



## ¿CHILPANCINGO CUENTA CON UN AMBIENTE CAMINABLE? EVALUACIÓN DEL ENTORNO CONSTRUIDO A ESCALA HUMANA

*Does Chilpancingo Have a Walkable Environment? Evaluation of the Built Environment at a Human Scale*

**Edgar Efraín García Vélez<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0009-0006-8859-799X>

**Hilda Janet Arellano Wences<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-7308-7731>

**Columba Rodríguez Alviso<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-9600-8776>

**Maximino Reyes Umaña<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-0954-3434>

**Antonio Alfonso Rodríguez Rosales<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-2889-075X>

**Antonio Alarcón Paredes<sup>3</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-9785-1252>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco 39070, Mexico  
17254287@uagro.mx; hjarellano@uagro.mx; columba26@yahoo.com; maxis\_99@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México 04510, Mexico; arrosales@prodigy.net.mx

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, 07738, Mexico City, Mexico; aalarcon@cic.ipn.mx

\*Correspondence: [hjarellano@uagro.mx](mailto:hjarellano@uagro.mx)

Fecha recepción: 26 de mayo de 2022 / Fecha aprobación: 01 de julio 2022 / Fecha publicación: 26 de septiembre 2022

### RESUMEN

La creación de entornos caminables se ha vuelto crucial debido a sus beneficios para la salud, la reducción del sedentarismo y el impacto medioambiental del transporte motorizado. Esta investigación tuvo por objetivo evaluar la caminabilidad en el centro de Chilpancingo, Guerrero, para mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida de sus habitantes. Se utilizó una herramienta de registro de información de campo, para recolectar datos cuantitativos y cualitativos sobre las características físicas del entorno y las experiencias peatonales. Los resultados revelaron deficiencias en el diseño peatonal del centro de Chilpancingo, identificando áreas que requieren atención. A pesar de estos problemas, la comunidad muestra una creciente conciencia y participación activa en la toma de decisiones urbanas. La investigación ofrece un diagnóstico detallado de las condiciones actuales y proporciona recomendaciones prácticas para mejorar la infraestructura peatonal, promoviendo un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

**Palabras claves:** ambiente, interacción con el espacio, habitabilidad, movilidad

### Cómo citar:

García-Vélez, E. E., Arellano-Wences, H.J., Rodríguez-Alviso, C., Reyes-Umaña, M., Rodríguez Rosales, A. A. & Alarcón Paredes, A. (2022). ¿Chilpancingo cuenta con un ambiente caminable? Evaluación del entorno construido a escala humana. FAGROPEC, 14 (2), ppt. 06-25



---

## ABSTRACT

The creation of walkable environments has become crucial due to their benefits for public health, the reduction of sedentary lifestyles, and the environmental impact of motorized transport. This study aimed to assess walkability in the downtown area of Chilpancingo, Guerrero, in order to improve urban mobility and residents' quality of life. A field data collection instrument was used to gather both quantitative and qualitative information on the physical characteristics of the environment and pedestrian experiences. The results revealed deficiencies in the pedestrian design of downtown Chilpancingo, identifying areas that require attention. Despite these issues, the community shows growing awareness and active participation in urban decision-making. This research provides a detailed diagnosis of current conditions and offers practical recommendations to improve pedestrian infrastructure, promoting more equitable and sustainable urban development.

**Keywords:** environment, interaction with space, habitability, mobility

---

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el ámbito académico, la sociedad e instituciones internacionales han centrado sus esfuerzos en la creación de ambientes caminables. Estos esfuerzos buscan reducir el impacto medioambiental, el sedentarismo y otros problemas socioeconómicos relacionados con la planificación urbana, que tradicionalmente se ha centrado en satisfacer la necesidad del uso de los automóviles. En 2019, sólo el 50% de la población urbana mundial tenía acceso conveniente al transporte público. En el informe de la Agenda 2030 (UN-Habitat, 2020), las Naciones Unidas concluyen que dos de los retos más apremiantes en relación con las ciudades y comunidades sostenibles son: 1) el rápido crecimiento de la población en los barrios marginales y 2) el aumento exponencial de la demanda de transporte urbano. Como resultado, en 2020, sólo el 52% de la población urbana mundial tenía acceso conveniente al transporte público.

Esta problemática se observa en la ciudad de Chilpancingo. Según el Índice básico de las ciudades prósperas de ONU-Hábitat, el consumo de suelo ha crecido más rápido que el ritmo de crecimiento de la población, lo cual implica un desarrollo ineficiente, inequitativo y financieramente insostenible con altos costos sociales relacionados con la movilidad urbana (ONU Habitat, 2018).

Holden (2020) enfatiza la importancia de cambiar el paradigma actual de la movilidad urbana hacia uno más sostenible. Además, indica que es necesario formular un plan de movilidad a largo plazo que integre múltiples estrategias y narrativas para lograr un cambio significativo, que incluya un sistema de transporte más eficiente energéticamente, reduzca la necesidad de desplazarse y fomente otros modos de transporte.

*“Existe una necesidad apremiante de que las ciudades de todo el mundo integren la movilidad peatonal y en bicicleta en los sistemas de transporte motorizados mediante planes de movilidad urbana sostenible a largo plazo” (UN-Habitat, 2020, pág. 34).*

---

El modo de transporte humano más básico y saludable es la movilidad peatonal. La accesibilidad de las banquetas está directamente relacionada con los altos niveles de actividad física de la población, ya que unas banquetas bien diseñadas y accesibles permiten a más personas, incluidas aquellas con discapacidades, desplazarse a pie, lo que incrementa su actividad física diaria (Sallis, y otros, 2016).

