

Análisis del impacto en el comercio en función del nivel iluminación del alumbrado público en el Boulevard de Viche

Analysis of the impact on commerce based on the lighting level of public lighting on Boulevard de Viche

Análise do impacto no comércio com base no nível de iluminação da iluminação pública no Boulevard de Viche

Jesús Heriberto Méndez-Duran

jhmendez@istlulistello.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0474-9161>

Docente Investigador del Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Esmeraldas, Ecuador.

RESUMEN

El **objetivo** de este artículo fue Determinar el impacto en el comercio en función del nivel iluminación del alumbrado público en el Boulevard de Viche. La **metodología** aplicada fue de tipo cualitativo, de carácter documental, con diseño bibliográfico; el método empleado fue el análisis y la síntesis. Las unidades de estudio fueron 20 artículos, tesis, libros digitales; la unidad de análisis fue 05 fuentes bibliográficas pues específicamente, se consideran los más idóneos para la obtención de los datos de interés; la observación documental, el registro de datos y los archivos electrónicos. Para el análisis de la información se empleó el análisis de contenido. **Resultados:** las variables para la iluminación de una calle urbana y carretera criterio costos, nivel de iluminación, eficiencia, factor de uniformidad y deslumbramiento. Además para el diseño de alumbrado público y ornamental se utilicen las normas CIE-115 y las normas especificadas en ITC; Por último la iluminación mejora la calidad de vida de cada uno de los vecinos beneficiados directa e indirectamente. **Conclusión:** el alumbrado público al servicio que se presta para iluminar las vías y espacios públicos de libre circulación, deben ser gestionados por entes territoriales o gubernamentales; además importante comprender las necesidades de la comunidad en las zonas que se evalúan, tanto en las visitas a terreno como en la revisión de los diseños de proyectos de alumbrado público, pues la comunidad es quien dará uso a dichos proyectos cuando estén ejecutados.

Palabras clave: Iluminación, comercio, alumbrado.

ABSTRACT

The objective of this article was to determine the impact on commerce based on the lighting level of public lighting on Boulevard de Viche. The applied methodology was of a qualitative type, of a documentary nature, with bibliographic design; the method used was analysis and synthesis. The study units were 20 articles, theses, digital books; The unit of analysis was 05 bibliographic sources because specifically, they are considered the most suitable for obtaining the data of interest; documentary observation, data recording and electronic files. For the analysis of the information, content analysis was used. Results: the variables for the lighting of an urban street and highway cost criteria, lighting level, efficiency, uniformity factor and glare. In addition, for the design of public and ornamental lighting, the CIE-115 standards and the standards specified in ITC are used; Finally, lighting improves the quality of life of each of the neighbors directly and indirectly benefited. Conclusion: public lighting for the service provided to illuminate roads and public spaces of free circulation, must be managed by territorial or governmental entities; In addition, it is important to understand the needs of the community in the areas that are evaluated, both during field visits and in reviewing the designs of public lighting projects, since the community is the one that will use these projects when they are executed.

Keywords: Illumination, commerce, lighting.

RESUMO

O objetivo deste artigo foi determinar o impacto no comércio com base no nível de iluminação da iluminação pública no Boulevard de Viche. A metodologia aplicada foi de tipo qualitativo, de natureza documental, com desenho bibliográfico; o método utilizado foi a análise e síntese. As unidades de estudo foram 20 artigos, teses, livros digitais; A unidade de análise foi de 05 fontes bibliográficas porque especificamente, são consideradas as mais adequadas para a obtenção dos dados de interesse; observação documental, registro de dados e arquivos eletrônicos. Para a análise das informações, foi utilizada a análise de conteúdo. Resultados: as variáveis para a iluminação de uma via urbana e rodovia critérios de custo, nível de iluminação, eficiência, fator de uniformidade e ofuscamento. Além disso, para o projeto de iluminação pública e ornamental, são utilizados os padrões CIE-115 e os padrões especificados no ITC; Por fim, a iluminação melhora a qualidade de vida de cada um dos vizinhos beneficiados direta e indiretamente. Conclusão: a iluminação pública pelo serviço prestado para iluminar vias e espaços públicos de livre circulação, deve ser gerida por entidades territoriais ou governamentais; Além disso, é importante entender as necessidades da comunidade nas áreas avaliadas, tanto nas visitas de campo quanto na revisão dos projetos de iluminação pública, pois é a comunidade que vai utilizar esses projetos quando eles forem executados.

Palavras-chave: Iluminação, comércio, iluminação.

Introducción

El uso de la energía eléctrica es una necesidad mundial, esta es indispensable para muchos ámbitos como por ejemplo en los hospitales, parques, carreteras, hogares, entre otros. Desde el descubrimiento de la energía eléctrica las personas no podemos vivir sin ella ya que este gran descubrimiento nos ha facilitado nuestras tareas diarias, y también ha ayudado mucho en el avance de la tecnología.

