HAL open science

Índice de desigualdad urbana

Mauricio Brito, Jorge Macías, Ramírez Lorelei, Céline L. Jacquin, Gorka Zubicaray

To cite this version:

Mauricio Brito, Jorge Macías, Ramírez Lorelei, Céline L. Jacquin, Gorka Zubicaray. Índice de desigualdad urbana. World Resources Institute's publications, 2021. hal-03350584

HAL Id: hal-03350584

https://hal.science/hal-03350584v1

Submitted on 22 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

WRI MÉXICO
ROSS CENTER

WORKING PAPER

ÍNDICE DE DESIGUALDAD URBANA

MAURICIO BRITO, JORGE MACÍAS, LORELEI RAMÍREZ REYES, CÉLINE JACQUIN, GORKA ZUBICARAY

RESUMEN EJECUTIVO

La desigualdad urbana se ha convertido en una de las principales causas de inequidad al ser una barrera para el acceso a oportunidades y, por tanto, a la movilidad social. El acceso a los servicios se distribuye de manera desigual entre los habitantes, lo que resulta en la exclusión práctica de una gran parte de la población (Zali et al., 2016).

Hacer que las ciudades sean más inclusivas es uno de los principales desafíos de la Nueva Agenda Urbana (NAU), la cual tiene como objetivos promover ciudades más incluyentes, compactas y conectadas mediante la planificación y el diseño urbano, la gobernanza y la legislación urbana, así como con la economía urbana (ONU, 2017). La NAU contribuye a la implementación de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, sobre todo con el objetivo 11 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que busca hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ONU, 2019). Es ante estos retos que el desarrollo del Índice de Desigualdad Urbana (IDU) funciona como una guía para abordar la dimensión espacial de la desigualdad en las ciudades y, en general, en el territorio urbano.

El objetivo principal del IDU es evaluar las condiciones de segregación socioespacial de las principales ciudades del país, a fin de proponer una herramienta de toma de decisiones basada en evidencias, con la cual las autoridades locales responsables de la planificación territorial, la vivienda, la movilidad, la infraestructura y las políticas de desarrollo urbano generen acciones que garanticen el acceso a todas las personas a bienes y servicios de inte-

CONTENIDO

Resumen ejecutivo 1
Introducción 5
1. Metodología del Índice de Desigualdad Urbana .. 5
2. Caso práctico: aplicación para la Zona Metropolitana del Valle de México 35
3. Desigualdad multidimensional 50
4. Replicabilidad 53
5. Conclusiones 54
Anexos 55
Bibliografía 62
Notas finales 64

Los Working Papers contienen investigaciones preliminares, análisis, hallazgos y recomendaciones. Se distribuyen para estimular el debate oportuno y la retroalimentación crítica y para influir en el debate en curso sobre cuestiones emergentes. La mayoría de los Working Papers se publican eventualmente en otra forma y su contenido puede ser revisado.

Citación: Brito, M., Macias, J., Ramírez Reyes, L., Jacquin C., y Zubicaray, G. 2021. "Índice de Desigualdad Urbana." Documento de Trabajo. Ciudad de México: World Resources Institute México. Disponible en https://wrimexico.org/publication/indice-de-desigualdad-urbana

rés público y a aquellos indispensables para garantizar las necesidades humanas de cualquier persona y hogar (Evalúa DF, 2009).

El IDU está diseñado para medir el nivel de acceso espacial o proximidad física que los diferentes sectores de la población tienen respecto a satisfactores urbanos. Busca mostrarse así como una herramienta útil para la planeación territorial y, por ende, para la reestructuración de las ciudades en la promoción de la idea de que todos sus habitantes tengan un acceso geográfico más equitativo a oportunidades de desarrollo humano.

La distribución de elementos espaciales –y por ende el acceso espacial a los mismos– se relaciona con una sola de las dimensiones de la igualdad. El estudio no pretende señalar que la accesibilidad por alcance espacial resuelve el acceso a las oportunidades, pero estudia esta dimensión del problema y deja de lado la accesibilidad por capacidades sociales, económicas, institucionales, culturales, etc.

El enfoque tradicional de la representación territorial de la desigualdad en las ciudades tiende a centrarse en el distrito censal sociodemográfico[1], lo que da como resultado mapas de ingresos por estratos, usos del suelo, desarrollo social, marginación urbana o cualquier variable sociodemográfica disponible. Estos mapas proporcionan una buena visión de la estructura urbana estática, pero dejan atrás la interacción social entre todas las actividades y los estudios de movilidad o sistemas de transporte.

La metodología propuesta por WRI México aborda la desigualdad en las ciudades al fusionar dos conceptos: la accesibilidad espacial a las oportunidades de desarrollo en la ciudad[2] a nivel manzana y el grado de inclusión social en la vivienda[3]. Esta propuesta agrega el problema en sus distintas dimensiones, ya que la gran mayoría de los análisis se limitan a representar cartográficamente la desigualdad socioeconómica y omiten o examinan por separado el concepto de accesibilidad espacial a los satisfactores urbanos de estos análisis.

Por ejemplo, en el caso de la educación básica, se estima qué tan fácil es para los residentes de todas las manzanas urbanas acceder geográficamente a un determinado número de escuelas. Los resultados de este análisis no sólo permiten determinar la distribución geográfica de los equipamientos educativos, sino que también ofrecen un diagnóstico sobre las posibilidades que tienen los habitantes de alcanzar y aprovechar el acceso espacial a la educación básica, de acuerdo con su grado de inclusión social urbana. De esta forma, con el IDU es posible determinar si, además de desigualdad en la distribución de la riqueza y en el bienestar, existen brechas en el acceso a bienes y servicios que profundizan y exasperan la desigualdad socioeconómica. Un acceso real a bienes y servicios públicos contribuye de manera efectiva a los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de la población, en especial hacia la población más vulnerable y con menor posibilidad de acceso real a los sustitutos privados de estos bienes y servicios[4].

La conjunción de estas dimensiones de análisis en la segregación territorial ofrece un método de planeación para promover que el acceso a las oportunidades de desarrollo sea más paritario para los habitantes independientemente de su condición socioeconómica o de la zona de la ciudad en la que vivan. A continuación se presenta una síntesis de los principales elementos metodológicos.

Metodología de georreferenciación del desarrollo social y los satisfactores urbanos:

a) Construcción de un índice de inclusión social urbana (IISU) a partir de indicadores a nivel vivienda como proxy del nivel de desarrollo social georreferenciado. Este índice se construirá a partir de las siguientes variables censales: vivienda (calidad y espacio); servicios básicos de infraestructura (electricidad, agua potable, drenaje y saneamiento); productos duraderos; seguridad social y educación. A partir de esto se generarán 5 grupos (análisis de componentes principales) para catalogar a la población en diferentes estratos de desarrollo social en la ciudad.

b) Dado que el análisis de accesibilidad espacial es mucho más preciso si se trabaja con un mayor nivel de desagregación, es necesario convertir la variable de empleo (personal ocupado) del censo económico de 2014 del Área Geoestadística Básica (AGEB) a nivel de manzana urbana. Esto se realiza mediante un ejercicio de extrapolación basado en la densidad y las unidades económicas identificadas por manzana urbana en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2014.

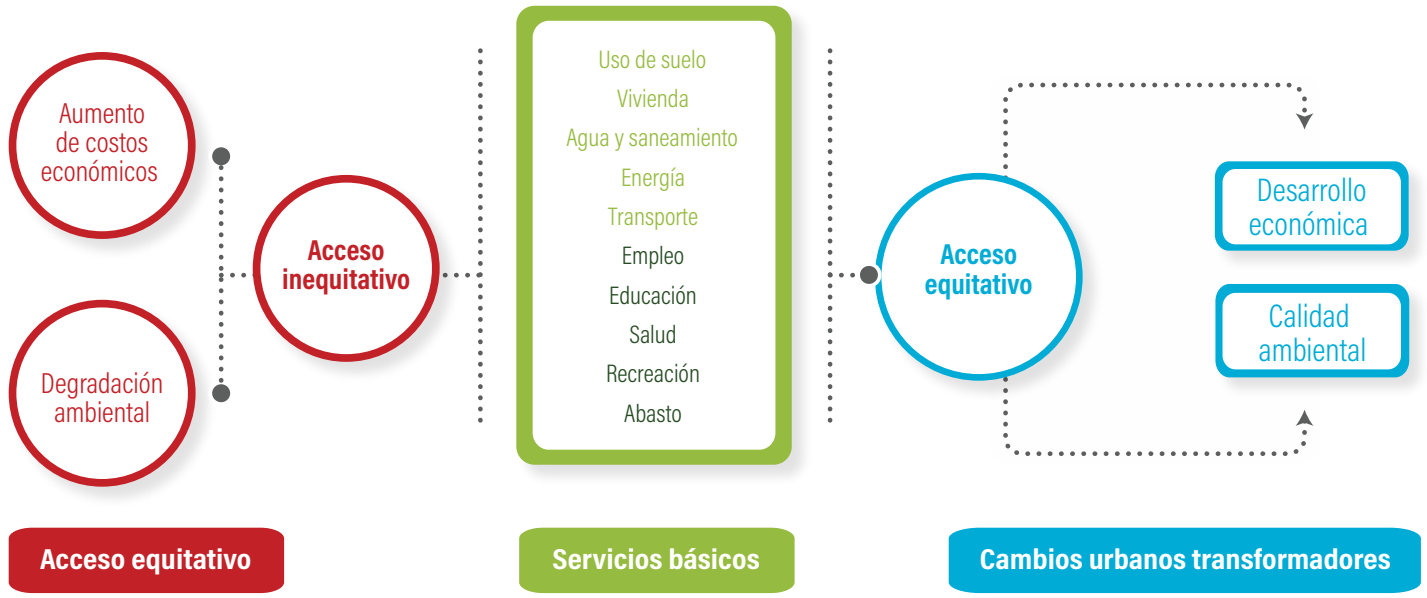
c) Se construyen las bases de datos alfanuméricas georreferenciadas para los atributos, definidos como oportunidades de desarrollo fuera de la vivienda,

derivadas de los servicios básicos para los ciudadanos: empleo formal (Censo Económico 2014), educación (DENUE 2019), atención de la salud (Catálogo de unidades médicas (CLUES) 2019), establecimientos de suministro de alimentos[5] como supermercados o mercados públicos (DENUE, 2019), recreación: espacio abierto (Marco geoestadístico nacional, 2018) e instalaciones culturales públicas (DENUE, 2019) (ver Figura 1).

Metodología para el análisis de accesibilidad espacial:

a) El análisis de accesibilidad se desarrolla a través de isócronas para cada manzana urbana habitada, a fin de medir el nivel de acceso espacial a las oportunidades de desarrollo mencionadas. Este análisis se realiza en una plataforma web *Open Trip Planner* (OTP), en la que es posible generar un análisis de accesibilidad peatonal y/o de transporte público, siempre y cuando se cuente con la información necesaria para construir un archivo de especificaciones generales de alimentación de transporte (GTFS por sus siglas en inglés). Para el estudio en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), sólo se considera al transporte público masivo (metro, BRT, trenes ligeros y suburbanos) debido a la falta de información básica necesaria para la elaboración de un GTFS que incluya transporte concesionado (autobús, combi o microbús).

Figura 1 | **Acceso equitativo a oportunidades**



Fuente: Elaboración propia con base en Beard et al. (2016: 4).

b) Finalmente, se valora el nivel de acceso espacial absoluto y / o per cápita para cada una de las oportunidades de desarrollo de cada bloque urbano habitado en la ciudad, a fin de conocer el grado de desigualdad que existe entre los diferentes estratos de la población.

c) Al utilizar la metodología propuesta por Alkire-Foster[6] es posible establecer una "línea base" con la finalidad de conformar brechas entre los distintos estratos sociales (IISU). Aquí se aplica como medida de profundidad la proximidad a los satisfactores urbanos, lo cual permite observar y jerarquizar necesidades urbanas insatisfechas. Esta línea base se establece debido a que actualmente no existe un estándar para medir la proximidad a las oportunidades de desarrollo (p. ej., el número mínimo de empleos accesibles).

En esta publicación se muestra un ejemplo de aplicación del IDU en la ZMVM como prototipo para su replicabilidad en otras ciudades. Los resultados más relevantes para el análisis de esta zona metropolitana son los siguientes:

- El grupo social con el mayor grado de inclusión social urbana presenta una media de acceso al empleo por manzana urbana 25 veces mayor al estrato con el menor grado de inclusión social urbana (51,369 contra 3,555 empleos por manzana urbana habitada).

- La ZMVM tiene una cobertura espacial del 99.89% al empleo; es decir, la población tiene acceso espacial a por lo menos un empleo, dentro de un intervalo de tiempo de 30 minutos.

- La cobertura o el acceso geográfico de educación pública disminuye cuando el nivel educativo aumenta, es decir, cuando el nivel educativo es mayor la proximidad espacial disminuye: nivel básico (90.32%); nivel medio superior (71.52%); nivel superior (34.29%).

- En promedio, los habitantes pertenecientes al estrato con el nivel más alto de inclusión social urbana tienen 70 veces más proximidad espacial a escuelas públicas de nivel superior, en comparación con la población que integra el grupo social más vulnerable en la ZMVM.

- En cuanto a proximidad a camas de hospitales públicos, se estima una cobertura del 39.3% de la población en la ZMVM, mientras que para el caso de consultorios médicos públicos ésta asciende al 86.07% de la población.

- La diferencia promedio entre el grupo con el mayor acceso geográfico y el grupo menos favorecido es de 70 veces en cuanto a camas de hospital público y 26 veces con relación a consultorios médicos públicos.

- El 99.28% de población en la ZMVM tiene por lo menos un establecimiento de abasto alimentario próximo (20 minutos).

- A partir del análisis de proximidad a espacios abiertos[7] en la ZMVM, se estima que el 61.21% de la población tiene acceso geográfico a por lo menos un metro cuadrado de espacio abierto, mientras que el 41.01% de la población cuenta con acceso a por lo menos 15 m^2 de espacio abierto per cápita[8]. La diferencia entre los estratos con mayor y menor proximidad espacial es de 21 veces (per cápita).

- En la ZMVM, 31.77% de la población cuenta con acceso a por lo menos un establecimiento cultural del sector público.

- Solamente el 18.66% de la población en el área metropolitana tiene acceso a por lo menos una estación del sistema de transporte público masivo (metro, BRT, tren suburbano y/o ligero).

- Gracias al análisis realizado con base en el método Alkire-Foster, es posible observar que la desigualdad (con base en el espacio físico) entre los 5 grupos del IISU en el acceso a oportunidades de desarrollo en la ZMVM se acentúa a partir del tercer grupo (que podría denominarse intermedio), por lo que los 3 grupos más vulnerables (3, 4 y 5), de acuerdo con el IISU, son también los grupos con peores condiciones de proximidad espacial en la ciudad.

- Se observa la existencia de una probable auto-segregación por parte del grupo con mejores condiciones socioeconómicas en relación con las escuelas públicas de educación básica y establecimientos dedicados al comercio de productos de abasto alimenticio (en su mayoría tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas), debido a la falta de proximidad entre el grupo social y los servicios requeridos. Es necesario realizar un análisis más extenso y complementario para confirmar esta hipótesis, dentro del cual se incluyan las escuelas privadas en el caso educativo, así como el tipo de comercios ubicados en la zona de estratos con el mayor grado de inclusión social.

Los resultados anteriores no implican que los índices por variable sean comparables entre sí: la magnitud del acceso 70 veces superior a escuelas públicas de nivel superior entre los grupos con mayor y menor inclusión social (IISU) no son equiparables al mismo resultado para el acceso espacial a camas de hospitales públicos (también 70 veces). Tanto el acceso espacial –o carencia de éste– como las unidades de medición no inciden ni en la calidad ni en la importancia o relevancia que éstos representan para los distintos grupos poblacionales, es decir, no representan el mismo nivel de inequidad o urgencia. La implementación de herramientas de diagnóstico socioespacial permiten sentar las bases y fundamentos para que las autoridades ejecuten y promue-

van políticas públicas territoriales que abonen a la reducción de la brecha de desigualdad que el actual modelo de urbanización ha intensificado.

INTRODUCCIÓN

Los cambios en la economía global, una rápida urbanización y la ausencia de una planeación territorial cohesiva, son considerados como los principales catalizadores de una creciente polarización socioeconómica y geográfica en las ciudades, particularmente en países en desarrollo (Castells, 2000; Martínez, 2006; WRI, 2016). Esta dimensión espacial de la exclusión social se manifiesta, por ejemplo, en la privatización de la seguridad, en el aprovisionamiento ilegal o no regulado de servicios que debería proveer el Estado y en la formación de asentamientos informales (WRI, 2016). Es necesario, entonces, usar el ordenamiento territorial como una herramienta para corregir disparidades en el acceso a oportunidades.

Dado que la prosperidad de las ciudades no sólo depende de la productividad económica y de las condiciones de vida dentro de los hogares, es fundamental considerar la distribución de los bienes y servicios básicos al exterior de la vivienda. Por tanto, el objetivo fundamental del Índice de Desigualdad Urbana (IDU) consiste en estimar el nivel de acceso espacial o proximidad física que los diferentes estratos de la población tienen a satisfactores urbanos, es decir, a bienes, servicios y equipamientos indispensables para garantizar las necesidades humanas (Evalúa DF, 2009). De esta forma, será posible comparar e identificar la desigualdad en la distribución territorial de los satisfactores urbanos y por tanto las diferencias en las necesidades humanas y en las oportunidades de desarrollo en las ciudades.

El IDU se constituye a partir del análisis de dos dimensiones de la desigualdad urbana:

a) Desigualdad en el ámbito de la vivienda.
Identifica territorialmente la desigualdad al considerar características sociodemográficas que puedan suponer barreras al consumo de la oferta de empleo y servicios urbanos. En términos metodológicos, esta dimensión se analiza mediante el Índice de Inclusión Social Urbana (IISU), construido mediante un análisis de componentes principales a partir de variables censales[9] a escala de Área Geoestadística Básica (AGEB).

b) Desigualdad en el acceso a la oferta de empleo y equipamientos urbanos.
Identifica las oportunidades de acceso al considerar este término como proximidad espacial, cercanía a la oferta de empleo y equipamiento urbano, es decir, la accesibilidad geográfica al empleo formal, servicios de educación, salud, abasto y recreación. Metodológicamente, esta dimensión implica un análisis de distancias máximas alcanzables desde cada manzana censal al considerar la red vial y de transporte público existente para distintas duraciones del viaje[10].

