South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2025; 4:223
doi: 10.56294/la2025223

ORIGINAL

Road infrastructure design and urban visual experience: evidence for decision-making in emerging cities

Diseño de infraestructura vial y experiencia visual urbana: evidencia para la toma de decisiones en ciudades emergentes

Ross Jurgen Apaza Salcedo[1], Alex Zander Nina Loza[1], Lian Alejandro Cutipa Chambilla[1], Anghela Carol Jara Cuno[1], Daniel Vannishterroy Monroy Condori[1], Estefany Yadhira Yucra Pari[1], Alvaro Enrique condo parillo[1], David Hugo Bernedo-Moreira[1]

[1]Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Peruana Unión. Peru

Cite as
Apaza Salcedo RJ, Nina Loza AZ, Cutipa Chambilla LA, Jara Cuno AC, Monroy Condori DV, Yucra Pari EY, et al. Road infrastructure design and urban visual experience: evidence for decision-making in emerging cities. SAP Land and Architecture. 2025; 4:223. https://doi.org/10.56294/la2025223

Publication History
Submitted: 06-10-2024
Revised: 17-03-2025
Accepted: 21-08-2025
Published: 22-08-2025

Corresponding Author
Ross Jurgen Apaza Salcedo

ABSTRACT

In expanding urban areas, road infrastructure has an impact on traffic efficiency, logistics, visual comfort, and urban aesthetics; these elements are fundamental to improve the quality of life of the inhabitants and modify the perception of urban space for both residents and visitors. In this context, the objective of this study was to determine the relationship between road infrastructure and visual comfort in the city of Juliaca, 2024. The study was of non-experimental, transectional and correlational design. An instrument with a Cronbach's Alpha of 0,983 was applied to a sample of 182 inhabitants. The results were a Rho coefficient of 0,956, and a p-value of 0,000. It is concluded that there is a relationship between urban road infrastructure and the visual comfort of the inhabitants of the city of Juliaca, 2024. This result not only underlines the importance of planning and architectural design of road infrastructure in the urban visual experience, but also provides a solid empirical basis for future planning and development decisions by the specialized professional in these matters.

Keywords: Road Infrastructure; Visual Comfort; Pavement Quality; Road Signs; Sustainable Materials.

RESUMEN

En áreas urbanas en expansión, la infraestructura vial impacta en la eficiencia del tránsito, la logística, el confort visual y la estética urbana, estos elementos son fundamentales para mejorar la calidad de vida de los habitantes y modificar la percepción del espacio urbano tanto para residentes como para visitantes. Bajo este contexto, el objetivo del presente estudio fue determinar la relación de la infraestructura vial y el confort visual en la ciudad de Juliaca, 2024. El estudio fue de diseño no experimental, transeccional y correlacional. Para ello se aplicó un instrumento cuyo Alpha de Cronbach fue de 0,983, a una muestra de 182 pobladores. Los resultados fueron un coeficiente Rho de 0,956, y un valor p=0,000. Se concluye que existe relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024. Este resultado no solo subraya la importancia de la planificación y el diseño arquitectónico de la infraestructura vial en la experiencia visual urbana, sino que también proporciona una base empírica sólida para futuras decisiones de planificación y desarrollo de la mano del profesional especializado para estos menesteres.

Palabras clave: Infraestructura Vial; Confort Visual; Calidad de Pavimento; Señalización Vial; Materiales Sostenibles.

© 2025; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y la calidad de la infraestructura vial son fundamentales para la dinámica y el crecimiento de las ciudades modernas, en los núcleos urbanos en constante expansión, la infraestructura vial no solo influye en la eficiencia del tránsito y la logística, sino también en el confort visual y la estética urbana, factores que afectan profundamente la calidad de vida de sus habitantes y la percepción del espacio urbano por parte de visitantes y residentes.[1] Por su parte, el confort visual está influenciado por factores como el nivel de iluminancia del espacio, el índice de deslumbramiento, la distribución espacial de la luz natural, entre otros.[2] En ese mismo contexto, Cochachin[3] refiere que una infraestructura vial bien diseñada tiene impactos positivos en la calidad de vida de los ciudadanos, por ello, una planificación y desarrollo adecuados son fundamentales para garantizar el funcionamiento y crecimiento sostenible de las ciudades en medio del acelerado crecimiento urbano y sus desafíos.

Al respecto, en Asia, Thibenda et al.[4] concluyeron en que la infraestructura vial se relaciona con el enfoque integrado que facilite la interacción segura de los vehículos y los factores humanos como el confort visual, ya que el comportamiento de los usuarios de la vía depende de todos estos factores Sun et al.[5] demostraron que existe una relación positiva entre la infraestructura y la comodidad visual; recomendaron implementar el enverdecimiento vertical para mejorar esta comodidad visual, el diseño y la construcción de calles urbanas más ecológicas Zepnat et al.[6] expresan el desarrollo de infraestructura vial en Papúa enfrenta problemas significativos debido a discrepancias regionales, que afectan el bienestar de las personas y requieren la inclusión de la conciencia y participación pública, siendo fuertemente criticado por la falta de involucramiento comunitario en estos proyectos, Por lo que, aunque promueve oportunidades económicas y mejor conectividad, ha generado conflictos y riesgos ambientales debido a la falta de participación comunitaria y la afectación de las áreas forestales y culturales, destacando la necesidad de incluir a las comunidades locales en la planificación de proyectos para asegurar un desarrollo sostenible y respetuoso, Tanishita et al.[7] concluyeron que los separadores viales incrementaron la gravedad de los accidentes en las intersecciones, mientras que en las zonas no intersecadas la redujeron. Además, las señales de tráfico intermitentes aumentaron la severidad de los accidentes, mientras que las señales de alto la disminuyeron en las intersecciones.