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades. Por lo general el alumbrado público es un servicio municipal que se encarga de su instalación y mantenimiento, aunque en carreteras o infraestructuras viales importantes corresponde esta tarea al gobierno central o regional (EP, 2016).

Por otra parte, es un servicio clave en el desarrollo de las ciudades, sobre todo para el comercio ya que tiene una relación directa con la seguridad pública y la imagen urbana. La iluminación de calidad es esencial para mantener la seguridad de una comunidad, ya que incrementa la visibilidad de peatones, automovilistas, ciclistas y otros usuarios, reduciendo el índice de accidentes y robos en la zona. El diseño de avenidas, calles y áreas públicas con suficiente iluminación no solo genera un ambiente de seguridad, sino que también hace más atractiva a la ciudad para el desarrollo de actividades de comercio, cultura y recreación. Es decir, una comunidad, sector o ciudad sin alumbrado público es vulnerable a sufrir a causa de la delincuencia ya que estos individuos aprovechan estos lugares oscuros para cometer asaltos a los transeúntes que circulan por las calles (Games, 2018).

En lo que respecta a la iluminación urbana, la evolución se ha producido en todos los ámbitos posibles. Desde las primeras instalaciones que en realidad eran puntos de luz sueltos a los que no se les confiaba otra misión que proporcionar un mínimo de iluminación para poder circular hasta las instalaciones actuales la evolución ha sido impresionante. El concepto moderno de iluminación es completamente diferente hoy en día. No se concibe un paisaje urbano sin sus instalaciones de iluminación, pero estas instalaciones no son unas instalaciones cualesquiera, sino que están dotadas de la más avanzada tecnología en sus componentes, se gestionan de una forma global y eficaz y presentan una alta eficiencia que minimizan los altos costes de energía asociados a la iluminación (Buendía, Colás, & Hernández, 2007).

En los últimos años los servicios suburbanos han mejorado al tomar en cuenta las necesidades de la población, que, a su vez consideran aspectos como el impacto ambiental que estos tienen sobre las grandes ciudades. Se considera que una de las principales características que debe definir al servicio público, sobre todo en espacios comerciales es la permanencia, es decir, el servicio público debe existir en tanto existan las necesidades públicas para cuya satisfacción fue creado. A pesar de que el sector sustentable es un campo de estudio reciente en esta época, va muy relacionado con la economía de las ciudades, este fenómeno sucede debido a que los métodos sustentables llegan a ser costosos, sin embargo, hoy en día son necesarios (Cariboni, 2019).

El mundo de la iluminación se ha ido especializando, y con un mismo objetivo inicial, el de mantener la actividad humana en las horas de noche, se adoptan soluciones diferentes para cada caso y con requerimientos y tecnologías diversas. No es el mismo tratamiento ni los requerimientos que son necesarios atender para luminar una calle de una población que un recinto deportivo o un local de espectáculos (Hurtado, 2015).

Además, se está generando un meritorio esfuerzo por proporcionar fuentes de luz energéticamente eficaces, dedicando un importante impulso al sector de la investigación a todos los niveles. Sin embargo, una buena iluminación no depende exclusivamente de las fuentes de luz, sino del sistema de alumbrado en general, de manera que aporte iluminación suficiente para resolver una tarea visual

con comodidad, para proporcionar seguridad o crear un ambiente determinado (Ayala, Otero, & Calle, 2022).

En Ecuador los sistemas de alumbrado público tanto ubicados en el área urbana y particularmente en lugares donde prive el comercio y en el área rural tenían sistemas de alumbrado deficientes y obsoletos, ya que eran tecnologías que cumplían con las exigencias de las normativas aplicadas a la época, pero su consumo era muy elevado presentaban perdidas energéticas.

En los últimos años el Ministerio de Energía, Recursos Naturales No Renovables perteneciente a Ecuador, se actualizado las normativas llegando a mejorar las gestiones de las empresas distribuidoras y obligándoles a cumplir con los parámetros necesario para que exista una correcta iluminación que sea eficiente y que no tenga consumos de energía elevados (Ayala, Otero, & Calle, 2022). Particularmente en la ciudad , en el Boulevard viche se ha observado la existencia de luminarias LED, con lo cual se mejora la calidad de vida (ver figuras 1 y 2).



Figura: 1.- En los recuadros se puede visualizar que dos cuadras comerciales cambiaron del sistema de iluminación de vapor de sodio a iluminación LED.



Figura 2. Diferenciación entre la iluminación entre LED y vapor de sodio.

Como parque comunitario, los bulevares, los espacios verdes, los sitios recreativos y los senderos que forman parte de la infraestructura deben estar debidamente alumbrados de acuerdo a diversas normativas para asegurar la calidad de la instalación de iluminación, pues para observar el ambiente, y sobre todo para la seguridad de los seres humanos se necesita un correcto nivel de iluminación y esto conduce a la conclusión que el nivel de luz eléctrica podría estimarse de acuerdo con las condiciones de buena visualización de los objetos y seres vivos que pudiera proporcionar.