Para el caso de Chilpancingo, Guerrero, Hernández Torres (2006) indica que el centro de la ciudad presenta problemas de degradación social y ambiental. La intensificación del tráfico vehicular produce embotellamientos, lo que dificulta el acceso a estas zonas y favorece un acondicionamiento urbano en detrimento de los peatones.

Por ello, esta investigación se centra en evaluar la funcionalidad del centro de la ciudad para los desplazamientos peatonales, desarrollando una herramienta. Esto se logrará mediante el registro de información de campo y la evaluación de diversos elementos del entorno construido. De este modo, se situará a los usuarios de la vía pública en el centro de atención. El objetivo de la investigación, fue realizar una evaluación de los ambientes caminables de calles y banquetas del centro de la ciudad de Chilpancingo Guerrero, desarrollando una herramienta que evalúe las características del entorno construido.

## MARCO TEÓRICO

### Caminabilidad

Para evaluar las condiciones físicas del entorno y las conductas de los usuarios, se ha utilizado recientemente el término anglosajón “walkability”, propuesto desde diferentes campos del conocimiento, como el diseño urbano, las ciencias sociales, las ciencias ambientales y la ingeniería del transporte. Este término puede definirse como el conjunto de actitudes y comportamientos de desplazamientos generados por las características físicas de las banquetas y calles, mediante la creación de entornos accesibles y cercanos a los posibles peatones (Wang & Yang, 2019).

Sin embargo, no existe una traducción literal que refleje el significado integral del concepto. Se ha intentado asignarle una traducción a “walkability”, como peatonalidad, transitabilidad o accesibilidad. No obstante, hemos descartado cada uno de estos términos por las siguientes razones:

- 1. Peatonalidad** podría asociarse con los andadores que prohíben el paso de vehículos.
- 2. Transitabilidad** se usa principalmente en disciplinas como la ingeniería de transporte con una connotación enfocada a los vehículos y ejes viales.
- 3. Accesibilidad** se asocia más con la accesibilidad universal y se vincula con el uso equitativo de servicios e instalaciones públicas en entornos físicos.

Por ello, se ha decidido utilizar el concepto de “caminabilidad”; a pesar que es una palabra que no está en el diccionario de la lengua española, es frecuentemente utilizado por diferentes autores en este campo de conocimiento. A su vez, se empleará el término “ambiente caminable” para referirse a un entorno donde caminar es fácil, seguro, cómodo y atractivo, incentivando a los peatones a preferir el desplazamiento a pie.

---

A menudo, un barrio con alto nivel de caminabilidad proporciona condiciones estéticas, seguridad vial y protección contra la delincuencia de forma orgánica. Cabe destacar que la caminabilidad está directamente relacionada con el grado en que el entorno construido es favorable a los peatones y facilita su circulación (Zuniga-Teran, y otros, 2017). Por consiguiente, la calidad del entorno es de esencial observación en la planificación y el diseño urbanos, así como su caracterización y cuantificación.

## Entorno construido

Como se ha mencionado, otro de los términos relacionados con la caminabilidad es el “entorno construido”. Este concepto hace referencia a los lugares creados y modificados por el ser humano que sirven de marco para la actividad humana, desde infraestructuras urbanas como redes de suministro de agua o energía, edificios, parques, vecindades e incluso, en los últimos años, la definición se ha ampliado para abarcar el acceso a alimentos saludables, los huertos comunitarios y la movilidad peatonal y en bicicleta (Gilles-Corti, 2016).

El entorno construido trata de satisfacer las necesidades humanas, que pueden ser fisiológicas o sociales, y están relacionadas con la seguridad, el respeto y la autoexpresión. La gente desea que su entorno construido sea estéticamente atractivo, con un acceso cómodo al transporte, opciones para relajarse, comprar, trabajar y desarrollarse en entornos verdes y tranquilos, y al mismo tiempo, tener una buena relación con los vecinos (Kaklauskas & Gudauskas, 2016).

En los últimos años se han desarrollado índices de caminabilidad, medidos por el Sistema de Información Geográfica. Los estudios suelen incluir mediciones de la densidad y la composición del uso del suelo, la conectividad de calles y banquetas, la seguridad pública y vial, el tráfico, las pendientes, la ocupación del suelo y otras variables ambientales para medir el grado en que una zona puede ofrecer oportunidades para caminar (Lee, Lee, Nam, Abbey-Lambertz, & Mendoza, 2020, pág. 2).

Para resumir, si queremos saber si el entorno construido de una zona concreta proporciona un ambiente caminable, es necesario medirlo y analizarlo.

## Escala de estudio

Pomponi y Moncaster (2017) proponen tres niveles para estudiar el entorno construido: macro, medio y micro.

- **Nivel macro:** Ha sido ampliamente cubierto por temas de urbanización, como las eco-ciudades, la planificación y las ciudades inteligentes.
- **Nivel medio:** Analiza los procesos de construcción y mantenimiento de edificios, centrándose en diseños arquitectónicos que optimicen recursos, sean energéticamente eficientes, flexibles, longevos e integrados con el entorno (Pomponi & Moncaster, 2017).
- **Nivel micro:** Se centra en la producción de materiales de construcción con baja huella

---

de carbono, utilizando materiales naturales como bambú, palma y adobe, así como materiales reciclados como acero, vidrio y plástico.

Entonces, si el nivel macro tiene un enfoque totalizador del entorno construido, el nivel medio estudia la edificación y el nivel micro los materiales y componentes. ¿Cuál es la escala adecuada para estudiar la caminabilidad? ¿Cómo se mueven los usuarios por las calles y qué elementos afectan la movilidad o seguridad?