En síntesis, mientras que el IISU (primer componente del IDU) diagnostica desigualdad intradoméstica territorializada, el segundo componente del IDU analiza la estructura urbana a partir de la distribución de sus satisfactores y las redes de comunicación disponibles.

Por su composición, el IDU tiene varias implicaciones en términos de política pública, ya que puede ser utilizado para evaluar la progresividad o regresividad[11] de la implementación de actuaciones urbanísticas a distintas escalas. Por ejemplo, puede usarse para evaluar los beneficios de la implantación de una nueva red de transporte público en distintos grupos socioeconómicos, pero también para analizar el impacto de intervenciones puntuales de infraestructura o equipamiento urbano, con perspectiva de género, edad o grupo socioeconómico.

Dado que la metodología ha sido diseñada específicamente para el caso de México[12], al intentar replica la metodología en otros países es recomendable revisar algunos de los criterios y fuentes de información, dado que pueden variar de acuerdo con el contexto de cada país. En este sentido, los indicadores del índice deberán reevaluarse y adaptarse con base en la información disponible, su calidad y nivel de representatividad, al analizar la condición en que se adquiere el significado deseado para el análisis de acceso a las oportunidades.

1. METODOLOGÍA DEL ÍNDICE DE DESIGUALDAD URBANA

Como se ha mencionado anteriormente, la inequidad en el acceso a los satisfactores urbanos se manifiesta, sobre todo, en dos componentes: el ámbito de la vivienda y la distribución de oportunidades de desarrollo al exterior de ésta (Martínez, 2009; Zali, 2016). El IDU analiza estos

dos ámbitos para generar un diagnóstico integral sobre la inequidad en la distribución espacial de la estructura urbana en las ciudades.

Esta desigualdad territorial se ha convertido en una fuente de desigualdad social: el difícil acceso a los servicios se distribuye inequitativamente entre los habitantes, lo que resulta en la exclusión sistemática de una gran parte de la población (Zali, 2016).

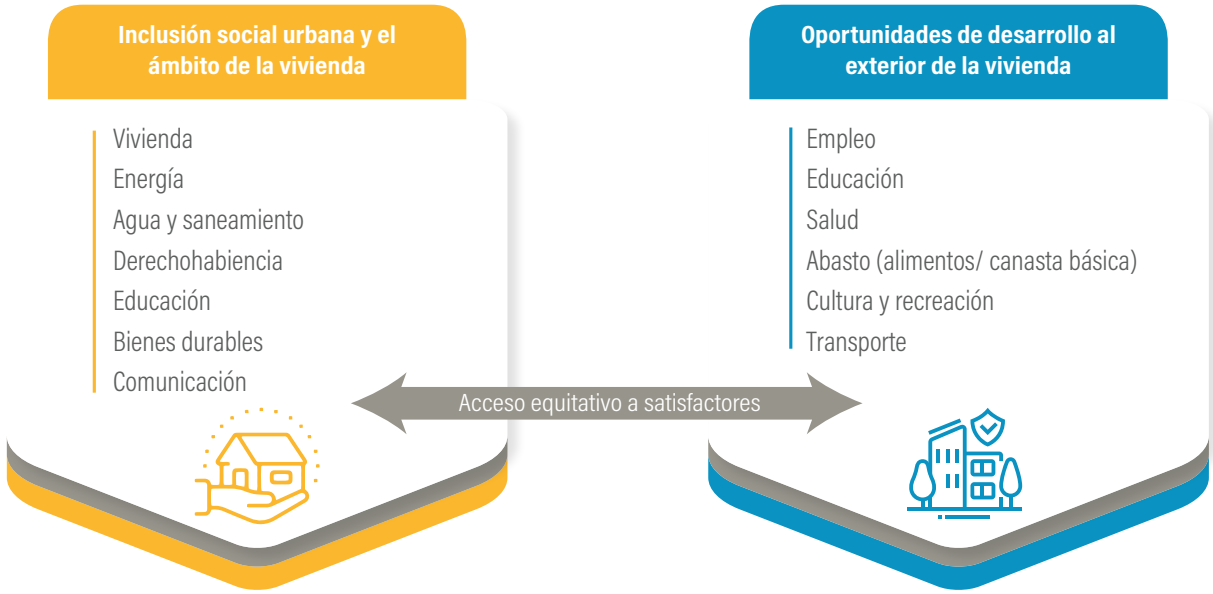
Inclusión social en el ámbito de la vivienda.
El primer paso para la construcción del IDU es evaluar y medir el nivel de inclusión social de la población urbana dentro del ámbito de la vivienda, al tomar en cuenta la asistencia escolar, la seguridad social (derechohabiencia), la disponibilidad de bienes y servicios básicos de infraestructura (electricidad, agua y saneamiento), así como la calidad y habitabilidad física de la vivienda. El objetivo es caracterizar el territorio en términos de las carencias sociales que excluyen a sus habitantes de la oferta de empleo y/o servicios urbanos en su entorno inmediato[13], es decir, el lugar de residencia.

Para este fin se construyó el IISU, que ofrece una estratificación de las AGEB urbanas en cinco grupos con base en variables censales seleccionadas *ex profeso* para resaltar aquellos aspectos que dificultan la conexión del hogar con la estructura urbana de una ciudad. Esta territorialización por estratos es el primer componente para el análisis del IDU, y reporta la desigualdad de la proximidad entre los satisfactores urbanos y los habitantes desde su vivienda (grupos del IISU).

Oportunidades de desarrollo al exterior de la vivienda
El segundo componente del IDU calcula la posibilidad de la población para acceder geográficamente a los satisfactores que fomentan el desarrollo social a partir de la ubicación de su vivienda. Se mide así la proximidad física y las redes de conexión disponibles entre hogares y oportunidades, que para fines de este estudio se acotan a: empleo formal, centros de salud pública, escuelas públicas, establecimientos comerciales que ofrecen los productos de la canasta básica alimentaria, espacios abiertos, y espacios culturales de titularidad pública, dentro de un intervalo de tiempo determinado y considerando únicamente movilidad peatonal y/o transporte público masivo.

A partir de estos dos ámbitos, el IDU mide la inequidad social y territorial. A pesar de que ya existen múltiples estudios[14] que evalúan el bienestar en el ámbito de la vi-

Figura 2 | **Inclusión social urbana - oportunidades de desarrollo**



Fuente: Elaboración propia

vienda o la cobertura de servicios y equipamientos públicos, no se utilizan de forma conjunta. La relevancia de esta propuesta metodológica consiste, precisamente, en la unificación de los dos enfoques de forma complementaria. Así, con esta metodología se puede aspirar a responder a preguntas como: ¿cuál es la relación entre el grado de satisfacción de necesidades básicas dentro de los hogares y las variaciones en la facilidad de acceso a bienes y servicios públicos entre distintos grupos socioeconómicos?, ¿existe uno o varios modelos de ciudad que fomente particularmente las condiciones de desigualdad social?, ¿qué tipo de intervenciones podrían realizar los gobiernos locales para disminuir estas brechas sociales de manera eficiente y efectiva?, ¿es posible medir el grado de retorno (entendido como la relación entre inversión pública y benéfico social) de los satisfactores sociales básicos en relación con las aportaciones/impuestos)?, ¿los actuales modelos de ciudades impiden o incentivan la movilidad social?, ¿una ciudad "competitiva" económicamente es una ciudad equitativa socialmente? Como se ve en la Figura 2, también es posible proporcionar algún indicio sobre qué factores tienen el mayor impacto en la construcción de ciudades más equitativas (tamaño, densidad, usos del suelo, movilidad, expansión urbana, etc.).

Al respecto, el IDU retoma las bases de Amartya Sen, según el cual, "la relación entre libertad individual y la consecución del desarrollo social va mucho más allá de la conexión constitutiva. Lo que la gente puede lograr positivamente resulta influido por las oportunidades económicas, libertades políticas, poderes sociales, condiciones adecuadas para buena salud y educación básica y el fomento y desarrollo de iniciativas." (2000: 16). En este caso, las condiciones de proximidad y accesibilidad determinan la segregación o inclusión territorial y ésta a su vez limita o fomenta tanto las medidas institucionales como las libertades individuales de desarrollo. Las medidas institucionales y territoriales se ven relacionadas y a su vez influenciadas por el ejercicio de las libertades de la gente a través de la posibilidad de participar en una elección social y en la toma de decisiones públicas que impulsan el progreso de estas oportunidades a través del derecho a la ciudad.

Para poder analizar todas esas cuestiones, es necesario, en primer lugar, disponer de información necesaria y suficiente. El siguiente apartado describe las fuentes de información y su escala de desagregación según se utilizan para los dos componentes que constituyen el IDU.

1.1. Fuentes de información y escala de análisis

El IDU debe ser una herramienta flexible y adaptable, fac-tible de aplicarse a lo largo y ancho del territorio urbano del país y a todas las escalas posibles[15], porque una de sus aplicaciones es la de comparar el nivel de bienestar en las ciudades en términos de movilidad socioeconómica y de acceso a oportunidades para el desarrollo social. Para responder a estas necesidades, la información y los datos estadísticos empleados en el IDU se seleccionaron con base en criterios específicos de desagregación, cobertura y disponibilidad básica.

El Marco Geoestadístico Nacional –la división territorial diseñada y utilizada por el INEGI– divide al territorio del país en áreas georreferenciadas con tres niveles de desagregación: el Área Geoestadística Estatal (AGEE), el Área Geoestadística Municipal (AGEM) y el Área Geoestadística Básica (AGEB). Para la construcción del IDU utilizamos información correspondiente a AGEB urbanas, que se distinguen de las AGEB rurales por contar con una población de 2,500 habitantes o más. La AGEB urbana se define como el área geográfica al interior de las localidades urbanas ocupada por un conjunto de 1 a 50 manzanas claramente delimitadas en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios y comercial (INEGI, 2010).

El nivel de desagregación ideal para la construcción del IDU es el de manzana urbana[16], por lo que se ha utilizado la Cartografía Geoestadística Urbana y Rural Amanzanada, la cual contiene los polígonos de AGEB manzana y envolventes de la localidad correspondiente, nombres de calles, rasgos culturales y naturales, principales vías de acceso a la localidad y la ubicación de servicios principales (escuela, salud, gobierno, abasto y recreación).

La principal fuente de información sociodemográfica nacional en México es el censo de población y vivienda que realiza el INEGI, cuya versión más reciente es de 2010. El censo está referenciado al Marco Geoestadístico Nacional y las AGEB urbanas son sus unidades fundamentales de observación. Debido a que la Encuesta Intercensal de Población y Vivienda 2015 del INEGI sólo cuenta con información sobre localidades de 50,000 habitantes o más, fue necesario usar la información del censo 2010.

En adición a la información referenciada con relación a la inclusión social dentro del ámbito de la vivienda, también fue necesario obtener datos georreferenciados sobre el acceso a satisfactores urbanos, el segundo criterio que compone al IDU. Es indispensable que los datos sobre la accesibilidad al empleo y al equipamiento básico se encuentren en el mismo nivel de desagregación que aquellos que se refieren a la inclusión social intradoméstica, por lo que toda la información debe encontrarse a nivel de manzana.

Como se detallará más adelante, uno de los objetivos secundarios de esta metodología es replicar el análisis propuesto en este documento para las 147 ciudades con más de 50 mil habitantes del total de las 401 ciudades del Sistema Urbano Nacional (SUN)[17] con la finalidad no sólo de examinar la inequidad al interior de éstas, sino también de realizar un ejercicio comparativo, sin omitir que este análisis requiere un mayor nivel de detalle, que deberá tomar en cuenta la extensión, la población, la tipología urbana, el clima, etc. De ahí la razón por la que el IISU se realiza tanto a escala local como nacional (ver Tabla 1). Una vez clarificada la escala y el ámbito de aplicación del análisis, se presenta en los siguientes subapartados el desarrollo metodológico de los dos componentes del IDU.

Tabla 1 | **Tipo de ciudades consideradas en el IISU**

Tipo de ciudad	Definición del SUN	Total (SUN)	Total (IISU)
Zona metropolitana	Extensión e integración funcional	74	74
Conurbaciones	Al menos 2 localidades	132	36
Centros urbanos	Una localidad con más de 15,000 hab.	195	37
Total		**401**	**147**

Fuente: Elaboración propia con base en información del Sistema Urbano Nacional 2018 (CONAPO-INEGI-SEDATU)

1.2. Componente de inclusión social en la vivienda: Índice de Inclusión Social Urbana (IISU)

Este apartado describe y desarrolla la metodología para analizar el componente de inclusión social en la vivienda para el acceso a las oportunidades urbanas, que se sintetiza en el IISU.

1.2.1. Antecedentes

Los referentes metodológicos de este trabajo provienen tanto del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) como del Consejo Nacional de Población (CONAPO), organismos públicos que han institucionalizado el análisis de las carencias sociales en México a partir del estudio de la pobreza y la marginación, respectivamente. Se estudiaron ambos enfoques para evaluar su pertinencia con respecto a los objetivos de análisis que se perseguían y su representatividad a nivel nacional, a fin de presentar un índice propio que responda a las necesidades específicas de esta investigación.

Limitaciones de los índices para perfilar la demanda urbana de empleo y servicios al interior de las ciudades son:

- Ambos índices comparan la totalidad de AGEB urbanas a nivel nacional, lo cual impide realizar comparaciones al interior de cada ciudad (ya que existen municipios en los que con ambas metodologías únicamente se observan dos o tres estratos).
- No todas las variables empleadas en la estratificación son relevantes para perfilar la demanda urbana de empleo y servicios; por ejemplo, del índice de rezago social se desestima la relevancia del nivel educativo y la alfabetización.
- Existen otras variables relevantes en términos de accesibilidad, como, por ejemplo, en el contexto mexicano resulta conveniente conocer la tenencia de automóvil.

Tabla 2 | **Variables rezago social, marginación urbana e IISU**

Dimensión (%)	Variable (carencia)	Rezago Social Urbano (CONEVAL)	Marginación Urbana (CONAPO)	Inclusión Social Urbana (WRI)
Educación (población)	Analfabeta (15 años o más)	X		
	Inasistencia escolar (6 a 14 años)	X	X	X
	Inasistencia escolar (15 a 24 años)	X		X
	Educación básica incompleta	X	X	
Salud (población)	Sin derechohabiencia a servicios de salud	X	X	X
	Hijos fallecidos (mujeres de 15 a 49 años)		X	
Calidad (vivienda)	Con hacinamiento	X	X	X
	Piso de tierra	X	X	
Servicios básicos (vivienda)	Sin agua entubada	X	X	X
	Sin drenaje	X	X	X
	Sin excusado o sanitario	X	X	
	Sin energía eléctrica	X		X
Bienes (vivienda)	Sin refrigerador	X	X	X
	Sin lavadora	X		X
	Sin teléfono fijo	X		
	Sin automóvil o camioneta			X
	Sin internet			X

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI)

Por estas razones, WRI ha desarrollado un índice *ad hoc* para perfilar el territorio en términos de las carencias sociales que excluyen a sus habitantes del consumo de empleo y servicios urbanos. En la Tabla 2 se comparan los indicadores de carencias obtenidos a partir de información censal que incluye cada índice.

El IISU estudia la interacción de las carencias que incrementan las barreras al consumo de la oferta en empleo y servicios urbanos con la finalidad de proponer una caracterización de parte de la demanda potencial no atendida, misma que puede contrastarse contra la oferta existente para plantear estrategias de localización que permita solventarla[18].

Las carencias que aborda el IISU atienden estos supuestos:

- Las personas en edad de estudiar que no lo hacen constituyen parte de la demanda potencial de oferta educativa.
- La falta de seguridad social es un indicativo, no sólo de demanda potencial de clínicas y hospitales, sino también de empleo (Temkin y Cruz, 2018).
- La condición de hacinamiento, así como de falta de agua entubada, drenaje y energía eléctrica son elementos de precariedad en la vivienda que suelen asociarse con asentamientos irregulares, lo cual incrementa la vulnerabilidad de sus habitantes en términos salubres y de empleo.
- La tenencia de bienes incrementa la comodidad de los habitantes de una ciudad, inclusive se traducen

en nivel de estatus social. Los bienes seleccionados para el IISU son tales que, en términos generales, el refrigerador ocuparía la posición mínima de confort urbano seguido de la lavadora. La tenencia vehicular y el internet son incorporados, más allá de habilitadores, como aceleradores del consumo urbano[19].

La principal distinción entre los índices es el conjunto de variables que los componen. Éstas son seleccionadas conforme al diseño metodológico y a la perspectiva desde en la que se modela el fenómeno de estudio: el rezago social, la marginación o la inclusión social urbana.

Ni CONEVAL ni CONAPO contemplan en su respectivo índice la tenencia vehicular[20] y el internet, debido a que la evaluación de política pública que realizan no lo ha requerido hasta el momento; sin embargo, estas variables son relevantes para el IISU, cuya principal aportación al análisis de carencias sociales es proponer un enfoque desde la accesibilidad espacial, para lo cual el transporte y las telecomunicaciones son elementos clave.

El diseño metodológico del IISU asume como carencia social la falta de tenencia vehicular y de internet privado en las ciudades mexicanas[21], pues se reconoce que la insuficiente oferta de transporte público e internet abierto eficiente y de calidad implica un aprovechamiento distinto de la oferta urbana de empleo y servicios por parte de quien tiene el servicio privado frente a quien no.

En conclusión, el IISU estudia de manera simultánea las carencias y resalta la situación de vulnerabilidad y holgura social en términos de la capacidad de los habitantes para aprovechar las comodidades ofrecidas en las ciudades.

La información empleada se ha procesado de tal manera que permita la construcción de un marco referencial coherente para el análisis estadístico a realizarse, con base en las fuentes de información más recientes disponibles al momento. A continuación, se presentan los detalles del procesamiento de datos.

1.2.2. Nivel de observación y definición sociodemográfica

Nivel de observación

La Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG) establece la obligación de agregar territorialmente la información censal de forma que se garantice la confidencialidad de las respuestas individuales[22]. De esta manera el INEGI ofrece al público en general la información desagregada al máximo nivel posible conforme a los siguientes criterios:

- Con excepción de la población total, el total de viviendas y el total de viviendas habitadas, se omite la información de indicadores con menos de tres unidades a nivel municipio, localidad, AGEB o manzana.
- Para las manzanas que tengan a lo más dos viviendas habitadas, sólo se divulga la información de población total y total de viviendas.