Por todo lo antes planteado el objetivo de este artículo de investigación es determinar el impacto en el comercio en función del nivel iluminación del alumbrado público en el Boulevard de Viche.

Desarrollo

Iluminación

Desde siempre, la iluminación urbana ha tenido la función principal de garantizar la seguridad al volante y prevenir la criminalidad. De hecho, la historia de la investigación luminotécnica está dominada por estudios sobre la luminancia y las prestaciones visuales, principalmente porque el interés por la iluminación casi siempre ha estado guiado por consideraciones económicas y productivas. Esta tendencia ha proporcionado una gran fuente de conocimiento sobre la forma en que los niveles de luz influyen en la visibilidad y reducen el deslumbramiento (Cariboni, 2019). No obstante, a pesar de tratarse de consideraciones más que válidas, la exposición a la luz tiene otras consecuencias que van más allá de estas, partiendo de los efectos emotivos y sociales que deberían tenerse en cuenta para obtener una mejor calidad de iluminación.

Un estudio reciente investiga precisamente las relaciones entre las emociones y los escenarios de iluminación urbana. En este estudio, la atención se centra en las emociones experimentadas por los participantes cuando se encontraban en espacios públicos al aire libre, como zonas peatonales, parques y otros espacios. Los autores sostienen que la iluminación puede generar estados de ánimo (felicidad, rapidez, incertidumbre, miedo, afecto, atracción, diversión, inspiración, sorpresa, desprecio, decepción, satisfacción y preferencias en los juicios estéticos) y que la intensidad y distribución de la luz también pueden influir tanto en la sensación de seguridad como en los vínculos sociales: un espacio bien iluminado, en el que se reconocen las caras y las expresiones faciales de las personas, crea una sensación de mayor confort, de modo que los ciudadanos se sienten protegidos y libres de amenaza ante la presencia de otras personas (Peña & Aguilar, 2015).

La Luz Como Experiencia Social

La iluminación puede alimentar la confianza de los habitantes hacia las ciudades y hacia las demás personas que viven en ellas. En los casos en que el proyecto del espacio urbano está pensado para el encuentro y la permanencia en él, la iluminación puede contribuir potenciando la experiencia de la imagen nocturna, incentivando así dicha permanencia en el lugar, la interacción entre los individuos y la socialización en el interior de la comunidad urbana. Así pues, para conseguir una buena iluminación de las ciudades no es suficiente que la instalación cumpla con los requisitos técnicos impuestos por las normativas o con las exigencias económicas y energéticas del cliente, así como tampoco basta convertir en un espectáculo los escenarios urbanos. Lo importante es comprender a fondo las relaciones entre los espacios y los comportamientos para mejorar la disponibilidad nocturna y la vida de los lugares iluminados de la ciudad (Hurtado, 2015).

Características de las Fuentes de Luz en Alumbrado Público

Se debe de establecer un equilibrio racional entre las características más importantes de las fuentes de luz, a saber, rendimiento del color, duración, eficiencia y el espacio a iluminar.

- **Lámparas de descarga**

La luz se consigue por excitación de un gas o vapor ionizado mediante descargas eléctricas entre dos electrodos. La luz emitida por estas lámparas no es blanca (en las lámparas de sodio a baja presión es amarillenta). Por lo que la capacidad de reproducir los colores de estas fuentes de luz no es buena y su rendimiento de color tampoco lo es. Si se recubre el tubo con sustancias fluorescentes, se puede mejorar la reproducción de los colores y aumentar la eficacia de las lámparas convirtiendo las nocivas emisiones ultravioletas en luz visible (Ereu, 2007).

En estas lámparas ocurre una degradación de los electrodos que causa un ennegrecimiento de la superficie del tubo; también ocurre un cambio en la composición del gas de relleno y fugas en las lámparas de alta presión, todos estos factores afectan la duración de las lámparas.

La influencia del número de encendidos es muy importante para establecer la duración de una lámpara de descarga, ya que el deterioro de la sustancia emisora de los electrodos depende en gran medida de este facto (Pérez Nieto, 2009).

- **Lámparas de vapor de sodio a alta presión**

Estas lámparas tienen una distribución espectral muy amplia, abarca casi todo el espectro visible proporcionando una luz blanca dorada mucho más agradable que la proporcionada por las lámparas de baja presión, por lo tanto, tienen un rendimiento en color y una capacidad de reproducir colores mucho mejores; por otro lado, es menos eficaz, ya que su rendimiento es más bajo que la lámpara de baja presión.