Aunque el nivel medio debería estudiar elementos como banquetas, calles y cruces peatonales, se ha enfocado exclusivamente en los edificios. Sería necesario desarrollar esta escala para trabajar sobre la perspectiva humana a nivel de calle, identificando cuáles son los elementos del entorno construido que favorecen o perjudican los ambientes caminables.

### **Evaluación del entorno construido**

La herramienta de Registro de Información de Campo (RIC) o “Audit Tool” es la forma cuantitativa más común para evaluar objetivamente los factores que influyen en las actividades de caminar, demostrando ser precisa y fiable (Arellana, Saltarin, Larranaga, & Alvarez, 2020).

Este tipo de herramienta podría definirse como un examen metódico para identificar cuantitativa y cualitativamente las deficiencias con respecto a normas reconocidas y proponer soluciones (Abley, Wade-Brown, Thomas, Linton, & Shuttleworth, 2010). Además de ser fácil de usar e interpretar por un especialista, proporciona datos sistemáticos para identificar las calles que necesitan mejoras de diseño.

Tras estudiar 21 herramientas RIC, Aghaabbasi (2017) indica que los principales campos de aplicación de esta metodología son la sanidad y la planificación; muestra la necesidad de desarrollar un marco para evaluar los ambientes caminables, identificando elementos del entorno construido relevantes, analizándolos y vinculándolos a parámetros teóricos. Cada evaluación debe traducirse en un indicador para obtener índices para cada unidad de estudio y parámetro. A su vez, es común estandarizar los datos obtenidos para validar la muestra y permitir análisis comparativos.

### **ANTECEDENTES**

El análisis de los ambientes caminables se centra en identificar y evaluar los elementos del entorno construido que facilitan o dificultan el desplazamiento eficaz de las personas. Para ello, se adopta un marco de evaluación basado en la Agenda 2030 (2018), que establece cuatro parámetros clave para una movilidad urbana sostenible: seguridad, asequibilidad, accesibilidad y dimensión ambiental. Este marco es esencial para considerar las necesidades de los grupos más vulnerables, como mujeres, niños, personas con discapacidad y personas mayores.

Además, el parámetro de seguridad se divide en dos aspectos importantes: la seguridad pública, que aborda la protección contra la delincuencia, y la seguridad vial, enfocada en la prevención de accidentes y colisiones. Los parámetros del marco de movilidad sostenible se relacionan con cada elemento del entorno construido, como aceras, cruces peatonales o iluminación, que influye directamente en el nivel de caminabilidad.

La figura 1 sintetiza el proceso de análisis, mostrando cómo los parámetros de movilidad urbana sostenible se conectan con los elementos observados en el campo y cómo estos influyen en el nivel de caminabilidad de una zona determinada. La evaluación toma en cuenta la perspectiva de los grupos demográficos vulnerables, asegurando que las soluciones propuestas mejoren su calidad de vida y su acceso al espacio urbano.

**Figura 1.**  
*Diagrama para evaluación del entorno construido.*



*Elaborado por el autor.*

## Seguridad Pública

Se define como el conjunto de acciones y políticas orientadas a proteger la integridad física, la propiedad y el bienestar general de los ciudadanos en un entorno urbano. Esto incluye la prevención del delito, la gestión de emergencias y la promoción de la tranquilidad pública mediante la aplicación de leyes y el fortalecimiento de la infraestructura urbana (United Nations Office on Drugs and Crime, 2021).

Complementariamente, la Auditoría de Seguridad Urbana con Perspectiva de Género (Col.lectiu Punt 6, 2016) destaca la necesidad de integrar criterios de seguridad, género e interseccionalidad en el diseño urbano para garantizar el derecho a la ciudad. Propone diseñar edificios y espacios que fomenten el vínculo visual y auditivo, y mantener el equipamiento urbano en buen estado. Esto incluye:

- **Alumbrado público:** Mejora la visibilidad nocturna para disuadir a los delincuentes y favorecer una vigilancia natural (Struyf, 2020).
- **Paramentos transparentes (fachada activa):** Facilitan el contacto visual entre personas dentro y fuera de los edificios, promoviendo una sensación de seguridad. “La paz pública de las ciudades se garantiza principalmente por una densa e inconsciente red de controles y reflejos voluntarios de la propia gente” (Jacobs, 1961, pág. 58). Grandes muros ciegos inducen a la delincuencia.
- **Ausencia de zonas conflictivas:** Se recomienda evitar espacios que puedan servir de escondite y dificulten la visibilidad, como callejones, propiedades abandonadas y vegetación densa a nivel de los ojos.
- **Limpieza y mantenimiento:** Es crucial mantener las calles y parques libres de basura, grafitis y cristales rotos para mejorar la percepción de seguridad (Crosby & Hermens, 2018).

Este enfoque busca no solo mejorar la seguridad física, sino también promover un entorno urbano inclusivo y accesible para todos los ciudadanos.