En Europa, Nguyen et al.[8] concluyó en la relación de la infraestructura vial eficiente y la actividad económica, el desarrollo y el crecimiento, como los principales factores a nivel regional como nacional en la productividad, Vijayakumar et al.[9] refiere que los proyectos de infraestructura vial están relacionados con la reducción del tiempo de viaje, mejora de la accesibilidad y servicios, también con el confort visual, Tveter y Tomasgard[10] menciona que la infraestructura vial ha demostrado una mejora notable en la durabilidad de la infraestructura vial, esto hizo que experimenten mejoras significativas a través de los años, tanto las autopistas como las vías férreas siguen siendo operativas y eficientes gracias a los avances tecnológicos y las expansiones realizadas. Por lo que, estas mejoras aseguraron que la infraestructura continue proveyendo beneficios para el transporte y la sociedad en general, acoplándose a las innovaciones tecnológicas.

En Norteamérica, Sasai et al.[11] refieren que mantener un alto nivel de rendimiento de la infraestructura vial a un costo mínimo es un objetivo central para la gestión, pero que ésta se relaciona con el confort visual, los impactos económicos y ambientales, y las estrategias de mantenimiento y reparación. Ullah et al.[12] sostienen que se han desarrollado metodologías y especificaciones para el uso de la infraestructura vial para su durabilidad y resistencia, permitiendo infraestructuras viales más duraderas, de alto rendimiento y confortables visualmente, Pinsonnault et al.[13] concluyeron que las quejas comunitarias sobre el ruido, el polvo y las medidas de mitigación deficientes durante el desarrollo de estos proyectos deben solucionarse mediante un diálogo efectivo con el gobierno.

En Centroamérica, Flores et al.[14] concluyó que la infraestructura vial contribuye está relacionada con la medición del comportamiento y confort visual del conductor, Loría y Ramírez[15] señalaron que la infraestructura vial es crucial para el desarrollo urbano y el bienestar de la población, pero que está relacionada convenientemente con la movilidad de vehículos y el confort de los peatones, reduciendo sus tiempos de viaje y mejorando la eficiencia en la distribución de bienes y servicios, Vásquez[16] menciona que la política pública de infraestructura vial se reorientó para alinearse con el Nuevo Estilo Nacional de Desarrollo, promoviendo el protagonismo del mercado y reduciendo la intervención estatal; como resultado, la responsabilidad de construcción, conservación y mantenimiento de la Red Vial Nacional pasó de ser del Estado a empresarios privados.

En Sudamérica, Garzón et al.[17] concluyeron que existe una relación entre las obras de construcción de infraestructura vial y en confort de la sintomatología en nariz y/o garganta, pudiendo afectar negativamente varias facetas de la vida de la población que reside cerca de su área de influencia.

Por lo tanto, es necesario que en la ciudad se garantice la calidad del aire durante y después de las construcciones, a través de estrategias de mitigación del impacto ambiental, que podrían incluir el aumento de la vegetación en las zonas aledañas a las construcción de las obras de infraestructura vial, y garantizar el monitoreo y seguimiento a la calidad del aire y las emisiones contaminantes ambientales, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la ciudadanía y tener un efecto positivo en la salud pública, donde el crecimiento urbano pueda estar en sintonía con el ambiente y el entorno, Flores y Chica[18] menciona que, en Cuenca, Ecuador, se comenzó a explorar la posibilidad de transformar la infraestructura vial convencional en un sistema de movilidad sostenible, enfocado en la incorporación de carriles para bicicletas, este esfuerzo forma parte de un movimiento global hacia el fomento de medios de transporte más ecológicos y eficientes, en respuesta a los desafíos del cambio climático y la congestión urbana. Alba refiere que el sector de la construcción enfrenta desafíos de productividad, por lo que la implementación de BIM en el diseño de proyectos viales es crucial, mejorando la eficiencia, la coordinación y la gestión de información durante todo el ciclo de vida del proyecto.

A nivel nacional Mamani et al.[19] mencionan que la mayoría de las carreteras que conectan los centros poblados de Puno, Perú, no están pavimentadas y son trochas carrozables, y en relación con el confort visual, éstas evidencian huecos y deformaciones debido a la lluvia, dificultando el tránsito seguro de personas y vehículos, Campos et al.[16] destacan que la importancia de la infraestructura

vial y la identificación de los procesos de monitoreo y control, así como la eficiencia en la presupuestación de estas obras; esto implica que un seguimiento y control adecuados de los proyectos permiten realizar presupuestos más precisos y efectivos; en otras palabras, cuanto mejor se implementen y supervisen estos procesos, mayor será la capacidad para prever y gestionar los costos asociados a las obras de infraestructura vial, lo que resulta en una gestión más eficiente y económica de los recursos destinados a estos proyectos, Vicente[20] destaca que la infraestructura vial desempeña un papel crucial en el desarrollo económico de las regiones, abarcando las redes viales nacional, departamental y local; teniendo un impacto significativo de las principales carreteras pavimentadas en el crecimiento económico al facilitar el transporte eficiente de bienes y personas, promover el comercio e impulsar la integración regional.