- **Lámpara de vapor de sodio de baja presión**

En este tipo de lámpara, la radiación visible es producida por la descarga eléctrica en el interior de un tubo de descarga que contiene una mezcla de gases y vapor de sodio a baja presión. En estas condiciones se genera emisión de energía luminosa en longitudes de onda próximas los 589nm (lo que produce una luz denominada amarillo-sodio). La eficacia de este tipo de lámparas oscila entre los 100 y los 198 lm/W, en función de la potencia de la misma.

- **Lámparas de inducción magnética**

Este tipo de tecnología de iluminación se conoce desde principios del siglo pasado. La limitante de esta tecnología fue el elevado precio de los dispositivos electrónicos y la interferencia electromagnética de los primeros modelos.

- **Lámpara de vapor de mercurio de alta presión**

Estas lámparas disponen de un tubo de descarga en el interior del cual existe mercurio y un gas de relleno inerte, normalmente argón. Como en todas las lámparas mencionadas hasta el momento, el citado tubo de descarga o quemador queda encapsulado en una ampolla de vidrio. La vida útil de la lámpara de vapor de mercurio de alta presión varía entre las 12.000 y las 24.000 horas siempre que se mantengan las especificaciones de funcionamiento facilitadas por el fabricante.

Nuevas Tendencias de Alumbrado Público

Los estudios actuales sobre alumbrado público en la mayor parte del mundo tratan de disminuir el consumo energético que este genera. Las empresas encargadas de realizar estos estudios están desarrollando nuevas tecnologías basadas en diodos emisores de luz LED'S. Existen empresas que incursionan en luminarias con LED'S alimentadas por sistemas de almacenamiento de energía a través de paneles solares (Hurtado, 2015).

El principio físico de generación de energía luminosa en el que están basados estos dispositivos difiere de los analizados para las otras familias de fuentes de luz analizadas anteriormente, al no existir ni un filamento metálico incandescente ni una descarga eléctrica en el seno de un determinado gas. Como dispositivos en estado sólido emisores de luz analizaremos dos tipos: los LED y los OLED. El acrónimo LED proviene de las siglas en idioma inglés Lighting Emitting Diode (Diodo Emisor de Luz). Por tanto, un LED es un diodo (componente electrónico semiconductor) que, al ser atravesado por una corriente eléctrica en unas determinadas condiciones, emite luz (Samaja, 1994).

La energía luminosa emitida, en forma de fotones, puede ser visible, infrarroja o muy próxima al espectro ultravioleta. Su longitud de onda y por tanto su color, depende básicamente de la composición química del material semiconductor utilizado. Los utilizados en alumbrado se denominan genéricamente como LED de alta potencia.

Impacto del Alumbrado Urbano Sobre la Seguridad Ciudadana

Las instalaciones de alumbrado urbano se diseñan para proteger a personas y bienes no sólo contra accidentes fortuitos sino contra actos vandálicos o violentos. A primera vista podría parecer obvio

que, a mayores niveles de iluminancia, mayor seguridad y prevención contra los actos delictivos, pero habría que preguntarse si esto es realmente así (Petrinska & Ivanov, 2019).

Los motivos de esta controversia no son ni mucho menos triviales ni se deben a que este campo no haya sido objeto del más vivo interés por parte de los investigadores.

En primer lugar, a la dificultad que conlleva cualquier experimento que involucre variables relacionadas con la conducta humana, hay que añadir otros factores de tipo climatológico, geográfico, económico e incluso variables que aún pudiesen permanecer ocultas a los diseñadores de dichos experimentos. La consecuencia inmediata es que cualquier resultado que de ellos se extraiga ha de ser tratado con suma cautela y, de hecho, las conclusiones que sacan distintos investigadores de resultados similares pueden llegar a ser diametralmente opuestas (Barragán Murcia, 2022).

En lo que parecen estar de acuerdo todos los investigadores es en el hecho de que niveles de iluminación más elevados aumentan la sensación de seguridad en los viandantes (Peña & Aguilar, 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 la gravedad de sus acciones en zonas con mayores niveles de iluminación.

Metodología

En este segmento se exponen los pasos metodológicos desarrollados para llevar a cabo el presente estudio, así, se abordan el tipo y diseño de investigación, el método y, las técnicas de recolección de datos y análisis de los datos.

Tipo de Investigación

El carácter de la investigación fue cualitativo, atendiendo al criterio de fuente que origina la información, se trata de una investigación documental. Según Hernández, Fernández, y Baptista (2014), la investigación documental permite detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación es bibliográfico por cuanto se examinan fuentes secundarias percibidas o encontradas en diversidad de documentos como tesis, artículos, libros digitales u otros, orientados sobre la materia objeto de estudio. Según Tamayo y Tamayo (2012), expresan que el diseño bibliográfico “es cuando se recurre a la utilización de datos secundarios, es decir, aquellos que han sido obtenidos por otros y llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los elaboran y manejan” (p.109). En el sentido estricto de esta investigación, estuvo relacionada con la búsqueda de datos relevantes sobre el impacto en el comercio en función del nivel iluminación del alumbrado público en el Boulevard de Viche.