## Seguridad Vial

La seguridad vial se refiere a las medidas y estrategias dirigidas a prevenir accidentes de tráfico, proteger a los usuarios de las vías públicas y mejorar la eficiencia del sistema de transporte. Incluye la regulación del tráfico, el diseño seguro de carreteras, la educación vial y la aplicación de normativas para reducir lesiones y pérdidas humanas en accidentes automovilísticos (World Health Organization, 2021). Kim (2019) centra su atención especialmente en los cruces de calles e indica que los peatones de edad avanzada son el grupo más vulnerable a las colisiones debido a su velocidad de reacción y fragilidad:

- **Zonas de transición:** Es el área de la banqueta libre de obstáculos que da acceso seguro a las personas sobre el arroyo vehicular. Puede también incluir ampliaciones de banquetas sobre un carril, que disminuirá la distancia de cruce y delimitará los estacionamientos (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, s.f.).
- **Control de velocidad vehicular:** Se reduce la velocidad haciendo los carriles más estrechos e integrando elementos alternativos a los topes que son menos agresivos, como radios de giro agudos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2019).
- **Conservación del pavimento:** El pavimento en mal estado aumenta el desgaste de los vehículos, las emisiones de gases de efecto invernadero y la dificultad de control sobre los automóviles, incrementando la probabilidad de colisiones (Wang, Harvey, & Kendall, 2016).
- **Señalización:** Debe ser visible por todos los usuarios y comprensible sin necesidad de conocimientos técnicos ni de un idioma, y puede ser vertical (tableros metálicos

---

fijados en postes) u horizontal (marcas y dispositivos en aceras o calzadas) (World Health Organization, 2021).

## Accesibilidad

Se refiere a asegurar que todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades físico-neuromotoras, visuales o auditivas, puedan desplazarse de manera segura y cómoda por la ciudad, garantizando que puedan disfrutar plenamente de sus derechos en igualdad de condiciones (United Nations Human Rights, 2021). Algunas de las características físicas que coadyuvarían a conseguirlo serían (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2021):

- **Anchura efectiva de la acera:** Espacio disponible y seguro de la acera para el tránsito peatonal, que varía según el flujo, desde 1.80 metros hasta 90 centímetros en zonas residenciales poco densas.
- **Altura efectiva del sendero:** Debe ser de 2.20 metros y libre de obstáculos como vegetación, señalización y elementos arquitectónicos sobresalientes de fachadas.
- **Superficie táctil:** Las aceras deben tener una superficie firme y estable que resista el desgaste y permita el movimiento en condiciones de humedad.
- **Pendiente transversal:** Es la inclinación de una superficie respecto al plano horizontal. Lo ideal es que sea del 2%, ya que una inclinación menor podría generar acumulación de agua, y una mayor, aumentar el riesgo de caídas y resbalones.

## Asequibilidad

Es la capacidad de desplazarse sin comprometer otras actividades esenciales debido a los costos asociados (Carruthers, Dick, & Saurkar, 2005). Las personas de bajos recursos son especialmente afectadas por este factor, no solo debido a su situación económica, sino que suelen residir en las periferias urbanas, enfrentando distancias más largas y una mayor dependencia del transporte público.

El Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo), 2017) apoya modelos de desarrollo urbano con comunidades vibrantes, diversas y habitables, en las que se anima a la gente a usar el transporte público, caminar y desplazarse en bicicleta en lugar de coche.

Complementariamente, para fomentar el uso de la bicicleta y el transporte público de manera efectiva, es crucial intervenir en la infraestructura urbana para establecer carriles exclusivos. Estudios recientes indican una correlación positiva entre la implementación de redes de ciclovías y el aumento del uso de la bicicleta (Pucher & Bueheler, 2017), aunque parte de la eficacia de estas iniciativas será afectada por la topografía local.

- **Pendiente longitudinal de la cuadra:** Una pendiente baja facilitará la instalación de infraestructuras para bicicletas, tranvías o autobuses de plataforma baja, promoviendo la movilidad equitativa. Se recomienda una pendiente máxima de 4% para garantizar la comodidad de los ciclistas, evitando pendientes superiores a 6% por más de 90 metros y no excediendo 10%.
- **Ciclovía:** El uso de la bicicleta conlleva beneficios ambientales, dota de salud, da autonomía y no requiere conocimientos técnicos avanzados (Pucher & Bueheler, 2017).
- **Carriles exclusivos para el transporte público:** La creación de carriles exclusivos para el transporte público es esencial para reducir el tráfico vehicular, costos operativos y daños ambientales, además de beneficiar a grupos de bajos ingresos (ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo), 2017).

## Dimensión Ambiental

La falta de planificación urbana ha afectado el equilibrio hídrico natural (Löwe, y otros, 2020). Es por ello que se analizarán los elementos del entorno construido que afectan directamente al ciclo, entendido como escorrentía, recarga de mantos acuáticos y evapotranspiración.

- **Infraestructura verde:** Los árboles en las aceras son clave para lograr ambientes caminables:
  - Gestionan un gran volumen de contaminación; un árbol maduro puede capturar hasta 350 kg de CO<sub>2</sub> al año.
  - Retienen el agua de lluvia, protegiendo a los peatones, dosificando la escorrentía y ayudando al sistema de drenaje.
  - Generan sombra, creando microclimas frescos y reduciendo el fenómeno de las islas de calor.
  - Al reducir la velocidad del viento, fijan partículas contaminantes.
  - Disminuyen el riesgo de colisiones, ya que los conductores tienden inconscientemente a reducir su velocidad.
  - Sirven de barrera física entre la calzada y el pavimento, lo que podría evitar atropellamientos.
  - Mejoran la estética urbana y, por lo tanto, la deseabilidad y valor de terreno.
- **Jardineras pluviales:** Redes verdes en banquetas y camellones facilitan la infiltración del agua de lluvia. Las jardineras deben contar con plantas locales para garantizar estabilidad y no deben obstruir el tránsito de peatones, ciclistas o automovilistas.

---

## METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo en el último trimestre de 2020 y se enmarca dentro de un enfoque descriptivo porque busca detallar y documentar las características físicas del entorno urbano de Chilpancingo, proporcionando un diagnóstico detallado de las condiciones actuales de las calles y banquetas. A su vez, tiene un carácter explicativo porque identificó y analizó las causas y efectos de las condiciones del entorno construido en la caminabilidad y la calidad de vida de los habitantes.