Bajo este contexto, se ha observado que la ciudad de Juliaca, conocida por su dinámico crecimiento económico y poblacional, enfrenta desafíos significativos en términos de infraestructura vial y calidad del entorno urbano. A medida que la ciudad expande su red vial para acomodar un número creciente de vehículos y peatones, surge la preocupación acerca de cómo estas vías influyen en el confort visual de sus usuarios.

El confort visual, esencial para la seguridad y la calidad de vida urbana, puede verse afectado negativamente por múltiples factores como la iluminación inadecuada, la reflexión excesiva de las superficies, y la congestión visual provocada por señalizaciones y anuncios mal planificados. La infraestructura vial no solo abarca la calidad de las carreteras y aceras, sino también cómo estas se integran con elementos como la iluminación pública, señalética y paisajismo urbano. Se observó también la falta de una planificación integrada ha llevado a que muchas zonas sufran de iluminación insuficiente o mal dirigida, lo que no solo aumenta el riesgo de accidentes de tránsito y el deterioro de la experiencia visual del espacio urbano, ignorada por los planificadores y profesionales ajenos a los elementos arquitectónicos, contribuyendo a un ambiente visualmente caótico y estresante.

Por lo expuesto, este estudio tiene como objetivo general determinar la relación de la infraestructura vial y el confort visual en la ciudad de Juliaca, 2024. Cuya elaboración se justifica a nivel social ya que una adecuada gestión del confort visual en las vías no solo mejora la estética urbana, sino que también contribuye significativamente a la seguridad y bienestar de la población. La mejora del confort visual puede reducir la fatiga ocular y el estrés, factores que influyen en la salud pública y la calidad de vida de los individuos. Además, un entorno vial bien planificado fomenta una mayor actividad peatonal, lo que puede tener impactos positivos en el comercio local y en la cohesión social al hacer de la ciudad un lugar más acogedor y accesible.

Se justifica a nivel teórico, porque a través de sus resultados se enriquece la comprensión de cómo la infraestructura vial puede ser diseñada para optimizar el confort visual, llenando el vacío teórico, proporcionando datos empíricos y análisis que puedan ser utilizados para revisar y expandir las teorías existentes sobre diseño urbano y arquitectura paisajística. Se justifica a nivel práctico porque tiene el potencial de influir directamente en la planificación y desarrollo futuro de la infraestructura vial de Juliaca. Los resultados podrían ser utilizados por planificadores urbanos, diseñadores y autoridades locales para implementar soluciones que mejoren el confort visual, tales como la optimización de la iluminación pública, la regulación de elementos visuales disruptivos y la promoción de un diseño coherente y estéticamente agradable. Esto no solo mejorará la funcionalidad de las vías, sino que también aumentará su sostenibilidad al considerar el impacto visual y emocional en los usuarios de la ciudad.

MÉTODO

El tipo de investigación es básica, al respecto Scharager y Armijo[21] sostienen que las investigaciones básicas no tienen fines prácticos inmediatos, más bien, apuntan a incrementar el conocimiento. El enfoque de investigación fue cuantitativo ya que consideramos que será la mejor forma de recolectar datos y agilizar este proyecto, Según Sánchez[22] este enfoque se basa en la recopilación de datos mediante encuestas, experimentos controlados, análisis estadísticos y otras herramientas cuantitativas, con un enfoque en la objetividad y la replicabilidad de los resultados. Por su parte, Zayas y Sahuquillo[23] señalan que los métodos cuantitativos, metodologías cuantitativas o investigaciones cuantitativas son el conjunto de estrategias de obtención y procesamiento de información que emplean magnitudes numéricas y técnicas formales y/o estadísticas para llevar a cabo su análisis, siempre enmarcados en una relación de causa y efecto. La investigación fue de nivel correlacional, según Quecedo y Castaño[24] los estudios correlacionales miden dos variables sin que el investigador las manipule o controle directamente.

La población estuvo conformada por 562 transeúntes, vecinos y residentes de las principales plazas, parques y avenidas de la ciudad de Juliaca. La muestra, luego de la aplicación de la fórmula del muestreo aleatorio simple fue de 182 transeúntes, vecinos nacidos y residentes de la ciudad de Juliaca, como consecuencia, el muestreo fue aleatorio. En ese contexto, Espinoza et al.[25] sostiene que en la investigación científica, población se refiere al conjunto total de individuos, eventos o elementos que tienen las características en las que el investigador está interesado, y sobre los cuales se busca generalizar los resultados del estudio. Muestra, por otro lado, es un subconjunto de esta población, seleccionado para ser analizado con el objetivo de inferir conclusiones sobre la población completa. El proceso a través del cual se selecciona esta muestra se conoce como muestreo. Este proceso es crucial, ya que una muestra bien seleccionada puede proporcionar resultados representativos de la población, mientras que una muestra mal seleccionada puede llevar a errores y sesgos en los resultados. Existen diversas técnicas de muestreo, como el aleatorio, estratificado, o por cuotas, cada una adecuada para diferentes tipos de investigaciones y objetivos específicos.

