta propuesta de red de luminarias interconectadas para aportar información útil y valiosa para la ciudad y los ciudadanos.

En materia de seguridad con ahorro de energía, las lámparas pueden disminuir su consumo mientras no circulen peatones por su punto, bajando o aumentando su luminosidad si detecta la presencia de un caminante. Tienen la capacidad a través de circuitos cerrados de televisión, de alertar de incidentes de tráfico, congestión de tránsito y aportar en la semaforización, dependiendo de esos flujos de vehículos.

Otro uso es el aprovechamiento del espacio público y las zonas de parqueo. En este aspecto las lámparas aportan información a través de los móviles de las personas que buscan un lugar de estacionamiento en determinada zona. La persona se conecta a la red y ella le informa en que calle hay un lugar disponible cercano. También en ciudades donde el vehículo eléctrico se haya posicionado, la red informativa que alimenta las lámparas, informará en qué lugar hay una plaza de recarga disponible para su vehículo y las personas podrán disponer de ese tiempo para sus compras, por ejemplo, en lugar de dar vueltas buscando esa recarga.

De igual manera, para las personas con movilidad reducida, las farolas públicas podrían detectar una silla de ruedas, por ejemplo, y generar una luz específica que les indique a los conductores que una persona en esa condición requiere cruzar la calle. “Esa red puede generar información para ofrecer servicios inteligentes”, destacó el experto español.

Adicionalmente, la red de lámparas puede informar si en puntos de recolección de basuras, los contenedores están llenos y de esta manera hacer más eficientes los recorridos de los carros recolectores que solo irán a ese punto cuando sea absolutamente necesario.

En la evolución histórica del alumbrado urbano en Colombia la prestación del servicio de energía eléctrica se inició a finales del siglo XIX, cuando miles de habitantes de la capital del país vieron cómo se esparcía la luz de un centenar de lámparas que iluminaban las calles de Bogotá. Este hecho fue el resultado de la iniciativa de inversionistas privados, quienes constituyeron las primeras empresas que tenían como finalidad generar, distribuir y vender electricidad.

Del uso inicial de la energía eléctrica para el alumbrado público y comercio se pasó al uso residencial en los estratos más adinerados de la sociedad y posteriormente llegó a talleres, fábricas y al tranvía. Los particulares no realizaron las inversiones necesarias para hacer las ampliaciones requeridas en el sector, lo cual produjo fuertes debates y una presión política que terminó en que el Estado se convirtiera en dueño de las empresas.

Con el fin de impulsar la electrificación en el país, en 1946 se creó el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico (Electraguas) que en 1968 se convirtió en el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (ICEL).

En la década del 50 se empezó a hablar de la interconexión de los sistemas regionales, idea que solo se materializó con la creación de Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) en 1967. Durante las décadas de los 70 y 80 se produjeron varios hechos internacionales que afectaron la situación financiera del sector: recesión mundial de la economía, aumento en el precio del petróleo y la crisis de la deuda internacional.

A comienzos de los años 90, un diagnóstico realizado a las empresas estatales de electricidad mostró resultados altamente desfavorables en términos de la eficiencia administrativa, operativa y financiera. Y entre 1991 y 1992 se produjo un racionamiento de energía, el más grande de la historia reciente del país.

Con este panorama, a partir de la Constitución de 1991 se admitió, como principio clave para el logro de la eficiencia en los servicios públicos, la competencia para hacer posible la libre entrada de cualquier agente interesado en prestar los servicios.

En diciembre de 1992 el Gobierno Nacional reestructuró el Ministerio de Minas y Energía, disolvió la Comisión Nacional de Energía y creó tres unidades administrativas especiales: la Comisión de Regulación de Energía (CREG) convertida en 1994 en la actual Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), la Unidad de Información Minero Energética (UIME) y la Comisión de Planeación Minero Energética (UPME).

Con base en la política de la nueva Constitución, según la cual el Estado debe cumplir una función más de reguladora, controladora y vigilante que de administrador, se ha vendido buena parte de los activos que se tenían en el sector (Comision de Regulacion de Energia y Gas , 2017).

## 1 Planteamiento del problema

La deficiencia de iluminación del alumbrado público en el barrio la florida del municipio de melgar ha generado una creciente ola de robos y atracos particularmente en horas de la noche, la comunidad se siente insegura por estos incidentes,” a comunidad del barrio Remanso, al sur de Bogotá, denuncia que completan más de una semana sin alumbrado público, por lo que los atracos se han incrementado en esa zona. *"Esto se volvió un atracadero después de las ocho de la noche, ya que como todo está oscuro desde la Calle Octava, hasta la Primera de Mayo, todas las personas que llegan tarde son víctimas de los delincuentes",* dijo uno de los residentes.” (RCN RADIO , 2018)

Por consecuente también se desarrolla otra problemática como lo es la venta de estupefacientes, la falta o deficiente iluminación del alumbrado público genera focos de inseguridad lo cual permite que las bandas delincuenciales desarrollen estas actividades ilícitas sin ningún tipo de restricción generando más inseguridad y temor en la comunidad.

Por dichos hechos también se presenta un aumento de cierre de comercio y migración de la población del barrio, la comunidad se siente insegura, atemorizada y prefieren trasladar sus residencias a otros sectores un poco menos inseguros,” La migración dice relación con el movimiento o re-localización de gente, lo cual refleja de algún modo la tensión entre individuos y sus Estados. Esto se suele olvidar, cuando se discute sobre migración generalmente se plantea desde un punto de vista de análisis costo-beneficio, olvidando la humanidad de aquellos que se mueven y de aquellos que se quedan” (LONPISCH, 2016)

Identificando la problemática que se presenta en el barrio la florida del municipio de melgar, con el proyecto de investigación queremos dar solución a la siguiente pregunta:

¿Cómo se pueden disminuir los factores de riesgos a los que están expuestas las PYMES del barrio la florida del municipio de melgar generados por los deficientes niveles de iluminación?

## 2. Justificación

Este proyecto se realiza para que las personas puedan evidenciar por qué y para que funcionan las lámparas y la iluminación pública.

Este método se desarrollará mediante la aplicación de una encuesta a las personas del barrio la florida del municipio de Melgar Tolima, donde las personas manifestaran si están conformes con el servicio que se les brindan. Basado en ello seguiremos trabajando en el proyecto, el alumbrado público proporciona un medio simple y barato de combatir la epidemia global de accidentes de tráfico, robos, atracos, inseguridad, cierre de comercio, migración de población, etc. Pero la evidencia científica sobre esto ha resultado dudosa y muchos estudios arrastran varias décadas de desactualización. La seguridad para todas las personas que realicen algún tipo de actividad en la calle o plazas y el segundo, es el confort de estos individuos al momento de conducir su vehículo, de pasear por un parque o de simplemente observar el entorno. La investigación aportará a que no existan problemas que afecten a la integridad de todas las personas que allí habiten. Cada ciudadano, tiene derecho a que la luz eléctrica, le permita desarrollar actividades en espacios públicos sin ser entorpecidos por la oscuridad.

Por consiguiente, los datos recolectados confirmaran que el hurto, inseguridad y demás en el barrio la florida es evidente y generan un riesgo bastante alto dentro de la comunidad, donde dicha investigación quiere identificar si la iluminación es un influye en dichos riesgos que afectan diariamente la comunidad, podemos demostrar con cifras las cantidades alarmantes de delitos, datos recolectados por el departamento de investigación de la policía nacional del municipio en cuestión. (Energia, 30 MARZO 2010 )

*Tabla 1 Delitos cometidos en el Municipio 2018 - 2019*

DELITOS DE IMPACTO QUE AFECTAN LA SEGURIDAD	AÑO 2018	AÑO 2019	VARIACION	VARIACION
			ABSOLUTA	%
CIUDADANA				
LESIONES PERSONALES	34	14	-20	-58,82%
HURTO A RESIDENCIAS	50	44	-6	-12,00%
HURTO A COMERCIO	9	5	-4	-44,44%
HURTO A PERSONAS	32	25	-7	-21,88%
TOTAL HURTOS	91	74	-17	-18,68%
HURTO DE AUTOMOTORES	0	1	1	100,00%
HURTO DE MOTOCICLETAS	5	6	1	20,00%
TOTAL HURTO DE VEHICULOS	5	7	2	4,00%
HURTO SOBRE CABEZA DE GANADO (CASOS)	6	6	0	0,00%
HURTO ENTIDADES FINANCIERAS	0	0	0	0,00%
PIRATERIA TERRESTRE	0	0	0	0,00%
SUBTOTAL DELITOS DE IMPACTO QUE AFECTAN LA SEGURIDAD	136	101	-35	-25,74%
CIUDADANA				
DELITOS DE IMPACTO QUE AFECTAN LA SEGURIDAD VIAL	AÑO 2018	AÑO 2019	VARIACION	VARIACION
			ABSOLUTA	%
HOMICIDIOS EN ACCIDENTES DE TRANSITO	0	3	3	100,00%
MUERTES ACCIDENTALES EN TRANSITO	2	0	-2	-100,00%
SUBTOTAL	2	3	1	50,00%
LESIONES EN ACCIDENTES DE TRANSITO	0	0	0	00,00%
LESIONES ACCIDENTALES EN TRANSITO	0	0	0	00,00%
SUBTOTAL	0	0	0	00,00%
CASOS DE ACCIDENTALIDAD	2	3	1	50,00%
SUBTOTAL DELITOS DE IMPACTO QUE AFECTAN LA SEGURIDAD	0	3	3	100,00%
VIAL				
TOTAL DELITOS DE IMPACTO	138	106	-32	-23,19%

*Fuente: Policía Nacional Melgar –Tolima, marzo ,2019*

En la tabla 1 podemos observar que se presentan una cantidad considerable en la comisión de diferentes clases de delitos, lo que genera un alto riesgo para la comunidad residente y



foránea, así mismo y teniendo en cuenta que el municipio de Melgar es por naturaleza turística también se ven afectados los turistas. Se puede establecer que hay sectores de mayor influencia donde se cometen los delitos, y se puede evidenciar que en ellos se cuenta con una iluminación precaria, lo que hace más fácil el actuar de los delincuentes. Es también importante resaltar que las MYPIMES se ven altamente afectadas ya que el hurto a comercio también se presenta considerablemente, lo que también ha hecho que no realicen actividades en horas nocturnas debido a la poca iluminación que genera sensación de inseguridad en los propietarios, proveedores y consumidores de los productos y servicios que están prestando.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Realizar una evaluación del sistema de alumbrado público del barrio la florida en el municipio de melgar según la normatividad vigente.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar si los niveles de iluminación cumplen con la normatividad vigente RETILAP
- Identificar los factores de riesgo a los que se está expuesta la comunidad del barrio la florida Melgar- Tolima
- Diseñar acciones correctivas y de mejora para suministrar informe a la entidad encargada

## **4. Marco referencia**

### **4.1 Marco teórico**

Los criterios que se deben tener en cuenta para asignar una clasificación de iluminación están asociados a las características de las vías, siendo las principales: la velocidad de circulación y el número de vehículos. Toda vía caracterizada con estas dos variables se les asignará un tipo de iluminación. Otros factores a tener en cuenta son la complejidad de la circulación, controles del tráfico tipos de usuarios de las vías y existencia de separadores. En tal sentido y por criterios de uso racional y eficiente de energía, una vía podrá disponer, en ciertas horas, de un alumbrado con clasificación inferior a la resultante de la aplicación de la tabla a., utilizando la Tabla b. En el mismo sentido, de acuerdo con las condiciones de control de tráfico y de existencia de separación de diferentes usuarios en la vía, también podrá usarse una clase de iluminación diferente. Las condiciones para disponer de dos clases de iluminación en una vía o su cambio como criterio inicial de diseño se establecen en la Tabla b. adaptada de la tabla 1 de la NTC 900.

Las clases de iluminación según el uso y tipo de vía en concordancia con el concepto de crear espacios de convivencia ciudadana garantizando la seguridad, los niveles recomendados por las normas nacionales e internacionales han sido ajustados a valores, que el en RETILAP satisfacen los requerimientos particulares del país. Igualmente, estos valores se presentan para cada tipo de vías y áreas asociadas en rangos coherentes a los criterios de diseño, que ofrecen flexibilidad en el diseño y aplicación para cada caso específico, a la vez que armonizan en el contexto urbanístico. Para la adecuada identificación de cada espacio en la vía, es necesario atender los perfiles típicos de vías que tiene aprobado en el POT cada municipio. En los sistemas de alumbrado público existentes que hagan uso de la infraestructura de red eléctrica de uso general,

sobre los cuales se requiera realizar ajustes para cumplir con los niveles de iluminación y coeficiente de uniformidad exigidos en el presente reglamento, se deberán modificar la luminaria y/o la potencia de la fuente, así como la forma y longitud del brazo. Cuando el Operador de red o propietario de la infraestructura de la red de uso general realice la remodelación, deberá realizar el diseño y adecuación de dichas redes considerando el cumplimiento de las exigencias del servicio de alumbrado público de conformidad con el presente reglamento

Los requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares las características y sus requerimientos visuales, se deberá asignar la clase de iluminación necesaria. A cada clase de iluminación se le establecen los requisitos fotométricos mínimos mantenidos a través del tiempo, los cuales se condensan en la tabla para luminancia, cuando este es el criterio aplicado. Los valores son para piso seco.

Los niveles exigidos de luminancia e iluminancia en alumbrado público de acuerdo con los tipos de vías de cada municipio, los sistemas de alumbrado público se deben diseñar y construir con los valores fotométricos

La localización de luminarias al iniciar un diseño de iluminación es necesario conocer las disposiciones que tiene el municipio que, para los diferentes operadores de servicios públicos, en cuanto a la localización de los postes y redes de energía, así como la red de alumbrado público, respecto al costado donde deben colocarse en la malla vial local, y si existe alguna restricción para la colocación de los postes exclusivos de alumbrado público en la malla arterial tanto principal como complementaria.

La localización de las luminarias en la vía está relacionada con su patrón de distribución, con el ancho de la vía ( $W$ ), con los requerimientos lumínicos de la vía, con la altura de montaje ( $H$ ) de las luminarias, con el perfil de la vía, la proximidad a redes de AT, MT (en donde se deberán

cumplir las normas de distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE y zonas de servidumbres), líneas férreas, mobiliario urbano, etc.

Aparte de estas consideraciones, la altura de montaje se relaciona con las facilidades para el mantenimiento y el costo de los apoyos. La interdistancias de localización de los postes de alumbrado (S) será la que resulte del estudio fotométrico de iluminación de la vía y primará sobre la distancia de ubicación de los elementos del mobiliario urbano (árboles, sillas, canecas para basura, bolardos, ciclo parqueos, etc.).

Las interdistancias sólo se deben disminuir debido a obstáculos insalvables, como por ejemplo sumideros de alcantarillas, rampas de acceso a garajes existentes, interferencia con redes de servicios públicos existentes y que su modificación resulte demasiado onerosa comparada con el sobre costo que representa el incremento del servicio de alumbrado público, etc. Se debe buscar obtener interdistancias más elevadas mediante la utilización secuencial de las siguientes alternativas:

- a. Escoger la luminaria más apropiada.
- b. calibrar el reglaje de la luminaria para aumentar su dispersión
- c. Aumentar la inclinación de la luminaria (pasando de 0° hasta 20°);
- d. Utilizar brazos con mayor longitud y por tanto de mayor alcance.
- e. Aumentar la longitud del brazo para que el avance de la luminaria sobre la calzada sea mayor.

Para iniciar un cálculo lumínico destinado a alumbrado público, se deberán tener en cuenta tanto la función del espacio público como los detalles y características del sitio de instalación y de los puntos de luz. La exigencia del alumbrado público está en relación directa con la intensidad del tráfico y la velocidad media de los vehículos que la transitan. Los cálculos de

diseño de alumbrado público se deben hacer con base en luminancia o iluminancia según requerimientos particulares.

De acuerdo con el método europeo de los 9 puntos, que se usa para calcular la Iluminancia promedio sobre la vía en una instalación de alumbrado público, es necesario ubicar cada uno de estos puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada, definiendo un rectángulo de área largo ( $s/2$ ) por ancho ( $w$ ). De este modo, tal rectángulo se divide en cuatro partes, dos longitudinales y dos transversales, de modo que los puntos a considerar son cada uno de los vértices de los nuevos rectángulos generados. Así se obtienen los 9 puntos considerados en el método.