El diseño de investigación adoptado es mixto, combinando tanto métodos cualitativos como cuantitativos para proporcionar una comprensión integral de los elementos que generan ambientes caminables en el centro de Chilpancingo. El diseño cuantitativo se centró en la recolección y análisis de datos numéricos sobre las características físicas del entorno construido, utilizando una Herramienta de Registro de Información de Campo para evaluar objetivamente estos elementos e identificar patrones y tendencias.

Por otro lado, el enfoque cualitativo implicó la observación directa en campo, proporcionando una perspectiva detallada y contextualizada de las condiciones del entorno urbano. Este enfoque permitió complementar los datos numéricos con observaciones sobre el comportamiento y las experiencias de los peatones, enriqueciendo el análisis con información contextual.

### Caracterización del área de estudio

Chilpancingo de los Bravo, capital del estado de Guerrero, se sitúa en la región centro-sur de México, a unos 275 kilómetros al sur de la Ciudad de México. La ciudad tiene una altitud promedio de 1,253 metros sobre el nivel del mar, cubre más de 36 kilómetros cuadrados de zona urbana, y se encuentra en un valle rodeado por montañas y colinas, confiriendo un clima templado.

Según el último censo (INEGI, 2020), Chilpancingo tiene una población de 225,493 habitantes, incrementado en las últimas décadas por migrantes de diversas regiones del estado, venidos a la ciudad capital debido a la oferta educativa y laboral. Este aumento ha generado una mayor demanda de servicios públicos e infraestructura urbana, presentando desafíos para el desarrollo sostenible.

El centro de Chilpancingo enfrenta problemas de degradación social y ambiental. El diseño urbano, enfocado en el automóvil, ha llevado a una alta concentración de vehículos privados y de transporte público, especialmente combis. Este exceso de tráfico y la falta de agentes de tránsito provocan congestiones frecuentes, ralentizando el flujo vehicular y peatonal, y aumentando la contaminación del aire. La invasión de banquetas y espacios peatonales por automóviles y puestos ambulantes dificulta la movilidad segura, especialmente para personas con discapacidad, afectando la calidad de vida y la equidad en el acceso al espacio urbano (Montero Bello, 2018).

## Figura 2.

*Localización del área de estudio.*



*Elaborado por el autor.*

La investigación se centra en el centro de la ciudad, delimitado por la calle Valerio Trujano al norte, la barranca Pezoapa al sur, la calle Ignacio M. Altamirano al oriente y el Paseo Alejandro Cervantes Delgado al poniente. Esta zona se seleccionó por ser uno de los sectores más dinámicos y heterogéneos de la ciudad, con una interacción social propia de los centros urbanos, viviendas de bajos ingresos, centros comerciales, religiosos, académicos y de salud, así como calles peatonales y avenidas.

Se realizó una descripción y representación espacial del equipamiento urbano en un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS); se recopiló información sobre la ubicación, tamaño, tipo de actividad y condiciones físicas de escuelas, templos, oficinas, centros comerciales y plazas. Esta representación tuvo dos propósitos: servir de referencia para la investigación de campo y considerar la influencia del equipamiento en el comportamiento de las personas al desplazarse.

Se identificaron 29 vías, divididas en dos grupos: avenidas (norte-sur) y calles/andadores (oriente-poniente). Las avenidas tienen un flujo vehicular más importante y constante, mientras que las calles son más estrechas. Las avenidas se subdividieron por esquinas, asignándoles letras de la 'a' a la 'i', y las calles se numeraron del '1' al '9'. En total, se identificaron 132 cuadras en el área de estudio.

Se midió la longitud de cada cuadra usando "Google Earth" y se les asignó un número identificador para facilitar su manejo y futura exportación al SIG, numerados del 1 al 68 para las orientadas N-S y del 101 al 164 para las orientadas O-P. Se creó una hoja de cál-

culo en Excel para relacionar las unidades básicas de estudio, facilitando la organización y análisis de los datos recopilados.

### Evaluación del entorno construido

Una vez caracterizada el área de estudio e identificadas las características a evaluar, se realizó la observación directamente en el campo. El diagnóstico se realizó con una herramienta de registro de información de campo, asignando una puntuación a cada calle según sus características. El instrumento de evaluación fue 1. cuantitativo, 2. ordinal, 3. de una sola dimensión (para poder manipular los valores) y 4. aplicable a cualquier parámetro de movilidad, con el objetivo principal de evitar que las lecturas de los elementos caigan en la subjetividad o tiendan a resultados similares.

Asimismo, se seleccionó una escala sin alternativa intermedia para reducir el sesgo de tendencia central (Velez & Ashworth, 2007), estableciendo cuatro opciones para cada característica: Óptimo, Adecuado, Poco Adecuado e Inadecuado (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008). Se añadió “Inexistente” cuando no fue posible realizar la evaluación.

**Figura 3.**

*Versión para imprimir de la herramienta de Registro de Información de Campo.*

Registro de Información de Campo					
Nombre de la calle:					
ID. de cuadra:					
Orientación:					
Cuadrante:					
Identificar el estado actual de los siguientes elementos:					
	Óptimo	Adecuado	Poco Adecuado	Inadecuado	Inexistente
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

*Elaborado por el autor.*

Se introdujeron 1,980 lecturas en la hoja de cálculo utilizada para evaluar la zona. Para validar las lecturas se realizó una distribución para cada característica evaluada, empleando el método de la “puntuación Z”. En este método, el valor 0 se ajusta a la media aritmética y se miden las desviaciones estándar por debajo o por encima de la puntuación. Si un valor se encontraba a tres desviaciones estándar de la media, los datos se truncaron a -3 o 3 para evitar que los datos extraordinarios afectaran toda la escala.