Por tanto, si bien el INEGI calcula indicadores censales a nivel de manzana y resulta atractivo que sea éste el mínimo nivel de agregación urbana, dados los criterios mencionados, es notable la prevalencia de al menos un dato faltante por manzana en la información accesible al público en general, lo cual imposibilita realizar análisis estadísticos avanzados, pues las técnicas multivariadas anulan los registros en caso de datos faltantes.

Por tanto, para este estudio se considera a las AGEB urbanas como la unidad de observación para la construcción del IISU. Sin embargo, como se explicará posteriormente, fue necesario realizar imputaciones para conservar el mayor número posible de unidades de observación.

Definición sociodemográfica

El Censo de Población y Vivienda está diseñado para contar y describir tanto a la población residente como a las viviendas del país. Mediante un cuestionario específico, recaba información demográfica y socioeconómica de los habitantes, así como de las características de la vivienda y los bienes que contiene.

El censo más reciente en México es de 2010. El INEGI realizó una encuesta intercensal en 2015 con la intención de ofrecer estimaciones de proporciones a un nivel de desagregación territorial mínimo de localidades de al menos 50 mil habitantes (INEGI, 2015), pero ya que la aspiración de este estudio es lograr la precisión a menor escala posible, se analiza directamente la información censal para construir el IISU[26].

Dentro del Censo de Población y Vivienda 2010, el INEGI reporta una serie de indicadores a partir de los cuales se construyen las variables enunciadas en el IISU.

Las consideraciones para el cálculo de las variables empleadas en el IISU son:

- Para las variables de interés, no siempre se tiene un indicador censal, por ejemplo, en la Tabla 3 se incluye una variable para las viviendas con carencia de luz eléctrica y otra para las viviendas que sí cuentan con ella, mientras que para el automóvil o camioneta sólo se cuenta con la variable de tenencia.

- Debido al principio de confidencialidad, en la información que el INEGI provee al público general no siempre es factible cotejar el valor asociado a la carencia con la tenencia, debido a que en ocasiones no se cuenta con el valor de uno o el otro.

- Existen casos en los que la carencia y la tenencia contienen información, pero no son complementarios, por ejemplo: La AGEB 0300807532526, de Los Cabos (Baja California Sur), reporta 911 viviendas particulares habitadas, de las cuales 611 tienen energía eléctrica y 294 no, la diferencia contra el total (7) podría asociarse a la no respuesta (1%). Sin embargo, existen casos más drásticos como el de la AGEB 090140001012A en Benito Juárez (Ciudad de México), que reporta 1,698 viviendas particulares habitadas, de las cuales 1,462 tienen energía eléctrica y cero no; la diferencia contra el total (16%) ¿se puede asociar a la no respuesta?

Por consistencia metodológica, y énfasis en la parsimonia, se decidió estimar las carencias a partir de la tenencia, aunque ello implicase la pérdida de registros, pues existen casos con información acerca de la carencia pero no de la tenencia y viceversa.

Las variables consisten en la proporción de carencias identificadas en cada AGEB, entendidas como casos en los que no se reporta la tenencia, y fueron calculados siempre que se tuviese el universo observable para cada AGEB, es decir, la población total o el total de viviendas particulares habitadas, según la naturaleza del indicador del que se trate, siguiendo la fórmula:

$$C = 1 - \frac{t}{u}$$

c- es la variable de carencia estudiada

t- son los casos con tenencia manifiesta

u- el universo observable

Tabla 3 | **Ejemplo de variables censales**

Indicador	Definición
Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes.
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	Viviendas particulares habitadas que tienen automóvil o camioneta. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI)

Las 147 ciudades analizadas para la construcción del IISU suman en total 35,845 AGEB urbanas. Sin embargo, sólo 34,522 son sujeto al cálculo de variables antes señalado[24]. Una vez calculadas las variables, se estimó la media por localidad. Ésta es la unidad de agregación inmediatamente superior a la AGEB. Con ello se imputó tan solo el 5.7% del total de datos a nivel AGEB, lo cual permitió transitar del 47% al 93% de registros válidos para el análisis, lo que resulta en una base de datos útil con 33,425 registros.

Una diferencia importante del IISU respecto a los índices del CONEVAL y CONAPO es que éstos consideran la totalidad de las AGEB que integran a las localidades urbanas en el país para el cálculo de sus índices. En el caso del IISU sólo se contemplan las 33,425 AGEB elegibles dentro del universo de 147 ciudades.

1.2.3. Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales permite resumir la información a través de la explicación parcial de la varianza contenida en los datos. En términos simples, esta técnica puede facilitar la identificación de la polaridad entre los sujetos observados y se utiliza en numerosos institutos, no sólo en México sino en el mundo.

Esta técnica de estadística multivariada se basa en el álgebra lineal para conformar un espacio vectorial que permite reducir la dimensión del fenómeno de estudio, lo que facilita su comprensión gráficamente así como la medición numérica de su calidad en términos de la varianza explicada. Para ello resulta fundamental la definición del conjunto de datos a ser analizados, puesto que los cambios en su conformación raramente harán que se preserve la variabilidad original (Dunteman, 1989).

Para construir el IISU se han considerado once variables observadas de carencias correlacionadas entre sí en cinco dimensiones propuestas para caracterizar a la demanda potencial de empleo y servicios urbanos (ver Tabla 1).

Al combinarse linealmente generan 11 variables artificiales (componentes principales), de las que es posible saber con cuáles variables originales están correlacionadas aunque ellas no lo estén entre sí, con lo cual cada una de ellas aporta información al análisis en términos de variabilidad.

Con objeto de tener una idea de la magnitud de esta propuesta metodológica, se hace notar que se tienen en total 148 conjuntos de 11 componentes principales (uno nacional y otro por cada una de las ciudades estudiadas). Si bien la ponderación de cada componente principal con base en las variables originales variará según el enfoque de análisis (nacional o por ciudad) con la intención de desarrollar una metodología unificada, el estudio se ha centrado en el plan-teamiento a nivel nacional y a partir de éste se establecen las bases para el análisis por ciudad.

La gráfica de sedimentación (ver Anexo 1) permite identificar al segundo componente como el mínimo autovalor mayor o igual a uno, lo cual indica la posibilidad de reducir el análisis de 11 variables originales en, a lo sumo, 2 componentes principales, ya que la primera resume por sí misma el 47% de la varianza y la segunda el 13%, por lo que en conjunto acumulan más del 60% de la varianza total contenida en los datos (ver Tabla 4).

Dado el porcentaje de varianza acumulado entre los dos primeros componentes, resulta atractivo construir el índice a partir de ambos. Sin embargo, al analizar la correlación de cada variable original con los componentes, se observa que sólo la energía eléctrica tiene una mayor correlación en la segunda y que el peso de algunas variables está contrapuesto con el primer componente (ver Tabla 5). Por lo tanto, la aportación del segundo componente radica en identificar a aquellas AGEB que no disponen de energía eléctrica pero que están por encima del promedio general en términos de asistencia escolar, acceso a servicio de salud, hacinamiento, tenencia vehicular e inclusive disposición de internet.

El segundo componente permite levantar hipótesis de trabajo diferentes a las abordadas por el IISU en términos de desigualdad. Por ejemplo, puede resultar útil para profundizar en estudios específicos enfocados en aquellas AGEB que solventan su necesidad energética a partir de fuentes alternas a la conexión eléctrica, situación que sucede en zonas lejanas y de difícil acceso para extender la red eléctrica en México y que, en todo caso, es materia de otro estudio (SENER, 2017).

Aunque el peso específico de cada variable original en los componentes está en función de la variabilidad al interior de cada conjunto de análisis, ya sea nacional o por cada

Tabla 4 | **Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	5.164	46.949	46.949
2	1.507	13.701	60.650

Fuente:: Elaboración propia.

Nota: Método de extracción: análisis de componentes principales en SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

una de las ciudades, se ha resuelto construir el IISU sólo con base en el primer componente en todos los casos para mantener la coherencia metodológica y poder establecer algún mecanismo de comparación.

1.2.4. Estratificación de las AGEB

El análisis de cúmulos consiste en medir afinidades y polaridades entre las unidades de observación para clasificarlas en grupos a partir de un criterio de similitud[25]–los más homogéneos al interior y los heterogéneos al exterior– con el fin de simplificar el análisis de la información al reducir el número de unidades de observación a unos cuantos estratos[26].

Tabla 5 | **Matriz de componente**

Variables originales	Componente	
	1	2
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	.429	-.306
Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela	.648	-.478
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	.569	-.143
Personas que viven en hacinamiento	.843	-.034
Viviendas sin energía eléctrica	.464	.654
Viviendas sin de auto o camioneta	.771	-.347
Viviendas sin servicio de internet	.790	-.363
Viviendas sin agua entubada de la red pública	.590	.395
Viviendas sin servicio de drenaje	.559	.498
Viviendas sin refrigerador	.826	.269
Viviendas sin lavadora	.866	.078

Tabla 6 | **Matriz de coeficiente de puntuación de componente**

Variables originales	Componente	
	1	2
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	.083	-.203
Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela	.126	-.317
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	.110	-.095
Personas que viven en hacinamiento	.163	-.023
Viviendas sin energía eléctrica	.090	.434
Viviendas sin de auto o camioneta	.149	-.230
Viviendas sin servicio de internet	.153	-.241
Viviendas sin agua entubada de la red pública	.114	.262
Viviendas sin servicio de drenaje	.108	.331
Viviendas sin refrigerador	.160	.179
Viviendas sin lavadora	.168	.052

Fuente:: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI)

En este ejercicio las unidades de observación son las AGEB urbanas, ya sean vistas en su conjunto nacional o al interior de cada una de las ciudades estudiadas. El método empleado está basado en la disertación propuesta desde el INEGI y CONEVAL para evaluar desigualdad de ingreso[27] y consiste en el análisis de cúmulos en 2 pasos con medida de distancia log verosimilitud sobre el primer componente principal de las variables observadas en el Censo 2010 (Aldenfelder et al., 1984).

Clasificar las AGEB en términos de la varianza del primer componente principal sobre las variables observadas (las carencias en términos de la capacidad de los habitantes para aprovechar las comodidades ofrecidas en las ciudades) permite identificar los niveles de mayor a menor demanda urbana potencial de empleo y servicios.

A partir del análisis a nivel nacional, se evidenció la factibilidad de fijar el número de agrupamiento en cinco[28]. Con la finalidad de mantener la integridad metodológica, se replicó así para cada ciudad, aunque la distribución entre estratos varíe al interior de las ciudades, ya que puede suceder que algún grupo tenga un tamaño ínfimo. Sin em-

bargo, por consistencia metodológica, el IISU se conforma por cinco estratos en todas las ciudades.

Cabe señalar que de los cinco estratos que conforman el IISU, los estratos polares; los extremos (grupos 1 y 5) son los de menor tamaño y la distribución está cargada al grupo 3 (intermedio), lo cual no implica que la inclusión social urbana sea adecuada en México, pero sí es indicativo de que la distribución de los tamaños como se agrupa en niveles es parecida a una distribución normal o de campana, mientras que en términos de equidad social sería conveniente perseguir una distribución que reduzca la varianza, más parecida a una distribución uniforme en un solo grupo, y minimizando las carencias observadas (ver Figura 3).

Es decir, en lugar de tener una distribución que reúna a la mayor cantidad de población en los grupos intermedios y picos altos de desigualdad en los extremos (grupos 1 y 5), el ideal tendería a grupos que realmente concentren a la gran mayoría y quizás un par de grupos adicionales a los extremos con mucho menor diferencia entre sí.

1.2.5. Resultados IISU

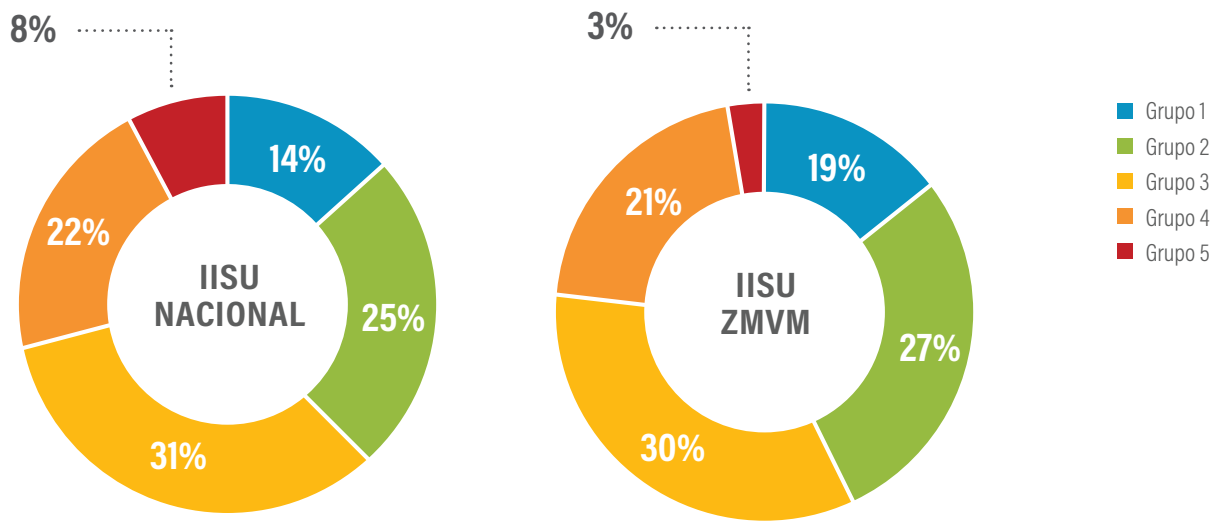
Con base en la información censal de 2010, se obtuvieron los resultados del IISU en dos niveles de agregación distintos:

- A nivel nacional: comparando todas las AGEB entre sí
- A nivel ciudad: comparando las AGEB al interior de cada ciudad

De esta manera, es posible identificar por AGEB el nivel de la demanda potencial de empleo y servicios urbanos a nivel nacional y profundizar en las diferencias al interior de cada ciudad. El IISU se utiliza para medir la desigualdad social con relación a la proximidad de la oferta de empleo y los servicios urbanos en el índice de desigualdad urbana

Como ejemplo de los resultados de este análisis se utiliza el IISU a nivel ciudad de la ZMVM (ver Mapa 1).

Figura 3 | **Tamaño de los estratos del Índice de Inclusión Social Urbana (IISU)**



Fuente: Elaboración propia

Idealmente resultaría perfecto comparar el mapa del IISU con mapas de ingreso y densidad de población (ver Mapa 2). Sin embargo, no se cuenta con información sobre el ingreso a nivel AGEB, por lo que solamente es posible observar la densidad de población residente para el año 2010 (la última disponible a nivel AGEB). Como puede observarse, la zona este de la ZMVM cuenta con áreas densamente pobladas que están catalogadas en el IISU dentro de los grupos 3 y 4, es decir, con un nivel de inclusión medio y bajo, en contraste con algunas zonas centrales, pero principalmente en el oeste de la ZMVM con índices de inclusión altos y muy altos combinados con bajas densidades poblacionales[29]. De igual forma, este análisis se puede replicar para el resto de las ciudades del Sistema Urbano Nacional.

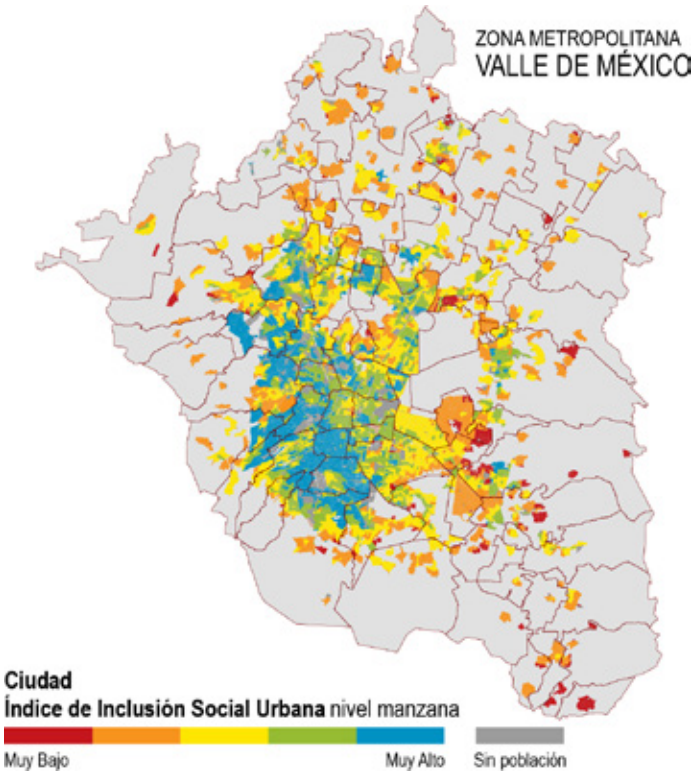
1.3. Metodología de acceso geográfico a satisfactores urbanos

Este apartado describe y desarrolla la metodología para analizar el segundo componente del IDU, que pretende analizar la equidad en la distribución de la infraestructura urbana.