Selección de la Bibliografía

Los criterios de selección de la bibliografía se vinculó con año de publicación, lo suficientemente actuales como para asegurar que reflejan los últimos avances de la disciplina; pertinencia, lo cual significa que las fuentes consultadas deben ser acordes con el objeto de investigación y con sus objetivos, para fundamentar la investigación, idioma español y procedencia, es decir, base de datos confiables como: Google académico, revistas indexadas de la talla de Scielo, Redalyc, Dialnet, entre otras; y bibliotecas virtuales de diversas universidades Latinoamericanas.

Método

El método utilizado en esta indagación contempló; el método análisis y el método síntesis. En palabras de, Buendía, Colás, y Hernández (2007), el método análisis consiste en la descomposición del todo en sus elementos. Por otro lado, estas mismas autoras, opinan que la síntesis consiste en la unión racional de los elementos dispersos de un todo para estudiarlos en su totalidad (Buendía, Colás, & Hernández, 2007). De esta manera, el análisis y la síntesis son elementos inseparables, pues permiten obtener toda la información relevante que permitan llegar a conclusiones sustanciales. Es así que, en el contexto del presente estudio se utilizaron dichos métodos para cumplir con el objetivo general de este trabajo investigativo referido al análisis del impacto en el comercio en función del nivel iluminación del alumbrado público en el Boulevard de Viche.

Unidades de Estudio

En relación con las unidades de estudio, Bastidas (2011) denota que es “el contexto que contiene la información acerca del evento de estudio dentro de un universo de documento” p (54). En este estudio en particular, la unidad de análisis quedo conformada por la totalidad de documentos consultados como los artículos, tesis, libros digitales, entre otros.

Por otra parte, se estudió dueños de locales comerciales existentes en la zona para conocer su opinión sobre la situación en estudio.

Unidad de Análisis

Respecto a la unidad de análisis estuvo compuesta por 05 fuentes bibliográficas pues específicamente, se consideran los más idóneos para la obtención de los datos de interés. Al respecto, Hernández, Fernández, y Baptista (2014) plantean que la unidad de análisis constituye segmentos del contenido de los mensajes que son caracterizados para ubicarlo dentro de las categorías (p. 337).

Por otra parte, se estudiaron tres dueños de locales comerciales que laboran en la zona en estudio que manifestaron su disposición de participar en el estudio.

Técnicas e Instrumentos de Investigación

En el caso de las técnicas e instrumentos empleados en esta indagación, se tiene como técnica la observación documental y en cuanto a los instrumentos se empleó el registro de datos y los archivos electrónicos. En este sentido, la técnica de observación documental, según Finol y Nava (1992) “constituye la vía más expedita de obtener datos sobre el fenómeno (...) reflejadas en cualquiera de las diversas formas documentales que existen, su análisis da lugar a la observación documental (p.69).

Por otra parte, para recolectar la información se empleó la observación y la encuesta.

Instrumentos de Investigación

De acuerdo con, Arias (2006), los instrumentos son cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar la información (p.146). En la técnica observación documental se utilizó como instrumento de recolección de datos en primer lugar, el registro de datos, lo que permitió reunir toda la información a manera de resumen, según las unidades de análisis previamente indicadas en la matriz para estudiar la respectiva categoría. La noción de registro de datos, por lo tanto, está vinculada a consignar determinadas informaciones en un soporte (Pérez & Merino, 2014). En segundo lugar, los archivos electrónicos, constituyen la distinción del nombre de cada autor consultado, cuyo contenido fue relacionado con la información de las fuentes provenientes de Internet. Según el Consejo Internacional de Archivos (CIA) determina que las funciones del archivo son identificar, salvaguardar y preservar los documentos y asegurar que van a ser accesibles y comprensibles. «Un documento electrónico se convierte en documento de archivo porque permite ser gestionado y usado como una unidad (Marcos, 1999).

Como instrumento de recolección de datos se diseñó una encuesta con opciones de respuesta abierta destinada a los comerciantes del bulevar.

Técnicas de Análisis de Datos

Según Arias (2006), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). En virtud de ello, para el análisis de datos en la presente investigación se tomó en consideración la técnica del análisis de contenido, a través de la matriz de análisis. Hernández, Fernández, y Baptista (2014), definen el análisis de contenido como el acto de formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse en su contexto, a su sitio de ocurrencia.