Cada cuadra tenía 15 lecturas diferentes, agrupadas en los cinco parámetros para obtener los índices ( $iSP_p$ ,  $iSV_p$ ,  $iAc_p$ ,  $iAs_p$ ,  $iDA_i$ ). Con estos índices se crearon planos de análisis comparativo. Finalmente, se sumaron los índices para obtener el nivel de caminabilidad. Es decir:  $iCam_i = iSP_i + iSV_i + iAc_i + iAs_i + iDA_i$ .

## RESULTADOS

En esta sección se presenta la evaluación de los ambientes caminables de calles y banquetas del centro de la ciudad de Chilpancingo. Analizamos el desempeño de cada índice por separado (Figura 4) y luego lo comparamos con el índice general. **Índice de Seguridad Pública (iPS)**: Las mejores calificaciones se encontraron en las avenidas Álvarez y Alemán, así como en algunas calles del sur y poniente del área de estudio. Sin embargo, las peores lecturas estaban dispersas y no había una zona de peligro concreta, limitándose a calles con problemas específicos de falta de vitalidad y amenidades (Figura 4).

### Figura 4.

*Avenida Ignacio Ramírez, con fachadas pasivas y grafiti que puede generar sensación de inseguridad.*



*Elaborado por el autor.*

- **Índice de Riesgo de Seguridad Vial (iSV)**: Las calles peatonales como Pezoapa, San Miguel, Trujano y las que rodean la Plaza San Francisco mostraron mayor seguridad vial. En contraste, calles largas como Altamirano, Álvarez, Ramírez y Colón, y calles de alta velocidad como Río Huacapa, presentaron lecturas
- bajas. Las peores evaluaciones se asignaron a las calles 27 de Septiembre (Figura 5) y Piñatas por no contar con banquetas.

### Figura 5.

*Calle 27 de septiembre, con malas condiciones de seguridad vial.*

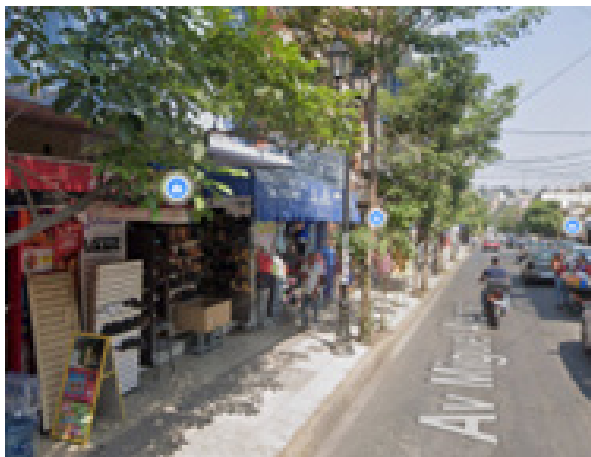


*Elaborado por el autor.*

- **Índice de Accesibilidad (iAc):** Las calles peatonales y la Avenida Alemán (Figura 6) obtuvieron buenos puntajes, mientras que las calles más alejadas del centro mostraron las peores condiciones.

### Figura 6.

*Avenida Miguel Alemán, con banquetas amplias, con pavimentación diferenciada.*



*Elaborado por el autor.*

- **Índice de Asequibilidad (iAs):** Se evaluó la orografía ya que no existían carriles de transporte público ni ciclovías en la zona de estudio. Las calles mejor valoradas fueron las del lado sur y las que flanquean el río, mientras que las peores fueron las cercanas al centro (Figura 7).

### Figura 7.

*Calle Pedro Ascencio con una pendiente pronunciada lo que dificulta la implementación de ciclovías.*



*Elaborado por el autor.*

- **Índice de Dimensión Ambiental (iDA):** Las calles peatonales y las avenidas norte-sur, especialmente Álvarez (Figura 8), Alemán y el río Huacapa, fueron mejor evaluadas. En contraste, las calles oriente-poniente, como Trujano, Colón, Piñatas, Libertad y Castrejón, fueron más angostas y sacrificaban la presencia de árboles y jardines en las banquetas.

### Figura 8.

*Avenida Juan N. Álvarez, con presencia de infraestructura verde.*



*Elaborado por el autor.*

- **Índice General de Caminabilidad (iCam):** Las mejores valoraciones se concentraron en las calles Alemán (seis cuadras con una media de 6.00), Pezoapa (tres cuadras con una media de 599) y San Miguel (tres cuadras con una media de 491). Las peores calles fueron 27 de septiembre (-10.88 y -7.67), Ascencio (-7.07), 18 de Marzo (-6.26) y Piñatas (-5.80).

## Figura 9.

Mapeo del Índice General de Caminabilidad del centro de la ciudad.



Elaborado por el autor.

Cabe destacar el buen comportamiento de las calles Ramírez, Álvarez y Alarcón. En cambio, 18 de marzo, Castrejón y Colón obtuvieron peores resultados. Comparando las lecturas de las calles norte-sur con las oriente-poniente, se observó una diferencia de más de una desviación típica. La discusión de los resultados arroja varias tendencias esperadas e inesperadas sobre el entorno caminable en el centro de Chilpancingo. Estas observaciones coinciden con la literatura relevante en muchos aspectos, aunque también presentan puntos de divergencia que, a su vez, la enriquecen.