La contaminación lumínica se define como la propagación de luz artificial hacia el cielo nocturno. Igualmente se tiene contaminación luminosa al iluminar espacios que no se requieren iluminar. La contaminación lumínica es producto de un diseño o montaje inadecuado; por lo que la solución se debe dar desde la etapa de diseño de los proyectos.

La contaminación lumínica puede presentar el riesgo de cambios fisiológicos que alteran las condiciones de visión, debido a la necesidad de adaptación del ojo a la iluminación artificial. Este riesgo es mayor para las futuras generaciones en razón a la mayor exposición e incorporación de la luz artificial a la vida cotidiana, por lo que se deben tomar medidas tendientes a su mitigación.

Debe distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de las fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz artificial.

En este último caso, tienen que considerarse las emisiones directas hacia arriba de diversas fuentes de luz artificial, así como la radiación reflejada por las superficies iluminadas por dichas

fuentes de luz. El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica, da lugar a que se incremente el brillo del fondo natural del cielo, dificultando las observaciones astronómicas de los objetos celestes. La limitación del resplandor luminoso nocturno reducción de la emisión de luz hacia arriba, que no resulta útil en el alumbrado de vías, lo que implica mayor eficiencia energética en la instalación.

## 4.2 Marco Conceptual

**Eficacia luminosa:**  $\text{lm/w}$ ) es el cociente entre el flujo luminoso producido y la potencia eléctrica consumida. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Eficacia luminosa de una fuente:** Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio ( $\text{lm/W}$ ). Nota. El término eficiencia luminosa se usó ampliamente en el pasado para denominar este concepto. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Flujo luminoso:** El flujo luminoso es la medida de la potencia luminosa percibida. Difiere del flujo radiante, la medida de la potencia total emitida, en que está ajustada para reflejar la sensibilidad del ojo humano a diferentes longitudes de onda. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Flujo luminoso ( $\Phi$ ):** Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones por unidad de tiempo. Su unidad es el lúmen ( $\text{lm}$ ). (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Iluminación:** La iluminación se puede definir como las radiaciones electromagnéticas percibidas como luz visible. Bajó el punto de vista de higiene y seguridad en el trabajo,

la Iluminación en los lugares de trabajo necesitan un determinado nivel de iluminación establecido ya sea natural o artificial. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Iluminancia (E):** Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx). Iluminancia inicial (E inicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva. Iluminancia promedio horizontal mantenida (E<sub>prom</sub>): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Índice de reproducción cromática (IRC):** Las propiedades de una fuente de luz, a los efectos de la reproducción de los colores, se valorizan mediante el “Índice de Reproducción Cromática” (IRC) o CRI (“Color Rendering Index”). Este factor se determina comparando el aspecto cromático que presentan los objetos iluminados por una fuente dada con el que presentan iluminados por una “luz de referencia”. Los espectros de las bombillas incandescentes o de la luz. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Inseguridad:** Este concepto, que deriva del latín securitas, hace referencia a aquello que está exento de peligro, daño o riesgo, o que es cierto, firme e indubitable. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Intensidad luminosa:** Unidades. Una candela se define como la intensidad luminosa de una fuente de luz monocromática de 540 THz que tiene una intensidad radiante de 1/683 vatios por estereorradián, o aproximadamente 1,464 mW/sr. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Intensidad luminosa de una fuente puntal de luz en una dirección dada (I):** Cantidad de flujo luminoso en cada unidad de ángulo sólido en la dirección en cuestión. Por lo tanto, es el



flujo luminoso sobre una pequeña superficie centrada y normal en esa dirección, dividido por el ángulo sólido (en estereorradianes) el cual es subtendido por la superficie en la fuente I. La intensidad luminosa puede ser expresada en candelas (cd) o en lúmenes por estereorradián (lm/sr). (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Luminancia (L):** En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m<sup>2</sup>). Bajo el concepto de intensidad luminosa, la luminancia puede (Energia, 30 MARZO 2010 ) expresarse como:  $L = (dI/dA) * (1/\cos\Phi)$ . (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Lux:** unidad de medida de iluminancia en el sistema internacional. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Luz led:** fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales. Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado. Si se aplica una tensión adecuada a los terminales, los electrones se recombinan con los huecos en la región de la unión p-n del dispositivo, liberando energía en forma de fotones. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Pymes:** Empresa pequeña o mediana en cuanto a volumen de ingresos, valor del patrimonio y número de trabajadores. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Robo:** Acción de robar. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Temperatura de color (de una fuente luminosa):** Temperatura absoluta de un cuerpo negro radiador que tiene una cromaticidad igual a la de la fuente de luz. Se mide en Kelvin (K) del día

contienen todas las radiaciones del espectro visible y se los considera óptimos en cuanto a la reproducción cromática; se dice que tienen un IRC= 100. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida económica (de una fuente luminosa):** Período de tiempo transcurrido, expresado en horas, hasta cuando la relación entre el costo de reposición de la fuente luminosa y el costo de los lúmen – hora que sigue produciendo ya no es económicamente favorable- La vida económica depende, por consiguiente, del costo de las fuentes luminosas de reemplazo, del costo de su instalación en la porta bombilla (mano de obra) y del costo de la energía eléctrica. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida física (de una fuente luminosa):** Promedio de tiempo transcurrido, expresado en horas, antes de que la fuente luminosa deje de funcionar completa y definitivamente, por haberse dañado cualquiera de sus componentes, sin que hayan interferido influencias externas. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida normal (de una bombilla de descarga):** Periodo de funcionamiento a tensión nominal, expresado en horas, en ciclos de diez horas, en la posición recomendada por el fabricante. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida promedio (de un lote de fuentes luminosas):** Promedio de tiempo transcurrido, expresado en horas, de funcionamiento de un lote de fuentes luminosas, antes de que haya dejado de funcionar la mitad de dicho lote. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida útil (de una fuente luminosa):** Período de servicio efectivo de una fuente que trabaja bajo condiciones y ciclos de trabajo nominales hasta que su flujo luminoso sea el 70 % del flujo luminoso total. (Energia, 30 MARZO 2010 )

### 4.3 Estado del arte

En el barrio la florida baja no existe un estudio que permita determinar si los niveles de luz existentes son los apropiados.

Las condiciones deficientes de luz han acarreado problemas a las pymes, estas condiciones pueden mejorar con un estudio de campo completo y un informe con recomendaciones muy precisas y concretas.

Modifica y adiciona el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP. Donde se especifican las disposiciones mínimas de seguridad en la iluminación para cada tipo de trabajo, según el ambiente laboral destinado para cada fin. Para tratar la seguridad y salud en el trabajo se aplica el decreto 1072/2015 OSHAS 18001 e ISO/DIS 45001 que establece una serie de directrices de cumplimiento obligatorio para llevar a cabo la implementación del SG-SST.

En el proyecto que aquí se presenta se ha analizado la relación existente entre los principales parámetros del alumbrado público y determinados aspectos psicosociales con objeto de explorar las posibles influencias del alumbrado público sobre la percepción de seguridad y sensación de bienestar de los viandantes. Existe un gran número de parámetros que caracterizan al alumbrado en general y al urbano en particular. De entre ellos este trabajo se ha considerado la iluminancia media horizontal la uniformidad global y la temperatura de color correlacionada de la fuente de luz. Así mismo se define y utiliza otro parámetro que se ha venido a denominar sobre iluminación. Este parámetro relaciona el nivel de iluminancia real sobre la superficie de la vía con el exigido por la normatividad para un barrio como el considerado. (Gonzales A. M., 2015)

La especie humana progresó a lo largo de toda su historia evolutiva bajo ciclos periódicos y relativamente estables de luz y oscuridad. Al ciclo principal, asociado al día y a la noche, se añaden el ciclo lunar mensual y el ciclo anual de la diferente duración de los días y las noches asociado al transcurso de las estaciones. Nuestra especie, como la mayoría de las formas de vida que alberga nuestro planeta, desarrolló eficaces adaptaciones evolutivas que permiten obtener el máximo partido de estos ciclos. Este patrón periódico y previsible de iluminación, mantenido esencialmente sin cambios durante millones de años, se ha visto trastocado en los últimos siglos, y muy particularmente desde comienzos del s. XX, debido a la extensión de los sistemas de alumbrado artificial y a la generalización de su uso en los ámbitos público y privado. La luz artificial es un innegable factor de progreso y ha permitido a la humanidad liberarse de las ataduras impuestas por los ciclos de luz natural. Ha hecho posible extender el período de actividad a las horas nocturnas y el aprovechamiento de espacios interiores que durante el día carecen de luz exterior suficiente. Ha sido, y continuará siendo, un signo de bienestar y un elemento imprescindible para nuestras sociedades. Su uso indiscriminado, sin embargo, tiene asociados importantes costes medioambientales, económicos, paisajísticos, culturales y para la salud humana, que deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar e instalar sistemas de iluminación que permitan hacer un uso inteligente de la luz (Comite Español de Iluminacion , 2017).

La violencia e inseguridad urbanas, que prevalecen en todas las ciudades del mundo, son un efecto de contrastes sociales y territoriales y de las marcadas desigualdades existentes (Ziccardi, 2001) por consiguiente Una de las principales metas de los espacios públicos es garantizar la satisfacción de necesidades humanas. Carr et al. (1992) mencionan algunas de ellas: comodidad, relajación, compromiso pasivo (sentarse, observar), compromiso activo (participación activa

como actividades físicas) y descubrimiento. Estas necesidades expuestas por los autores pueden ser vinculadas con la calidad de vida urbana desde su aspecto subjetivo a través del bienestar. Se llamará a éstas necesidades relacionadas a la calidad de vida urbana. Se considera que actualmente pueden surgir otras necesidades de acuerdo con los estilos de vida actuales, por ejemplo, enfocadas a la tecnología como el acceso libre a internet (WI-FI) en los espacios. En la actualidad un buen espacio público urbano es requerido para una salud social y psicológica de las comunidades modernas (Mehta, 2007). Las necesidades relacionadas a la calidad de vida urbana de los usuarios tienen que ser estudiadas para conocer si los espacios cumplen el propósito para el cual fueron creados.

Según las normas técnicas de iluminación Retilap, se deben cumplir ciertos requisitos para el diseño del alumbrado público en nuestro país. Estas normas buscan garantizar el bienestar de los usuarios, dando ciertos parámetros cuantificables para que estas puedan ser comprobadas, estos parámetros son el resultado de principios básicos de iluminación

Dentro de la sociedad encontramos un gran Impacto del alumbrado urbano sobre la seguridad ciudadana

Las instalaciones del alumbrado urbano están diseñadas para proteger a personas y bienes no solo contra accidentes fortuitos sino contra actos vandálicos o violentos.

En lo que sí están de acuerdo los investigadores es que en el hecho los niveles de iluminación más elevados aumentan la sensación de seguridad en los viandantes (peña –García, hurtado, Aguilar – Luzón, 2015) sin embargo, los investigadores no se ponen de acuerdo en un hecho que pudiese pasar desapercibido:

Posiblemente esa mayor iluminación pudiese aumentar la efectividad y seguridad de los posibles delincuentes incrementándose así la frecuencia y gravedad de sus acciones en zonas con mayores niveles de iluminación.

Ciertos investigadores opinan que una mayor iluminación no implica mayor seguridad argumentan que el número de actos delictivos que se producen durante el día es en muchos casos superior que los de la noche. Lo conviene olvidar que la actividad de las personas víctimas y delincuentes es mucho mayor durante el día lo cual pudiera interpretarse como una muestra de parcialidad en sus conclusiones.

A modo de conclusión, se puede decir que nos encontramos ante un problema muy difícil solución por una parte es necesario disminuir los niveles de iluminación para evitar la contaminación luminosa y el despilfarro energético, pero por otra es imprescindible asegurar la protección de las personas y los bienes.

#### 4.4 Marco legal

*Tabla 2 Normatividad legal vigente*

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
RESOLUCIÓN 90980 DE 2013	Por la cual se modifica y adiciona el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Retilap). resolución N° 9 0980 del 15 de noviembre de 2013.
RESOLUCIÓN NO. 180540 DE MARZO 30 DE 2010	RETILAP : reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, a partir del 1 de abril de 2010 empezó a regir en Colombia pagina 119 de 227.
RETIE	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
DECRETO 1072/2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
NTC 9001	Es una norma colombiana elaborada y difundida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

*Fuente: Propia, septiembre 2020*

## 5. Metodología

El enfoque metodológico de esta investigación se puede llevar bajo los criterios de una investigación de corte transversal, descriptivo y observacional en el cual se analizan las condiciones del sistema de alumbrado público del barrio La Florida en el municipio de Melgar-Tolima, estos términos se expresarán en términos cuantitativos, como los resultados de las mediciones.

Para alcanzar el objetivo propuesto se aplicaron técnicas de recolección de información como encuestas donde su enfoque es evidenciar la percepción del alumbrado público, la encuesta utilizada en este proyecto fue creada y diseñada por Antonio Manuel Hurtado estudiante de doctorado de la Universidad de Granada ver apéndice A, “Una vez que hemos seleccionado el método de escalamiento a utilizar, se ha procedido a la elaboración de la encuesta. Los pasos para la construcción de la misma, han sido los habituales en la elaboración de instrumentos de medida de actitudes o preferencias individuales”. (Gonzales A. H., 2015 )

Esta encuesta se seleccionó ya que se evidencio que las preguntas planteadas en esta nos ayudarían a evidenciar la percepción de seguridad bienestar por parte de los microempresarios y su potencial influencia sobre las variables psicológicas (sensación de seguridad, sensación de vulnerabilidad entre otras.) posteriormente se revisaron los resultados con medidas cuantitativas de diferentes parámetros lumínicos que caracterizan las calles del barrio.

También se aplicaría diagnósticos visuales y entrevistas con los microempresarios donde expresarían las inconformidades y la percepción que tienen respecto a cómo afecta el alumbrado público en las demás problemáticas del barrio.

La población objeto de este estudio son 80 comercios de lo cual se ajusta al requerimiento técnico propuesto por Roberto Hernández Sampieri con un margen de confianza del 95% y error

de 5% para una población de 80 comercios con una muestra de 66 comercios de acuerdo con el “cálculo de tamaño de muestra”. (Roberto Hernandez Sampieri, 2014).

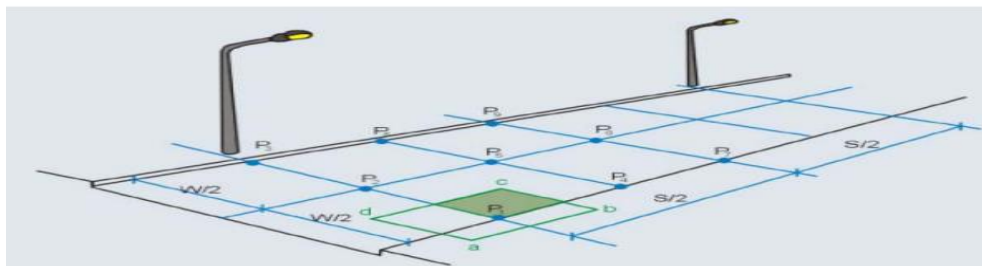
La encuesta realizada a las 66 MIPYMES del barrio la Florida del municipio de Melgar – Tolima cuenta con las siguientes variables: Características sociodemográficas (Edad, Sexo, Nivel de estudio), Condiciones del entorno (Hora, Color de alumbrado de la calle), Percepción de los niveles del alumbrado.