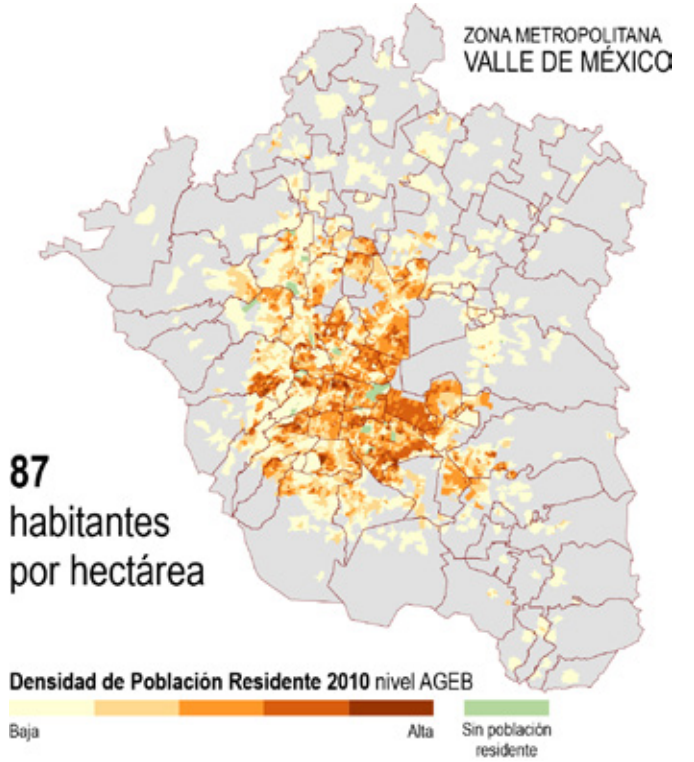
El IDU busca estimar la manera en la que los costos y beneficios de la infraestructura urbana se distribuyen entre los habitantes a partir de un análisis basado en la distribución espacial de los satisfactores urbanos y los hogares de estos habitantes. Este análisis se enfoca en el acceso geográfico a bienes y servicios públicos básicos, pues éstos deben estar al alcance de todas las personas sin importar su lugar de residencia, estatus socioeconómico, género o habilidades físicas y/o mentales (Kaphle, 2006, citado en Zali, 2016). El método tradicional para medir la accesibilidad se basa en la técnica de medición de distancia ordinaria o euclidiana, que utiliza buffers o radios de influencia, los cuales se definen a partir de una distancia establecida con base en el objetivo del análisis y que puede variar entre las diferentes variables.

En el caso de los equipamientos públicos (escuelas, parques, hospitales o estaciones de transporte público), el radio de influencia se define a partir de su tamaño y/o categoría. Un ejemplo de este tipo de análisis es el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 1999). Sin embargo este método no considera la traza urbana, tiempos de traslado, velocidades o modos de transporte.

Mapa 1* | **IISU a nivel ciudad (ZMVM)**



Mapa 2* | **Densidad de Población Residente 2010 (ZMVM)**



**Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI)*

Por lo anterior, se optó por un modelo a partir de isócronas: un conjunto de líneas que unen puntos con el mismo nivel de acceso vial sobre un mapa dentro de un intervalo de tiempo definido (ver Figura 4). Este modelo nos permite conocer el grado de cobertura o área de influencia de los satisfactores urbanos seleccionados al determinar el tiempo y/o distancia requerida para alcanzarlos. La isócrona se construye a partir de una red vial (vectores) con topología (intersecciones), a la cual se le asignan valores de tiempo (ver Figura 5). Este valor de tiempo se calcula al multiplicar la distancia de cada segmento por la velocidad asignada para cada modo de transporte[30].

Es posible realizar este análisis a partir de dos procesos distintos para la generación de las isócronas, que involucran distintas herramientas a partir de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La primera opción utiliza una plataforma online *Open Trip Planner* (OTP)[31], un software de código abierto, creado originalmente para proveer a los usuarios de sistemas de transporte de información sobre el servicio. La segunda opción se basa en la construcción de un análisis de redes en una plataforma SIG de escritorio.

El primer paso requiere la construcción de distintas bases de datos georreferenciadas con la información correspondiente a las oportunidades de desarrollo: empleo formal, educación, salud, abasto (canasta básica alimentaria), cultura y recreación. De forma adicional a la información geográfica (coordenadas) de las instalaciones, es necesario instaurar una unidad de medida o atributo con el cual medir el acceso al satisfactor de oportunidades de desarrollo, ya que el simple acceso espacial a las instalaciones no es un indicador lo suficientemente preciso o descriptivo. Por ejemplo, en el caso de la salud pública, además de contar con la ubicación de la unidad médica que presta el servicio de atención (que por sí mismo ya es una unidad de medida), disponer de la información de consultorios y/o camas de cada unidad de atención enriquece y profundiza el análisis.

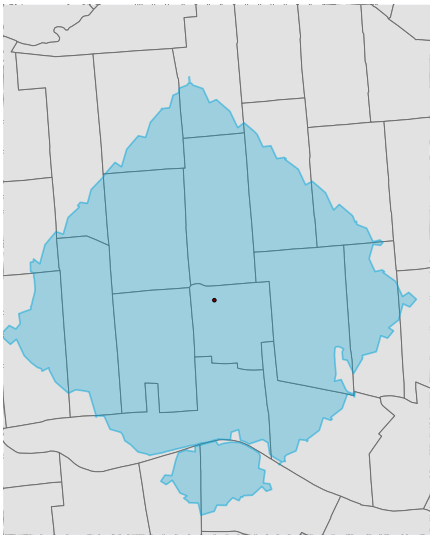
Figura 4 | **Esquema de buffer vs isócrona**

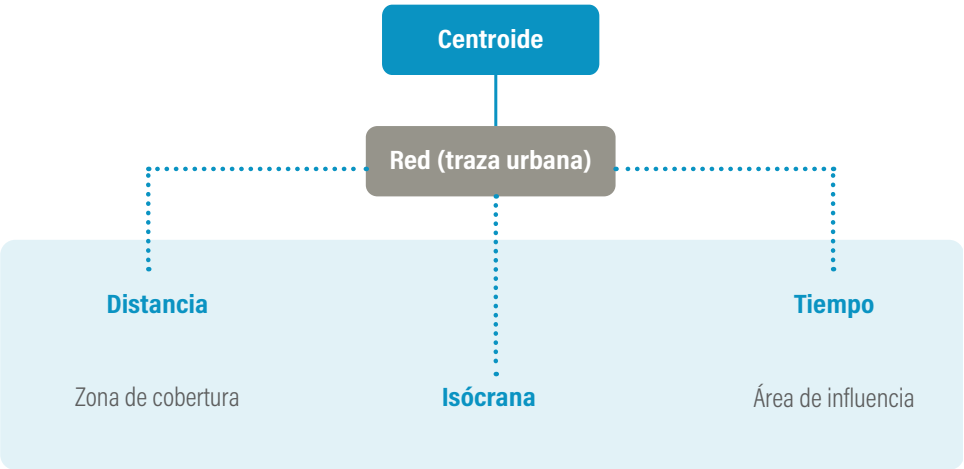
Fuente: Elaboración propia.

La accesibilidad espacial se calcula a partir de las áreas de influencia o isócronas para cada una de las oportunidades de desarrollo o satisfactores urbanos. Es decir, se calculan las oportunidades de acceso de todas y cada una de las manzanas urbanas con población residente, para posteriormente cruzar esa información de accesibilidad con los estratos identificados por el IISU y la población residente.

Es importante señalar que el análisis de accesibilidad requiere del establecimiento de distintos parámetros: modo de transporte, intervalo de tiempo y velocidades. Para los fines de este estudio se han definido los siguientes parámetros:

Figura 5 | **Esquema de isócrona**





Fuente: Elaboración propia.

- Modo de transporte: se considera el transporte peatonal y/o transporte público estructurado masivo[32] (metro, BRT, tren ligero o suburbano). Es decir, no se considera el uso del automóvil particular, viajes en autobuses, combis o microbuses del sistema público concesionado, ni bicicleta propia o compartida.

- Intervalos de tiempo: se consideran diferentes periodos de tiempo para cada destino analizado, ya que cada oportunidad de desarrollo o satisfactor urbano (empleo, educación, salud, abasto, cultura y recreación) obedece a una necesidad o actividad distinta. Los tiempos considerados se detallan en los sucesivos apartados.

- Velocidad: se detalla en apartados sucesivos.

Lo anterior permite no sólo identificar las manzanas que tienen o no acceso a los distintos satisfactores en el intervalo de tiempo definido, sino también la cantidad de "oportunidades" a las que se tienen acceso espacial, es decir, a cuántos empleos, escuelas, hospitales, mercados públicos y áreas de recreación es posible acceder física o geográficamente dentro del universo posible[33].

El hecho de disponer de estas oportunidades no implica que se garantiza el acceso a ellas. Por ejemplo, es posible residir en una zona con una ubicación que permite el acceso a un gran número de empleos formales (ya sea por proximidad o conectividad), pero para acceder u obtener un empleo determinado es necesario contar con cierto nivel de conocimientos, cualificación profesional y/o perfil determinado.

Así, los tiempos de traslado definidos para cada variable dependerán de la actividad, ya que obedecen a la disposición de los individuos de trasladarse a una mayor distancia o tiempo. Por ejemplo, se puede tolerar un viaje de 40 minutos al sitio de trabajo o escuela, pero no para realizar las compras de alimentos o actividades de esparcimiento.

1.3.1.1. ACCESO AL EMPLEO

El acceso al empleo[34] es indispensable para la satisfacción de las necesidades materiales e inmateriales de la población. Sin embargo, las oportunidades laborales de calidad varían enormemente entre grupos socioeconómicos. En las últimas décadas, investigadores y académicos han

observado que existe una "disparidad especial" entre áreas residenciales de bajos ingresos y centros en la ciudad en los que se concentran las oportunidades de trabajo (Kain, 1968; Blumenberg and Manville, 2004; UWM, 2004). En consecuencia, los sectores más vulnerables de la población deben incurrir en costos de transporte y tiempos de traslado desproporcionalmente altos, mientras que la ausencia de actividades económicas cimienta y agrava la exclusión social y la falta de acceso a satisfactores urbanos[35]. El cálculo para este componente se ha realizado con la información correspondiente al personal ocupado[36] la cual comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia, y que dependan contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control (INEGI, 2015). Se trata, entonces, de la oferta de empleo formal existente en el país.

Este componente del IDU refleja el número de empleos formales a los que es posible acceder dentro de un intervalo de tiempo menor a 30 minutos. Este periodo de tiempo se eligió a partir de los resultados sobre movilidad cotidiana de la Encuesta Intercensal 2015, en la que el 59.86 % de los desplazamientos al lugar de trabajo se llevaron a cabo en un intervalo de tiempo entre 0 y 30 minutos (ver Tabla 7). De forma complementaria a los tiempos de traslado es útil conocer los medios de traslado al trabajo (ver Tabla 8).

Conversión AGEB a manzanas (Censos Económicos 2014)

Debido a que el análisis de accesibilidad se realiza a partir de la construcción de isócronas, es recomendable homologar las unidades geográficas, a fin de obtener resultados

Tabla 7 | **Tiempo de desplazamiento al lugar de trabajo (2015)**

Posición en el trabajo	Población ocupada	Condición de traslado[a] Tiempo de desplazamiento al lugar de trabajo [b]						No se traslada	No especificado
		Hasta 15 minutos	16 a 30 minutos	31 a 60 minutos	1 a 2 horas	Más de 2 horas	No es posible determinarlo		
Trabajadores asalariados [c]	32,984,604	27.27%	32.43%	24.11%	10.01%	2.92%	3.25%	2.77%	0.57%
Empleadores	1,437,117	46.61%	26.25%	12.61%	4.4%	1.73%	8.35%	24.24%	0.67%
Trabajadores por cuenta propia	8,842,700	32.18%	26.61%	15.87%	6.36%	2.19%	16.79%	26.77%	0.66%
Trabajadores sin pago	1,253,929	27.15%	31.27%	24.27%	10.32%	3.57%	3.42%	20.26%	0.80%
No especificado	567,060	26.50%	30.74%	24.34%	10.31%	2.98%	5.12%	3.68%	51.45%
Total	**45,085,410**	**28.55%**	**31.31%**	**22.51%**	**9.30%**	**2.79%**	**5.54%**	**8.66%**	**1.24%**

Fuente: Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015, Movilidad Urbana. INEGI.

Notas: a) La distribución porcentual de condición de traslado al lugar de trabajo se calcula con respecto a la población ocupada. b) La distribución porcentual se calcula respecto a la población ocupada que se traslada para llegar al lugar de trabajo. c) Comprende empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

Tabla 8 | **Medio de traslado al lugar de trabajo (2015)**

Posición en el trabajo	Población ocupada que se traslada al lugar de trabajo	Medio de traslado al lugar de trabajo[a]						Otro	No especificado
		Camión, taxi, combi o colectivo	Metro, metrobús o tren ligero	Vehículo particular b	Transporte laboral	Bicicleta	Caminando		
Trabajadores asalariados [c]	31,880,646	38.63%	3.68%	26.21%	8.33%	5.42%	19.43%	1.06%	3.79%
Empleadores	1,079,036	11.83%	1.05%	58.77%	1.39%	3.20%	20.88%	1.58%	4.72%
Trabajadores por cuenta propia	6,416,786	22.98%	2.08%	32.11%	1.60%	5.75%	32.46%	3.28%	5.10%
Trabajadores sin pago	989,846	7.00%	0.31%	12.47%	0.65%	5.79%	64.89%	6.39%	5.23%
No especificado	254,432	36.67%	4.50%	25.66%	5.95%	3.69%	19.30%	1.14%	9.53%
Total	**40,620,746**	**34.66%**	**3.28%**	**27.67%**	**6.88%**	**5.41%**	**22.63%**	**1.55%**	**4.09%**

Fuente: Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 Movilidad Urbana. INEGI.

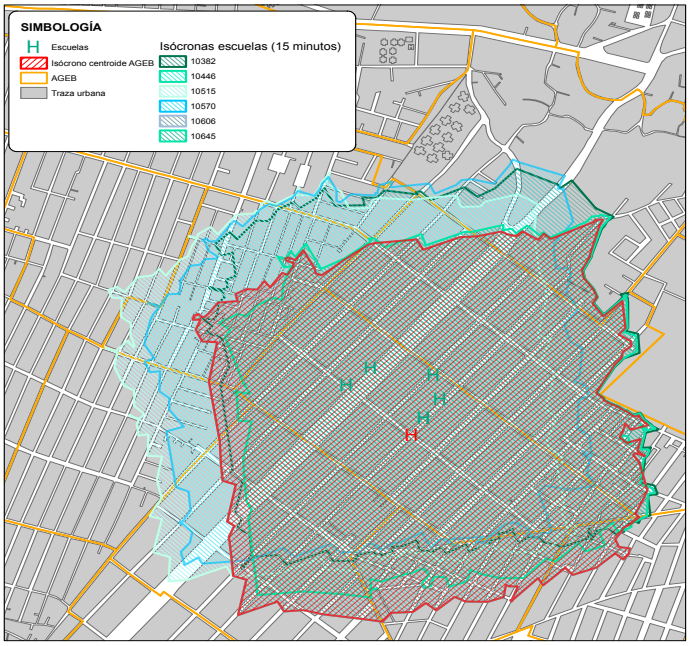
Notas: a) La suma de los porcentajes de medios de traslado al lugar de trabajo que utiliza la población ocupada puede ser mayor a 100%, por aquella población que usa más de un medio para trasladarse. b) Incluye automóvil, camioneta o motocicleta. c). Comprende empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

más precisos. Por tanto, es necesario convertir las AGEB[37] urbanas a manzanas. La problemática relacionada con este análisis se puede observar en la Figura 6.

Para realizar este proceso se requieren dos fuentes de información: el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2014 y los Censos Económicos 2014 a nivel AGEB urbana. Las dos bases de datos se utilizan de forma complementaria debido a que, si bien los Censos Económicos cuentan con la información referente a personal ocupado a nivel AGEB (no a nivel manzana), en el DENUE la información sobre personal ocupado se presenta en rangos[38], sin ofrecer números exactos.

Al utilizar ambas fuentes es posible eliminar o atenuar algunos errores en el proceso de conversión, ya que con la información sobre el tamaño de los establecimientos o unidades económicas es posible excluir el factor de error atribuido a las manzanas urbanas que no cuentan con unidades económicas, con lo que se reducen considerablemente las irregularidades en la estimación del personal ocupado de nivel AGEB a nivel manzana.

Figura 6 | **Esquema de la problemática de isócronas AGEB-manzanas**



Fuente: Elaboración propia.

La base del proceso para la conversión del personal ocupado de las AGEB a manzanas es el método de interpolación, cuyo procedimiento se ejemplifica así:

1. Se obtiene la densidad bruta del personal ocupado en la i-ésima AGEB definida en los Censos Económicos 2014:

$$\rho PO_i = \frac{\text{(Personal Ocupado AGEB)}}{\text{(Superficie AGEB)}}$$

2. Se obtienen las superficies de las manzanas urbanas ubicadas en la i-ésima AGEB.

3. El problema es estimar el personal ocupado de las manzanas urbanas (PO1-PO35):

4. Las manzanas urbanas (T1-T35) poseen densidad:

$$\rho PO_1 = PO_1/S_1$$

5. Como T1 pertenece a la AGEB en cuestión ρPO AGEB es la misma en T1:

$$\rho PO_1 = \rho PO\ AGEB = PO_1/S_1 = \text{(Personal Ocupado AGEB)/(Superficie AGEB)}$$

6. De forma que:

$$PO_1 = \frac{\text{(PO AGEB)}}{\text{(SUP AGEB))(S1)}}$$

El procedimiento para convertir la información de nivel AGEB a nivel manzana es muy similar. Tras agregar los datos del DENUE, el proceso se describe a continuación:

1. Se obtiene la densidad bruta del personal ocupado de las AGEB 2014:

$$\rho PO_i = \frac{\text{(Personal Ocupado AGEB)}}{\text{(Superficie AGEB)}}$$

2. Al usar el DENUE 2014 como referencia, se eliminan del análisis las manzanas que no cuentan con unidades económicas.

3. Una vez realizado el filtro, se obtienen las superficies de las manzanas y se suman en relación con al AGEB a la que pertenecen.

4. La incógnita por resolver es el personal ocupado (PO) para cada manzana.

5. Cada AGEB urbana posee densidad:

$$\rho PO_1 = PO_1/S_1$$

6. Pero en esta ocasión la superficie total de la AGEB (T1) se define por la sumatoria de la superficie de las manzanas (T1, T2, ..., Tn), como se puede observar en la Figura 7.

7. Como manzana (T1, T2, ..., Tn) pertenece a la AGEB en cuestión, la densidad (ρPO AGEB) es la misma en T1:

$$\rho PO_1 = \rho PO\ AGEB = PO_1/S_n = \text{(PO AGEB)/S1}$$

8. De forma que:

$$PO_1 = \frac{\text{(PO AGEB)}}{\text{(S1)(Sn)}}$$

Así se obtiene un archivo georreferenciado con la información del personal ocupado a nivel manzana urbana, con el que se realizará el análisis de accesibilidad.