Las calles peatonales obtuvieron altos puntajes en varios parámetros, lo cual es consistente con estudios previos que resaltan la importancia de la presencia de vegetación, vitalidad urbana y la ausencia de vehículos en la mejora de la calidad de la caminabilidad (Zuniga-Teran, y otros, 2017). Esto también valida el marco teórico utilizado en la investigación, donde elementos como aceras accesibles y calles seguras son clave para la movilidad sostenible (Naciones Unidas, 2018)

En particular, el caso de la Avenida Alemán es un ejemplo destacado donde las intervenciones en seguridad vial y accesibilidad han mejorado significativamente la caminabilidad. Estas intervenciones, como la ampliación de banquetas y la inclusión de rampas, están alineadas con las recomendaciones de la literatura sobre seguridad vial y accesibilidad, que enfatizan la necesidad de senderos despejados y accesos sin obstáculos (Holden, Banister, Gössling, Gilpin, & Linnerud, 2020).

### Evaluaciones inconsistentes

Un apartado crucial es el de las evaluaciones inconsistentes, donde algunos entornos obtienen buenos resultados en ciertos índices, pero fallan en otros. Esto se observa el

---

centro del área de estudio, en las calles aledañas a la UPN, al Hospital del Seguro Social, y a las escuelas José Morelos y Raymundo Abarca, donde los índices de seguridad vial y dimensión ambiental son altos, pero la seguridad pública se ve comprometida debido a la presencia de muros ciegos y fachadas pasivas. Esta situación está en línea con lo que señala Jacobs (1961) sobre la importancia de evitar estructuras que impidan la interacción visual, ya que los muros ciegos inducen al crimen al reducir la vigilancia natural. En este sentido, la falta de visibilidad y actividad en la calle puede aumentar la percepción de inseguridad, a pesar de que los indicadores de seguridad vial sean favorables.

### **Observaciones no anticipadas**

Un hallazgo inesperado fue la notable diferencia entre las evaluaciones de las calles norte-sur y oriente-poniente. Según el marco teórico, las calles más cortas, como las de oriente a poniente, suelen favorecer la vitalidad peatonal al promover una mayor interacción entre los usuarios (Lee, Lee, Nam, Abbey-Lambertz, & Mendoza, 2020). Sin embargo, en este caso, presentaron peores evaluaciones. Este hallazgo pone en tela de juicio la idea de que la longitud de las calles siempre favorece la vitalidad peatonal, sugiriendo que otros factores, como la amplitud de las banquetas o la falta de vegetación, pueden tener un impacto negativo más significativo en la caminabilidad.

### **Áreas críticas**

La Avenida Ruiz de Alarcón y sus alrededores presentan áreas críticas que requieren intervención. A pesar de su centralidad y su papel como punto de atracción para los vecinos, la falta de comercio, vegetación y banquetas en algunas cuadras limita su funcionalidad peatonal. Este resultado está en línea con la literatura que subraya la importancia de espacios comerciales y vegetación en la creación de entornos urbanos dinámicos y seguros (Wang & Yang, 2019).

### **Oportunidades de mejora**

Este estudio identifica oportunidades para mejorar las calles de menor calidad mediante la replicación de buenas prácticas observadas en calles mejor evaluadas, como la Avenida Alemán. Elementos como la vegetación, iluminación adecuada y accesibilidad universal pueden ser aplicados en otras áreas con resultados deficientes, como el sureste del área de estudio, que destaca por su deficiencia en vegetación, accesibilidad y seguridad vial. Este sector de baja densidad y bajos ingresos carece de las intervenciones necesarias para mejorar su calidad caminable, lo que subraya la importancia de aplicar estrategias exitosas en estas zonas con índices críticos.

## **CONCLUSIONES**

Este estudio ha permitido crear una herramienta para evaluar los elementos del entorno construido desde una escala humana, proporcionando una visión detallada de la calidad de las banquetas y calles del centro de Chilpancingo. A través del análisis de diversos índices, se ha identificado que el diseño peatonal presenta deficiencias significativas que afectan la movilidad y seguridad de los peatones, especialmente en áreas con poca vege-

tación, falta de accesibilidad y seguridad vial. Esto resalta la necesidad de intervenciones urgentes en varias cuadras que actualmente no cumplen con las condiciones óptimas de caminabilidad.

Las oportunidades de mejora se centran en replicar las buenas prácticas observadas en las calles mejor evaluadas, como la Avenida Alemán, donde intervenciones en accesibilidad y seguridad vial han incrementado significativamente el nivel de caminabilidad. Estas estrategias, como la inclusión de vegetación, ampliación de banquetas y la mejora del alumbrado, podrían implementarse en las calles de menor calidad para mejorar su seguridad y accesibilidad.

La herramienta propuesta es útil y relevante, pero actualmente es mayoritariamente cuantitativa. Sería ideal perfeccionarla con metodologías complementarias, como entrevistas a diseñadores de calles, consultas a expertos en movilidad y encuestas a los usuarios. Esto permitiría validar o contrastar la información obtenida y mejorar la precisión de los resultados.

Sería pertinente evaluar el ambiente caminable en zonas similares, ya sea en barrios periféricos de la misma ciudad o en zonas céntricas de otras ciudades, para obtener un nivel de comparación adicional. Además, repetir la evaluación dentro de unos años permitiría analizar el impacto de las intervenciones urbanas y observar si el entorno ha mejorado o desmejorado. Esto abre nuevas oportunidades de investigación.