En el caso específico de la recolección de datos estos se expresarán en términos cuantitativos por consiguiente se escogen los siguientes métodos:

- Encuestas
- Mediciones con el luxómetro

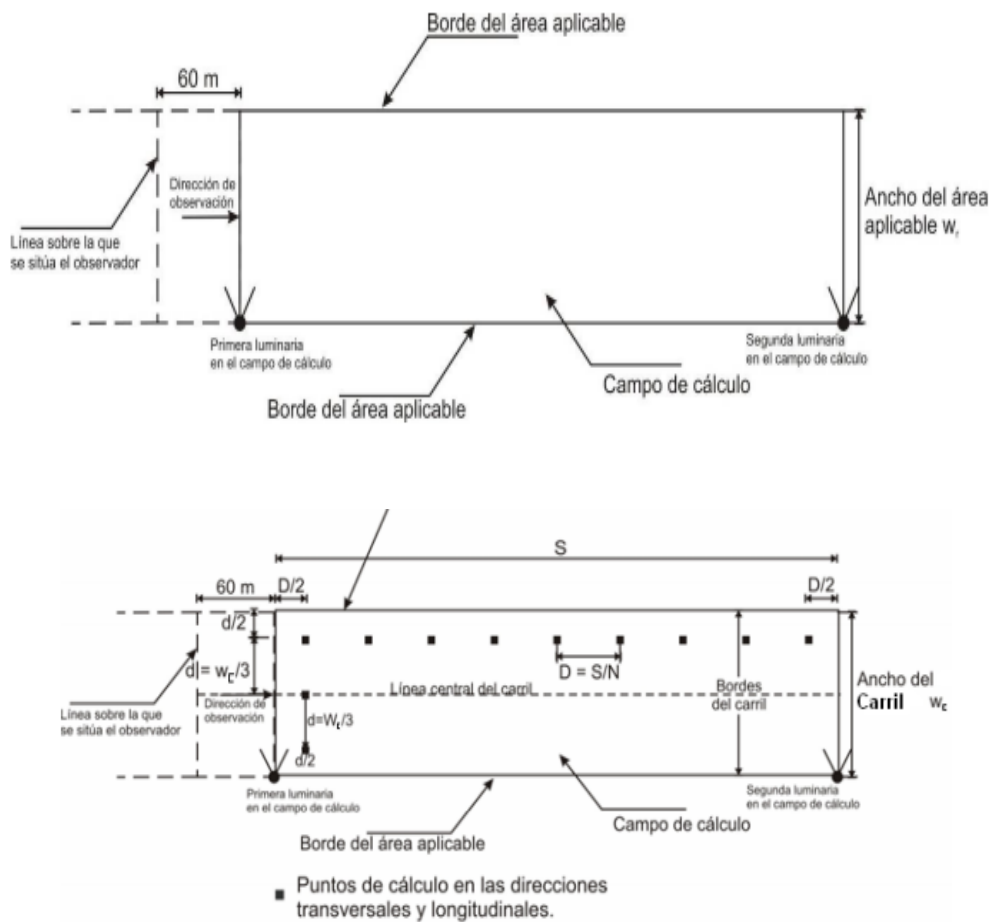
Para las mediciones de la iluminación se utilizó el método europeo de los 9 puntos; de acuerdo con este método, que se usa para calcular la Iluminancia promedio sobre la vía en una instalación de alumbrado público, es necesario ubicar cada uno de estos puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada, definiendo un rectángulo de área largo ( $s/2$ ) por ancho ( $w$ ). De este modo, tal rectángulo se divide en cuatro partes, dos longitudinales y dos transversales, de modo que los puntos a considerar son cada uno de los vértices de los nuevos rectángulos generados. Así se obtienen los 9 puntos considerados en el método.





*Ilustración 1 Método 9 puntos*

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*



*Ilustración 2 Selección de los 9 puntos según disposición de las luminarias*

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

En el diseño de alumbrado público, uno de los documentos fotométricos que identifica una luminaria, es la curva del coeficiente de utilización  $K$ , el cual sirve para calcular, a partir del conocimiento de la geometría de la vía considerada y la disposición de las luminarias, la iluminancia media sobre la calzada. En el proceso de diseño y a partir de una iluminancia media dada, puede usarse para calcular la interdistancias. Otra forma de aplicar esta curva, es calcular el flujo luminoso necesario para obtener una iluminancia dada, a partir de una interdistancias fija. Las curvas de coeficiente de utilización  $k_9$  expresan el porcentaje del flujo luminoso emitido por la luminaria y que cae sobre la superficie de la calzada, en función del ancho de la misma. Como punto de referencia, se toma la vertical de la luminaria. Una luminaria de alumbrado público tiene dos curvas  $k$ . La primera, denominada  $k_1$ , representa el flujo luminoso hacia el frente, hacia adelante, hacia la calzada. La segunda, denominada  $k_2$ , representa el flujo luminoso hacia atrás, hacia las casas, hacia el andén

De acuerdo al Retilap encontramos las clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales y de ciclistas también encontramos los requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares. Conocidas las características de las vías y sus requerimientos visuales, se deberá asignar la clase de iluminación necesaria. A cada clase de iluminación se le establecen los requisitos fotométricos mínimos mantenidos a través del tiempo, los cuales se condensan en la Tabla 3 para luminancia, cuando este es el criterio aplicado. Los valores son para piso seco.

De acuerdo a la investigación la vi corresponde a la clase de iluminación M4.

*Tabla 3 Clases de iluminación*

Clase de iluminación	Zona de aplicación				
	Todas las vías		Vías sin o con pocas intersecciones		Vías con calzadas peatonales no iluminadas
	Luminancia promedio $L_{prom}$ (cd/m <sup>2</sup> ) Mínimo mantenido	Factor de uniformidad $U_0$ Mínimo	Incremento de umbral TI% Máximo inicial	Factor de uniformidad longitudinal de iluminancia $U_1$ Mínimo	Relación de alrededores SR Mínimo
M1	2.0	0,4	10	0,5	0,5
M2	1,5	0,4	10	0,5	0,5
M3	1,2	0,4	10	0,5	0,5
M4	0,8	0,4	15	N.R	N.R
M5	0,6	0,4	15	N.R	N.R

*Fuente: Retilap 03 – 2010*

de acuerdo a las configuraciones básicas de localización de puntos de iluminación. Conocidas las características de las vías y las propiedades fotométricas de las luminarias, el diseñador deberá aplicar la configuración que mejor resuelva los requerimientos de iluminación, podrá tener en cuenta la recomendación de la siguiente tabla tomada de la (NTC 900, 2006) , siendo así la disposición de las vías trabajadas serian unilaterales **M4**

*Tabla 4 Clase de iluminación según el tipo de vía*

Clase de iluminación	Altura (m)	Relación S/H	Disposición de las luminarias	
			Criterio	Disposición
M1	12- 14	3,5 – 4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M2	10 – 12	3,5 – 4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M3	8,5 – 10	3,5 – 4	Ancho de la calzada menor	Unilateral
M4	7-9	3,5 – 4	Unilateral	
M5	6	3,5 – 4	A criterio del diseñador	

*Fuente: Retilap 03 – 2010*

*Tabla 5 Descripción de la calzada*

Descripción de la calzada	Clases de iluminación
Vías de muy elevado prestigio urbano	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas	P3
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes	P4
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente.	P5
Utilización nocturna muy baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente	P6
Vías en donde únicamente se requiere una guía visual suministrada por la luz directa de las luminarias	P7

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

Como se puede apreciar en la tabla 5, y según el área con la que se desea trabajar, la iluminación se debe clasificar como zona P1. Puesto que estas zonas tienen un gran flujo de personas, y se busca aumentar la estética de ellas. se presentan las siete clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales, por consiguiente, encontramos también niveles exigidos de iluminancia e iluminancia en alumbrado publico

De acuerdo con los tipos de vías de cada municipio, los sistemas de alumbrado público se deben diseñar y construir con los valores fotométricos de la tabla 3, el diseño de la iluminación debe considerar las calzadas vehiculares, si no las ciclo rutas y los andenes adyacentes, como componente del espacio público.

*Tabla 6 Niveles exigidos de iluminación en alumbrado publico*

Tipo de vía	Calzadas vehiculares				Ciclo-rutas adyacentes		Relación de alrededores		
	En andenes adyacentes	Alrededor sin andenes							
CLASE DE ILUMINACION	Lprom Cd/m <sup>2</sup>	U <sub>0</sub> ≥%	U <sub>1</sub> ≥%	TI ≤%	Eprom Luxes	U <sub>0</sub> ≥%	Eprom Luxes	U <sub>0</sub> ≥%	SR %
M1	2,0	40	50	10	20	40	13	33	50
M2	1,5	40	50	10	20	40	10	33	50
M3	1,2	40	50	10	15	40	9	33	50
M4	0,8	40	N.R	15	10	40	6	33	N.R
M5	0,6	40	N,R	15	7,5	40	5	33	N.R

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

De acuerdo con los tipos de vías de cada municipio, los sistemas de alumbrado público se deben diseñar y construir con los valores fotométricos de la ilustración 3, El diseño de iluminación debe considerar no solamente las calzadas vehiculares, sino las ciclorutas y los andenes adyacentes, como componente del espacio público. también encontramos iluminancia para vías se podrán hacer diseños con base de iluminancia para las vías consideradas en la tabla 2.

*Tabla 7 Valores mínimos mantenidos de iluminancias promedio (lx) vías motorizados*

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía (Luxes)			Uniformidad de la iluminancia Emin / Eprom (%)
	R1	R2 y R3	R4	
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

Otros factores a tener en cuenta son la complejidad de la circulación, controles del tráfico tipos de usuarios de las vías y existencia de separadores. En tal sentido y por criterios de uso racional y eficiente de energía, una vía podrá disponer, en ciertas horas, de un alumbrado con clasificación inferior a la resultante de la aplicación de la tabla 4. a, utilizando la Tabla 4.b. En el mismo sentido, de acuerdo con las condiciones de control de tráfico y de existencia de separación de diferentes usuarios en la vía, también podrá usarse una clase de iluminación diferente. Las condiciones para disponer de dos clases de iluminación en una vía o su cambio como criterio inicial de diseño se establecen en la Tabla 4. b. adaptada de la tabla 1 de la NTC 900.

*Tabla 8 Descripción de la vía*

Descripción de la vía	Tipo de iluminación
Vías de extra alta velocidad, con calzadas separadas exentas de cruces a nivel y con accesos completamente controlados (Autopistas expresas). Con densidad de tráfico y complejidad de circulación.	
Alta $T \geq 1000$ (Vel/h)	M1
Media $500 \leq T \leq 1000$ (Vel/h)	M2
Baja $T \leq 500$ (Vel/h)	M3
Vías de extra alta velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía.	
Escaso	M1
Suficiente	M2

---

Vías más importantes de tráfico urbano, vías circunvalares y distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:

Escaso	M2
Suficiente	M3

Conectores de vías de poca importancia, vías distribuidoras locales, vías de acceso a zonas residenciales. Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías conectoras importantes. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía.

Escaso	M4
Bueno	M5

---

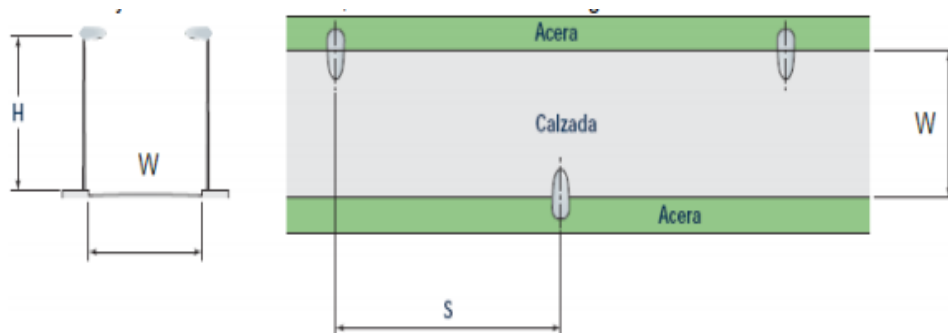
*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

Para tener en cuenta la iluminancia de las vías a estudiar y analizar es prudente revisar la siguiente tabla encontrada dentro del Retilap, Es necesario resaltar que los valores anteriores se calculan para condiciones estables de funcionamiento a través del tiempo de vigencia del proyecto, con excepción del TI que solamente se calcula y verifica para la condición inicial del proyecto. Es por tanto necesario considerar en el diseño de iluminación los factores de depreciación luminosa incidentes en los parámetros anteriores, los cuales se condensan en un solo resultado final conocido como el Factor de Mantenimiento.

configuraciones básicas de localización de puntos de iluminación. Conocidas las características de las vías y las propiedades fotométricas de las luminarias, el diseñador deberá aplicar la configuración que mejor resuelva los requerimientos de iluminación, podrá tener en cuenta la recomendación de la siguiente tabla tomada de la NTC.

Bilateral alternada. Cuando la vía presenta un ancho  $W$  superior a la altura de montaje  $hm$  de las luminarias ( $1.0 < (W/hm) < 1,50$ ), se recomienda utilizar luminarias clasificadas como Tipo II de la IESNA o de dispersión media en el modelo de la CIE. Es claro que la anterior frase no obliga al diseñador a utilizar luminarias Tipo II de manera exclusiva, pues la presente norma es

del tipo de resultados y no de materiales a utilizar en un diseño. También es conveniente utilizar la disposición bilateral alternada en zonas comerciales o de alta afluencia de personas en la noche, para iluminar las aceras y las fachadas de las edificaciones frente a la calzada y crear de esta manera, un ambiente luminoso agradable.



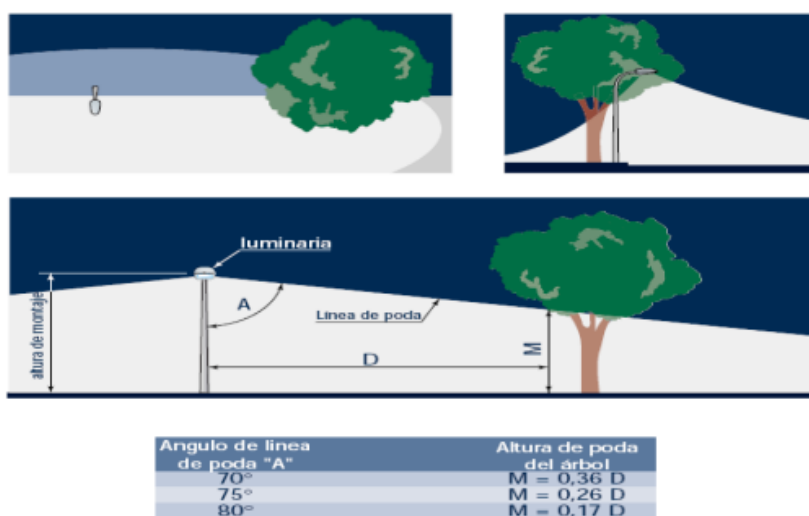
*Ilustración 3 Disposición unilateral*

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

La arborización en el casco urbano de un municipio debe estar sometida, como todo lo público, a unas normas regulatorias que faciliten la coexistencia con la red eléctrica aérea o subterránea, los andenes, la iluminación y demás elementos del mobiliario urbano. Se deben evitar especies como el ficus, los cauchos y ceibas, mientras se recomienda plantar árboles de follaje liviano, lo cual se hace separando el punto de siembra al menos 1,5 m de la proyección que da la red aérea sobre el piso. Para lograr una coordinación entre la arborización y la iluminación pública es necesario, en algunos casos, efectuar desviaciones a los parámetros generales del diseño del alumbrado público para la vía, tales como la altura de montaje, interdistancias, disposición de las luminarias o su brazo de montaje. Cada caso debe tratarse separadamente, dependiendo de la vegetación considerada. Es necesario coordinar entre los



diferentes entes municipales, para la selección de las especies que mejor se adapten y no riñan con el principal objetivo del alumbrado público que está orientado a la seguridad de las personas ya sean peatones o que se movilizan en vehículos.



*Ilustración 4 Arborización en el caso urbano*

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

Para lograr calcular la luminancia promedio sobre la vía. El campo de cálculo debe ser típico del área de la vía que le interesa al usuario. En la dirección longitudinal de una vía recta, el campo de cálculo debe quedar entre dos luminarias de la misma fila. La primera luminaria debe estar situada a 60 m delante del observador. En la dirección transversal, se debe considerar el ancho de la calzada en vías sin separador central y el ancho de una calzada en vías con separador central. Sin embargo, todo está limitado por la aplicabilidad de la Tabla-r. Esta tabla está definida para un observador que ve la vía con un ángulo de observación de 1°, para una altura de ojo del observador de 1,5 m; esto da como resultado que el punto observado debe situarse a 86 m delante del observador, Se ha demostrado que se aplica por encima de un rango de ángulos de visión situados entre 0,5° y 1,5°, lo cual resulta que es aplicable a puntos que quedan entre 57 y

172 m, aproximadamente (convencionalmente, se toma entre 60 y 160 m), delante del observador.

Se ha demostrado que se aplica por encima de un rango de ángulos de visión situados entre  $0,5^\circ$  y  $1,5^\circ$ , lo cual resulta en que dicha tabla es aplicable a puntos que quedan entre 57 y 172 m, aproximadamente (convencionalmente, se toma entre 60 y 160 m), delante del observador.