Figura 7 | **Esquema superficies AGEB - manzanas**

Fuente: Elaboración propia.

1.3.1.2. ACCESO A SERVICIOS DE EDUCACIÓN PÚBLICOS

Para este indicador se utilizaron datos estadísticos del DENUE, el cual no sólo contiene la ubicación de cada escuela por tipo y nivel educativo, sino que también señala si el centro educativo es público o privado, así como un rango del personal empleado.

El nivel de acceso geográfico a este indicador se mide a partir del número de escuelas a las que es posible acceder espacialmente dentro de un intervalo definido.

El análisis de accesibilidad se llevó a cabo de acuerdo con el tipo de equipamiento educativo (ver Tabla 9). Se esperaría que la cobertura espacial del nivel de educación básica fuese casi total, con lo cual se estima la existencia de una relación inversamente proporcional entre la facilidad de acceso y el grado de instrucción. En otras palabras, se espera que la cobertura espacial de la educación media, de capacitación para el trabajo y superior, sea más limitada que la de cobertura de la educación básica.

Tabla 9 | **Niveles educativos**

Tipo de educación	Niveles educativos
Básica	Preescolar Primaria Secundaria
Especial	Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) Centros de Atención Múltiple (CAM)
Media superior	Bachillerato Profesional técnico Capacitación para el trabajo
Superior	Licenciatura Licenciatura (sistema abierto) Posgrado Posgrado (sistema abierto)

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información de Escuelas (SNIE)

Es importante mencionar que, para este análisis de proximidad, solamente se consideraron las escuelas del sector público, pues a un gran sector de la población no le es posible costear los servicios de educación privados. Aunado a lo anterior, y de acuerdo con el artículo 3ero Constitucional, el Estado tiene la obligación constitucional de garantizar la cobertura universal, por lo menos hasta los niveles básico y media superior[39].

A pesar de que el Estado no está obligado a proveer educación superior, sí es su competencia promover y atender todos los tipos y modalidades de la educación. Por lo anterior, es posible inferir que, si bien las instancias públicas de estudios superiores son autónomas[40], sí es responsabilidad del Estado facilitar el acceso a estas instancias, por lo menos en términos geográficos[41].

Finalmente, el indicador referente a la accesibilidad espacial para los servicios educativos se mide mediante el total de escuelas alcanzables en un intervalo de tiempo determinado. Estos intervalos de tiempo varían dependiendo del nivel educativo, y se establecen a partir de los resultados sobre movilidad cotidiana de la Encuesta Intercensal 2015[42], en la que se toman como referencia los tiempos promedio de desplazamiento al lugar de estudio en cada uno de los grupos de edad, para determinar un parámetro de tiempo que sea representativo de los tiempos de recorrido (ver Tabla 10).

Tabla 10 | **Movilidad cotidiana de la Encuesta Intercensal 2015 (Educación)**

Grupos de edad	Población de 3 años y más que asiste a la escuela	Condición de traslado Tiempo de desplazamiento al lugar de estudio					No se traslada	No especificado
		Hasta 15 minutos	16 a 30 minutos	31 a 60 minutos	61 min a 2 horas	Más de 2 horas		
3 a 5 años	4,134,339	75.93%	20.46%	3.1	0.45%	0.07%	1.02%	5.4%
6 a 11 años	12,921,177	74.02%	21.92%	3.49	0.5%	0.07%	0.95%	3.25%
12 a 14 años	6,358,021	60.54%	31.94%	6.4	0.96%	0.16%	0.6%	2.92%
15 a 17 años	4,730,969	39.12%	38.61%	17.56	4.13%	0.58%	0.39%	3.1%
18 a 24 años	4,711,637	21.87%	33.43%	28.58	12.76%	3.36%	0.54%	4.35%
25 a 29 años	661,837	20.86%	32.35%	28.42	13.84%	4.29%	2.3%	8.84%
30 años +	884,980	33.27%	32.35%	21.53	9.56%	3.29%	5.29%	21.69%
Total	**34,402,960**	**57.92%**	**27.94%**	**10.2%**	**3.19%**	**0.75%**	**0.9%**	**4.16%**

Fuente: Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 Movilidad Urbana. INEGI

Por lo tanto, los intervalos de tiempo por nivel educativo se pueden observar en la Tabla 11:

Tabla 11 | **Comparativo nivel educativo - edad normativa o típica**

Tipo de educación	Nivel educativo	Edad normativa o típica	Intervalo de tiempo (minutos)
Básica	Preescolar	3 - 5	0 - 15
	Primaria	6 - 11	
	Secundaria	12 - 14	

Tipo de educación	Nivel educativo	Edad normativa o típica	Intervalo de tiempo (minutos)
Media superior	Bachillerato	15 - 17	0 - 30
	Profesional técnico		
	Capacitación para el trabajo	18 +	
Superior	Licenciatura	18 +	0 - 30
	Licenciatura (sistema abierto)		
	Posgrado		
	Posgrado (sistema abierto)		

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura del Sistema Educativo Mexicano

Nota: Véase: http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/112/P1B112.pdf

http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaedumex09_01.pdf

1.3.1.3. ACCESO A SERVICIOS DE SALUD

Para construir este indicador se utiliza el Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) de la Secretaría de Salud, que incluye la ubicación y el tipo de unidades médicas (urbanas y rurales) en todo el país, e información adicional como dependencia (pública o privada), tipología y subtipología (medicina general y/u otras áreas, número de consultorios, número de camas y otros datos). Al igual que en el caso del acceso a la educación, se debe definir un atributo de cálculo además de la accesibilidad geográfica. Para el indicador de acceso a la salud se ha elegido el número de consultorios y camas, el cual es la base de los indicadores utilizados para la evaluación de las unidades de salud pública de hospitalización y consulta externa[43].

La información existente en el CLUES nos permite clasificar las unidades médicas por institución (Tabla 12) o por tipo de establecimiento (Tabla 13) a nivel nacional.

Tabla 12 | **Número de unidades médicas por institución**

Institución	Unidades
Centros de Integración Juvenil	51
Cruz Roja Mexicana	145
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE)	1,221
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	1,656
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Régimen Bienestar	4,490
Petróleos Mexicanos (PEMEX)	64
Procuraduría General de la República	34
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	43
Secretaría de la Defensa Nacional	248
Secretaría de Marina	39
Secretaría de Salud	18,963

Institución	Unidades
Servicios Médicos Estatales	442
Servicios Médicos Municipales	133
Servicios Médicos Privados	10,985
Servicios Médicos Universitarios	38
Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF)	667
Total	**39,219**

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) 2019

Tabla 13 | **Número de unidades médicas por tipo de establecimiento**

Tipo	Unidades médicas
Apoyo	1,534
Asistencia social	698
Consulta externa	30,060
Hospitalización	4,927
Total	36,219

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) 2019

Para definir el intervalo de tiempo de accesibilidad espacial a las unidades médicas se ha recurrido a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2018 del INEGI, que cuenta con información referente al tiempo de traslado a centros de salud. Para realizar este análisis, se ha empleado la siguiente pregunta:

En caso de emergencia, considerando el medio de transporte que utilizaría, **¿cuánto tiempo cree que tardaría en llegar a un hospital en donde lo(a) pudieran atender?**

Se consultó la información existente a nivel de microdatos de la ENIGH 2018. Las variables utilizadas corresponden al número 106 y 107, que son indicativas de las horas o minutos necesarios para alcanzar un hospital en caso de emergencia. Esta información se encuentra dentro de la base de datos de características de las viviendas que habitan los integrantes del hogar 2018 (INEGI, 2018). La información estadística de los microdatos refleja que, en caso de emergencia, los habitantes tardan en promedio 40 minutos en trasladarse a un hospital. Con el fin de complementar y profundizar en la información, también se ha utilizado la base de datos de las Características Sociodemográficas de los Integrantes del Hogar 2018 de la ENIGH, específicamente las variables 112 y 113, indicativas de tiempos de traslado y del tiempo de espera para recibir atención médica (ver Tabla 15 y Figura 8).

Con base en la información estadística de los microdatos, el tiempo promedio de traslado para recibir atención médica es de 36 minutos. A partir de esta información se definió un intervalo de tiempo de 30 minutos para la isócrona de accesibilidad al satisfactor urbano de salud, con base en el promedio de los tiempos de traslado: 42 minutos a nivel nacional y 31 minutos tomando en cuenta solamente localidades urbanas (localidades con más de 2,500 habitantes).

Tabla 14 | Descripción de la base de datos ENIGH 2018 (Salud-Hogares)

#	Clave	Descripción	Definición	Pregunta textual
106	tsalud1_h	Horas en llegar al hospital	Número de horas que tardaría en llegar a un hospital en una emergencia.	En caso de emergencia, y considerando el medio de transporte que utilizaría, ¿cuánto tiempo cree que tardaría en llegar a un hospital en donde lo(a) pudieran atender?
107	tsalud1_m	Minutos en llegar al hospital	Número de minutos que tardaría en llegar a un hospital en una emergencia.	En caso de emergencia, y considerando el medio de transporte que utilizaría, ¿cuánto tiempo cree que tardaría en llegar a un hospital en donde lo(a) pudieran atender?

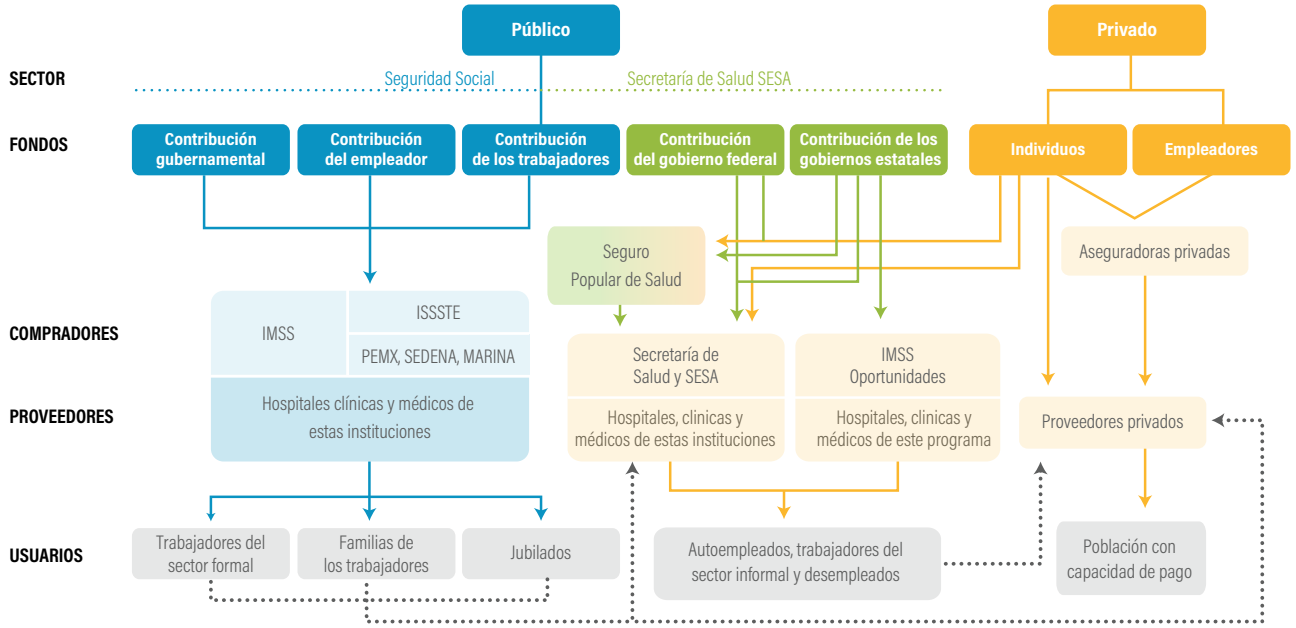
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, ENIGH 2018

Tabla 15 | Descripción de la base de datos ENIGH 2018 (Salud-Población)

#	Clave	Descripción	Definición	Pregunta textual
112	hh_lug	Traslado horas	Tiempo de traslado a recibir atención médica	¿Cuánto tiempo tardó en llegar al lugar donde se atendió?
113	mm_lug	Traslado minutos	Tiempo de traslado a recibir atención médica	¿Cuánto tiempo tardó en llegar al lugar donde se atendió?

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. ENIGH 2018

Figura 8| Sistema de protección social de salud



Fuente: https://www.conaemi.org.mx/single-post/2017/01/15/El-Sistema-de-Salud-en-M%C3%A9xico-De-la-fragmentaci%C3%B3n-hacia-un-Sistema-de-Salud-Universal

Dentro del análisis solamente se han considerado las unidades médicas pertenecientes a las instituciones públicas de seguridad social (IMSS, ISSSTE federal o estatal, Pemex, Ejército o Marina y Seguro Popular), que conforman al Sistema de Protección Social en Salud. De acuerdo con el artículo 4to constitucional, toda persona tiene derecho a la protección de la salud[44]. A su vez, la Ley General de Salud (LGS) establece este derecho constitucional dentro de su artículo 77 bis1:

Todos los mexicanos tienen derecho a ser incorporados al Sistema de Protección Social en Salud de conformidad con el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sin importar su condición social[45].

De esta forma, puesto que el Estado tiene una obligación constitucional de garantizar una cobertura universal de servicios de salud con las unidades suficientes para su provisión pública, para el análisis de este indicador se han excluido los equipamientos de salud privados, especialmente si se considera que no representan una opción asequible para toda la población.

1.3.1.4 ACCESO A SERVICIOS DE ABASTO

A diferencia de los otros indicadores, en este componente del IDU no sólo se consideran los establecimientos de titularidad pública, sino también los privados. En el artículo constitucional 115, título 3ero, se dicta que los municipios deben hacerse cargo de las funciones y servicios públicos de mercados y centrales de abasto[46]. Sin embargo, los precios de los productos considerados dentro de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) se establecen por la ley de la oferta y la demanda, por lo que los consumidores decidirán, con base en los costos, sus necesidades y preferencias personales, en dónde realizar sus compras. Este análisis está basado en los criterios de la Canasta Alimentaria Urbana del CONEVAL[47] (ver Tabla 16).

Tabla 16 | **Canasta alimentaria urbana**

Clave	Descripción
Maíz	Tortilla de maíz
Trigo	Pasta para sopa Pan blanco Pan de dulce Pan para sándwich, hamburguesas
Arroz	Arroz en grano
Otros cereales	Cereal de maíz, de trigo, de arroz, de avena
Carne de res y ternera	Bistec: aguayón, cuete, paloma, pierna Molida
Carne de cerdo	Costilla y chuleta
Carnes procesadas	Chorizo y longaniza Jamón
Carne de pollo	Pierna, muslo y pechuga con hueso Pierna, muslo y pechuga sin hueso Pollo entero o en piezas
Pescados frescos	Pescado entero
Leche	De vaca, pasteurizada, entera, light
Quesos	Fresco
Otros derivados de la leche	Yogur
Huevos	Gallina

Clave	Descripción
Aceites	Aceite vegetal
Tubérculos crudos o frescos	Papa
Verduras y legumbres frescas	Cebolla Chile Jitomate
Leguminosas	Frijol
Frutas frescas	Limón Manzana y perón Naranja Plátano tabasco
Azúcar y mieles	Azúcar
Alimentos preparados para consumir en casa	Pollo rostizado
Bebidas no alcohólicas	Agua embotellada Jugos y néctares envasados Refrescos de cola y de sabores
Otros	Alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar Otros alimentos preparados

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) 2019

Con el fin de identificar los establecimientos en los que se pueden conseguir los productos incluidos en la Canasta Alimentaria Urbana, utilizamos la información disponible en el DENUE 2019, a partir del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2018 (ver Tabla 17).

Tabla 17 | **Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)**

Nivel	Actividades económicas
Sectores	20
Subsectores	94
Ramas	306
Subramas	615
Clases de actividad económica	1,084

Fuente: Elaboración propia con base en el SCIAN 2018

Con base en esta información, se identificaron las actividades económicas relacionadas con el abasto de los bienes incluidos en la Canasta Alimentaria Urbana, con lo que se reducen las actividades económicas reportadas por el SCIAN de 1,084 a 15 (ver Tabla 18).

Tabla 18 | **Actividades económicas relacionados con el abasto de la canasta alimentaria urbana**

Sector	Clase de actividad	Giro simple*	Clase SCIAN
Manufactura	Panificación tradicional	Panadería	311812
	Elaboración de tortillas de harina de trigo de forma tradicional	Tortillería	311813
	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	Tortillería	311830
	Purificación y embotellado de agua	Purificadora	312112
Comercio	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	Tienda de abarrotes	461110
	Comercio al por menor de carnes rojas	Carnicería	461121
	Comercio al por menor de carne de aves	Pollería	461122
	Comercio al por menor de pescados y mariscos	Pescadería	461123
	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	Tienda de frutas y verduras	461130
	Comercio al por menor de semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos	Semillas y chiles secos	461140
	Comercio al por menor de leche, otros productos lácteos y embutidos	Cremería	461150
	Comercio al por menor de otros alimentos	Expendio de pan y otros	461190
	Comercio al por menor de bebidas no alcohólicas y hielo	Expendio de aguas frescas y refrescos	461213
	Comercio al por menor en supermercados	Supermercado	462111
		Minisúper	462112

Fuente: Elaboración propia con base en el SCIAN 2018

*Nota: Clasificación realizada por la Oficina Virtual de Información Económica de la Ciudad de México (OVIE). Véase: http://www.ovie.sedecodf.gob.mx/OVIEWEB/#

Para calcular el indicador de acceso al abasto, únicamente se identifican los establecimientos a los cuales es posible acceder dentro de un intervalo de tiempo determinado. Para determinar este periodo, se utilizó la información existente a nivel de microdatos de la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo (ENUT) 2014. En la Tabla 19 se pueden observar a detalle las variables correspondientes al componente TModulo2 de la encuesta seleccionada:

Tabla 19 | **Cuestionario ENUT 2014 (Abasto)**

#	Clave	Códigos válidos	Concepto	Pregunta textual
6.8	P6_8_2_1	1 2 b	Si No En blanco	Durante la semana pasada, ¿usted buscó o hizo las compras del mandado, la despensa, papelería, medicinas o artículos de limpieza?
6.8a	P6_8_2_2	0...99, b	Horas de lunes a viernes	
6.8a	P6_8_2_3	0...59, b	Minutos de lunes a viernes	
6.8a	P6_8_2_4	0...48, b	Horas de sábado y domingo	
6.8a	P6_8_2_5	0...59, b	Minutos de sábado y domingo	

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo. ENUT 2014

Los microdatos revelan que el tiempo promedio dedicado a compras del mandado, despensa, papelería, medicinas o artículos de limpieza es de 121 minutos de lunes a viernes y de 101 minutos los sábados y domingos. Desafortunadamente, en la ENUT no se especifica si este tiempo incluye los traslados, ni si se trata de un solo día o viaje. Fue necesario, entonces, realizar algunas estimaciones a partir de la información disponible. Para resolver esta incógnita revisamos la información de la ENUT relativa al tiempo utilizado para atención de salud (ver Tabla 20).