Por ahora, los resultados proporcionan información objetiva de que el diseño peatonal del centro de la ciudad es deficiente y varias cuadras requieren atención. Sin embargo, es alentador saber que la comunidad es consciente de estos problemas y está participando activamente en la toma de decisiones, lo que podría llevar a intervenciones futuras para mejorar los entornos caminables en Chilpancingo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Abley, S., Wade-Brown, C., Thomas, L., Linton, L., & Shuttleworth, K. (2010). Guide to undertaking community street reviews. Auckland,,: NZ Transport Agency.

Aghaabbasi, M., Moeinaddini, M., Zaly Shah, M., Asadi Shekari, Z., & Kermani, M. A. (2017). Evaluating the capability of walkability audit tools for. *Sustainable Cities and Society*, 475-484. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.12.001>

Arellana, J., Saltarin, M., Larranaga, A. M., & Alvarez, V. (2020). Urban walkability considering pedestrians' perceptions of the built environment: A 10-year review and a case study in a medium-sized city in Latin America. *Transport Reviews*, 183-206.

Carruthers, R., Dick, M., & Saurkar, A. (2005). Affordability of Public Transport in developing countries. *Transport Papers*. Obtenido de <https://documents1.worldbank.org/curated/pt/230991468153275100/pdf/33900a10TP131affordability1final.pdf>

Col.lectiu Punt 6. (2016). Entornos habitables. Obtenido de [https://issuu.com/punt6/docs/entornos\\_habitables\\_cast\\_final](https://issuu.com/punt6/docs/entornos_habitables_cast_final)

- Crosby, F., & Hermens, F. (2018). Does it look safe? An eye tracking study into the visual aspects of fear of crime. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1-24. doi:10.1177/1747021818769203
- Giles-Corti, B. (2016). City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*, 2912-2924.
- Hernández Torres, J. (2006). Organización del espacio urbano en las ciudades medias del estado de Guerrero. Chilpancingo: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*(65). doi:https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101454
- INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía . Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- ITDP (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo). (2017). *El Estándar DOT: Desarrollo Orientado al Transporte v3.0*. Nueva York: ITDP.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Kaklauskas, A., & Gudauskas, R. (2016). Intelligent decision-support systems and the Internet of Things for the smart built environment. En F. Pacheco-Torgal, *Start-Up Creation. The Smart Eco-Efficient Built Environment* (págs. 413-449). Elsevier. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100546-0.00017-0
- Kim, D. (2019). The transportation safety of elderly pedestrians: Modeling contributing factors to elderly pedestrian collisions. *Accident Analysis and Prevention*, 131, 268-27. doi:https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.07.009
- Lee, S., Lee, C., Nam, J. W., Abbey-Lambertz, M., & Mendoza, J. A. (2020). School walkability index: Application of environmental audit tool and GIS. *Journal of Transport & Health*, 18(100880). doi:https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100880
- Löwe, R., Mair, M., Pedersen, A., Kleidorfer, M., Rauch, W., & Arnbjerg-Nielsen, K. (2020). Impacts of urban development on urban water management – Limits of predictability. *Computers, Environment and Urban Systems*, 84.
- Lozano, M. L., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2008). Effect of the Number of Response Categories on the Reliability and Validity of Rating Scales. *Methodology*, 4(2), 73–79. doi:10.1027/1614-2241.4.2.73
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). *Guía de Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados*. Obtenido de [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/estudios\\_y\\_publicaciones/guia\\_accesibilidad.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/estudios_y_publicaciones/guia_accesibilidad.pdf)
- Montero Bello, J. M. (2018). *Impacto de la Movilidad Urbana en la Ciudad de Chilpancingo, Gro.* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Guerrero]. Repositorio Institucional UAGro. [http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/282/OK14604167\\_maestria\\_1.pdf](http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/282/OK14604167_maestria_1.pdf).

- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- ONU Habitat. (2018). City Prosperity Index.
- Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of Cleaner Production*, 143, 710-718. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055>
- Pucher, J., & Bueheler, R. (2017). Cycling towards a more sustainable transport future. *Transport Reviews*, 689-694.
- Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., & Pratt, M. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet*. doi:10.1016/S0140-6736(15)01284-2
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2019). Manual de Calles. Diseño vial para ciudades mexicanas. Ciudad e México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (s.f.). Criterios para el ornamento del Espacio Público. Banquetas. Obtenido de <https://transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/59d/987/e69/59d987e691cfa470782142.pdf>
- Struyf, P. (2020). Fear of the dark. The potential impact of reduced street lighting on crime and fear of crime. En V. Ceccato, & M. K. Nalla, *Crime and Fear in Public Places* (págs. 347-360). New York: Foutledge.
- UN-Habitat. (2020). Streets for Walking and Cycling: Designing for Safety, Accessibility, and Comfort.
- United Nations Human Rights. (2021). United Nations. Obtenido de <https://www.ohchr.org/en/disabilities>
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2021). Understanding crime prevention: Social control, risk, and decision making. United Nations Publications.
- Velez, P., & Ashworth, S. D. (2007). The Impact of Item Readability on the Endorsement of the Midpoint. *Survey Research Methods*, 1(2), 69-74.
- Wang, H., & Yang, Y. (2019). Neighbourhood walkability: A review and bibliometric analysis. *Cities*, 93, 43-61. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.04.015>
- Wang, T., Harvey, J., & Kendall, A. (2016). Reducing greenhouse gas emissions through strategic management of highway pavement roughness. *Environmental Research Letters*.
- World Health Organization. (2021). Global status report on road safety.
- Zuniga-Teran, A. A., Barron, J. O., Randy, G. H., Nader, V. C., Guertin, D. P., & Stuart, E. M. (2017). Neighborhood Design, Physical Activity, and Wellbeing: Applying the Walkability Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 76.