Para la recolección de la información, la técnica fue la encuesta, y el instrumento el cuestionario, el mismo que contó con 20 ítems, de la pregunta 1 a la 10 para la variable 1 y de la pregunta 11 a la 20 para la variable 2. Dicho instrumento fue de elaboración propia, y validado por una terna de profesionales expertos y conocedores de la temática del presente estudio. Así mismo, se procedió a establecer su nivel de confiabilidad a través del Alpha de Crombach, cuyo índice fue de 0,983, el mismo que indica que el instrumento es altamente confiable. Según Casas et al.[26] el cuestionario es un documento que contiene un conjunto de interrogantes, las cuales son redactadas coherentemente, y organizadas secuencialmente, obedeciendo a un objetivo previamente planificado.

RESULTADOS

Resultados descriptivos

Tabla 1. Estadísticas descriptivas

			Estadístico
Infraestructura vial urbana	Media		22,7207
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	21,0128
		Límite superior	24,4285
Confort visual	Media		23,3799
	95 % de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	21,9390
		Límite superior	24,8207

La tabla 1 ofrece un resumen de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de análisis en la unidad de estudio. En esta tabla se incluyen los valores descriptivos calculados a partir de los datos recogidos. Se empleó un intervalo de confianza del 95 %, indicando un alto grado de certeza en los resultados obtenidos con los instrumentos usados. Los valores en la tabla indican que, dentro de este intervalo de confianza del 95 %, la media de las variables analizadas es representativa y fiable. Esto implica que los valores reales de la media de estas variables probablemente se encuentren dentro de los límites superior e inferior definidos por el intervalo de confianza. Estos resultados demuestran que la información obtenida mediante los instrumentos es sólida y confiable para su análisis y consideración en el estudio efectuado.

Tabla 2. Resultados descriptivos para confort visual

	Frec.	%	% Vál.	% Acum.
Bajo	109	60 %	60 %	60 %
Moderado	59	32 %	32 %	92 %
Alto	14	8 %	8 %	100 %
Total	182	100 %	100 %	

La interpretación de los resultados presentados en la tabla 2, respecto del estudio titulado “Relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024” revela varias conclusiones importantes sobre la calidad de vida visual de los habitantes y la infraestructura vial de la ciudad.

Predominancia de confort visual bajo (60 %), la mayoría de los encuestados reporta un bajo confort visual, lo cual es indicativo de problemas significativos en la infraestructura vial urbana. Esto podría estar relacionado con iluminación inadecuada, señalizaciones confusas o insuficientes, y desorden visual en las calles que contribuyen a la fatiga y estrés visual. Este alto porcentaje sugiere una necesidad urgente de revisar y mejorar las condiciones de las vías urbanas para facilitar una mejor experiencia visual, lo cual podría incluir la implementación de mejor iluminación, señalización más clara y estrategias para reducir la contaminación visual.

Un confort visual moderado (32 %) indica que una tercera parte de los participantes experimenta un nivel moderado de confort visual. Esto puede interpretarse como una adaptación parcial a las condiciones existentes de la infraestructura vial, aunque todavía hay margen de mejora. Los factores que contribuyen a un confort moderado podrían incluir áreas de la ciudad donde la infraestructura vial cumple con ciertos estándares, pero aún carece de optimización en aspectos como la ergonomía visual o la coherencia del diseño urbano. Se observa también un confort visual alto (8 %), lo que refleja a un pequeño porcentaje de los pobladores quienes reportan un alto confort visual, lo que podría indicar que áreas muy limitadas de la ciudad tienen una infraestructura vial que efectivamente apoya el bienestar visual de sus usuarios. Este resultado podría reflejar zonas específicas donde se han implementado recientemente mejoras en la infraestructura o donde el diseño urbano ha tenido en cuenta de manera efectiva las necesidades visuales de los peatones y conductores.

Tabla 3. Resultados descriptivos para iluminación natural

	Mantenimiento vial	Calidad de pavimento	Señalización vial	Materiales sostenibles
Básico	73 %	51 %	70 %	62 %
Avanzado	21 %	30 %	24 %	27 %
Modelo	6 %	19 %	5 %	11 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %

La tabla 3 proporciona datos obtenidos del estudio “Relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024” la misma que ofrece una visión sobre varios aspectos críticos de la infraestructura vial y su relación

con el confort visual de los habitantes. Aquí, se analiza cada una de las dimensiones.

Con respecto al mantenimiento vial, un nivel básico (73 %) indica que la mayoría de las vías urbanas reciben solo un nivel básico de mantenimiento, esto podría incluir reparaciones esporádicas o de emergencia, lo cual es insuficiente para asegurar una infraestructura óptima y puede contribuir a la percepción de un bajo confort visual por falta de regularidad y previsibilidad en las condiciones viales. Un nivel avanzado (21 %) indica un mantenimiento más sistemático y frecuente en estas áreas podría estar contribuyendo a un mejor confort visual moderado, pero aún hay margen de mejora. Un nivel modelo (6 %) indica que solo un pequeño porcentaje de las vías recibe mantenimiento de nivel modelo, implicando prácticas de mantenimiento proactivo y de alto estándar que probablemente están asociadas con las áreas de mayor confort visual.

En lo concerniente a la calidad de pavimento, un nivel básico (51 %) indica que, para la población, más de la mitad de las vías tienen un pavimento de calidad básica, lo que podría llevar a condiciones irregulares de la superficie, afectando negativamente el confort visual y la seguridad. Un nivel avanzado (30 %) indica que un nivel avanzado de pavimentación mejora la experiencia de conducción y el confort visual, reduciendo distracciones y posibles riesgos. Un nivel modelo (19 %) indica la presencia de un pavimento de alta calidad en casi una quinta parte de la ciudad, reflejando zonas donde la infraestructura vial puede ser óptima y contribuir significativamente a un confort visual alto.