En la dirección longitudinal. El espaciado (D) en la dirección longitudinal se determina a partir de la ecuación  $D = S/N$ , en donde: D Es el espaciado entre puntos en la dirección longitudinal (m). S Es el espaciado entre luminarias en la misma fila (m). N Es el número de punto de cálculo en la dirección longitudinal, escogidos de manera que: Para S menor o igual a 30 m,  $N = 10$ ; Para S mayor de 30 m, N es el entero más pequeño para que se obtenga D menor o igual a 3 m. La primera fila transversal de puntos de cálculo se esparcía a una distancia  $d/2$  a partir de la primera luminaria (alejada del observador). En la dirección transversal. El espaciado (d) en la dirección transversal se determina a partir de la ecuación:  $d = wc/3$ , en donde: d Es el espaciado entre puntos en la dirección transversal (m) y wc es el ancho de cada carril de circulación. Los puntos de cálculo más alejados se espacian  $d/2$  desde los bordes del carril.

Para la posición del observador. El ángulo de observación desde la horizontal se fija en  $1^\circ$ . En la dirección transversal el observador se sitúa en el centro de cada carril de circulación y longitudinalmente a 60 m a partir del primer punto. La Luminancia promedio ( $L_{prom}$ ) y la uniformidad global de la luminancia ( $U_o$ ), se calculan para la totalidad de la calzada, para cada posición del observador. También encontramos características para la selección de los medios de medición.

a) Medidores fotométricos de luminancia: Los siguientes requisitos se adoptan de la norma NTC 900, Instrumentos debidamente calibrados.

1. Repetitividad de las mediciones en cualquier punto de la escala utilizada.
2. Las medidas deberán ser realizadas con un luminancímetro, con un ángulo de medición no mayor de 2 minutos vertical y entre 2 y 20 minutos horizontalmente.
3. EL instrumento deberá ser sensible a mediciones de luminancia de cerca de 0,1 cd/m<sup>2</sup> con un error no mayor de  $\pm 2\%$ .

Dentro de la evaluación de la iluminancia. Una vez obtenidos los valores de los niveles de luminancia en los 9 puntos, se procede a calcular la iluminancia promedio  $E_{prom}$  y el coeficiente de uniformidad general  $U_0$  de acuerdo con la metodología presentada en el presente Reglamento.

- a. Área de evaluación: El área de evaluación de las mediciones será el tramo o vano seleccionado de la vía, teniendo en cuenta lo especificado en esta guía.
- b. Ubicación del sensor: El sensor o fotocelda del fotómetro o luxómetro será colocado a una altura máxima de quince centímetros (0,15 m), en posición horizontal.
- c. Ubicación del punto a medir: El dispositivo con el sensor es colocado por el operario sobre el punto inicial marcado sobre el vano o tramo a medir. La persona encargada de realizar la medición: registrará la lectura obtenida en el luxómetro. Cada punto marcado en el vano será medido de igual forma
- d. Cuidados en la Medición: Antes de iniciarse la medición la persona encargada, debe calibrar el luxómetro de acuerdo con su manual de funcionamiento y verificar que esté funcionando correctamente. Igualmente debe verificar el estado de la luminaria, la tensión de red, inclinación de la luminaria y el brazo, fijación de la luminaria al brazo, posición de la bombilla y avance de la luminaria sobre el área considerada. La persona encargada de colocar el dispositivo con el sensor sobre el punto a medir, debe asegurarse de retirarse a una distancia prudencial para no crear sombras sobre el sensor y obstruir la distribución luminosa. La persona

encargada de la medición antes de realizar la lectura, debe esperar que ésta se estabilice en el display del luxómetro.

evaluación de luminancia.

a) Área de evaluación: El área de evaluación de las mediciones será el tramo o vano seleccionado de la vía, teniendo en cuenta lo especificado en el presente Reglamento Técnico.

b) Ubicación del sensor: El luminancímetro será colocado en un trípode a una altura de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) con respecto del punto medio del lente visor hasta el suelo o calzada.

c) Ubicación del punto de observación. En la ubicación del punto del observador se deben tener en cuenta lo siguiente:

1. Luminancia Promedio y Uniformidad general. en dirección transversal, el observador se coloca en el centro de cada carril de circulación y longitudinalmente a 60 metros a partir de la primera columna de puntos. La luminancia promedio y la uniformidad general se calculan para la totalidad de la calzada, para cada posición del observador. Las cifras reales del sistema de iluminación medido, corresponden a los valores más bajos medidos en las diferentes posiciones transversales del observador.

2. Uniformidad longitudinal de la vía. El punto de observación será ubicado en el eje del carril a evaluar y a una distancia de sesenta metros (60 m) de la primera línea de puntos marcados en el tramo o vano a medir se efectuarán mediciones en el eje de cada carril.

c) Forma de señalización de los puntos: Para señalar y marcar los puntos se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Deben ser marcados de tal forma que no haya luces que distorsionen la medición.

2. La persona encargada de marcar cada uno de los puntos, así como la persona encargada de realizar las lecturas en el luminancímetro deben contar con radios de comunicación para estar en continuo contacto durante las mediciones.

3. La persona que realiza la medición debe estar acompañada de una persona que haga las anotaciones de las mediciones obtenidas en el campo.

4. La persona encargada del marcado de cada uno de los puntos durante la medición, deberá señalar el punto a medir.

5. Una vez enfocado este punto por la persona que realiza la medición le indicará que apague la linterna, se retire del punto a medir y procederá a realizar la lectura del punto en el luminancímetro.

6. El asistente anotará el resultado de la lectura dado por la persona que realiza la medición en el luminancímetro.

#### d) Cuidados en la medición

1. Antes de empezar a realizar las mediciones la persona encargada de realizar las lecturas en el luminancímetro, debe de calibrar este medio de medición de acuerdo con su manual de funcionamiento. Igualmente debe verificar el estado de la luminaria, la tensión de red, inclinación de la luminaria y el brazo, fijación de la luminaria al brazo, posición de la bombilla y avance de la luminaria sobre la calzada. (Energia, 30 MARZO 2010 ).

2. Durante la medición la persona encargada de marcar el punto debe de retirarse lo necesario para no crear sombra alguna sobre el punto a medir ya que esto distorsionaría la lectura obtenida en el luminancímetro.

3. Durante la medición la persona encargada de manejar el luminancímetro debe de focalizar el punto lo más exactamente posible para minimizar los errores en las lecturas.

Las vías con excepción de túneles, para velocidades inferiores a 60Km/h, es decir aquellas diseñadas con el criterio de iluminancia no deben exceder los valores máximos de Densidad de Potencia para Alumbrado de vías (DPEA) determinados con base en el valor de iluminancia promedio mantenida y el ancho de calzada correspondiente. Los valores no se deben exceder en el diseño ni posteriormente en la operación del sistema de alumbrado público

$DPEA = (\text{Carga total conectada para alumbrado}) / (\text{Área total Iluminada})$  Donde la DPEA está expresada en W/m<sup>2</sup>, la carga total conectada para alumbrado está expresada en vatios y el área total iluminada está expresada en metros cuadrados.

### **Fases del proyecto**

#### **Fase 1**

Realizar un diagnóstico visual para poder determinar las zonas a trabajar. En esta fase se pudo organizar la idea de trabajo donde identificamos el problema y las Mipymes que probablemente se tendrían en cuenta a la hora de actuar



*Ilustración 5 Comercio papelería barrio La Florida*

*Fuente : Propia, Junio 2019*



*Ilustración 6 Comercio droguería barrio La Florida*

*Fuente: Propia, Junio 2019*



*Ilustración 7 Comercio heladería barrio La Florida*

*Fuente: Propia, Junio 2019*

## **Fase 2**

Tomar encuestas y entrevistas a la población de estudio para conocer su percepción sobre la problemática que enfrentan. Dentro de esta fase tuvimos la oportunidad de tener más claro el problema que está afectando a la población de dicho barrio, esta actividad la desarrollamos durante un periodo de 3 días en tiempos cortos, allí se logró tener contacto directo con las personas encargadas de las Mipymes.



*Ilustración 8 Toma de encuestas*

*Fuente: Propia, Febrero 2020*



*Ilustración 9 Toma de encuestas*

*Fuente: propia, Febrero 2020*

### **Fase 3**

Hacer la toma de mediciones con el luxómetro, adecuar materiales para la medición. Tabular esta información y determinar si los niveles de iluminación son los adecuados o hay deficiencia. En esta fase se tomaron 2 noches realizando toma de mediciones en las diferentes vías del barrio para identificar el nivel de la problemática.





*Ilustración 10 Luxómetro*

*Fuente: Propia, Agosto 2020*



*Ilustración 11 Toma de mediciones*

*Fuente: Propia, Agosto 2020*



*Ilustración 12 Toma de mediciones*

*Fuente: Propia, Agosto 2020*

#### **Fase 4**

En esta fase se realizó la agrupación de datos para realizar la finalización del proyecto de investigación y analizar la información recolectada, se determinó si los niveles de iluminación existentes tienen o no deficiencia, se analizó la percepción de los microempresarios del barrio La Florida y se procedió a redactar el informe final.

#### **5.1 Variables**

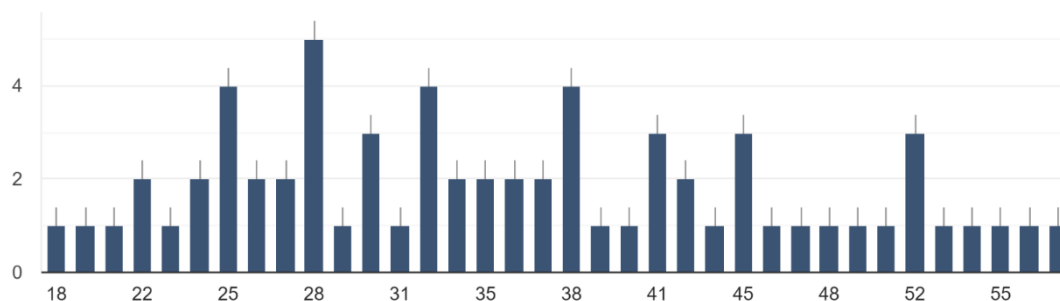
Teniendo seleccionada la población objeto de estudio y a su vez la muestra con la cual se ejecutara el proyecto de investigación se procede a identificar y analizar las diferentes variables planteadas en la encuesta, en el análisis inicial se pudo identificar que participaron microempresarios de 18 a 55 años, siendo la edad mínima 18 años y la máxima 55 años, por nivel educativo, han participado un 13.6% con primaria, 30.3% con un nivel técnico y un 50% con

nivel educativo de bachiller En cuanto a el sexo el 51.5% son mujeres y un 48.5% hombres y el restante prefirió no decir su sexo.

### 5.1.1 Variables Características Sociodemográficas

#### Edad

En esta encuesta se puede evidenciar que se tiene en cuenta la edad de los diferentes participantes debido a que en la mayoría de los casos la percepción de los sucesos ocurridos en el entorno puede cambiar según el rango de edad.



*Figura 1 Variable edad microempresarios*

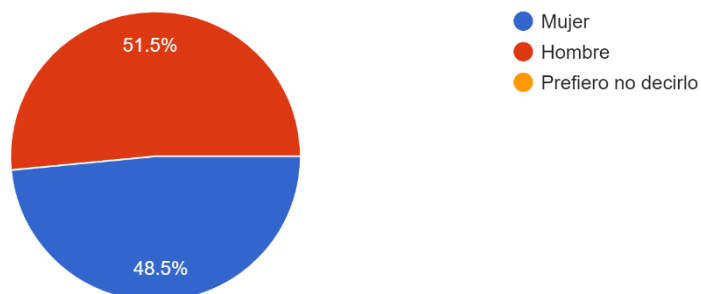
*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Como se evidencia en la figura 1 las edades jóvenes predominan en los microempresarios siendo 28 años la de mayor presencia contando con un 45% de los participantes encuestados, aunque también se evidencia que los microempresarios de menos de 22 años son la menor cantidad teniendo un 20% de los participantes encuestados.

#### Sexo

La variable del sexo de los participantes se tuvo en cuenta en esta encuesta como variable debido a que muchas veces las mujeres son más propensas a sentirse vulnerables a ciertos riesgos lo que

hace que cambie su percepción hacia el entorno, siendo así se quería evidenciar cual era el porcentaje de hombres y mujeres microempresarios en el barrio La Florida.

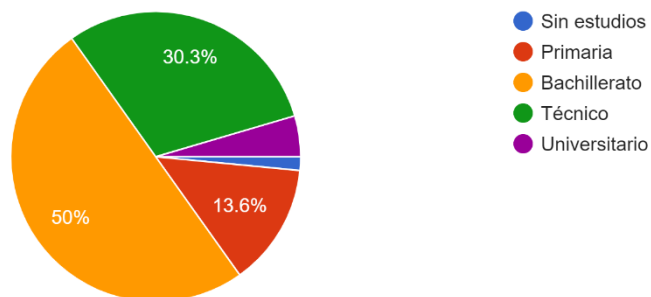


*Figura 2 Variable sexo microempresarios*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Evidentemente el género masculino predomina con un 51.5% la ocupación de cargos en las MYPYMES se debe a que la naturaleza del empleo implica realizar fuerza y resistencia a nivel físico, en un 48.5 % el género femenino se dedica algunas actividades operativas y administrativas y de atención a sus clientes.

### Nivel de estudio



*Figura 3 Variable nivel de estudio microempresarios*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

El 50% de la población trabajadora tiene estudios culminados en bachillerato debido a la naturaleza del empleo el nivel educativo es aceptable de acuerdo a las exigencias del cargo, un 30.3% culmino un estudio técnico y un 13.6% tiene solo primaria.

### 5.1.2 Variables Condiciones del Entorno

#### Hora

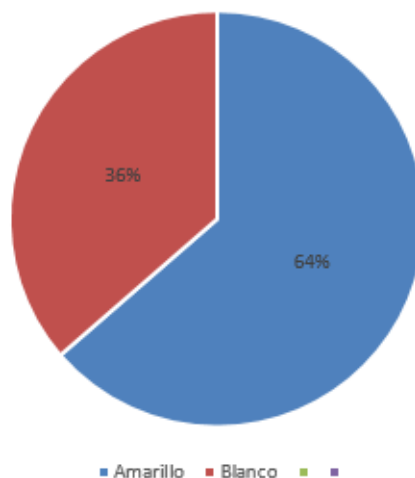


*Figura 4 Variable hora aplicación de la encuesta*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Se evidencia respecto a esta variable que las encuestas fueron aplicadas en horas de la tarde y de la noche para de esta manera también poder realizar un diagnóstico visual de la deficiencia del alumbrado y que los micros empresarios pudieran expresar su percepción indicando cuales eran los motivos de sus inconformidades.

### Color de Alumbrado de la Calle

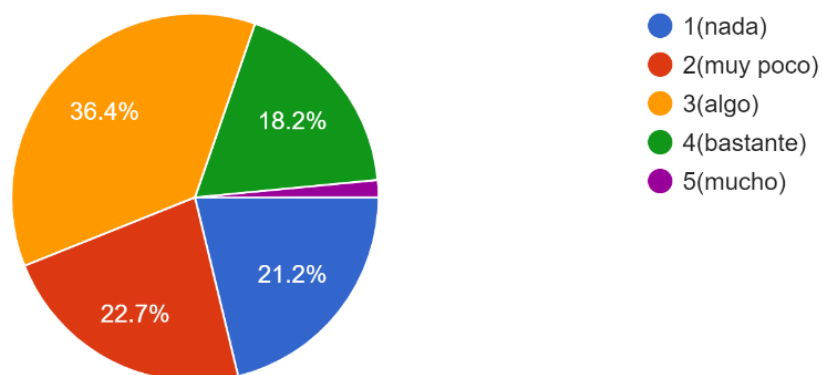


*Figura 5 Variable color alumbrado de la calle*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Se evidencia en esta variable que todavía predomina la luz halógena o amarilla ya que un 64% de las calles que hicieron parte de la investigación están iluminadas por luminarias de color amarillo.

### 5.1.3 Variable Percepción de los Niveles del Alumbrado



*Figura 6 Variable términos generales de la percepción de la iluminación*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

En términos generales la población pudo decir que un 36.4% dice que se deben mejorar la calidad de esta en cuanto a su intensidad de iluminación además que piden que se hagan más seguido manteniendo para verificar su calidad , un 22.7% es muy poco lo que pueden decir de la iluminación solo que no están satisfechos con la que cuentan y 21.2% que la iluminación no está nada adecuada para lo que se necesita para tener una calidad de vida segura y un 18.2% aclaran que están bastante insatisfechos por este servicio además que es bastante costoso.