En tal sentido, la escogencia de la investigación recopilada, se centró en aquellas fuentes que se consideraron contenían información pertinente para esta investigación. Asimismo, la evaluación de los datos obtenidos fue realizada a través de la lectura reflexiva de todo el material recabado, con la finalidad de dirigirlo hacia el desarrollo del objetivo planteado. El análisis de los datos se desarrolló mediante un proceso inductivo como resultado directo de la revisión del registro descriptivo de las fuentes documentales y se organizaron en una matriz de contenido. De este modo, el análisis de contenido permite la construcción de una matriz de datos, por cuanto hace referencia a unidades de análisis y valores o respuesta. La Matriz de Datos es un elemento central para considerar en toda investigación científica (...) que reflejan las características fundamentales del dato científico (Samaja, 1994).

Una vez construida la matriz de datos, se procedió a la codificación de la información a partir de las pautas establecidas para el análisis. Luego, se procedió a analizar e interpretar la información aportada por los datos, derivado del criterio del investigador para obtener las respectivas conclusiones.

Resultados y Discusión

La presente investigación de carácter documental se organizará el análisis de los datos través de la elaboración de una matriz de tres columnas donde se presentarán los aportes de estos trabajos la investigación

Tabla 1. Matriz Documental de los Aportes de los Trabajos la Investigación

Autor	Título	Resumen
(Córdor, 2022)	Análisis multicriterio para el diseño óptimo de alumbrado público con restricciones de eficiencia, costos y calidad de la iluminación	El método multicriterio propone entre un conjunto de soluciones individualmente posibles elegir la solución óptima, todo esto con base en el análisis de cada una de las variables criterio. Dicho algoritmo fue desarrollado dentro del programa Matlab, el cual analiza las variables criterio costos, nivel de iluminación, eficiencia, factor de uniformidad y deslumbramiento; obteniendo el resultado óptimo para una calle urbana y carretera; casos de estudio que son propuestos en esta investigación
(Quiñonez, 2022)	Impacto de la iluminación LED en la calidad de la energía de los circuitos de alumbrado público	El uso de estas tecnologías en los sistemas de iluminación de alumbrado público es cada vez mayor en el país migrando de tecnologías de iluminación como las lámparas de vapor de sodio o incandescentes a las luminarias LED. Para el funcionamiento de esta tecnología se emplean componentes electrónicos que tienen un comportamiento no lineal generando distorsión o ruido en la forma de onda de señales de voltaje y corriente del circuito. Por lo que se presenta un análisis de los convertidores empleados para el funcionamiento de luminarias LED con enfoque en la distorsión armónica que producen y analizando el cumplimiento del estándar relacionado.
(Barragán Murcia, 2022)	Proyecto de Eficiencia Energética, Modernización Alumbrado Público de Mosquera Cundinamarca	Se hace referencia de alumbrado público al servicio que se presta para iluminar las vías y espacios públicos de libre circulación, este lo gestionan entes territoriales o gubernamentales, es importante resaltar que el alumbrado público es uno de los gastos periódicos más importantes de las entidades públicas. Las luminarias que se utilizaron en este proyecto son de alta eficacia, ofreciendo una mayor cantidad de lúmenes por la energía que consumen, con esto se consiguió una mayor eficiencia de los recursos monetarios recaudados por el impuesto de alumbrado público; con ello se financió la modernización, mantenimiento y expansión del sistema de alumbrado contando así con una ciudad más segura al tener una iluminación en las diferentes calles en el municipio de Mosquera, con resultados que mejoraron la calidad de vida de cada uno de los vecinos beneficiados directa e indirectamente conforme al proceso de proyectos que den el mayor alcance de desarrollo municipal y disminuyendo las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera instalando luminarias certificadas generando menos emisiones de CO ₂ .
(Monsalve Rua, 2021)	Interventoría al servicio de alumbrado público y la iluminación ornamental del municipio de Medellín, 2021	Es importante comprender las necesidades de la comunidad en las zonas que se evalúan, tanto en las visitas a terreno como en la revisión de los diseños de proyectos de alumbrado público, pues la comunidad es quien dará uso a dichos proyectos cuando estén ejecutados. Los entornos de un proyecto de alumbrado público son un factor importante al momento de diseñar y evaluar un diseño, pues condicionan el proyecto con los obstáculos y necesidades que implican como lo es, entre los más comunes en Medellín, la presencia de arborización que dificulta el diseño y construcción de los proyectos
(Morales Muela, 2022)	Diseño de una Red de alimentación e iluminación pública de la ESFOT: Simulación en 3D del sistema de iluminación de alumbrado público.	El sistema actual de iluminación de la Escuela de Formación de Tecnólogos cumple parcialmente con la normativa NEC, por este motivo el presente trabajo, desarrolló un diseño óptimo y más eficiente que el actual, se realizó la simulación de iluminación mediante el software DIALux el cual contiene la simulación estructural de la ESFOT y la colocación de luminarias mediante el sitio web Lumsearch. Para realizar esta simulación se tomaron características y datos de iluminancia media de las actuales luminarias, con el fin de encontrar las mismas luminarias para la simulación, se decidió realizar una comparación entre el consumo energético del sistema actual con el sistema nuevo, con el propósito de verificar si el diseño nuevo es más eficiente. Por lo tanto, para realizar esta comparación la potencia de las luminarias escogidas tiene que ser la misma que las luminarias actuales, no obstante, sus demás características pueden variar.