En relación a la señalización vial, un nivel básico (70 %) indica una señalización deficiente o inadecuada es prevalente y puede ser una causa directa de bajo confort visual, al aumentar el estrés y la confusión entre los conductores y peatones. Un nivel avanzado (24 %) indica que una mejor señalización contribuye a un ambiente más seguro y cómodo, facilitando la navegación y reduciendo el esfuerzo visual. Un nivel modelo (5 %) indica que muy pocas áreas tienen señalización de nivel modelo, lo que indica una oportunidad para extender estas prácticas a más partes de la ciudad.

Para la dimensión materiales sostenibles, un nivel básico (62 %) indica el uso limitado de materiales sostenibles, señalando que la mayoría de las infraestructuras no están diseñadas con consideraciones de sostenibilidad o durabilidad a largo plazo, lo que puede afectar negativamente tanto al medio ambiente como al confort visual. Un nivel avanzado (27 %) indica que una mayor utilización de materiales sostenibles puede estar contribuyendo a un entorno visualmente más agradable y duradero. Un nivel modelo (11 %) indica que hay un potencial significativo para incrementar el uso de materiales sostenibles en la construcción vial.

Resultados inferenciales

Tabla 4. Tabla de contingencia para hipótesis general

			Confort visual
Rho de Spearman	Infraestructura vial urbana	Coeficiente de correlación	0,956**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	182

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 4 evidencia un coeficiente Rho de Spearman de 0,956, y un valor p=0,000 en el contexto del estudio titulado "Relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024" sugieren resultados estadísticamente significativos y robustos acerca de la relación entre las variables estudiadas, esto significa que a medida que mejora la calidad de la infraestructura vial, también lo hace el confort visual percibido por los habitantes, además, un valor p de 0,000 indica la aceptación de la hipótesis del investigador: Existe relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024. Este resultado no solo subraya la importancia de la infraestructura vial en la experiencia visual urbana, sino que también proporciona una base empírica sólida para futuras decisiones de planificación y desarrollo en Juliaca.

Tabla 5. Tabla de contingencia para hipótesis específicas

	Confort visual		
	Coeficiente de correlación	**Sig. (bilateral)**	**N**
Mantenimiento vial	0,961**	0,000	182
Calidad de pavimento	0,951**	0,000	182
Señalización vial	0,950**	0,000	182
Materiales sostenibles	0,959**	0,000	182

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 5 muestra los resultados inferenciales del estudio titulado "Relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024", dichos resultados reflejan una fuerte correlación positiva entre diversos aspectos de la infraestructura vial y el confort visual de los residentes. Los coeficientes Rho de Spearman indican que tanto el mantenimiento vial, la calidad del pavimento, la señalización vial, como el uso de materiales sostenibles están significativamente asociados con el

confort visual, todos con valores muy altos y significancias estadísticas robustas (p=0,000).

En lo que concierne al mantenimiento vial y el confort visual, el coeficiente Rho=0,961 muestra que existe una relación positiva y fuerte entre la calidad del mantenimiento vial y el nivel de confort visual percibido, además el p valor de 0,000 indica la aceptación de la hipótesis del investigador: Existe relación de la infraestructura vial urbana y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024; se infiere que, mejores prácticas de mantenimiento probablemente resultan en calles más limpias, mejor iluminadas y con menor desgaste, lo cual facilita una experiencia visual agradable y menos estresante para los pobladores.

En lo que respecta a calidad de pavimento y confort visual, el coeficiente Rho=0,951 evidencia una correlación positiva y fuerte, indicando que la calidad del pavimento es crucial para el confort visual, además el p valor de 0,000 indica la aceptación de la hipótesis del investigador: Existe relación del mantenimiento vial y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024; entonces, pavimentos en buen estado reducen el deslumbramiento causado por superficies irregulares o dañadas y minimizan los riesgos de accidentes, lo que a su vez reduce el estrés visual de conductores y peatones; se infiere que inversiones en pavimentación de alta calidad no solo son esenciales para la infraestructura vial sino también para promover un entorno urbano visualmente confortable y seguro.

En lo relacionado a la señalización vial y el confort visual, se observa un coeficiente Rho=0,950; este alto coeficiente sugiere que una señalización adecuada y bien mantenida contribuye significativamente al confort visual, es decir, señales claras, bien ubicadas y legibles evitan la confusión y facilitan la navegación a través de la ciudad, lo que reduce el estrés visual y cognitivo. Además, el valor de p=0,000 indica la aceptación de la hipótesis del investigador, es decir: Existe relación de la señalización vial en el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024. Por lo tanto, es crucial diseñar e implementar sistemas de señalización que no solo cumplan con los estándares de seguridad, sino que también consideren el impacto visual y cognitivo en los usuarios de la vía.

Con respecto a los materiales sostenibles y el confort visual, se observa un coeficiente Rho=0,959, esto indica una correlación positiva y fuerte entre el uso de materiales sostenibles y el confort visual, además, un valor de p=0,000 indica la aceptación de la hipótesis del investigador, es decir: Existe relación de los materiales sostenibles y el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024. Entonces se destaca la importancia de estos materiales en la creación de un entorno visualmente agradable; materiales sostenibles a menudo tienen propiedades que mejoran la calidad ambiental y visual, como superficies reflectantes que controlan el calor y la luz de manera eficaz; se infiere que, al promover el uso de materiales sostenibles y ecológicos en proyectos de infraestructura vial, se podría mejorar significativamente el confort visual y contribuir a la sostenibilidad urbana general.