## **5.2 Procesos y Procedimientos**

El semillero SISOLUX de la Universidad Minuto de Dios del programa Administración en salud ocupacional realizó un acuerdo verbal con la presidenta de la junta de acción comunal del barrio la Florida en el municipio de Melgar – Tolima , para llevar a cabo el proyecto de investigación académica en Evaluación de los Niveles de Iluminación y Percepción de Seguridad de las PYMES del barrio la Florida en el municipio de Melgar – Tolima 2019 – 2020, con una muestra 66 Mipymes , para la aplicación de las encuestas que tiene como objetivo identificar en los problemas que actualmente están afectando al barrio por la falta del alumbrado público .

En el transcurrir de la investigación se evidencia que los habitantes están bastante afectados por la seguridad ciudadana que están manejando actualmente en su barrio, por consiguiente, ellos expresan que un factor que puede estar afectando es la iluminación pública, fue un reto para la investigación lograr realizar este estudio para identificar si en verdad esto está afectando a sus habitantes.

Para determinar la problemática durante el proceso se llevaron a cabo varias revisiones periódicas del barrio en el día y en la noche, para lograr así adecuar la encuesta que se debía

aplicar. Durante 2 días fueron aplicadas las encuestas, estas fueron creada y diseñada por Antonio Manuel Hurtado estudiante de doctorado de la Universidad de Granada ver apéndice A,

Luego de la recolección de las encuestas procedimos a realizar la base de datos la tabulación para así poder realizar el respectivo informé de los hallazgos encontrados y lograr dar una respectiva respuesta

Fue muy interesante realizar esta investigación con los habitantes ya que se tuvo contacto directo con ellos, donde nos expresaban la importancia de realizar estas investigaciones y tenerlos encueta a ellos como microempresarios que están expuestos a accidentes , hurtos y riesgos en su lugar de trabajo, brindando herramientas necesarias para la prevención y mitigación de los riesgos a los que estas expuestos por medio de las medidas de recomendación de acuerdo a los hallazgos encontrados en el estudio .

Para poder determinar si las calles tenían deficiencia de iluminación se utilizó el método europeo de los 9 puntos el cual determina que se usa para calcular la Iluminancia promedio sobre la vía en una instalación de alumbrado público, es necesario ubicar cada uno de estos puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada, definiendo un rectángulo de área largo ( $s/2$ ) por ancho ( $w$ ). De este modo, tal rectángulo se divide en cuatro partes, dos longitudinales y dos transversales, de modo que los puntos a considerar son cada uno de los vértices de los nuevos rectángulos generados. Así se obtienen los 9 puntos considerados en el método.

Se considera la iluminancia en cada punto de medida como la que corresponde a un rectángulo de dimensiones  $(w/2) * (s/2)$ . La iluminancia promedio sobre la vía se calcula teniendo en cuenta la contribución de iluminancia de cada punto a la porción típica de vía. Así, los puntos extremos tienen una contribución de 0,25; los puntos intermedios de 0,5 y el punto central de 1.0. Así, la iluminancia al área, pero tan sólo la cuarta parte de esa área corresponde a



un área sobre la vía considerada (área sombreada). Igual sucede con la iluminación de los puntos P3, P7 y P9. Por tanto, la contribución de esos puntos debe ser ponderada al 25%. Por idéntico razonamiento, los puntos P2, P4, P6 y P8 representan la iluminación de áreas que tan solo tienen el 50% sobre la vía, el punto P5, a diferencia de los demás, representa un área totalmente contenida en la vía por lo que su contribución al promedio es completa.

A partir de la lectura de la iluminación en los 9 puntos, la iluminación promedio sobre la vía se calcula con la fórmula siguiente:

$$E_{prom} = \frac{1}{16} [(E_1 + E_3 + E_7 + E_9) + 2 \times (E_2 + E_4 + E_6 + E_8) + 4 \times E_5]$$

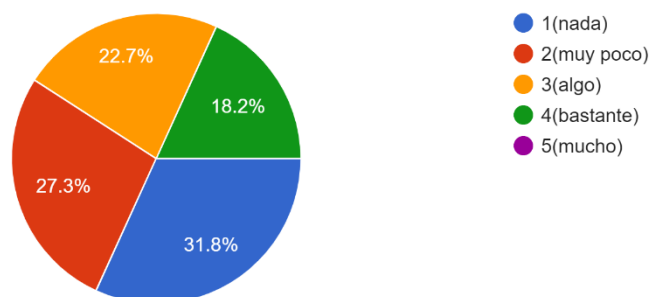
Siendo  $E_1, E_2, \dots, E_9$  las iluminancias en los puntos  $P_1, P_2, \dots, P_9$  respectivamente.

*Ilustración 13 Fórmula de cálculo 9 puntos*

*Fuente: Retilap 03-2010*

Conociendo los niveles de iluminación debíamos conocer la percepción de la comunidad del barrio La Florida acerca del alumbrado público por lo cual se aplicaron encuestas en donde pudiéramos evidenciar estos datos, estas fueron las preguntas planteadas a la comunidad:

1. ¿Le gusta la iluminación de esta calle?

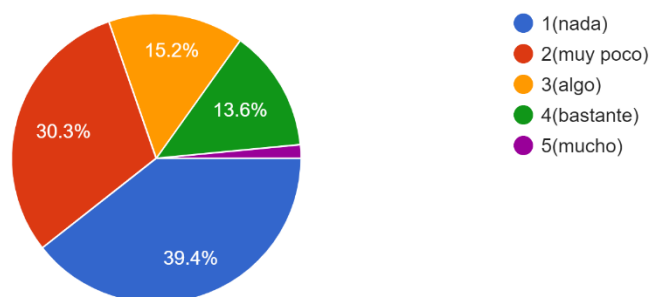


*Figura 7 Variable le gusta la iluminación de esta calle*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Los encuestados demuestran que un 31.8% de muestran que no les gusta para nada la iluminación de sus vías que esto influye mucho para para sus trabajos diarios y más para su seguridad, un 27.3% dice que le gusta muy poco su iluminación que deberían hacer un mantenimiento para verificar si estas iluminaciones quizás se encuentran en malas condiciones, un 22.7% les gusta algo la iluminación y 18.2% le parece que esta normal en sus condiciones.

2. ¿Le gusta el color de la luz de esta calle?

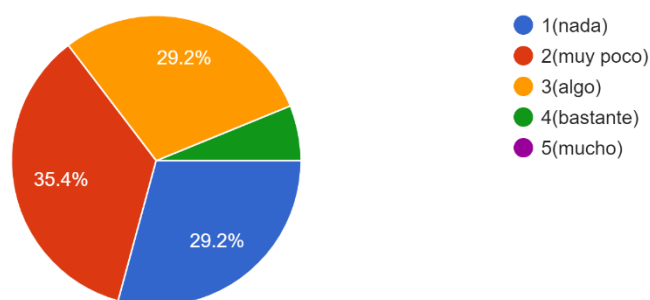


*Figura 8 Variable le gusta el color de la luz de esta calle*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Los encuestados analizan la pregunta y sus respuestas más notorias con un 39.4% dicen que no les gusta para nada el color de la luz ya que no iluminan lo necesario para brindar una adecuada iluminación que garantice la seguridad de los viandantes y un 30.3% califican que muy poco les gusta el color de la luz , un 15.2% aclaran que algo no les gusta pero que todo no les afecta y un 13.6% dice que les gusta bastante el color de la luz esto puede ser que se tomaron distintos sectores y algunos la intensidad luminaria varia.

3. ¿Cómo de intenso, cree usted que es el alumbrado público en esta calle?

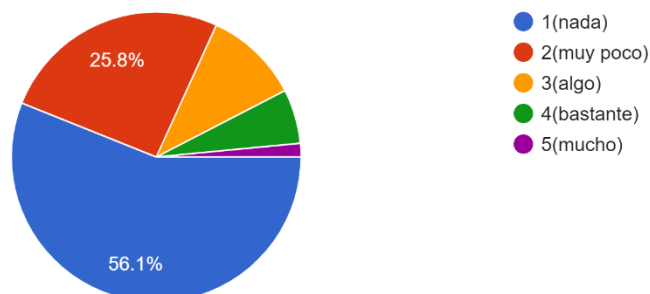


*Figura 9 Como de intenso, cree usted que es el alumbrado público en esta calle*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Para esta cuestión en la tabulación nos muestra que un 35.4% cree que la intensidad del alumbrado es muy poca como lo aplica la cuestión 2 ya que genera inseguridad para sus vías y sus trabajos, un 29.2% aclara que no le agrada nada la intensidad luminaria de las vías y un 29.2 % dice que algo ya que no se sienten que esté afectando para sus labores cotidianas.

4. ¿Cree usted que el número de farolas en esta calle es suficiente?

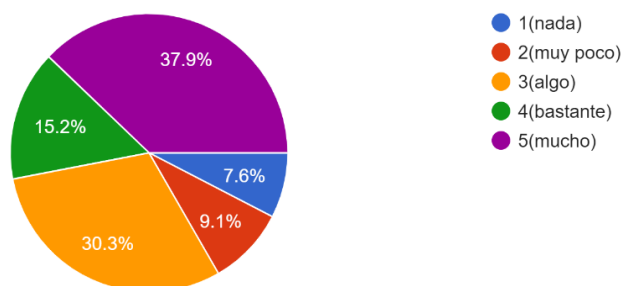


*Figura 10 Cree usted que el número de farolas de esta calle es suficiente*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Para esta cuestión se toma como un 56.1% que las personas dicen que la cantidad de farolas no son las suficientes para sus vías, que la iluminación que generan es un poca, un 25.8% aclara que son muy pocas y un 10 % está conforme con las que tienen en su sector, pero aclaran que el flujo luminoso no es el adecuado.

5. ¿Cree usted que iluminación de esta calle podría influir sobre distintos accidentes (tráfico, caída de peatones...)?

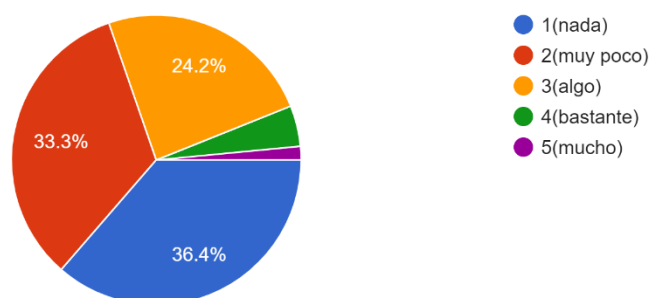


*Figura 11 Cree usted que iluminación de esta calle podría influir sobre distintos accidentes (tráfico, caída de peatones)*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Los encuestados afirman que un 37.9% creen que la iluminación con que cuentan afecta notablemente sobre distintos accidentes, ya que su alcance y la dispersión de la luz no son las adecuadas, las lámparas se encuentran en estados bilaterales, pero en malas condiciones un 7.6% está conforme con su iluminación y creen que no tienen afectación alguna.

6. ¿Cómo de seguro se siente usted cuando camina por esta calle en horario nocturno?

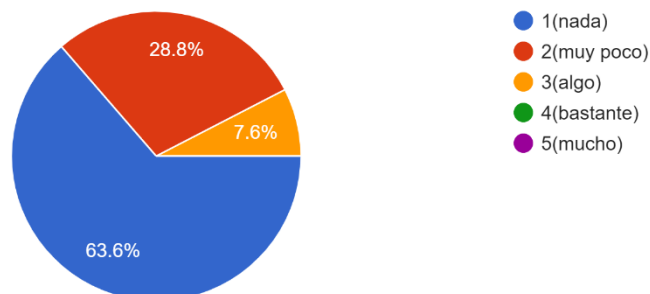


*Figura 12 Variable como de seguro se siente usted cuando camina por esta calle en horario nocturno*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Esta cuestión las personas dan a conocer que un 36.4% no se siente nada segura por sus calles ya que la inseguridad ha aumentado notablemente tanto, que la gente prefiere no salir en horario nocturno y sus ventas de sus negocios ha bajado, un 33.3% dice que muy poco, pero prefieren evitar salir en horario nocturno y 24.2% se sienten algo seguros ya que por algunas vías tiene diferente iluminación en unas partes ilumina más que en otras.

7. Valore el nivel de estrés que sufre al pasar por esta calle en horario nocturno (cuando el alumbrado público este encendido)

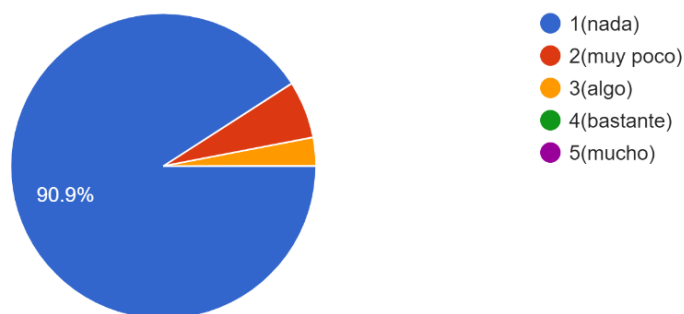


*Figura 13 Variable valore el nivel de estrés que sufre al pasar por esta calle en horario nocturno*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

El nivel de estrés de los encuestados encontramos un 63.6% que no siente ningún estrés causado por el alumbrado público, un 28.8% siente muy poco estrés y un 7.6 % se sienten algo estresados ya que se angustian al salir y pensar que pueden ser atacados por algunos sectores.

8. ¿Le produce el alumbrado público de esta calle algún tipo de molestia?  
(deslumbramiento, dolor de cabeza...)

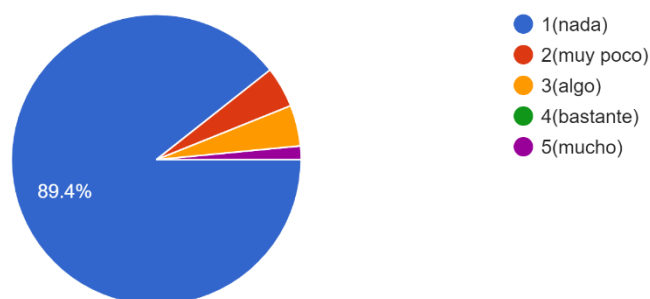


*Figura 14 Variable le produce el alumbrado público de esta calle algún tipo de molestia*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

En esta cuestión la mayoría de los encuestados en un 90.9% no sienten ninguna molestia de deslumbramiento y de malestares generales ya que hacen lo posible por no permitir que esto afecte su salud.

9. ¿Influye la iluminación de esta calle sobre su estado de ánimo?

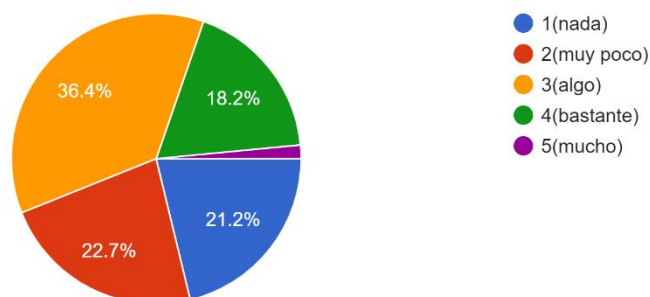


*Figura 15 Variable influye la iluminación de esta calle sobre su estado de animo*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

El 89.4% no sienten que la iluminación afecte su estado de ánimo, ya que no permiten que la parte externa afecte su vida social y familiar.

10. Valore en términos generales la calidad de iluminación de esta calle

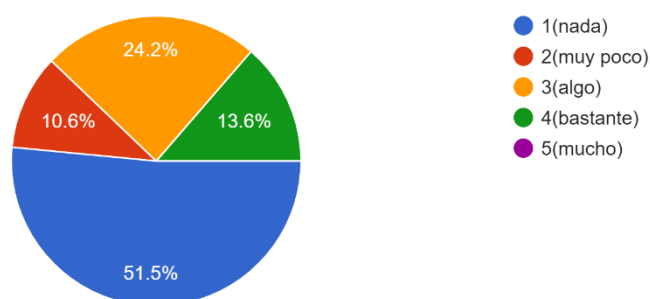


*Figura 16 Variable valore en términos generales la calidad de iluminación de esta calle*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

En términos generales la población pudo decir que un 36.4% dice que se deben mejorar la calidad de esta en cuanto a su intensidad de iluminación además que piden que se hagan más seguido manteniendo para verificar su calidad , un22.7% es muy poco lo que pueden decir de la iluminación solo que no están satisfechos con la que cuentan y 21.2% que la iluminación no está nada adecuada para lo que se necesita para tener una calidad de vida segura y un 18.2% aclaran que están bastante insatisfechos por este servicio además que es bastante costoso.