Tabla 20 | **Cuestionario ENUT 2014 (Salud)**

#	Clave	Códigos válidos	Concepto	Pregunta textual
Integrantes de 0 a 14 años y sin cuidados especiales				
6.13	P6_13_5_1	1 2 b	Si No En blanco	Durante la semana pasada, ¿usted lo(s) llevó, recogió o esperó para que recibiera(n) atención de salud? (vacunas, dentista, chequeo médico, etc.)
6.13a	P6_13_5_2	0...99, b	Horas de lunes a viernes	
6.13a	P6_13_5_3	0...59, b	Minutos de lunes a viernes	
6.13a	P6_13_5_4	0...48, b	Horas de sábado y domingo	
6.13a	P6_13_5_5	0...59, b	Minutos de sábado y domingo	

#	Clave	Códigos válidos	Concepto	Pregunta textual
Integrantes de 15 a 59 años y sin cuidados especiales				
6.14	P6_14_2_1	1	Si	Durante la semana pasada, ¿usted lo(s) llevó, recogió o esperó para que recibiera(n) atención de salud? (vacunas, dentista, chequeo médico, etc.)
		2	No	
		b	En blanco	
6.14a	P6_14_2_2	0...99, b	Horas de lunes a viernes	
6.14a	P6_14_2_3	0...59, b	Minutos de lunes a viernes	
6.14a	P6_14_2_4	0...48, b	Horas de sábado y domingo	
6.14a	P6_14_2_5	0...59, b	Minutos de sábado y domingo	
Integrantes de 60 años y más y sin cuidados especiales				
6.15	P6_15_2_1	1	Si	Durante la semana pasada, ¿usted lo(s) llevó, recogió o esperó para que recibiera(n) atención de salud? (vacunas, dentista, chequeo médico, etc.)
		2	No	
		b	En blanco	
6.15a	P6_15_2_2	0...99, b	Horas de lunes a viernes	
6.15a	P6_15_2_3	0...59, b	Minutos de lunes a viernes	
6.15a	P6_15_2_4	0...48, b	Horas de sábado y domingo	
6.15a	P6_15_2_5	0...59, b	Minutos de sábado y domingo	

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo. ENUT 2014

La información de la ENUT nos muestra que el promedio de tiempo dedicado a la atención médica es de 164 minutos de lunes a viernes, y de 175 minutos los sábados y domingos. La encuesta, sin embargo, no indica si estas cifras representan un solo evento o viaje, por lo que se ha asumido que, al tratarse de población que no requiere cuidado médico especial, estos eventos podrían constituir emergencias o imprevistos.

Comparamos estos datos con los resultados de la ENIGH referentes al tiempo de traslado para llegar a unidades de salud (34 minutos en promedio) y el tiempo de espera para recibir atención médica (52 minutos en promedio), es decir, 86 minutos totales en promedio. De esta forma, se observa que los datos reportados por la ENIGH podrían equivaler aproximadamente a dos viajes semanales para recibir atención de salud, tanto de lunes a viernes como de sábado a domingo. Es posible asumir, entonces, que los periodos de tiempo reportados en la ENUT incluyen el tiempo de traslado, pues de lo contrario el promedio de viajes semanales para recibir atención médica equivaldrían a seis eventos por semana, lo que es poco probable.

Con base en este análisis, y conociendo que el tiempo promedio dedicado a realizar compras del mandado, despensa, papelería, medicinas o artículos de limpieza es de 121 minutos de lunes a viernes y de 101 minutos los sábados y domingos de acuerdo con la ENUT, se calculó que, en promedio, se hacen cuatro viajes para compras a la semana (dos entre semana y dos en fin de semana). Asimismo, se estimó que el tiempo promedio destinado solamente a las compras del mandado es de 36.6 minutos por viaje entre semana y de 30.3 minutos por viaje el fin de semana. De esta forma, se ha definido que el tiempo de traslado es de entre 20 y 24 minutos. Para medir el acceso al abasto, utilizamos como base un periodo de tiempo de 20 minutos.

1.3.1.5. ACCESO A ESPACIOS CULTURALES, PÚBLICOS Y RECREATIVOS

Este componente se clasificó en dos módulos: el primero se refiere a espacios públicos como parques, plazas, áreas verdes, canchas, deportivos y parques de bolsillo, mientras que el segundo abarca los espacios relacionados con actividades culturales. Para llevar a cabo el análisis sobre los espacios públicos, consultamos la información del Marco Geoestadístico 2018 del INEGI referente al mes de diciembre de 2018, conformado por archivos digitales en formato *shapefile*, integrado por 32 carpetas, cada una nombrada por la clave geoestadística de la entidad federativa, con un total nacional de 2,463 áreas geoestadísticas municipales, 46,285

polígonos de localidades rurales amanzanadas y 4,563 polígonos de localidades urbanas, 17,468 AGEB rurales, 62,470 AGEB urbanas y 2,411,713 manzanas urbanas y rurales.

Dentro de estos archivos vectoriales se encuentra la capa que contiene los servicios e información complementaria de tipo área (áreas verdes, camellones, glorietas) denominada SIA. Su contenido se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21 | **Información de servicios, características y contenido**

Dato geográfico	Geometría	Capa
Aeródromo Civil	Punto/Área	SIP / SIA
Camellón	Área	SIA
Cementerio	Punto / Área	SIP / SIA
Centro de asistencia médica	Punto / Área	SIP / SIA
Corriente de agua	Línea/Área	SIL/SIA
Cuerpo de agua	Área	SIA
Escuela	Punto / Área	SIP / SIA
Estación de transporte terrestre	Punto / Área	SIP /SIA
Instalación de servicios	Punto / Área	SIP / SIA
Instalación deportiva o recreativa	Punto / Área	SIP / SIA
Instalación diversa	Punto / Área	SIP / SIA
Instalación industrial	Punto / Área	SIP / SIA
Instalación portuaria	Línea / Área	SIL / SIA
Pista de aviación	Área	SIA
Plaza	Punto / Área	SIP / SIA
Subestación eléctrica	Punto / Área	SIP / SIA
Templo	Punto / Área	SIP / SIA
Zona arqueológica	Punto / Área	SIP / SIA

Fuente: Elaboración propia con base en Contenido Marco Geoestadístico (diciembre 2018, INEGI)

Para este análisis, y de acuerdo con la clasificación del INEGI, únicamente se consideran el camellón, las instalaciones deportivas o recreativas y las plazas. En la Tabla 22 se observa el tipo de usos que el INEGI le asigna a cada uno de estos espacios urbanos, y gracias a la información de tipo de servicio se han definido 9 espacios abiertos: área deportiva o recreativa, área verde, glorieta, cancha, estadio, jardín, parque, unidad deportiva y plaza.

Para el análisis de espacios culturales se empleó información reportada por el DENUE, de la que se utilizó la información referente al sector de servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos (sector 71).

Tabla 22 | **Detalle de contenido capa SIA**

Geográfico	Tipo
Camellón	Área deportiva o recreativa
	Área verde
	Camellón
	Glorieta
Instalación deportiva o recreativa	Áreas verdes
	Acuario
	Alberca olímpica
	Autódromo
	Balneario
	Campo de golf
	Campo de tiro
	Cancha
	Estadio
	Hipódromo
	Jardín
	Lienzo charro
	Parque
	Plaza de toros
	Unidad deportiva
	Zoológico
Plaza	No aplica

Fuente: Elaboración propia con base en el Contenido Marco Geoestadístico (diciembre 2018) INEGI

Tabla 23 | **Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos**

Subsector	Descripción subsector	Rama	Descripción rama
711	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	7111	Compañías y grupos de espectáculos artísticos y culturales
		7112	Deportistas y equipos deportivos profesionales
		7113	Promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares
		7114	Agentes y representantes de artistas, deportistas y similares
		7115	Artistas, escritores y técnicos independientes
712	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	7121	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
713	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	7131	Parques con instalaciones recreativas y casas de juegos electrónicos
		7132	Casinos, loterías y otros juegos de azar
		7139	Otros servicios recreativos

Fuente: Elaboración propia con base en el SCIAN 2018

En el análisis sólo se han incluido las compañías y grupos de espectáculos artísticos y culturales, los museos, sitios históricos, zoológicos y similares, los parques con instalaciones recreativas y casas de juegos electrónicos y los promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares.

Esta selección se hizo de acuerdo con el artículo 18, sección D, de la Constitución Política de la Ciudad de México, que dicta:

Los espacios públicos son bienes comunes que tienen una función política, social, educativa, cultural, lúdica y recreativa. Las personas tienen derecho a usar, disfrutar y aprovechar todos los espacios públicos para la convivencia pacífica y el ejercicio de las libertades políticas y sociales reconocidas por esta Constitución, de conformidad con lo previsto por la ley[48].

Finalmente, de estas ramas se han seleccionado las actividades que se resumen en la Tabla 24.

Tabla 24 | **Unidades económicas relacionadas con actividades culturales DENUE**

Rama	Descripción rama	Sub rama	Descripción sub rama	Clase	Descripción clase
7111	Compañías y grupos de espectáculos artísticos y culturales	71111	Compañías de teatro	711112	Compañías de teatro del sector público
		71112	Compañías de danza	711122	Compañías de danza del sector público
		71113	Cantantes y grupos musicales	711132	Grupos musicales del sector público
		71119	Otras compañías y grupos de espectáculos artísticos	711192	Otras compañías y grupos de espectáculos artísticos del sector público
7113	Promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares	71131	Promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares que cuentan con instalaciones para presentarlos	711312	Promotores del sector público de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares que cuentan con instalaciones para presentarlos

Rama	Descripción rama	Sub rama	Descripción sub rama	Clase	Descripción clase
7121	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	71211	Museos	712112	Museos del sector público
		71212	Sitios históricos	712120	Sitios históricos
		71213	Jardines botánicos y zoológicos	712132	Jardines botánicos y zoológicos del sector público
		71219	Grutas, parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación	712190	Grutas, parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación

Fuente: Elaboración propia con base en el SCIAN 2018

Se han eliminado del análisis las actividades culturales y recreativas del sector privado, puesto que, de acuerdo con la Ley General de Cultura y Derechos Culturales, el Estado debe:

Establecer los mecanismos de acceso y participación de las personas y comunidades a las manifestaciones culturales... así como... garantizar el disfrute de los bienes y servicios que presta el Estado en material cultural[49].

Para calcular el grado de accesibilidad a espacios abiertos, el factor más importante no es la unidad en sí o el tipo de actividades que allí se realizan, sino su superficie. En otras palabras, se consideró que la extensión del espacio abierto es su principal atributo. Así, mediante un geoprocesamiento geométrico se estiman los metros cuadrados de los espacios abiertos a los que se tiene acceso dentro de un intervalo de tiempo determinado. En el caso de los espacios culturales, la proximidad espacial se mide a partir del número de unidades económicas dedicadas a servicios culturales de orden público.

Para definir un parámetro de tiempo en este componente del IDU, se toma en cuenta que "el objetivo de los espacios públicos y activos es fomentar la vida pública y la interacción social por medio de espacios accesibles a peatones y ciclistas. El espacio público es el lugar de encuentro, de intercambio y de tránsito en una comunidad urbana" (Sarmiento y Clerc, 2016: 72). Por lo tanto, este tipo de equipamientos deben ser inclusivos y accesibles para los sectores de la población más vulnerable: los niños y los adultos mayores. En ambos casos el intervalo de tiempo definido para el acceso se estableció con base en el criterio de la Guía DOTS para Comunidades Urbanas, en la que la estrategia barrial para redes de espacios públicos considera que:

- Un jardín vecinal no debe estar a más de 400 metros de un recorrido a pie o en bicicleta.
- Un parque de barrio no debe ubicarse a más de 800 metros de un recorrido a pie o en bicicleta.
- Una cancha pública o módulo deportivo no debe encontrarse a más de 1,200 metros de un recorrido a pie o en bicicleta.

Debido a que ambos sectores de la población caminan a una velocidad de aproximadamente 2.7 km/h, se definió un intervalo de tiempo de 20 minutos para el componente de accesibilidad a espacios culturales, públicos y recreativos. Con este periodo de tiempo, adultos mayores y niños pueden cubrir una distancia de 900 metros en un recorrido peatonal, y acceder así a jardines vecinales y parques barriales.

1.3.1.6. ACCESO A TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO

Para construir este indicador se utiliza la localización georreferenciada de todas las estaciones del sistema de transporte público masivo de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Dentro de este sistema estructurado se consideran los siguientes medios de transporte: metro, BRT, tren ligero y tren suburbano. La razón por la que se han excluido otros sistemas de transporte público como el caso del concesionado radica en la falta de información confiable existente que permita medir su desempeño.

Para el caso de la ZMVM se ha construido un archivo *General Transit Feed Specification* (GTFS[50]) a partir del

último archivo[51] GTFS elaborado por la Secretaria de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI) con fecha del 9 de enero de 2019. A este archivo se le agrega la información de las líneas de BRT faltantes (líneas 1, 2 3 de Mexibús, así como la línea 7 de Metrobús), a partir de un levantamiento por medio de *Google Earth* para ubicar las estaciones pertenecientes a esas líneas de transporte. La información existente sobre estaciones georreferenciadas del sistema de transporte público masivo de la ZMVM se presenta en la Tabla 25.

Tabla 25 | **Estaciones del sistema de transporte público masivo en la ZMVM**

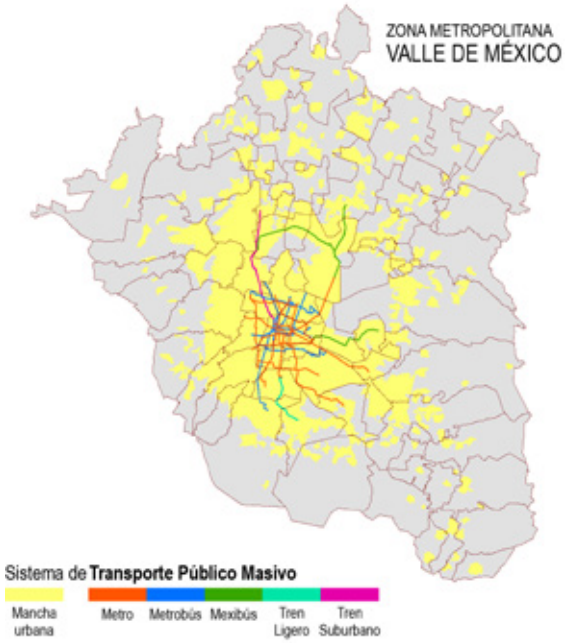
Sistema	Línea	Estaciones	Sistema	Línea	Estaciones
Metro	Línea 1 (Pantitlán - Observatorio)	20	Metrobús	Línea 1 (Indios Verdes – El Caminero)	47
	Línea 2 (Cuatro Caminos - Tasqueña)	24		Línea 2 (Tepalcates- Tacubaya)	36
	Línea 3 (Indios Verdes - Universidad)	21		Línea 3 (Tenayuca – Etiopía)	33
	Línea 4 (Santa Anita – Martin Carrera)	10		Línea 4 (Buenavista - AICM T1 y T2)	63
	Línea 5 (Politécnico - Pantitlán)	13		Línea 5 (Río De los Remedios – San Lázaro)	18
	Línea 6 (El Rosario – Martin Carrera)	11		Línea 6 (El Rosario – Villa de Aragón)	37
	Línea 7 (El Rosario - Mixcoac)	14		Línea 7 (Campo Marte - Indios Verdes)	31
	Línea 8 (Garibaldi – Constitución de 1917)	19	Mexibús	Línea 1 (Ciudad Azteca – Ojo de Agua)	24
	Línea 9 (Pantitlán - Tacubaya)	12		Línea 2 (La Quebrada – Las Américas)	43
	Línea A (Pantitlán – La Paz)	10		Línea 3 (Pantitlán - Chimalhuacán)	29
	Línea B (Ciudad Azteca - Buenavista)	21	Tren Ligero	Tasqueña – Xochimilco	18
	Línea 12 (Tláhuac - Mixcoac)	20	Tren Suburbano	Buenavista – Cuautitlán	7
Total		**195**	**Total**		**386**

Fuente: Elaboración propia con información del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús*, Tren Ligero*, Tren Suburbano* y Mexibús**

*Nota: Revisar direcciones web pertinentes al final de este documento

La definición del tiempo para este componente se realiza de acuerdo con la estrategia de diseño DOTS para comunidades urbanas[52], la cual afirma que, para fortalecer que el transporte público sea accesible, debe existir un paradero o estación de transporte público a una distancia máxima de 1,000 metros en recorrido peatonal y/o ciclista, equivalente a 15 minutos de caminata o 5 minutos en bicicleta.

Mapa 3 | **Sistema de transporte público masivo**



Fuente: Elaboración propia con base en información de SEMOVI.
*Nota: Revisar direcciones web pertinentes al final de este documento

En síntesis, para facilitar la comprensión entre las unidades de medición (destinos) y sus fuentes, así como los parámetros de tiempos establecidos, se presenta la Tabla 26 como un resumen.

Finalmente, es importante recalcar el compromiso[53] asumido por el Estado mexicano para promover y fomentar condiciones adecuadas en las que los habitantes pueden ejercer sus derechos económicos, culturares y sociales. El Estado reconoce la importancia del espacio e infraestructura pública para el ejercicio efectivos de estos derechos.