Fuente: Instrumento de recolección de datos bibliográficos.

Al terminar esta búsqueda de información se encontró que Barragán Murcia, (2022) refieren que de alumbrado público al servicio que se presta para iluminar las vías y espacios públicos de libre circulación, y que deben ser gestionados por entes territoriales o gubernamentales. Autores como Córdor, (2022) consideran que las variables la iluminación de una calle urbana y carretera criterio costos, nivel de iluminación, eficiencia, factor de uniformidad y deslumbramiento. Al mismo tiempo Morales y Muela, (2022) señalan que es necesario realizar una comparación entre el consumo energético del sistema actual con el sistema nuevo. Este aspecto concuerda con lo señalado con Games (2018) quien considera que para el diseño de alumbrado público y ornamental

se utilicen las normas CIE-115 y las normas especificadas en ITC, ya que son normas que cumplen con los parámetros necesarios para este tipo de proyectos. El diseño se lo realizará, cumpliendo los estándares establecidos en la ordenanza del ARCONEL-007.

En relación al impacto de la iluminación en las personas que habitan, trabajan o usan los lugares públicos Barragán Murcia, (2022) señalan que con la iluminación mejorado la calidad de vida de cada uno de los vecinos beneficiados directa e indirectamente. Sin embargo, Quiñonez, (2022) ha señalado que el alumbrado público es uno de los gastos periódicos más importantes de las entidades públicas.

Es necesario considerar que, para Monsalve Rúa, (2021) las investigaciones señalaron que es importante comprender las necesidades de la comunidad en las zonas que se evalúan, tanto en las visitas a terreno como en la revisión de los diseños de proyectos de alumbrado público, pues la comunidad es quien dará uso a dichos proyectos cuando estén ejecutados.

Por otra parte, en relación a la encuesta realizada a los comerciantes se encontró lo siguiente: los comerciantes consideran que es factible aumento en un 75% las ventas, puesto que los clientes tendrían mayor visibilidad al momento de deambular, así como también porque esto permite que se sientan seguros en la zona.

Al indagar sobre la posibilidad de que la existencia de iluminación favorezca la comercialización se ha evidenciado que: el aumento y uso de iluminación LED ayudo a poder aumentar las horas de trabajo en los locales, anteriormente trabajaban hasta las 5:00 pm de la tarde, con la implementación del proyecto de iluminación LED aumentaron sus jornadas 3 horas más hasta las 9:00 pm.

Al indagar en los comerciantes sobre la utilización de la iluminación y las repercusiones en la residencias aledañas, se encontró que, para los comerciantes los vecinos si detectan el aumento de iluminación con la implementación del proyecto, pero para ellos es algo que fue fácil de resolver al colocar en sus ventanas cortinas más oscuras, sin embargo, ellos prefieren este tipo d iluminación por bajo significativamente la delincuencia además de notar que la gente se comporta mucho mejor debido a que este sistema viene con cámaras de seguridad incorporado.

Por último, se indagó sobre el ahorro energético con la colocación de la luminaria LED, a lo que los comerciantes manifestaron que el ahorro fue significativo al colocar al sustituir luminarias de vapor de sodio de 250w por luminarias LED de 150w la cual es su equivalente.

Conclusiones

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

Es importante comprender las necesidades de la comunidad en las zonas que se evalúan, tanto en las visitas a terreno como en la revisión de los diseños de proyectos de alumbrado público, pues la comunidad es quien dará uso a dichos proyectos cuando estén ejecutados.

El alumbrado público representa criterios en calidad para la civilización moderna. Tiene la función tanto de garantizar una circulación y orientación seguras de los peatones y de los vehículos durante la noche, como de crear un ambiente adecuado en las horas sin luz natural. La consecución de la iluminación adecuada determina especialmente un acortamiento de los gastos indirectos, la reducción de los accidentes y el riesgo de sufrir accidentes nocturnos, la reducción del número de agresiones, la mejora del clima social y cultural al incrementar la seguridad de las actividades nocturnas. Es de tomar en cuenta que al realizar diseños de sistemas de iluminación exterior en áreas comerciales aplicar un nuevo criterio técnico de uso de luminarias LED ya que según lo que hemos encontrado esta investigación aumenta la actividad comercial. Uso de iluminación LED es

amigable con el medio ambiente y se ve muy marcado el ahorro energético que se tiene en comparación con los sistemas convencionales de iluminación vasados en vapor de sodio.