11. ¿Cómo de conforme estaría usted con la reducción de intensidad del alumbrado público para ahorrar energía?



*Figura 17 Variable como de conforme estaría usted con la reducción de intensidad del alumbrado público para ahorrar energía*

*Fuente: Propia, Marzo 2020*

Un 51.5% aclara que no están de acuerdo en que bajen la intensidad del alumbrado ya que si se bajan los niveles quedarían peor de lo que ya están lo que exigen es que se hagan las correctivas para adecuar este servicio, un 24.2% dice que están de acuerdo a que la reduzcan en un porcentaje bajo, se vuelve aclarar que en todas las vías los niveles son diferentes, el 13.6%



dice que estarían conformes es esta reducción y un 10.6% que es muy poca su conformidad que se hiciera dicha reducción.

## 6. Resultados

En la presente investigación se da a conocer los resultados obtenidos con la toma de encuestas a los microempresarios las cuales nos arrojaron resultados cualitativos ya que nos permitieron conocer la percepción que tienen las PYMES frente a el sistema de alumbrado público, sus niveles y como de conformes se sienten con el servicio, los resultados de la encuesta anteriormente presentados en el punto 5.2 Procesos y procedimientos donde se presentaron las diferentes variables en las cuales pudimos evidenciar el inconformismo y la percepción de inseguridad que existen en los comerciantes del barrio, la mayoría concuerdan que los niveles de iluminación son muy deficientes y que esto influye en factores de riesgo como robos, atracos, caída de peatones, accidentes de tránsito, los habitantes del barrio se sienten inseguros al transitar por las calles en horarios nocturnos; también se presentan los resultados de la toma de mediciones con el luxómetro las cuales nos arrojaron resultados de carácter cuantitativo los cuales nos darían soporte para determinar si el alumbrado de las calles está en los límites establecidos en la Tabla Requisitos mínimos de iluminación para vías con ciclo rutas y andenes adyacentes de (Energia, 30 MARZO 2010 ), definiendo puntos de referencia para medir la intensidad lumínica. Las mediciones fueron efectuadas a la altura del plano de trabajo en relación a cada calle en estudio, se fijó 0,60 m sobre el nivel del suelo. Los niveles de iluminación promedios obtenidos en la medición fueron contrastados con los valores promedios indicados en el Reglamento Técnico de Iluminación de Alumbrado Público (Energia, 30 MARZO 2010 ) el cual se establece que para el tipo de calles, calzadas e iluminación que se evaluaría el mínimo de iluminación promedio es de 6 luxes, teniendo esto en cuenta se desarrolló la siguiente tabla con los resultados obtenidos:

*Tabla 9 Valores de iluminancia en las diferentes calles del barrio la Florida en el municipio de Melgar - Tolima*

DIRECCIÓN	HORARIO	ILUMINANCIA (LUX)	NIVELES PERMITIDOS (RETILAP)	CUMPLIMIENTO NIVELES DE ILUMINACION
CALLE 7 D # 13 – 131	8:00 PM	8,5	6	Si cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	8:10 PM	4,8	6	No cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	8:20 PM	4	6	No cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	8:30PM	3,6	6	No cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	8:40 PM	3,6	6	No cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	8:50 PM	4	6	No cumple
CALLE 7 D # 13 – 131	9:00 PM	1,5	6	No cumple
CALLE 7 D # 61	9:10 PM	4,8	6	No cumple
CALLE 7 D # 61	9:20 PM	1,1	6	No cumple
CALLE 7 D # 61	9:30 PM	13,8	6	Si cumple
CALLE 7 D # 61	9:40 PM	11	6	Si cumple
CALLE 7 D # 12 B 103	9:50 PM	2,3	6	No cumple
CALLE 7 D # 12 B 103	10:00 PM	2	6	No cumple
CALLE 7 D # 12 B 103	10:00 PM	8,2	6	Si cumple
CALLE 7 D # 12 B 103	10:00 PM	3,8	6	No cumple
CRA 12 B # 179	10:10 PM	8	6	Si cumple
CRA 12 B # 179	10:20 PM	2	6	No cumple
CRA 12 B # 179	10:30 PM	6,3	6	Si cumple
CRA 12 B # 179	10:40 PM	3,7	6	No cumple
CRA 12 B # 179	10: 50 PM	8,9	6	Si cumple
CRA 12 B # 179	11:00 PM	11,6	6	Si cumple
CRA 12 B # 21	11:10 PM	5,0	6	No cumple
CRA 12 B # 21	11: 20 PM	2,3	6	No cumple
CRA 12 B # 21	11: 30 PM	1,1	6	No cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	7:00 PM	8,6	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	7:10 PM	4,0	6	No cumple

CALLE 7 B # 9 – 18	7:20 PM	7,7	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	7:30 PM	4,8	6	No cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	7:40 PM	6,1	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	7:50 PM	5,8	6	No cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	8:00 PM	1	6	No cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	8:10 PM	21	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	8:20 PM	9,5	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	8:30 PM	10,6	6	Si cumple
CALLE 7 B # 9 – 18	8: 40 PM	11,3	6	Si cumple
CALLE 13 # 32	8:50 PM	16,2	6	Si cumple
CALLE 13 # 32	9:00 PM	36,3	6	Si cumple
CALLE 13 # 32	9:10 PM	20,6	6	Si cumple
CALLE 13 # 32	9:20 PM	13,5	6	Si cumple
CALLE 1 # 11-34	9:30 PM	6,1	6	Si cumple
CALLE 1 # 11-34	9: 40 PM	5,8	6	No cumple
CALLE 1 # 11-34	9:50 PM	1	6	No cumple
CALLE 1 # 11-34	10:00 PM	21	6	Si cumple
CALLE 1 # 11-34	10:10 PM	9,5	6	Si cumple
CALLE 13 # 16	10:20 PM	2,1	6	No cumple
CALLE 13 # 16	10: 30 PM	4,8	6	No cumple
CALLE 13 # 16	10:40 PM	4,3	6	No cumple
CALLE 13 # 16	10:50 PM	4,4	6	No cumple
CALLE 13 # 16	11:00 PM	6,3	6	Si cumple
CALLE 13 # 12-65	11: 10 PM	10,3	6	Si cumple
CALLE 13 # 12-65	11: 20 PM	3,3	6	No cumple
CALLE 13 # 12-65	11:30 PM	5,6	6	No cumple
CALLE 13 # 12-65	11: 40 PM	17,1	6	Si cumple

*Fuente: Propia septiembre 2020*

En la tabla anterior nos hace referencia a las mediciones realizadas por la investigación y trabajo de las estudiantes semillero SISOLUX, de ésta se puede interpretar las comparaciones

entre las mediciones realizadas y los niveles permitidos por reglamento, siendo las calles :  
CALLE 7 D # 13 – 131, CALLE 13 # 16 las más afectadas ya que en su mayoría presentan un nivel inferior a los límites establecidos por el RETILAP (Energia, 30 MARZO 2010 ); De 53 luminarias que se tuvieron en cuenta para la investigación 25 de estas las cuales equivalen al 52% no cumplen con los niveles establecidos.

En base a los resultados de esta investigación se diseñaron recomendaciones de acciones de mejora. Ver punto 9. Recomendaciones en el presente documento.

## 7. Análisis y discusión de resultados

Teniendo en cuenta los resultados de las mediciones de iluminación, los cuales se tomaron en horas de la noche ya que es este horario en donde las Mi Pymes se ven afectadas, se pudo evidenciar la existencia de deficiencia en el alumbrado. A través de la encuesta de percepción se pudo evidenciar la verdadera inconformidad de los comerciantes, en una de las preguntas más significativas se pudo conocer la percepción de inseguridad de los habitantes del barrio al transitar por las calles del barrio en horario nocturno el 36,4% de los encuestados expresaron que no se sienten nada seguros y el 33,3% de los encuestados expresaron que se sienten muy poco seguros al transitar por las calles en horario nocturno lo que nos demuestra que se están viendo seriamente afectados por la creciente ola de inseguridad que se presenta en el barrio. En el proceso de la toma de mediciones visualmente se evidencio que los niveles de iluminación eran deficientes, pero se necesitaban los resultados de las mediciones y los promedios de los niveles para así determinar si cumplían o no con los niveles establecidos por el RETILAP, al finalizar el proceso se puede evidenciar que 25 de las 53 luminarias que fueron seleccionadas para desarrollar la investigación no cumplen con los niveles de iluminación ya que se encuentran por debajo de 6 lux, estas luminarias con iluminación deficiente equivalen al 52% lo cual es un porcentaje bastante alto para un barrio que cuentan con un gran desarrollo comercial, algunas luminarias de las evaluadas presentan niveles de 1 lux lo cual es bastante alarmante ya que estos niveles de iluminación tan bajos influyen en los focos de inseguridad y de otros factores como lo son la caída de peatones y accidentes de tránsito, además de la exposición constante al riesgo público (robos, atracos).

## 8. Conclusiones

- Los niveles de iluminación de las calles del barrio la Florida no cumplen con los niveles establecidos en la normatividad vigente RETILAP, en más de la mitad de las calles evaluadas los niveles de iluminación se encuentran por debajo de lo reglamentario, esto genera gran inconformismo entre los comerciantes del barrio, se sienten insatisfechos con el alumbrado público existente.
- La comunidad del barrio la Florida se encuentra expuesta al riesgo público, esto riesgo ha venido en aumento cada vez son más frecuentes robos y atracos a las PYMES según lo expresado por los mismos comerciantes y por los reportes de la Policía Nacional, además se presenta exposición a otros riesgos como caídas al mismo nivel de peatones que circulan por las calles del barrio y accidentes de tránsito por la falta de iluminación lo cual dificulta el tránsito por las calles especialmente en horario nocturno.
- Una vez terminado el proyecto de investigación se procede a diseñar recomendaciones de mejora las cuales serán divulgadas y socializadas con la presidenta de la junta de acción comunal del barrio la Florida para que ella a su vez pueda entregarlo a la alcaldía municipal para que en un futuro se puedan aplicar las acciones de mejora, adicionalmente durante el proceso de investigación se fueron comunicando los hallazgos verbalmente a la presidenta de la junta de acción comunal la cual a manera de recomendación los comunico a la Alcaldía Municipal y a la empresa de encargada del alumbrado público en el municipio EMPUMELGAR y durante el último mes se han realizado jornadas de mantenimiento y limpieza a las luminarias del barrio y del municipio en general. Ver apéndice C

## 9. Recomendaciones

Es de gran importancia que la Alcaldía Municipal y la empresa de alumbrado público EMPUMELGAR ejecuten las siguientes recomendaciones, las cuales pueden ayudar parcialmente a mitigar los diferentes riesgos a los que están expuestas las pequeñas y medianas empresas del barrio la Florida.

- Según los resultados de la encuesta de percepción se deben desarrollar acciones conjuntas con la Policía Nacional y los comerciantes para mejorar la seguridad en el barrio, realizar acompañamiento constante para mejorar la percepción de seguridad que tienen los habitantes.
- Se recomienda que la empresa EMPUMELGAR encargada del alumbrado público del municipio realice jornadas de mantenimiento periódico a las luminarias, limpieza de las mismas, remplazo de las luminarias que se encuentren en mal estado o que estén por cumplir su vida útil.
- También se considera importante que la Alcaldía Municipal realice estrategias de acompañamiento a los comerciantes para conocer sus necesidades ya que la mayoría se han visto afectados por la creciente ola de inseguridad.



## 10. Bibliografía

- BANCO MUNDIAL . (21 de Abril de 2016). *En estas calles de esta ciudad latinoamericana se consume mas lus que en Nueva York* . Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/04/21/streets-of-this-latin-american-city-use-more-electricity-than-new-york>
- CAMARA DE COMERCIO . (2011). *Perspectivas y enfoques sobre percepcion de seguridad ciudadana*. Bogota D.c.
- Cavanillas, B. (30 de Marzo de 2015). *Noticias del alumbrado publico y eficiencia energetica en America Latina* . Obtenido de <https://smart-lighting.es/noticias-de-alumbrado-publico-y-eficiencia-energetica-en-america-latina/>
- Comision de Regulacion de Energia y Gas . (2017). *Historia en Colombia* . Obtenido de <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/historia-en-colombia>
- Comite Español de Iluminacion . (2017). *Posibles Riesgos de la iluminacion LED* . España : Comite Español de Iluminacion .
- EMPUMELGAR . (2019) . *Convenio Alumbrado Publico* . Obtenido de <https://empumelgaresp.com/empumelgar-alumbrado/>
- Energia, H. M. (30 MARZO 2010) . *Resolucion 180540 RETILAP* . BOGOTA D.C : MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA .
- Gonzales, A. H. (2015) . *INFLUENCIA DEL ALUMBRADO PUBLICO SOBRE LA SEGURIDAD Y LA CONDUCTA* . Granada : Universidad de Granada .
- Gonzales, A. M. (2015). *INFLUENCIA DEL ALUMBRADO PUBLICO SOBRE LA SEGURIDAD Y LA CONDUCTA*. GRANADA.
- Lima, M. A. (14 de Noviembre de 2018) . *Seguridad y Alumbrado Publico* . Obtenido de <https://www.larepublica.co/analisis/miguel-allen-lima-2566379/seguridad-y-alumbrado-publico-2793048>
- LONPISCH, B. (21 de JUNIO de 2016). *BIBLIOTECA NACIONAL DE CHILE* . Obtenido de <https://www.bcn.cl/observatorio/bioetica/noticias/una-mirada-etica-a-la-migracion>
- NTC 900. (2006). *REGLAS GENNERALES Y ESPECIFICACIONES PARA EL ALUMBRADO PUBLICO*. Bogota D.C: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION (ICONTEC).
- Pulido, N. G. (2014). *IMPACTO EN LA PERCEPCION DE SEGURIDAD CIUDADANA A PARTIR DE LA MODERNIZACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BOGOTA*. Bogota.
- RCN RADIO . (09 de MARZO de 2018). *Comunidad en Bogotá denuncia inseguridad por falta de alumbrado público*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/bogota/comunidad-en-bogota-denuncia-inseguridad-por-falta-de-alumbrado-publico>

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Pgn 178 - 179* (Vol. 6ª edición). Mc Graw Hill.

Viñas, M. A.-S. (s.f.). *POSIBLES RIESGOS DE LA ILUMINACION LED ( DOCUMENTO 2 POSIBLES RIESGOS DE LA ILUMINACION LED PARA LA SALUD)*. ESPAÑA : MIC - COMITE ESPAÑOL DE ILUMINACION .

## 11. Apéndice

### Apéndice A Encuesta de percepción



(Osterlind, 1989) compara el proceso de elaborar un cuestionario con la fabricación de un instrumento musical: seguir el procedimiento correcto para fabricar un instrumento no garantiza que quien lo utilice haga interpretaciones “maravillosas”, pero, sin duda, si el instrumento está mal hecho ni el mejor interprete producirá música de calidad.

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEMILLERO SISOLUX

NOVENO SEMESTRE

#### DATOS PERSONALES

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: M  F

NIVEL DE ESTUDIOS:

Sin estudios

Primaria

Bachillerato

Técnico

Universitario

HORA: \_\_\_\_\_

COLOR DE ALUMBRADO DE LA CALLE: BLANCO  AMARILLO

CALLE: \_\_\_\_\_

PREGUNTAS	1 (nada)	2	3	4	5 (mucho)
1. ¿Le gusta la iluminación de esta calle?					

2. ¿Le gusta el color de la luz de esta calle?					
3. ¿Cómo de intenso, cree usted que es el alumbrado público en esta calle?					
4. ¿Cree usted que el número de farolas en esta calle es suficiente?					
5. ¿Cree usted que iluminación de esta calle podría influir sobre distintos accidentes (tráfico, caída de peatones...)?					
6. ¿Cómo de seguro se siente usted cuando camina por esta calle en horario nocturno?					
7. Valore el nivel de estrés que sufre al pasar por esta calle en horario nocturno (cuando el alumbrado público esta encendido)					
8. ¿Le produce el alumbrado público de esta calle algún tipo de molestia? (deslumbramiento, dolor de cabeza...)					
9. ¿Influye la iluminación de esta calle sobre su estado de ánimo?					
10. Valore en términos generales la calidad de iluminación de esta calle					
11. ¿Cómo de conforme estaría usted con la reducción de intensidad del alumbrado público para ahorrar energía?					

Esta encuesta es de uso académico educativo. Si desea conocer los resultados de la misma ver Apéndice D.