2. CASO PRÁCTICO: APLICACIÓN PARA LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

Una vez descrita la metodología de cálculo de los dos componentes del IDU, se presenta en este capítulo el caso práctico del cálculo del IDU aplicado a la zona metropoli-

Tabla 26 | **Resumen de unidades, fuentes de información e intervalos de tiempo para satisfactores urbanos**

Oportunidades	Variables	Unidad geográfica	Intervalos de tiempo	Fuente
Empleo formal	Empleo formal	Personal ocupado total empleado (originalmente a nivel AGEB y procesado a nivel manzana)	30 minutos	Censo Económico 2014 INEGI
Educación pública	Educación básica	Escuelas públicas de nivel básico	15 minutos	DENUE 2019 INEGI
	Educación media superior	Escuelas públicas de nivel medio superior	30 minutos	
	Educación superior	Escuelas públicas de nivel superior		
Salud pública	Salud (consultorios)	Consultorios en unidades de atención médicas del sector público	30 minutos	CLUES Dirección General de Información en Salud (DGIS) Secretaría de Salud
	Salud (camas)	Camas en unidades de atención médicas del sector público		
Abasto	Abasto	Unidades económicas relacionadas con el abasto de los productos de la Canasta Básica Alimentaria	20 minutos	DENUE 2019 INEGI
Cultura y recreación	Espacios abiertos	m2 de áreas verdes urbanas, parques, deportivos y áreas recreativas	20 minutos	Marco Geoestadístico 2018 INEGI
	Espacios culturales	Unidades económicas relacionadas con actividades culturales del sector público		DENUE 2019 INEGI
Transporte público masivo	Transporte úblico masivo	Estaciones de transporte público masivo	15 minutos	GTFS WRI México (construido a partir del GTFS de SEMOVI 2019)

Fuente: Elaboración propia

tana del Valle de México, la mayor conglomeración urbana del país tanto en extensión como en población, la cual abarca tres estados: Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo.

Siguiendo el proceso metodológico descrito en el capítulo anterior, una vez establecidos los orígenes (manzanas urbanas IISU) y destinos (oportunidades de desarrollo), se realiza el análisis geoespacial para cada una de las 150,325 manzanas urbanas habitadas en la ZMVM. Esto implica generar una isócrona de proximidad para cada una de estas manzanas con los tiempos definidos de acceso a cada equipamiento urbano.

Este proceso requiere una capacidad de cómputo no despreciable. En este sentido, el procesamiento geoespacial con mayores ventajas requiere el uso de software basado en el código OTP, que permite la generación de isócronas a partir de uno o varios puntos de origen al utilizar la información de las redes de transporte construidas a partir de datos abiertos de *OpenStreetMap* (OSM)[54] (traza urbana) y GTFS[55] (sistemas de transporte público). Para este caso práctico se ha utilizado la plataforma desarrollada por *Conveyal*[56], en la que se cargaron tanto el *shapefile* de manzanas urbanas estratificadas por el IISU, como los archivos georreferenciados para cada una de las 10 oportunidades analizadas en este documento.

Posteriormente, es necesario extraer de OSM la información de la traza urbana de la ciudad en formato PBF, ya que a partir de ésta, la herramienta OTP realiza el análisis de isócronas para los modos de transporte peatonal, bicicleta o vehículo privado. En el caso de este estudio solamente se utiliza el modo peatonal, debido a que la información concerniente a velocidades medias para vehículos privados no es lo suficientemente confiable porque la información concerniente y disponible en OSM es la relacionada con el límite máximo de velocidad de las vialidades, y no la velocidad promedio real de circulación. La bicicleta también se ha excluido del análisis debido a que nos parece relevante realizar este análisis con parámetros definidos en conjunto con expertos en el tema, y con información que considere la información y disponibilidad de sistemas de bicicleta compartida.

Para que el análisis considere los sistemas de transporte público de la ciudad, es necesario contar con un GTFS que contenga la información básica sobre el funcionamiento del sistema, es decir, líneas, estaciones, horarios, recorridos, velocidades, tiempos de traslado y frecuencias de servicio. Para este estudio se ha utilizado el GTFS elaborado por la SEMOVI[57], al cual se le han agregado las 3 líneas de Mexibús, y la línea 7 del Metrobús, a las cuales se les asignó una velocidad media de 18 km/h con una frecuencia de servicio de 5 minutos, establecida a partir de los patrones observados en el GTFS referentes al servicio y funcionamiento de las 6 líneas de Metrobús existentes[58].

En el caso de las velocidades peatonales, es importante señalar que se ha supuesto una velocidad peatonal de 3.5 km/h (definida a partir de Inani Azmi et al., 2012). Estudios similares han utilizado una velocidad de 4.8 (Smith, 2018) y 5 km/h (Owen et al., 2014) pero, estos rangos pueden excluir grupo vulnerables como los niños, adultos mayores o personas con alguna discapacidad.

Otra limitante que vale la pena mencionar se encuentra relacionada con la información del GTFS utilizado para el análisis, ya que de las 720 estaciones del sistema de transporte estructurado masivo, sólo se tiene información del acceso a sillas de ruedas (*wheelchair boarding*) de 289 estaciones, aproximadamente el 40%. Estos parámetros para acceso en silla de ruedas se manejan como información opcional, la cual indica si es posible acceder en silla de ruedas a la parada, estación o entrada de la estación especificada[59].

Una vez montados los datos de orígenes, destinos, y la información base de la red de movilidad de la ciudad, se procede a realizar los análisis de accesibilidad espacial a partir de isócronas para todas y cada una de las manzanas urbanas habitadas de la ZMVM con respecto a empleos y equipamientos urbanos. Debido a que la información se obtiene a nivel manzana, es posible estimar y comparar medias de acceso geográfico por y para alcaldías/municipios, localidades, AGEB o estratos sociales (IISU).

Finalmente, se obtuvo una matriz a nivel manzana con el acceso espacial estimado para cada una de las oportunidades de desarrollo en la ZMVM.

2.1. Resultados por oportunidad urbana

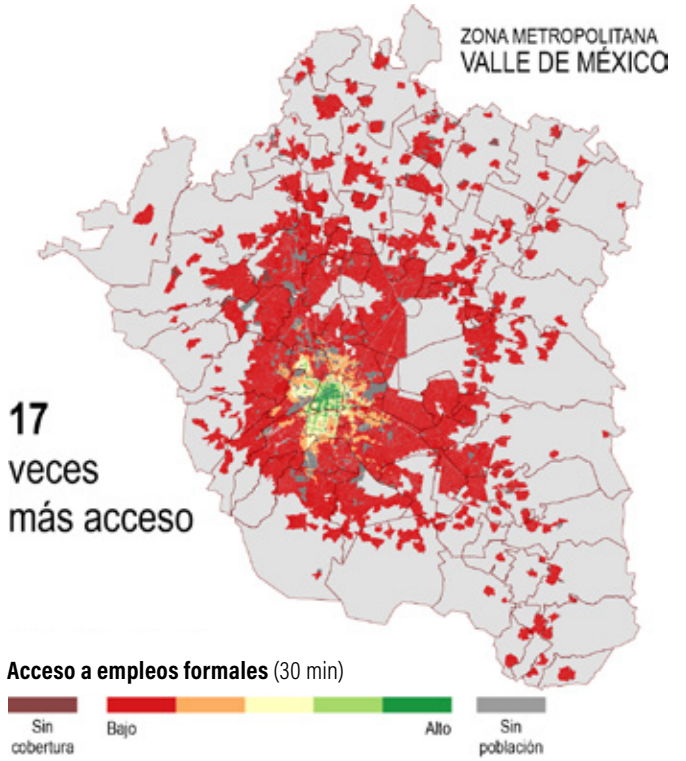
2.1.1. Acceso al empleo

El análisis de accesibilidad al empleo formal se llevó a cabo con la información disponible en los Censos Económicos 2014, a partir de la variable de personal ocupado[60]. De esta forma, fue posible identificar el número de empleos formales y su distribución espacial en la Ciudad de México, como se observa en el Mapa 4.

Mapa 4 | **Densidad de personal ocupado a nivel AGEB (2014)**

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo Económico 2014 INEGI

Mapa 5 | **Acceso a empleos formales (en 30 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

A partir de la distribución espacial del empleo formal y con base en el método de isócronas, se construyó una matriz con el número de oportunidades accesibles, es decir, el número de empleos formales al que cada punto posible de origen (manzanas con al menos un habitante) tiene acceso geográfico, dentro de un intervalo de tiempo de 30 minutos. Posteriormente se estimó el promedio de empleos formales accesibles para cada grupo de población de acuerdo con el IISU.

Dado que el análisis considera sólo el transporte público masivo y la movilidad peatonal, las zonas con mayor cobertura de este tipo de transporte público contarán con una ventaja en relación con las zonas de la ciudad sin este medio de transporte.

Con base en lo anterior, fue posible estimar la media de acceso geográfico a oportunidades de empleo formal, a nivel manzana urbana para cada uno de los grupos establecidos por el IISU. Como puede observarse en el Mapa 5, existe mayor accesibilidad en la zona centro de la ciudad que en cualquier otra, lo cual es consistente con el mapa de densidad de empleo formal (Mapa 4), ya que se trata de la zona de la ciudad con la mayor concentración de personal ocupado, así como de transporte público masivo.

El grupo social 1 del IISU (el que cuenta con mayor grado de inclusión social urbana) cuenta con la media más alta de acceso al empleo formal por manzana (51,369 empleos formales), mientras que el grupo social 5 (el de menor grado de inclusión social urbana) tiene una media de acceso geográfico de solamente 3,555 empleos formales por manzana urbana habitada. En cuanto a cobertura, el 99.90% de la población en la ZMVM tiene acceso espacial a, por lo menos, un empleo formal. El grupo con mayor cobertura (99.92%) es el grupo social, 1 de acuerdo con el IISU, mientras que los grupos sociales 4 y 5 son los que presentan la menor cobertura poblacional de acceso a empleos formales, con un 99.66 y 99.68% respectivamente.

Por lo anterior se deduce que esta diferencia de 14 veces en la media de acceso espacial de empleo formal por manzana y 17 veces en la media de acceso per cápita entre los grupos 1 y 5 del IISU se debe a que las unidades económicas de mayor escala, es decir, las que cuentan con el mayor número de personal ocupado o empleados, se concentran en la zona central de la ciudad, con algunas excepciones como Santa Fe (oeste), Cuautitlán y Tlanepantla (norte). Es decir, las zonas periféricas en la ciudad ofertan empleos formales en establecimientos que tienden a responder a la demanda de zonas predomi-

nantemente habitacionales, por lo que se trata de unidades económicas dedicadas al comercio minorista de alimentos, productos y/o servicios complementarios a la vivienda. Este nivel de acceso (99.90%) no significa que se trate ni de empleos formales bien remunerados (ya que se carece de esa información al nivel de desagregación requerido[61]), ni de que la población próxima a estos tenga facilidad de acceso a éstos más allá del aspecto geográfico, ya que el acceso real está sujeto a requisitos como la cualificación profesional o a prejuicios personales del empleador (ver Tabla 27).

Tabla 27 | **Resumen proximidad a empleo formal en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	51,369	1,294	3,385,933	99.90%	2,737
Grupo 2	5,475,531	28%	34,243	856	5,474,082	99.97%	1,449
Grupo 3	6,655,293	34%	12,855	346	6,651,299	99.94%	3,994
Grupo 4	3,751,803	19%	4,695	173	3,738,866	99.70%	12,937
Grupo 5	288,648	1%	3,555	75	287,718	99.70%	930
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**23,841**	**618**	**19,551,169**	**99.90%**	**22,057**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**17**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

2.1.2. Acceso a educación

Este análisis se llevó a cabo de acuerdo con los tres tipos educativos principales: educación básica, media superior y superior. La primera matriz se construyó a partir de información de las 10,643 escuelas de nivel básico registradas en el DENUE.

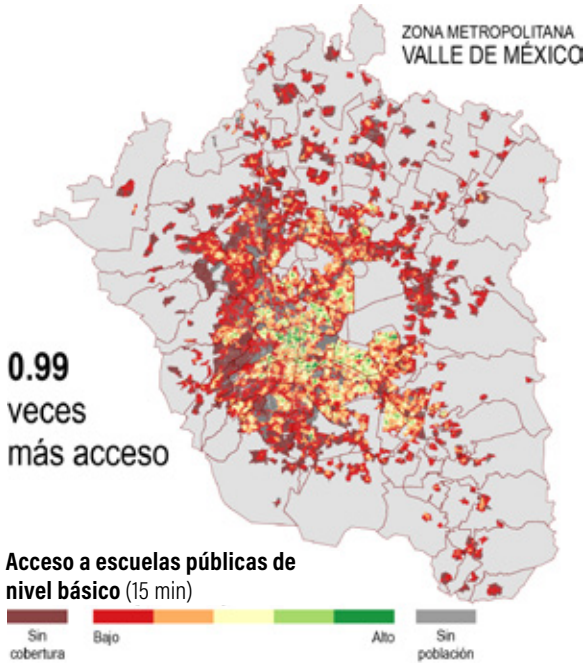
Como se puede observar en el mapa de acceso a escuelas públicas de educación básica (Mapa 6), la zona central de la ciudad cuenta con el mayor grado de accesibilidad, debido a la conectividad provista por el sistema de transporte público masivo. Sin embargo, en contraste con el empleo formal, existen zonas fuera de la ciudad central[62] que cuentan con un nivel alto de acceso, sobre todo en la zona este de la ciudad (como el municipio de Nezahualcóyotl), por lo que se puede concluir que la educación básica es accesible para virtualmente toda la población de la ciudad sin importar el estrato social al que pertenece. De acuerdo con los parámetros establecidos para el estudio de la ZMVM, el 90.30% de la población tiene acceso a por lo menos una escuela pública de educación básica, dentro de un intervalo de 15 minutos (ver Tabla 28).

Tabla 28 | **Resumen de proximidad a escuelas públicas de educación básica en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	6	0.15	2,891,946	85.30%	496,724
Grupo 2	5,475,531	28%	8	0.19	5,205,304	95.06%	270,227
Grupo 3	6,655,293	34%	7	0.15	6,073,100	91.25%	582,193
Grupo 4	3,751,803	19%	6	0.13	3,270,038	87.20%	481,765
Grupo 5	288,648	1%	4	0.15	225,364	78.10%	63,284
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**7**	**0.15**	**17,678,644**	**90.30%**	**1,894,582**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**0.99**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

Mapa 6 | **Acceso a escuelas públicas de nivel básico (en 15 minutos)**



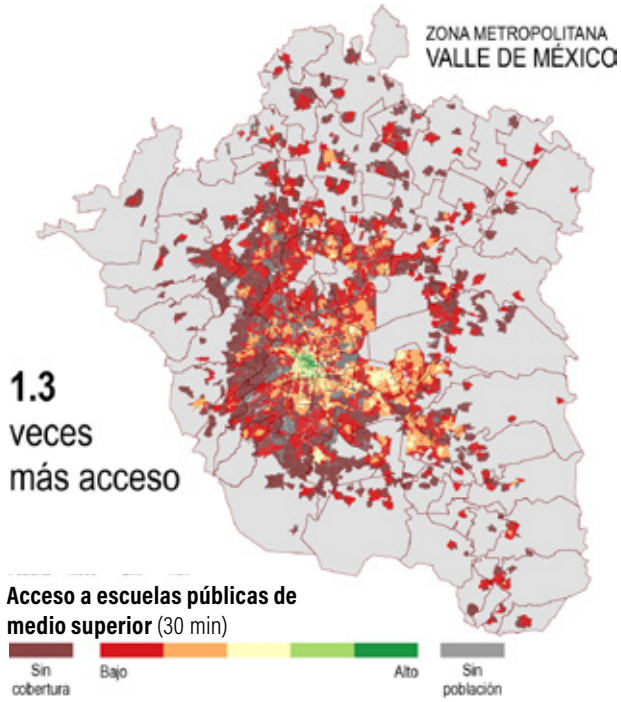
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

La media de acceso para la zona metropolitana es de 7 escuelas públicas de educación básica accesibles geográficamente. Si se pormenorizan los resultados en función del IISU, el grupo social con la media de acceso más alta es el grupo 2 con 8 escuelas, mientras que el grupo 5 tiene un acceso espacial promedio de 4 escuelas por manzana urbana.

En cuanto a cobertura de educación básica, los 5 grupos se encuentran por encima del 75% de cobertura poblacional, siendo el grupo 2 el mejor ubicado (95.06%), en contraste con el grupo 5 (78.08%). Es importante señalar el caso del grupo 1, ya que éste presenta el segundo menor grado de cobertura (85.34%), a pesar de estar clasificado con el mayor nivel de inclusión social en el ámbito de la vivienda. Este resultado podría indicar un fenómeno de auto-segregación por parte de este estrato social con relación a este equipamiento público.

En el caso de la educación media superior, se analizaron 697 escuelas públicas identificadas en DENUE. Al igual que en el caso del nivel educativo básico, la zona central es la que cuenta con mayor accesibilidad espacial, acentuada nuevamente por el sistema de transporte público masivo. Como se puede observar en el Mapa 7, la cobertura disminuye (71.52%) en relación con la educación básica. En cuanto a la cobertura, los grupos 1, 2, 3 y 4 se encuentran por encima del 60%, y el grupo 2 es el mejor ubicado (78.83%). En el caso del grupo 5, solamente el 49.01% de la población tiene acceso geográfico a por lo menos una escuela pública del nivel medio superior (Tabla 29).

Mapa 7 | **Acceso a escuelas públicas de nivel medio superior (en 30 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

El área metropolitana cuenta con una media de acceso geográfico de 2 escuelas públicas de nivel superior a nivel manzana urbana, dentro del intervalo de 30 minutos, ya sea caminando y/o en transporte público. Si se examina la media de acceso geográfico a nivel estrato IISU, se comprueba que solamente los grupos 1, 2 y 3 tienen una media de acceso espacial a más de una escuela con los parámetros establecidos. En el caso de los grupos 4 y 5, las manzanas urbanas que los integran se encuentran por debajo de la media de acceso a una escuela pública del nivel superior.

El estrato IISU con mayor acceso espacial es el grupo 1 (3 escuelas), mientras que el grupo 5 (0.09 escuelas) presenta el menor acceso geográfico promedio (ver Tabla 30).