Es evidente que el uso de iluminación LED baja el índice delictivo de la zona a donde se instalan al ofrecer mejor iluminación; así como también, la mejor iluminación más clara ayuda al bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos y desde el punto de vista medioambiental, los índices de CO₂ baja considerablemente al utilizar iluminación LED.

Sería recomendable al momento de construir los sistemas de iluminación LED hacer las respectivas mediciones con el luxómetro para verificar que cumpla con lo estipulado en la fase de ingeniería de detalles. Por último, sería valiosos el uso de cámaras de seguridad aplicado a los postes de iluminación con tecnología LED, paneles y baterías y desarrollar el pensamiento de Smart Cities ya aplicados en países desarrollados. Además, se recomienda utilizar equipos de iluminación LED con fuente energía fotovoltaica para ir reduciendo el uso de energía y cuidar al planeta.

Referencias Bibliográficas

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme. 5ta. Edición.
- Ayala, P., Otero, V., & Calle, V. (2022). "Power and energy losses calculation methodology in the public lighting system of Ecuador Metodología de cálculo de pérdidas de potencia y energía en el sistema de alumbrado público del Ecuador," no. 17, pp. 43–51, 2020. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22579/1/UPS%20-%20TTS809.pdf>.
- Barragán Murcia, C. C. (2022). *Proyecto de Eficiencia Energética, Modernización Alumbrado Público de Mosquera Cundinamarca*.
- Bastidas, F. (2011). *Ejecución de un Proyecto de Investigación como modalidad de Trabajo Especial de Grado*. Valencia, Estado Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo. ISBN: 978-980-233-536-7.
- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (2007). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 84-481-1254-7. https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/LEONOR-Metodos-de-investigacion-en-psicopedagogia-medilibros.com_.pdf.
- Cariboni . (4 de marzo de 2019). *El impacto social de la iluminación urbana*. Obtenido de <https://www.caribonigroup.com/es/news/el-impacto-social-de-la-iluminacion-urbana>
- Cóndor, J. F. (2022). *Análisis multicriterio para el diseño óptimo de alumbrado público con restricciones de eficiencia, costos y calidad de la iluminación*. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana.
- EP, C. (2016). *Fallas en el alumbrado*. Obtenido de <http://www.cnelep.gob.ec/2016/10/cnel->
- Ereu, M. (2007). *Alumbrado Público, Criterios, Diseño y Recomendaciones*. Caracas, Venezuela: 3ra Edición.
- Finol, T., & Nava, H. (1992). *Investigación documental preparación y presentación de trabajos escritos*. Maracaibo. Estado Zulia. Venezuela: Universidad del Zulia.
- Games, M. (2018). Falta de alumbrado público y su repercusión en la seguridad de los habitantes del sector San Felipe de Falta de alumbrado público y su repercusión en la seguridad de los habitantes del sector San Felipe cantón Portoviejo. *REVISTA RIEMAT*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill. 6ta edición.
- Hurtado, A. (2015). *Influencia del alumbrado público sobre la seguridad y la conducta*. Granada.
- Marcos, M. (1999). Los archivos en la era digital. *Información. Revista Internacional Científica y Profesional*. ISSN 1386-6710. http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/junio/los_archivos_en_la_era_digital.
- Monsalve Rúa, J. D. (2021). *Interventoría al servicio de alumbrado público y la iluminación ornamental del municipio de Medellín, 2021*. Colombia, Medellín.
- Morales Muela, M. S. (2022). *Diseño de una Red de alimentación e iluminación pública de la ESFOT: Simulación en 3D del sistema de iluminación de alumbrado público*. Quito : EPN, 2022.
- Peña, A. H., & Aguilar, M. (2015). Impact of public lighting on pedestrians perception of safety and well-being.78, 142-148, .260. *Safety Science*, .
- Pérez Nieto, C. (2009). Análisis de los sistemas de alumbrado público existentes en las avenidas Urdaneta y la 3 (hasta la intersección con la calle 26) de la ciudad de Mérida. *Universidad de los Andes (ULA), Mérida, Venezuela. Trabajo de Titulación*. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/2786/perezcarlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, pp.113.
- Pérez, J., & Merino, M. (2014). Definición de registro de datos. <https://definicion.de/registro-de-datos/>.
- Petrinska, I., & Ivanov, D. (2019). Feasibility Study of the Reflective Properties of Façade Materials for Architectural Lighting Design," 2019 2nd Balk. Jr. Jr. - Proc., pp. 2–6, 2019,. *Balk. Light*, doi:10.1109/BLJ.2019.8883652.
- Quiñonez, M. Q. (2022). *Impacto de la iluminación LED en la calidad de la energía de los circuitos de alumbrado público*. Sapienza Grupo Editorial.
- Samaja, J. (1994). *Epistemología y Metodología: Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba. 2ª edición.
- Tamayo, & Tamayo. (2012). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa Noriega Editores. 4ta Edición