## Apéndice B Ficha técnica Luxómetro

### DT-51



#### DT-51 6 en 1 Multímetro digital con Mediciones Ambientales

El modelo 51 es 6 en 1 Multímetro digital con mediciones Ambientales. Ha sido diseñado para combinar las funciones del sonómetro, medidor de luz, medidor de humedad, medidor de temperatura y detector de voltaje de AC sin contacto. El modelo 51 es sin temperatura (°F). Es un equipo multifunciones ambiental y Multímetro digital, ideal para aplicaciones prácticas de uso profesional y doméstico.

#### Características:

La función de nivel de sonido se puede utilizar para medir el ruido en fábricas, escuelas, oficinas, hogar, etc, comprobar la acústica de estudios, auditorios e instalaciones de alta fidelidad. La función de luz se utiliza para medir la iluminancia en campo. Está totalmente corregido con ley del coseno para la incidencia angular de luz. El componente sensible a la luz utilizado en el equipo es muy estable, diodo de silicio de larga duración. La humedad / temperatura utiliza un sensor de humedad / semiconductor y termopar tipo K.

La función DMM incluye DCV, ACV, DCA, ACA, Resistencia, capacitancia, frecuencia, ciclo de trabajo, diodo, prueba de continuidad y detector de voltaje de CA sin contacto.

1. DT-61 es Multímetro multifunción 6 en 1, incluyendo DMM, sonómetro, luxómetro, medidor de humedad, medidor de temperatura y detector de voltaje de CA sin contacto.
2. Diseño de seguridad de acuerdo a CAT III 1000 V y CAT IV 600V
3. Sonda de temperatura por infrarrojo (opcional IR-82)
4. Carcasa de doble moldeado
5. Pantalla LCD de 4000 conteos con iluminación de fondo
5. Rango automático
6. Retención de datos y la función relativa
7. Auto Power Off

#### Especificaciones:

Función	Rango Max.	Resolución Max.	Precisión Básica
Luz	20,000 Lux	0.1 Lux	±5%±10d
	40,000 Lux		
Sonido	100dB	0.1dB	±3.5dB
Humedad	95%RH	0.1%RH	±3.5%RH
Temperatura	-20 ~ 750 °C	0.1° hasta 400°, 1° sobre 400°	±3%±3°C
	-4 ~ 1400°F	0.1° hasta 400°, 1°sobrer 400°	±3%±5°F
NCV	50-1000V		
Voltaje DC	600V	0.1mV	±0.5%±2d
Voltaje AC	600V	0.1mV	±1.2%±10d
Corriente DC	10A	0.1uA	±1.0%±2d
Corriente AC	10A	0.1uA	±1.0%±2d

Resistencia	40M $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm 0.8\% \pm 2d$
Capacitancia	100uF	0.01nF	$\pm 3.5\%$
Frecuencia	10MHz	0.001Hz	$\pm 1.5\%$
Duty Cycle	99.9%	0.1%	$\pm 1.2\%$
Diodo	Voltaje abierto 2.8VDC; Prueba de corriente 1mA		
Continuidad	Umbral 30 $\Omega$		
Tamaño(AxAnxL)	170mm x 79mm x 50mm		
Peso	342g		

**Accesorios:**

Batería de 9 V, cables de prueba y Sonda de temperatura tipo K. Sonda de temperatura por infrarrojo opcional IR-82.

**Apéndice C** Informe para entidades encargadas

Evaluación de los niveles de iluminación y percepción de seguridad de las pymes del barrio la florida en el municipio de melgar – Tolima 2019 – 2020

Sra. Presidenta Junta de Acción Comunal

Alcaldía Municipal Melgar – Tolima

Empresa de servicios públicos del municipio de Melgar – Tolima EMPUMELGAR

Trabajo autorizado por

Luis Miguel Cárdenas Castellano

Líder Semillero Sisolux

Trabajo realizado por

Yudy Carolina Méndez

Karen Dayanna Peña Galeano

Melgar – Tolima

2 de noviembre de 2020

## INFORME

**Empresa:** Presidenta Junta de Acción Comunal, Alcaldía Municipal, Empumelgar.

**Realizado por:** Yudy Carolina Mendez, Karen Dayanna Peña Galeano

**Fecha de realización:** 2 de noviembre de 2020

**Equipos utilizados:** Mediciones de iluminación: DT-51 6 en 1 Multímetro digital con Mediciones Ambientales, suministrado por la Universidad Minuto de Dios sede Girardot

**Legislación:** RESOLUCIÓN NO. 180540 DE MARZO 30 DE 2010 RETILAP: reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, a partir del 1 de abril de 2010 empezó a regir en Colombia, pagina 119 de 227.

### **Las principales observaciones son:**

- ✓ De las 53 luminarias evaluadas, 25 no cumplen con los valores mínimos establecidos por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP.
- ✓ Los días en los que se desarrollaron las mediciones de los niveles de iluminación se evidenciaron luminarias en mal estado, algunas completamente dañadas, y puntos sin iluminación por la mala distribución de las luminarias.
- ✓ La comunidad del barrio La Florida en el Municipio de Melgar – Tolima están afectados principalmente por el riesgo público.
- ✓ Los comerciantes y la comunidad en general se encuentran inconformes con el sistema de alumbrado público existente.



**Las principales recomendaciones son:**

- ✓ Según los resultados de la encuesta de percepción se deben desarrollar acciones conjuntas con la Policía Nacional y los comerciantes para mejorar la seguridad en el barrio, realizar acompañamiento constante para mejorar la percepción de seguridad que tienen los habitantes.
- ✓ Se recomienda que la empresa EMPUMELGAR encargada del alumbrado público del municipio realice jornadas de mantenimiento periódico a las luminarias, limpieza de las mismas, remplazo de las luminarias que se encuentren en mal estado o que estén por cumplir su vida útil.
- ✓ También se considera importante que la Alcaldía Municipal realice estrategias de acompañamiento a los comerciantes para conocer sus necesidades ya que la mayoría se han visto afectados por la creciente ola de inseguridad.

**1. Introducción**

La presente investigación tiene como finalidad identificar los riesgos a los que están expuestos las PYMES del barrio la florida en el municipio de Melgar – Tolima. Esta investigación es de interés social y académico ya que identifica una problemática que muchas veces pasa desapercibida; la deficiencia en el alumbrado público dentro de las comunidades crea diferentes conflictos y problemáticas que afectan a las comunidades trabajadoras del municipio.

Revisando las normatividades colombianas nos encontramos que el RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) establece unos niveles mínimos con los que debe

cumplir la iluminación para no ser nociva ni afectar a las comunidades; todas estas circunstancias representan una amenaza para las comunidades, afecta a nivel socioeconómico, también se ven amenazados por la delincuencia común que aprovecha estos focos de inseguridad para cometer actos delictivos contra las PYMES y los habitantes del barrio que regularmente transitan.

Desde el ámbito académico es de nuestro interés como futuros profesionales identificar las problemáticas de la población trabajadora no solo de una empresa en específico si no en este caso que es una comunidad de pequeñas y medianas empresas que tienen una problemática en común; estas problemáticas deben ser de más interés estudiantil y científico barrio la florida del municipio de melgar generados por los deficientes niveles de iluminación.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar una evaluación del sistema de alumbrado público del barrio la florida en el municipio de melgar según la normatividad vigente.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar si los niveles de iluminación cumplen con la normatividad vigente RETILAP.
- Identificar los factores de riesgo a los que se está expuesta la comunidad del barrio la florida Melgar- Tolima.
- Diseñar acciones correctivas y de mejora para suministrar informe a la entidad encargada.

### 3. Marco referencia

#### 3.1 Marco teórico

Con el objetivo básico de homologar conceptos utilizados en el presente informe y como base para poder obtener una mejor comprensión del mismo, presentamos a continuación algunos conceptos básicos a tener en cuenta:

**Eficacia luminosa:**  $\text{lm/w}$ ) es el cociente entre el flujo luminoso producido y la potencia eléctrica consumida. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Eficacia luminosa de una fuente:** Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio ( $\text{lm/W}$ ). Nota. El término eficiencia luminosa se usó ampliamente en el pasado para denominar este concepto. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Flujo luminoso:** l flujo luminoso es la medida de la potencia luminosa percibida. Difiere del flujo radiante, la medida de la potencia total emitida, en que está ajustada para reflejar la sensibilidad del ojo humano a diferentes longitudes de onda. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Flujo luminoso ( $\Phi$ ):** Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones por unidad de tiempo. Su unidad es el lúmen ( $\text{lm}$ ). (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Iluminación:** La iluminación se puede definir como las radiaciones electromagnéticas percibidas como luz visible. Bajó el punto de vista de higiene y seguridad en el trabajo, la Iluminación en los lugares de trabajo necesitan un determinado nivel de iluminación establecido ya sea natural o artificial. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Iluminancia (E):** Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx). Iluminancia inicial (E inicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva. Iluminancia promedio horizontal mantenida (E<sub>prom</sub>): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida. (Energía, 30 MARZO 2010 )

**Índice de reproducción cromática (IRC):** Las propiedades de una fuente de luz, a los efectos de la reproducción de los colores, se valorizan mediante el “Índice de Reproducción Cromática” (IRC) o CRI (“Color Rendering Index”). Este factor se determina comparando el aspecto cromático que presentan los objetos iluminados por una fuente dada con el que presentan iluminados por una “luz de referencia”. Los espectros de las bombillas incandescentes o de la luz. (Energía, 30 MARZO 2010 )

**Inseguridad:** Este concepto, que deriva del latín securitas, hace referencia a aquello que está exento de peligro, daño o riesgo, o que es cierto, firme e indubitable. (Energía, 30 MARZO 2010 )

**Intensidad luminosa:** Unidades. Una candela se define como la intensidad luminosa de una fuente de luz monocromática de 540 THz que tiene una intensidad radiante de 1/683 vatios por estereorradián, o aproximadamente 1,464 mW/sr. (Energía, 30 MARZO 2010 )

**Intensidad luminosa de una fuente puntal de luz en una dirección dada (I):** Cantidad de flujo luminoso en cada unidad de ángulo sólido en la dirección en cuestión. Por lo tanto, es el flujo luminoso sobre una pequeña superficie centrada y normal en esa dirección, dividido por el

ángulo sólido (en estereorradianes) el cual es subtendido por la superficie en la fuente I. La intensidad luminosa puede ser expresada en candelas (cd) o en lúmenes por estereorradián (lm/sr). (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Luminancia (L):** En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m<sup>2</sup>). Bajo el concepto de intensidad luminosa, la luminancia puede (Energia, 30 MARZO 2010 ) expresarse como:  $L = (dI / dA) * (1 / \cos\Phi)$ . (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Lux:** unidad de medida de iluminancia en el sistema internacional. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Luz led:** fuente de luz constituida por un material semiconductor dotado de dos terminales. Se trata de un diodo de unión p-n, que emite luz cuando está activado. Si se aplica una tensión adecuada a los terminales, los electrones se recombinan con los huecos en la región de la unión p-n del dispositivo, liberando energía en forma de fotones. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Pymes:** Empresa pequeña o mediana en cuanto a volumen de ingresos, valor del patrimonio y número de trabajadores. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Robo:** Acción de robar. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Temperatura de color (de una fuente luminosa):** Temperatura absoluta de un cuerpo negro radiador que tiene una cromaticidad igual a la de la fuente de luz. Se mide en Kelvin (K) del día contienen todas las radiaciones del espectro visible y se los considera óptimos en cuanto a la reproducción cromática; se dice que tienen un  $irc= 100$ . (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida económica (de una fuente luminosa):** Período de tiempo transcurrido, expresado en horas, hasta cuando la relación entre el costo de reposición de la fuente luminosa y el costo de los lúmen – hora que sigue produciendo ya no es económicamente favorable- La vida económica depende, por consiguiente, del costo de las fuentes luminosas de reemplazo, del costo de su instalación en la porta bombilla (mano de obra) y del costo de la energía eléctrica. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida física (de una fuente luminosa):** Promedio de tiempo transcurrido, expresado en horas, antes de que la fuente luminosa deje de funcionar completa y definitivamente, por haberse dañado cualquiera de sus componentes, sin que hayan interferido influencias externas. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida normal (de una bombilla de descarga):** Periodo de funcionamiento a tensión nominal, expresado en horas, en ciclos de diez horas, en la posición recomendada por el fabricante. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida promedio (de un lote de fuentes luminosas):** Promedio de tiempo transcurrido, expresado en horas, de funcionamiento de un lote de fuentes luminosas, antes de que haya dejado de funcionar la mitad de dicho lote. (Energia, 30 MARZO 2010 )

**Vida útil (de una fuente luminosa):** Período de servicio efectivo de una fuente que trabaja bajo condiciones y ciclos de trabajo nominales hasta que su flujo luminoso sea el 70 % del flujo luminoso total. (Energia, 30 MARZO 2010 )

#### **4. Metodología**

El enfoque metodológico de esta investigación se puede llevar bajo los criterios de una investigación de corte transversal, descriptivo y observacional en el cual se analizan las condiciones del sistema de alumbrado público del barrio La Florida en el municipio de Melgar-Tolima, estos términos se expresarán en términos cuantitativos, como los resultados de las mediciones.

##### **4.1 Equipos Utilizados**

Para alcanzar el objetivo propuesto se aplicaron técnicas de recolección de información como encuestas donde su enfoque es evidenciar la percepción del alumbrado público, la encuesta utilizada en este proyecto fue creada y diseñada por Antonio Manuel Hurtado estudiante de doctorado de la Universidad de Granada ver apéndice A, “Una vez que hemos seleccionado el método de escalamiento a utilizar, se ha procedido a la elaboración de la encuesta. Los pasos para la construcción de la misma, han sido los habituales en la elaboración de instrumentos de medida de actitudes o preferencias individuales”. (Gonzales A. H., 2015 )

Esta encuesta se seleccionó ya que se evidencio que las preguntas planteadas en esta nos ayudarían a evidenciar la percepción de seguridad bienestar por parte de los microempresarios y su potencial influencia sobre las variables psicológicas (sensación de seguridad, sensación de

vulnerabilidad entre otras.) posteriormente se revisaron los resultados con medidas cuantitativas de diferentes parámetros lumínicos que caracterizan las calles del barrio.

Para las mediciones de la iluminación se utilizó el método europeo de los 9 puntos; de acuerdo con este método, que se usa para calcular la Iluminancia promedio sobre la vía en una instalación de alumbrado público, es necesario ubicar cada uno de estos puntos de cálculo sobre la porción típica de la vía considerada.

#### **4.2 Sitios Evaluados**

La población objeto de este estudio son 80 comercios de lo cual se ajusta al requerimiento técnico propuesto por Roberto Hernández Sampieri con un margen de confianza del 95% y error de 5% para una población de 80 comercios con una muestra de 66 comercios de acuerdo con el “cálculo de tamaño de muestra”. (Roberto Hernandez Sampieri, 2014).

La encuesta realizada a las 66 MIPYMES del barrio la Florida del municipio de Melgar – Tolima cuenta con las siguientes variables: Características sociodemográficas (Edad, Sexo, Nivel de estudio), Condiciones del entorno (Hora, Color de alumbrado de la calle), Percepción de los niveles del alumbrado.

### **5. Normas y reglamentos utilizados**

La norma que se tuvo en cuenta para la realización de las evaluaciones de iluminación fue el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP.

De acuerdo con los tipos de vías de cada municipio, los sistemas de alumbrado público se deben diseñar y construir con los valores fotométricos, El diseño de iluminación debe considerar



no solamente las calzadas vehiculares, sino las ciclorutas y los andenes adyacentes, como componente del espacio público. también encontramos iluminancia para vías se podrán hacer diseños con base de iluminancia para las vías consideradas en la tabla 1.

**Tabla 1 Valores mínimos mantenidos de iluminancias promedio (lx) vías motorizados**

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía (Luxes)			Uniformidad de la iluminancia Emin / Eprom (%)
	R1	R2 y R3	R4	
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

*Fuente: RETILAP 03 – 2010*

## 6. Resultados

En el presente informe se da a conocer los resultados obtenidos con la toma de encuestas a los microempresarios las cuales nos arrojaron resultados cualitativos ya que nos permitieron conocer la percepción que tienen las PYMES frente a el sistema de alumbrado público, sus niveles y como de conformes se sienten con el servicio, pudimos evidenciar el inconformismo y la percepción de inseguridad que existen en los comerciantes del barrio, la mayoría concuerdan que los niveles de iluminación son muy deficientes y que esto influye en factores de riesgo como robos, atracos, caída de peatones, accidentes de tránsito, los habitantes del

barrio se sienten inseguros al transitar por las calles en horarios nocturnos; también se presentan los resultados de la toma de mediciones con el luxómetro las cuales nos arrojaron resultados de carácter cuantitativo los cuales nos darían soporte para determinar si el alumbrado de las calles está en los límites establecidos, siendo las calles: CALLE 7 D # 13 – 131, CALLE 13 # 16 las más afectadas ya que en su mayoría presentan un nivel inferior a los límites establecidos por el RETILAP (Energía, 30 MARZO 2010 ); De 53 luminarias que se tuvieron en cuenta para la investigación 25 de estas las cuales equivalen al 52% no cumplen con los niveles establecidos.