DISCUSIÓN

La presente investigación ha arrojado resultados significativos que demuestran una fuerte relación entre la calidad de la infraestructura vial y el confort visual de los residentes. El coeficiente Rho de Spearman de 0,956, acompañado de un valor p de 0,000, confirma con alta certeza estadística que las mejoras en la infraestructura vial están directamente correlacionadas con mejoras en el confort visual de los ciudadanos. Estos resultados son concordantes con Thibenda et al.[4] sobre la existencia de una relación significativa entre estas dos variables, sino que también destacan la importancia de considerar el confort visual como un componente esencial en la planificación y mejora de la infraestructura urbana. Los resultados del estudio indican que una infraestructura vial de alta calidad mejora significativamente el confort visual. Esto sugiere que la inversión en mejoras viales no solo atiende a la funcionalidad y seguridad, sino también a la experiencia visual y estética de los habitantes.

Son similares a Nguyen et al.[8] con la confirmación de que la calidad de la infraestructura vial impacta directamente en el bienestar visual, es crucial que los planificadores urbanos y diseñadores incorporen criterios de confort visual en sus proyectos. Esto podría incluir la selección de materiales adecuados, el diseño y la disposición de la señalización, así como la iluminación y el mantenimiento general de las vías. Este estudio proporciona una base empírica sólida para que los responsables de la formulación de políticas prioricen la inversión en infraestructura vial no solo desde la perspectiva de la movilidad y seguridad sino también del confort visual. Las políticas que fomenten el desarrollo de infraestructuras visuales más amigables pueden significar una mejora considerable en la calidad de vida urbana. Sería beneficioso extender este estudio a otras áreas urbanas para comparar y generalizar los resultados, así como explorar otros aspectos del entorno urbano que podrían influir en el confort visual, como la vegetación urbana, la publicidad visual y otros elementos arquitectónicos.

Acerca del mantenimiento vial y el confort visual en la ciudad de Juliaca en el año 2024, este estudio reveló un coeficiente Rho = 0,961, indicando una fuerte correlación positiva entre la calidad del mantenimiento vial y el confort visual percibido por los habitantes. Además, un valor p de 0,000 refuerza la validez de estos resultados, aceptando la hipótesis de que existe una relación significativa entre el mantenimiento vial adecuado y el aumento en el confort visual de los pobladores. Los resultados son concordantes con Sasai et al.[11] quien concluyó que un buen mantenimiento vial no solo afecta la durabilidad y funcionalidad de las calles, sino que también tiene un impacto directo y positivo en la experiencia visual de los ciudadanos. Calles bien mantenidas, libres de imperfecciones, adecuadamente iluminadas y limpias contribuyen a reducir el estrés visual y mejorar la calidad de vida urbana.

El estudio realizado sobre la relación entre la calidad del pavimento y el confort visual, arrojan resultados significativos que subrayan la importancia de la calidad del pavimento en la percepción visual y la seguridad de los pobladores. En concordancia con Ullah et al.[12] la calidad del pavimento influye significativamente en el confort visual de los residentes, es decir, pavimentos bien mantenidos y sin irregularidades reducen el deslumbramiento causado por reflejos inesperados y minimizan los obstáculos visuales, lo que facilita una experiencia de tránsito más cómoda y segura tanto para conductores como para peatones. Además de mejorar la seguridad al reducir los riesgos de accidentes, un pavimento de alta calidad contribuye a la estética general del entorno urbano. Concordante con Flores et al.[14] esto no solo mejora la experiencia visual, sino que también puede tener un impacto positivo en el estado de ánimo y el bienestar de los habitantes.

El estudio realizado sobre la relación de la señalización vial y el confort visual arroja resultados concluyentes y significativos. La observación de un coeficiente Rho de Spearman de 0,950 indica una correlación positiva y fuerte entre la calidad y claridad de la señalización vial y el confort visual de los ciudadanos. Esto sugiere que una señalización vial adecuadamente diseñada, bien mantenida y claramente visible contribuye significativamente a mejorar la experiencia visual y la navegabilidad a través de la ciudad. Adicionalmente, un valor p de 0,000 refuerza la validez estadística de estos resultados y confirma la hipótesis del investigador sobre la existencia de una relación significativa entre estas variables. Concordando con Garzón et al.[17] la señalización vial no solo cumple una función crítica en la seguridad y el orden en las calles, sino que también juega un papel vital en el confort visual.

Señales claras y legibles minimizan la confusión, reducen el estrés visual y cognitivo, y facilitan la navegación, lo que contribuye a una experiencia urbana más segura y agradable. Similar a Mamani et al.[19] es esencial que la planificación urbana incluya la creación de sistemas de señalización que sean fáciles de leer y entender. Esto incluye la elección adecuada de tamaños, colores y alturas de las señales, así como su ubicación estratégica para maximizar la visibilidad y efectividad; el mantenimiento regular de las señales viales es crucial para asegurar que sigan siendo efectivas a lo largo del tiempo y no se conviertan en fuentes de desinformación o confusión debido al desgaste o al vandalismo. En relación al uso de materiales sostenibles y el confort visual, los resultados son concordantes con Vijayakumar et al.[9] puesto que evidencian una fuerte conexión entre estos dos factores, demuestran una correlación positiva y robusta, mientras que un valor p de 0,000 refuerza la validez estadística de estos hallazgos, confirmado la hipótesis del investigador. En este contexto, los materiales sostenibles no solo son beneficiosos para el medio ambiente por su menor impacto en el uso de recursos y la reducción de residuos, sino que también tienen propiedades que mejoran la calidad visual y ambiental. Por ejemplo, superficies y recubrimientos que controlan eficazmente el calor y la luz pueden reducir el deslumbramiento y crear ambientes más confortables visualmente. Este estudio subraya la importancia de seleccionar materiales sostenibles en la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial y urbanismo. La elección de estos materiales no solo debe guiarse por criterios de durabilidad y eficiencia, sino también por su capacidad para mejorar el confort visual.