## **7. Análisis de resultados**

Teniendo en cuenta los resultados de las mediciones de iluminación, los cuales se tomaron en horas de la noche ya que es este horario en donde las Mi Pymes se ven afectadas, se pudo evidenciar la existencia de deficiencia en el alumbrado. A través de la encuesta de percepción se pudo evidenciar la verdadera inconformidad de los comerciantes, en una de las preguntas más significativas se pudo conocer la percepción de inseguridad de los habitantes del barrio al transitar por las calles del barrio en horario nocturno el 36,4% de los encuestados expresaron que no se sienten nada seguros y el 33,3% de los encuestados expresaron que se sienten muy poco seguros al transitar por las calles en horario nocturno lo que nos demuestra que se están viendo seriamente afectados por la creciente ola de inseguridad que se presenta en el barrio.

## **8. Conclusiones**

- Los niveles de iluminación de las calles del barrio la Florida no cumplen con los niveles establecidos en la normatividad vigente RETILAP, en más de la mitad de las calles evaluadas los

niveles de iluminación se encuentran por debajo de lo reglamentario, esto genera gran inconformismo entre los comerciantes del barrio, se sienten insatisfechos con el alumbrado público existente.

- La comunidad del barrio la Florida se encuentra expuesta al riesgo público, este riesgo ha venido en aumento cada vez son más frecuentes robos y atracos a las PYMES según lo expresado por los mismos comerciantes y por los reportes de la Policía Nacional, además se presenta exposición a otros riesgos como caídas al mismo nivel de peatones que circulan por las calles del barrio y accidentes de tránsito por la falta de iluminación lo cual dificulta el tránsito por las calles especialmente en horario nocturno.

## **9. Recomendaciones**

Es de gran importancia que la Alcaldía Municipal y la empresa de alumbrado público EMPUMELGAR ejecuten las siguientes recomendaciones, las cuales pueden ayudar parcialmente a mitigar los diferentes riesgos a los que están expuestas las pequeñas y medianas empresas del barrio la Florida.

- ✓ Según los resultados de la encuesta de percepción se deben desarrollar acciones conjuntas con la Policía Nacional y los comerciantes para mejorar la seguridad en el barrio, realizar acompañamiento constante para mejorar la percepción de seguridad que tienen los habitantes.
- ✓ Se recomienda que la empresa EMPUMELGAR encargada del alumbrado público del municipio realice jornadas de mantenimiento periódico a las luminarias, limpieza de las mismas, remplazo de las luminarias que se encuentren en mal estado o que estén por cumplir su vida útil.

✓ También se considera importante que la Alcaldía Municipal realice estrategias de acompañamiento a los comerciantes para conocer sus necesidades ya que la mayoría se han visto afectados por la creciente ola de inseguridad.

Esperamos que el presente informe cumpla con sus expectativas y se constituya en una herramienta importante para el desarrollo de la Seguridad y Salud en el Trabajo de los microempresarios del barrio La Florida del Municipio de Melgar – Tolima. Cualquier duda o solicitud de información adicional solicitarla en los siguientes correos

[ymendez@uniminuto.edu.co](mailto:ymendez@uniminuto.edu.co) [kpenagalean@uniminuto.edu.co](mailto:kpenagalean@uniminuto.edu.co)

Cordialmente,

*YUDY CAROLINA MENDEZ*

**Yudy Carolina Mendez**  
CC. 39584677



**Karen Dayanna Peña Galeano**  
CC. 1010051216

**Apéndice D** Resultados encuesta de percepción

Hora	EDAD	SEXO
7:45:00 p. m.	28	Hombre
8:00:00 p. m.	38	Hombre
6:32:00 p. m.	33	Mujer
8:13:00 p. m.	27	Mujer
7:56:00 p. m.	42	Mujer
7:44:00 p. m.	30	Hombre
7:33:00 p. m.	52	Mujer
7:15:00 p. m.	33	Mujer
8:40:00 p. m.	25	Hombre
8:30:00 p. m.	22	Mujer
8:10:00 p. m.	29	Hombre
7:50:00 p. m.	28	Hombre
7:45:00 p. m.	32	Mujer
7:33:00 p. m.	63	Mujer
6:50:00 p. m.	25	Hombre
6:45:00 p. m.	54	Hombre
7:27:00 p. m.	41	Hombre
7:22:00 p. m.	39	Mujer
6:10:00 p. m.	53	Mujer
7:14:00 p. m.	37	Hombre
7:10:00 p. m.	31	Mujer
6:55:00 p. m.	28	Hombre
8:20:00 p. m.	23	Mujer
6:30:00 p. m.	72	Mujer
6:45:00 p. m.	52	Mujer
5:07:00 p. m.	50	Mujer
7:15:00 p. m.	55	Hombre
6:40:00 p. m.	52	Mujer
6:30:00 p. m.	47	Mujer
4:45:00 p. m.	40	Hombre
9:30:00 p. m.	43	Mujer
8:21:00 p. m.	42	Mujer
6:30:00 p. m.	45	Hombre
8:45:00 p. m.	41	Hombre
10:30:00 p. m.	45	Hombre
6:45:00 p. m.	45	Hombre

2:50:00 p. m.	41	Hombre
5:15:00 p. m.	48	Hombre
6:35:00 p. m.	49	Mujer
10:00:00 p. m.	46	Hombre
9:45:00 p. m.	36	Mujer
6:36:00 p. m.	32	Mujer
4:20:00 p. m.	32	Hombre
4:56:00 p. m.	38	Hombre
4:50:00 p. m.	38	Hombre
2:30:00 p. m.	38	Hombre
9:40:00 p. m.	32	Mujer
9:45:00 p. m.	37	Hombre
3:10:00 p. m.	35	Hombre
2:30:00 p. m.	36	Mujer
4:50:00 p. m.	30	Hombre
9:45:00 p. m.	30	Mujer
2:55:00 p. m.	35	Hombre
5:00:00 p. m.	28	Mujer
7:00:00 p. m.	26	Mujer
10:30:00 p. m.	27	Hombre
4:35:00 p. m.	21	Hombre
7:22:00 p. m.	24	Mujer
9:30:00 p. m.	26	Hombre
4:00:00 p. m.	24	Mujer
2:40:00 p. m.	25	Hombre
8:29:00 p. m.	28	Mujer
9:44:00 p. m.	22	Mujer
3:30:00 p. m.	25	Mujer
10:05:00 p. m.	20	Hombre
7:00:00 p. m.	18	Hombre

NIVEL DE ESTUDIO	COLOR DE ALUMBRADO DE LA CALLE	DIRECCIÓN
Bachillerato	AMARILLO	CII 7B#49-30

---

Técnico	BLANCO	CII 112A#50-10
Bachillerato	BLANCO	CII 7B#13-131
Técnico	BLANCO	CII 7B#11-01
Técnico	BLANCO	CII 11B#101-20
Bachillerato	BLANCO	Cr 10#7a-33
Técnico	BLANCO	CII 7B#136-20
Técnico	BLANCO	Mzn A #11
Bachillerato	BLANCO	CII 9B#26
Técnico	BLANCO	CII 9B#24
Universitario	BLANCO	CII 9B#21-103
Técnico	BLANCO	CII 11B#8
Técnico	BLANCO	CII 11B#84
Primaria	BLANCO	CII 11B#110-70
Bachillerato	AMARILLO	Cr 12a #15
Bachillerato	AMARILLO	CII 12B#44
Bachillerato	BLANCO	CII 7B#25-39
Primaria	BLANCO	CII 7B#49
Primaria	BLANCO	9A#42
Bachillerato	BLANCO	CII 9a#45
Bachillerato	BLANCO	CII 12B#93
Técnico	BLANCO	CII 12B#150
Bachillerato	BLANCO	CII B12#40
Primaria	AMARILLO	CII 7B#13-90
Bachillerato	AMARILLO	CII 13#12-26 local 2
Bachillerato	BLANCO	Cra 5 #12-35
Bachillerato	BLANCO	Cra 13#63-15
Bachillerato	AMARILLO	CII 7B#13-66
Bachillerato	BLANCO	CLL 7D#13-76
Bachillerato	AMARILLO	MZ D casa #11 florida
Bachillerato	BLANCO	Cr 5#12-34
Bachillerato	BLANCO	CII 13#12-11
Sin estudios	BLANCO	Cr 12A#12-157
Técnico	BLANCO	Cr 14#70-62 local 3
Primaria	BLANCO	CII 13 #11-28
Primaria	BLANCO	Cr 12a#31
Bachillerato	AMARILLO	Cra 14a#7D-62 LOCAL 1
Bachillerato	AMARILLO	CII 12#8-38
Técnico	AMARILLO	Cr 14A#7D-38
Bachillerato	AMARILLO	CII 8 #13-34

---

---

Técnico	AMARILLO	Cll 13#12-26 local 3
Bachillerato	BLANCO	Cll 7D#1B-66
Bachillerato	AMARILLO	Cr 14a#7D-23
Primaria	BLANCO	Cr 5#12-35
Bachillerato	AMARILLO	Cr 5#12-48
Bachillerato	BLANCO	Cll 13#10 bis 10
Bachillerato	BLANCO	Cll 13#11-26
Primaria	BLANCO	Cll 13#11-83
Universitario	BLANCO	Cll 12#12A-116
Universitario	BLANCO	Cll 12#12-15
Técnico	BLANCO	Cr 12A#12-83
Técnico	BLANCO	Cll 13D#13-67
Bachillerato	AMARILLO	Cr 14A#7D-47
Técnico	BLANCO	Cr 5#3-32
Bachillerato	BLANCO	Cll 13D#12-29
Técnico	BLANCO	Cll 13#12-26 local 1
Técnico	BLANCO	Mnz B casa 10
Técnico	BLANCO	Cll 13#11-50
Bachillerato	BLANCO	Cll 13#10 bis 18
Bachillerato	AMARILLO	Cll 12#12a-152
Técnico	BLANCO	Cll 12#12-144
Bachillerato	BLANCO	Cr 14#7-D59
Bachillerato	BLANCO	Cr 14A#70-62 local 2
Técnico	BLANCO	Cll 13D#7-28
Primaria	AMARILLO	Cll 3B#12-26 local 4
Bachillerato	BLANCO	Cll 7D#13-48

---



1. ¿Le gusta la iluminación de esta calle?	2. ¿Le gusta el color de la luz de esta calle?	3. ¿Cómo de intenso, cree usted que es el alumbrado público en esta calle?
1(nada)	1(nada)	1(nada)
4(bastante)	2(muy poco)	3(algo)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
2(muy poco)	1(nada)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)	4(bastante)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
4(bastante)	4(bastante)	4(bastante)
3(algo)	3(algo)	2(muy poco)
2(muy poco)	1(nada)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	1(nada)
4(bastante)	5(mucho)	3(algo)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
4(bastante)	4(bastante)	4(bastante)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
3(algo)	2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)	3(algo)
1(nada)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	2(muy poco)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	3(algo)
2(muy poco)	1(nada)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)

---

3(algo)	1(nada)	3(algo)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	
1(nada)	2(muy poco)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)	3(algo)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
4(bastante)	4(bastante)	4(bastante)
1(nada)	1(nada)	3(algo)
3(algo)	1(nada)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	2(muy poco)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
4(bastante)	4(bastante)	3(algo)
4(bastante)	3(algo)	3(algo)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
4(bastante)	4(bastante)	3(algo)
3(algo)	2(muy poco)	3(algo)
4(bastante)	4(bastante)	3(algo)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	3(algo)
1(nada)	1(nada)	2(muy poco)
2(muy poco)	1(nada)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
3(algo)	1(nada)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)

---

---

4. ¿Cree usted que el número de farolas en esta calle es suficiente?	5. ¿Cree usted que iluminación de esta calle podría influir sobre distintos accidentes (tráfico, caída de peatones...)?	6. ¿Cómo de seguro se siente usted cuando camina por esta calle en horario nocturno?
1(nada)	4(bastante)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	4(bastante)	4(bastante)
2(muy poco)	3(algo)	2(muy poco)
1(nada)	3(algo)	1(nada)
3(algo)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	3(algo)	2(muy poco)
4(bastante)	2(muy poco)	3(algo)
1(nada)	3(algo)	1(nada)
3(algo)	1(nada)	3(algo)
4(bastante)	1(nada)	3(algo)
1(nada)	4(bastante)	2(muy poco)
2(muy poco)	3(algo)	2(muy poco)
1(nada)	3(algo)	1(nada)
4(bastante)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
2(muy poco)	3(algo)	2(muy poco)
1(nada)	3(algo)	1(nada)
3(algo)	3(algo)	1(nada)
2(muy poco)	3(algo)	1(nada)
1(nada)	3(algo)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	2(muy poco)
1(nada)	5(mucho)	3(algo)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
2(muy poco)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	4(bastante)
2(muy poco)	5(mucho)	1(nada)
2(muy poco)	3(algo)	3(algo)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	3(algo)	2(muy poco)

---

---

1(nada)	5(mucho)	2(muy poco)
2(muy poco)	3(algo)	2(muy poco)
2(muy poco)	5(mucho)	2(muy poco)
1(nada)	5(mucho)	3(algo)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	4(bastante)	3(algo)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	5(mucho)	3(algo)
2(muy poco)	5(mucho)	2(muy poco)
2(muy poco)	4(bastante)	2(muy poco)
4(bastante)	2(muy poco)	4(bastante)
1(nada)	5(mucho)	1(nada)
1(nada)	5(mucho)	2(muy poco)
1(nada)	2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	3(algo)	2(muy poco)
2(muy poco)	4(bastante)	3(algo)
3(algo)	3(algo)	3(algo)
2(muy poco)	3(algo)	3(algo)
1(nada)	4(bastante)	1(nada)
5(mucho)	1(nada)	5(mucho)
2(muy poco)	5(mucho)	3(algo)
3(algo)	4(bastante)	3(algo)
1(nada)	4(bastante)	2(muy poco)
1(nada)	5(mucho)	3(algo)
1(nada)	5(mucho)	2(muy poco)
1(nada)	5(mucho)	2(muy poco)
2(muy poco)	3(algo)	1(nada)
1(nada)	4(bastante)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)

---



---

2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	5(mucho)
3(algo)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)	3(algo)
1(nada)	1(nada)	1(nada)

---

---

10. Valore en términos generales la calidad de iluminación de esta calle	11. ¿Cómo de conforme estaría usted con la reducción de intensidad del alumbrado público para ahorrar energía?
1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
3(algo)	4(bastante)
2(muy poco)	3(algo)
4(bastante)	4(bastante)
3(algo)	3(algo)
3(algo)	3(algo)
4(bastante)	3(algo)
2(muy poco)	3(algo)
3(algo)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
4(bastante)	3(algo)
1(nada)	1(nada)
3(algo)	2(muy poco)
4(bastante)	4(bastante)
2(muy poco)	4(bastante)
2(muy poco)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	1(nada)
3(algo)	3(algo)
1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
4(bastante)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)

---

---

1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)
3(algo)	3(algo)
3(algo)	3(algo)
1(nada)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)
1(nada)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
1(nada)	3(algo)
5(mucho)	1(nada)
3(algo)	1(nada)
3(algo)	2(muy poco)
2(muy poco)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)
3(algo)	3(algo)
3(algo)	1(nada)
1(nada)	1(nada)
3(algo)	3(algo)
3(algo)	3(algo)
4(bastante)	3(algo)
4(bastante)	1(nada)
2(muy poco)	1(nada)
4(bastante)	4(bastante)
3(algo)	1(nada)
4(bastante)	3(algo)
3(algo)	3(algo)
3(algo)	4(bastante)
3(algo)	1(nada)
2(muy poco)	2(muy poco)
2(muy poco)	2(muy poco)
4(bastante)	4(bastante)
1(nada)	1(nada)

---