CONCLUSIONES

En conclusión, este estudio determina la relación de la infraestructura vial urbana en el confort visual de los pobladores de la ciudad de Juliaca, 2024, subrayando la necesidad de una visión holística en la planificación urbana que integre las necesidades visuales y estéticas de los pobladores, asegurando que la infraestructura vial no solo sea funcional y segura, sino también confortable y visualmente agradable. Esto reafirma el papel crucial de una infraestructura vial bien planificada y mantenida como pilar de una ciudad saludable y estéticamente satisfactoria. En relación al mantenimiento vial, este estudio determina la relación del mantenimiento vial y el confort visual, a través del cual se destaca la importancia crucial del mantenimiento vial no solo para la seguridad y eficiencia del transporte, sino también para el bienestar visual y general de los ciudadanos. Asegurar que las vías urbanas estén en óptimas condiciones es un componente esencial para fomentar un ambiente urbano agradable y funcional en Juliaca. El presente estudio concluye que la calidad del pavimento es un factor crucial no solo para la funcionalidad de las infraestructuras viales, sino también para el confort y la seguridad visual en el entorno urbano de Juliaca. Las autoridades deben considerar estos hallazgos para mejorar la calidad de vida urbana a través de prácticas de mantenimiento y planificación más efectivas. Se concluye que la señalización vial tiene relación con el confort visual de los pobladores de Juliaca. Una inversión continua en la mejora de estos elementos no solo puede aumentar la seguridad y eficiencia del tráfico, sino también mejorar la calidad visual del entorno urbano, lo que refleja la importancia de integrar consideraciones estéticas y funcionales en la planificación urbana. En conclusión, el uso de materiales sostenibles en la infraestructura urbana no solo es una estrategia efectiva para promover la sostenibilidad ambiental, sino que también juega un papel crucial en la mejora del confort visual y la estética de la ciudad. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras decisiones de planificación y desarrollo en Juliaca, enfatizando la importancia de integrar consideraciones de sostenibilidad en el diseño urbano para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Ross Jurgen Apaza Salcedo, Alex Zander Nina Loza, Lian Alejandro Cutipa Chambilla, Anghela Carol Jara Cuno, Daniel Vannishterroy Monroy Condori, Estefany Yadhira Yucra Pari, Alvaro Enrique condo parillo, David Hugo Bernedo-Moreira.

Investigación: Ross Jurgen Apaza Salcedo, Alex Zander Nina Loza, Lian Alejandro Cutipa Chambilla, Anghela Carol Jara Cuno, Daniel Vannishterroy Monroy Condori, Estefany Yadhira Yucra Pari, Alvaro Enrique condo parillo, David Hugo Bernedo-Moreira.

Metodología: Ross Jurgen Apaza Salcedo, Alex Zander Nina Loza, Lian Alejandro Cutipa Chambilla, Anghela Carol Jara Cuno, Daniel Vannishterroy Monroy Condori, Estefany Yadhira Yucra Pari, Alvaro Enrique condo parillo, David Hugo Bernedo-Moreira.

Redacción – borrador original: Ross Jurgen Apaza Salcedo, Alex Zander Nina Loza, Lian Alejandro Cutipa Chambilla, Anghela Carol Jara Cuno, Daniel Vannishterroy Monroy Condori, Estefany Yadhira Yucra Pari, Alvaro Enrique condo parillo, David Hugo Bernedo-Moreira.

Redacción – revisión y edición: Ross Jurgen Apaza Salcedo, Alex Zander Nina Loza, Lian Alejandro Cutipa Chambilla, Anghela

Carol Jara Cuno, Daniel Vannishterroy Monroy Condori, Estefany Yadhira Yucra Pari, Alvaro Enrique condo parillo, David Hugo Bernedo-Moreira.

REFERENCIAS

1. Majid Hasan H. The Impact of Bad Urban Design on the City Environment. Wasit Journal of Engineering Sciences. 2024;12(1):11–20. doi: https://doi.org/10.31185/ejuow.vol12.iss1.517

2. Vallejo Vargas J. Percepciones y confort visual: Un análisis de la iluminación natural y el confort visual de los patios del Área de consulta externa del CISAMF. 2024;53–4. http://hdl.handle.net/20.500.11912/11706

3. Cochachin J. JF. La movilidad urbana no motorizada y su influencia en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible en Huaraz - 2022. Repositorio Institucional - UCV. 2022;1–5. https://hdl.handle.net/20.500.12692/102968

4. Thibenda M, Wedagama DMP, Dissanayake D. Drivers' attitudes to road safety in the South East Asian cities of Jakarta and Hanoi: Socio-economic and demographic characterisation by Multiple Correspondence Analysis. Safety Science. 2022;155:105869. doi: https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105869

5. Sun D, Ji X, Gao W, Zhou F, Yu Y, Meng Y, et al. The Relation between Green Visual Index and Visual Comfort in Qingdao Coastal Streets. Buildings. 2023;13(2):1–23. doi: https://doi.org/10.3390/buildings13020457

6. Zepnat Kambu M, Yamin Jinca M, Saleh Pallu MIR. Revista de ingeniería civil comunidades locales sobre Infraestructura vial transpapú. 2022;999–1010. doi: https://doi.org/10.28991/CEJ-2022-08-05-011

7. Tanishita M, Sekiguchi Y, Sunaga D. Machine Translated by Google Análisis de de la infraestructura viaria y el control del tráfico sobre la choques entre peatones y vehículos en intersecciones y no intersecciones utilizando regresión logística con sesgo reducido Yuta Machine Translated by G. 2023;47. doi: https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2023.03.004

8. Nguyen TC, Miatto A, Fishman T, Kim J. The stock-service productivity of the European road transport infrastructure. Resources, Conservation and Recycling. 2023;193:106961. doi: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106961

9. Vijayakumar A, Mahmood MN, Gurmu A, Kamardeen I, Alam S. Social sustainability indicators for road infrastructure projects: A systematic literature review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022;1101(2). doi: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/2/022039

10. Tveter E, Tomasgard T. How long do transport infrastructure last: evidences from Norwegian roads and rail network. European Transport Research Review. 2024;16(1). doi: https://doi.org/10.1186/s12544-024-00650-4

11. Sasai K, Chouinard LE, Power GJ, Conciatori D, Zufferey N. Accounting for traffic disturbance in road infrastructure management: Optimal maintenance and rehabilitation planning for the society. Transportation Research Part A: Policy and Practice. 2024;183:104040. doi: https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104040

12. Ullah A, Wen HP, Ullah Z, Ali B, Khan D. Evaluation of high modulus asphalts in China, France, and USA for durable road infrastructure, a theoretical approach. Construction and Building Materials. 2024;432:136622. doi: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136622

13. Pinsonnault-Skvarenina A, Guay V, Leblanc-Guindon R, Carrier M, Bockstael A, Gagné JP, et al. Construction of a large road infrastructure in a metropolitan area; what can the analysis of community complaints to noise tell us? Environmental Impact Assessment Review. 2024;106. doi: https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107504

14. Flores LGR, Velásquez RAM, Martínez MFZ, Fugón VJA, Valladares LVN, Ramírez RMB, et al. Scale Validation about perception of road infrastructure and driver's behavior in urban context in Honduras. Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology. 2023 July(January). doi: https://doi.org/10.18687/laccei2023.1.1.682

15. Loría L, Ramírez G. Propuesta de intervenciones de infraestructura vial para mejorar la experiencia peatonal en distintos sectores de San Rafael de Oreamuno en 2022. 2023. https://hdl.handle.net/2238/14562

16. Campos-Vásquez N, Manturano Chipana RK, Neyra-Torres JL, Jovanovic Aguirre J, Carmona Arteaga A, Maza-Chumpitaz ÁG, et al. Influence of the PMBOK in the optimization of budgets in road infrastructure projects in Lima. Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology. 2023 July. doi: https://doi.org/10.18687/laccei2023.1.1.1342

17. Garzón-Duque MO, Pérez-Muñoz M, Ramírez-Arboleda PE, Osorio-álvarez D, Ochoa-Velásquez J. Irritation of the nose or throat in the population of the area of influence of a road infrastructure project in Comuna 14 in Medellín, Colombia. Hacia La Promocion de La Salud. 2023;28(2):15–31. doi: https://doi.org/10.17151/hpsal.2023.28.2.2

18. Flores-juca E, Chica J. Hacia una movilidad sostenible: Metodología de evaluación para la incorporación de carriles de bicicleta en la infraestructura vial de Cuenca. Novasinergia Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología. 2024;7(1):20–39. doi: https://doi.org/10.37135/ns.01.13.02

19. Mamani Gonzalo G, De La Cruz Vega SA, Vega Neyra CS, Yllescas Rodríguez PM, Rea Olivares WM. Estabilización de la subrasante con ceniza de quinua y cal en la Carretera Lago Sagrado, Puno, Perú. Infraestructura Vial. 2023;25(44):1–7. doi: https://doi.org/10.15517/iv.v25i44.53569

20. Vicente Vega KF. Incidencia de la infraestructura vial en el crecimiento económico de las regiones del Perú, 2010 - 2021. 2023;97. https://hdl.handle.net/20.500.14138/6696

21. Scharager J, Armijo I. Metología de la Investigación. Pontifica Universidad Católica De Chile. 2001;11(1):1–5.

22. Sánchez Flores FA. Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria. 2019;13:101–22. doi: https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644

23. Zayas Latorre B, Sahuquillo Mateo P. Metodologías para una Ética Docente Aplicada. Edetania. 2017;175–89.

24. Quecedo C, Rosario y Castaño G, C. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica. 2002;14:5–40.

25. Espinoza Casco RJ, Sánchez Cargo MR, Velasco Taipe MA, Gonzáles Sánchez A, Romero-Carazas R, Mory Chiparra WE. Metodología y estadística en la investigación científica. Puerto Madero Editorial Académica; 2023.

26. Casas, Repullo JR, Donado J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Atención Primaria. 2003;31(8):527–38.