Finalmente, a partir de la información existente de las 356 escuelas de nivel superior registradas en el DENUE, y de

Tabla 29 | **Resumen de proximidad a escuelas públicas de educación media en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	2	0.049	2,322,397	68.50%	1,066,273
Grupo 2	5,475,531	28%	2	0.055	4,316,371	78.83%	1,159,160
Grupo 3	6,655,293	34%	2	0.039	4,807,815	72.24%	1,847,478
Grupo 4	3,751,803	19%	2	0.035	2,398,479	63.90%	1,353,324
Grupo 5	288,648	1%	1	0.038	141,467	49.00%	147,181
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**2**	**0.044**	**13,999,218**	**71.50%**	**5,574,008**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**1.3**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

Tabla 30 | **Resumen de proximidad a escuelas públicas de educación superior en la ZMVM por estrato IISU**

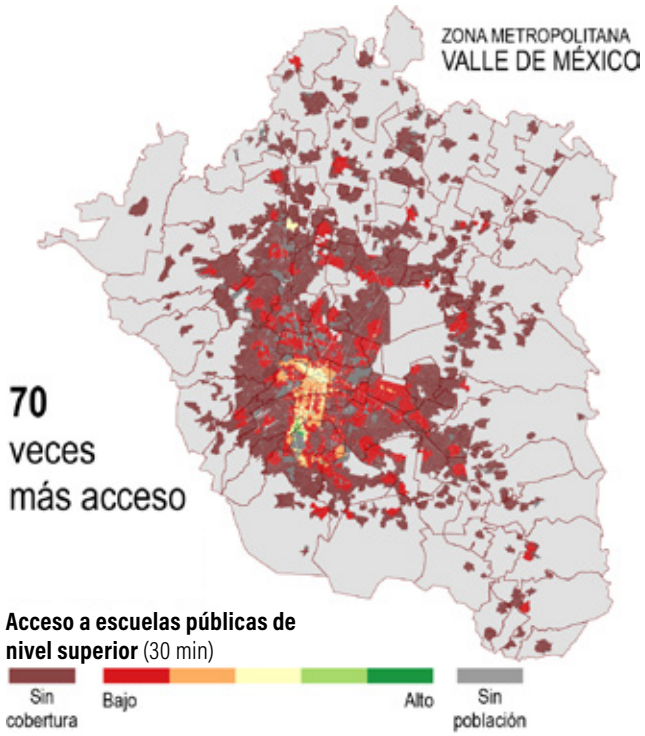
IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	3	0.084	1,819,056	53.70%	1,569,614
Grupo 2	5,475,531	28%	1	0.029	2,235,797	40.83%	3,239,734
Grupo 3	6,655,293	34%	1	0.013	2,124,367	31.92%	4,530,926
Grupo 4	3,751,803	19%	0.2	0.007	506,596	13.50%	3,245,207
Grupo 5	288,648	1%	0.09	0.001	12,700	4.40%	275,948
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**1**	**0.029**	**6,711,346**	**34.30%**	**12,861,880**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**70**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

acuerdo con un intervalo de tiempo de 30 minutos, se observa una media de acceso a escuelas o instituciones públicas a nivel de educación superior en la ZMVM que permite el acceso geográfico del 34.3%.

Como puede observarse en el Mapa 8, el mayor acceso se concentra en la zona sur de la ciudad, lo cual obedece a que en esta zona se ubica la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Adyacente a esta zona, en el centro de la ciudad se pueden observar corredores correspondientes al sistema de transporte público que, junto con la ubicación de otros centros de estudios superiores, incrementan el acceso tanto por su ubicación como por la conexión que existe por medio de los sistemas Metro y Metrobús con la Ciudad Universitaria.

Mapa 8 | **Acceso a escuelas públicas de nivel superior (en 30 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

En conclusión, la ciudad cuenta con un acceso geográfico a los servicios de educación públicos decreciente en función del grado o nivel educativo, ya que mientras más del 70% de la población puede acceder a por lo menos una escuela en los niveles básico y medio superior, menos del 35% de la población cuenta con acceso a al menos una escuela pública del nivel superior. Por lo anterior, se puede suponer que esto se debe en gran medida a que en el caso de los dos primeros niveles educativos se trata de equipamientos de escala barrial, mientras que las instituciones públicas pertenecientes al nivel superior son equipamientos regionales.

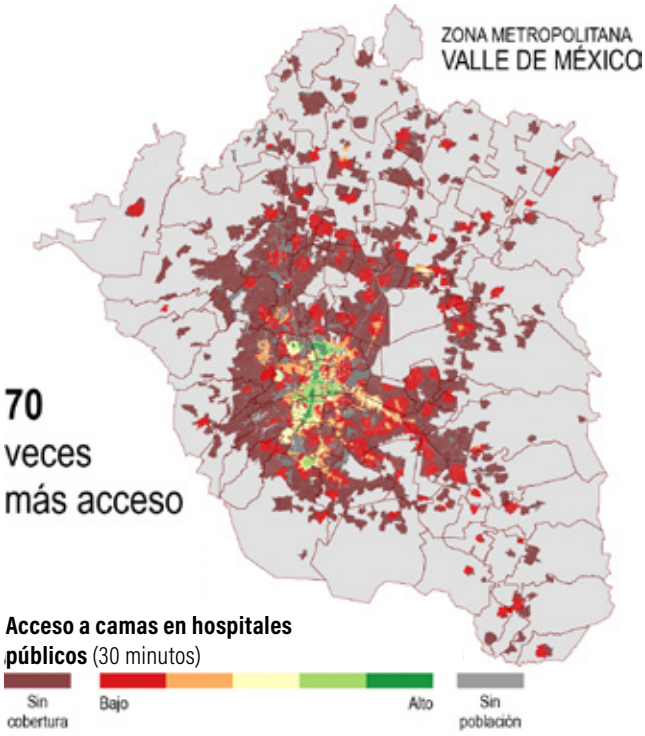
2.1.3. Acceso a salud

El análisis de accesibilidad espacial a los servicios de salud pública se construye a partir de las 1,388 unidades médicas registradas en el CLUES, elaborado por la Dirección General de Información en Salud 2019, para el área metropolitana de la Ciudad de México.

En cuanto a la accesibilidad espacial o proximidad a camas de hospital público, se estima una media para la ciudad de 115 camas accesibles en un intervalo de tiempo de 30 minutos, con una cobertura del 39.3% de la población en la ZMVM.

Como puede observarse en el Mapa 9, la zona con mayor acceso es el corredor central de la línea 3 (Universidad – Indios Verdes) del Sistema de Transporte Colectivo Metro, junto con la "zona de hospitales", ubicada al sur de la ciudad en la alcaldía de Tlalpan y en los límites con las alcaldías de Coyoacán y Xochimilco.

Mapa 9 | **Acceso a camas en hospitales públicos (en 30 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

En el caso de los consultorios pertenecientes a unidades de atención médicas de instancias públicas, se cuenta con una cobertura del 86.07% de la población, con los 5 estratos IISU por encima del 65% en acceso geográfico a, al menos, un consultorio médico. El grupo IISU con la mayor cobertura es el grupo 3 (88.74%), en contraste con el grupo 5 (67.07%) (ver Tabla 32).

Lo anterior se puede observar en el Mapa 10, en donde se observa un patrón de proximidad muy similar al mapa de acceso geográfico a camas de hospital. Eso se puede verificar, por

Tabla 31 | **Resumen de proximidad a camas de hospital público en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	252	6	1,712,010	50.50%	1,676,660
Grupo 2	5,475,531	28%	176	4	2,798,471	51.11%	2,677,060
Grupo 3	6,655,293	34%	55	1	2,108,377	31.68%	4,546,916
Grupo 4	3,751,803	19%	17	1	1,011,621	27.00%	2,740,182
Grupo 5	288,648	1%	6	0.09	41,368	14.30%	247,280
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**115**	**3**	**7,684,686**	**39.30%**	**11,888,540**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**70**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

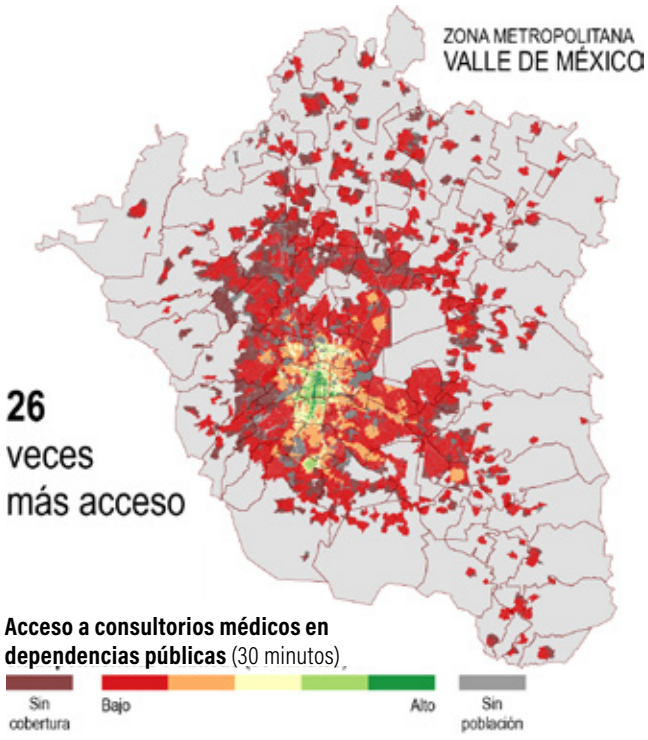
ejemplo, en la importancia de la zona de hospitales para este tipo de equipamiento público. Sin embargo, existe una mayor accesibilidad alrededor de los ejes antes mencionados.

La media de acceso espacial en la ZMVM es de 63 consultorios próximos dentro de los parámetros establecidos para el análisis; el grupo 1 del IISU tiene 128 consultorios geográficamente accesibles, en tanto que el estrato 5 solamente puede acceder a 7 consultorios. Es importante señalar que solamente los grupos 1 y 2 (90 consultorios) mantienen en promedio un acceso por encima de la media de la ciudad, y que los estratos 3 (37 consultorios), 4 (14 consultorios) y 5 se encuentran muy por debajo de esta media de 63 consultorios accesibles.

El análisis de acceso y cobertura por consultorio y cama por separado revela lo siguiente: gran parte de la cobertura geográfica de los servicios de salud pública se debe al acceso espacial a unidades médicas de primer contacto (consultorios) y no a unidades especializadas como, por ejemplo, las de hospitalización. Este fenómeno se puede constatar al revisar las matrices de accesibilidad por separado.

Por lo tanto, podemos concluir que gracias a las unidades médicas no especializadas –los consultorios– la cobertura y el acceso espacial a los servicios de salud pública se

Mapa 10 | **Acceso a consultorios médicos en dependencias públicas (en 30 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

Tabla 32 | **Resumen de proximidad a consultorios médicos (públicos) en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	128	3	2,761,622	81.50%	627,048
Grupo 2	5,475,531	28%	90	2	4,775,615	87.22%	699,916
Grupo 3	6,655,293	34%	37	1	5,905,845	88.74%	749,448
Grupo 4	3,751,803	19%	14	0.43	3,196,595	85.20%	555,208
Grupo 5	288,648	1%	7	0.12	193,594	67.10%	95,054
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**63**	**2**	**16,846,189**	**86.10%**	**2,727,037**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**26**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

encuentra muy cerca de cubrir al 90% de la población en la ZMVM, aunque quedan fuera de esta zona de cobertura las zonas periféricas poco conectadas de la ciudad.

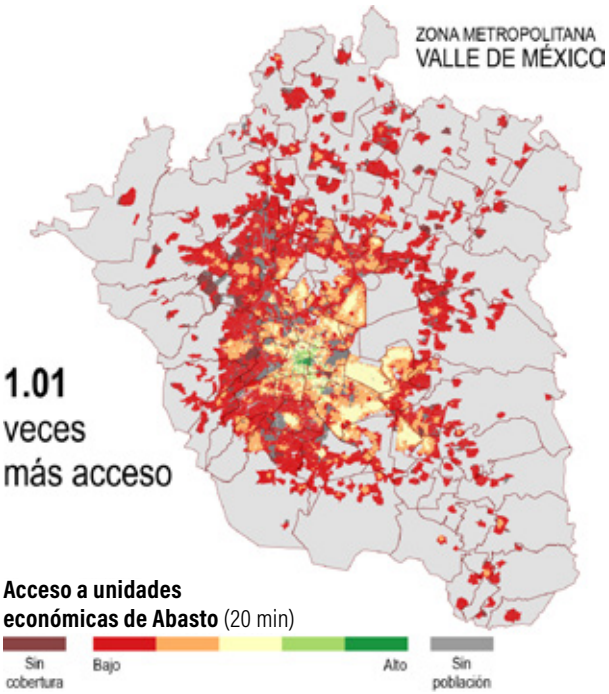
2.1.4. Acceso al abasto

Este análisis contempla las 218,762 unidades económicas en la ZMVM registradas en el DENUE 2019 y dedicadas a la venta de productos que integran la canasta básica alimentaria de CONEVAL.

Como puede observarse en el Mapa 11, relativo a la proximidad al abasto de alimentos, el acceso geográfico se mantiene centralizado, lo cual no sólo se debe a la mayor concentración de estos establecimientos en el centro de la ciudad (la zona de la Merced en particular), sino también a la conectividad que brinda el transporte público masivo en relación con el resto de la urbe. También, es posible observar que, si bien es cierto que existe una alta concentración en la zona centro, se observan muy pocas zonas con nulo acceso espacial dentro del intervalo de tiempo definido de 20 minutos peatonales y/o en transporte público masivo, debido a la distribución geográfica de las unidades económicas, la cual obedece a la demanda.

Lo anterior queda de manifiesto una vez que se observa que el 99.30% de población en el área metropolitana cuenta con al menos una unidad económica o establecimiento de abasto alimentario próximo dentro de los parámetros establecidos para el análisis. Específicamente, los estratos IISU 2

Mapa 11 | **Acceso a unidades económicas de abasto alimenticio (en 20 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

(99.79%) y 3 (99.56%) son los que cuentan con mayor cobertura en relación con los grupos 1 (98.40%), 4 (98.90%) y 5 (98.70%) (ver Tabla 33).

Tabla 33 | **Resumen de proximidad a establecimientos de abasto (alimentos) en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	195	5	3,334,182	98.40%	54,488
Grupo 2	5,475,531	28%	326	7	5,463,828	99.79%	11,703
Grupo 3	6,655,293	34%	317	6	6,625,798	99.56%	29,495
Grupo 4	3,751,803	19%	280	6	3,710,156	98.90%	41,647
Grupo 5	288,648	1%	143	5	284,991	98.70%	3,657
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**283**	**6**	**19,431,919**	**99.30%**	**141,307**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**70**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

Lo anterior no está de ninguna manera relacionado con la calidad de los alimentos ofertados[63] en los establecimientos (en su mayoría tiendas de abarrotes[64]), ya que, de momento, solamente es posible identificar la oferta de productos, así como indicios en el patrón de consumo, mediante la ENIGH[65], pero sin la posibilidad de territorializar la información en busca de patrones y/o correlaciones de alimentación y salud pública.

La media de acceso de la ciudad es de 283 unidades económicas de abasto alimenticio próximas en el intervalo de tiempo de 20 minutos. El estrato 2 del IISU presenta el promedio más alto con 326 establecimientos accesibles. En este caso es interesante el resultado del grupo 1 (catalogado por el IISU como el grupo con mayor grado de inclusión social urbana), ya que su media de acceso a unidades económicas de abasto (195 establecimientos) es solamente superior al del grupo 5, que tiene únicamente acceso a 143 unidades económicas en promedio. Es posible inferir entonces que el estrato con el mayor índice de inclusión urbana (grupo 1) se auto-segrega de las unidades económicas dedicadas a la venta de productos de la canasta básica alimentaria.

Ya que se trata de unidades económicas dedicadas principalmente al comercio al por menor[66], con bajas cantidades de empleados (con excepción de los supermercados y panaderías), se puede asumir que se trata mayoritariamente de establecimientos familiares dedicados al abasto complementario a los hogares, el detalle de éstos se observa en la Tabla 34.

Tabla 34 | **Unidades económicas de abasto alimenticio por giro y tamaño**

Clase SCIAN	Unidad económica	Tamaño de las unidades económicas (personal ocupado)								
		0 a 5	6 a 10	11 a 30	31 a 50	51 a 100	101 a 250	251 y más	Total	%
461213	Expendio de aguas frescas y refrescos	2,294	31	7	6	2	1	-	2,341	1%
461122	Pollería	14,174	66	16	-	-	-	-	14,256	7%
461121	Carnicería	13,259	215	53	2	1	-	-	13,530	6%
461130	Tienda de frutas y verduras	23,426	232	43	2	-	1	-	23,704	11%
461150	Cremería	5,522	186	59	6	-	1	-	5,774	3%
461190	Expendio de pan y otros	8,549	192	128	7	11	2	-	8,889	4%

Clase SCIAN	Unidad económica	Tamaño de las unidades económicas (personal ocupado)								
		0 a 5	6 a 10	11 a 30	31 a 50	51 a 100	101 a 250	251 y más	Total	%
461123	Pescadería	958	20	6	-	-	-	-	984	0.45%
461140	Semillas y chiles secos	5,235	34	16	3	-	-	-	5,288	2%
462112	Minisúper	2,295	3,252	58	14	2	13	2	5,636	3%
462111	Supermercado	42	102	316	64	89	405	39	1,057	0.48%
461110	Tienda de abarrotes	106,147	456	101	8	10	1	1	106,724	49%
311830	Tortillería	16,694	161	15	3	1	1	-	16,875	8%
311812	Panadería	7,088	629	363	67	48	11	7	8,213	4%
312112	Purificadora	5,372	80	20	3	4	5	7	5,491	3%
	Total	**211,055**	**5,656**	**1,201**	**185**	**168**	**441**	**56**	**218,762**	**100%**
	%	**96%**	**3%**	**1%**	**0.08%**	**0.08%**	**0.20%**	**0.03%**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia con base en el DENUE 2019, INEGI

Nota1: Clasificación realizada por la Oficina Virtual de Información Económica de la Ciudad de México (OVIE). http://www.ovie.sedecodf.gob.mx/OVIEWEB/#

2.1.5. Acceso a espacios abiertos, recreativos y culturales

Este satisfactor urbano se ha sido dividido en 2 componentes: el espacio público medido por los metros cuadrados a los que se tiene acceso, y las unidades de espacios culturales accesibles. Dentro de los espacios abiertos y recreativos se contemplan jardines, parques y plazas.

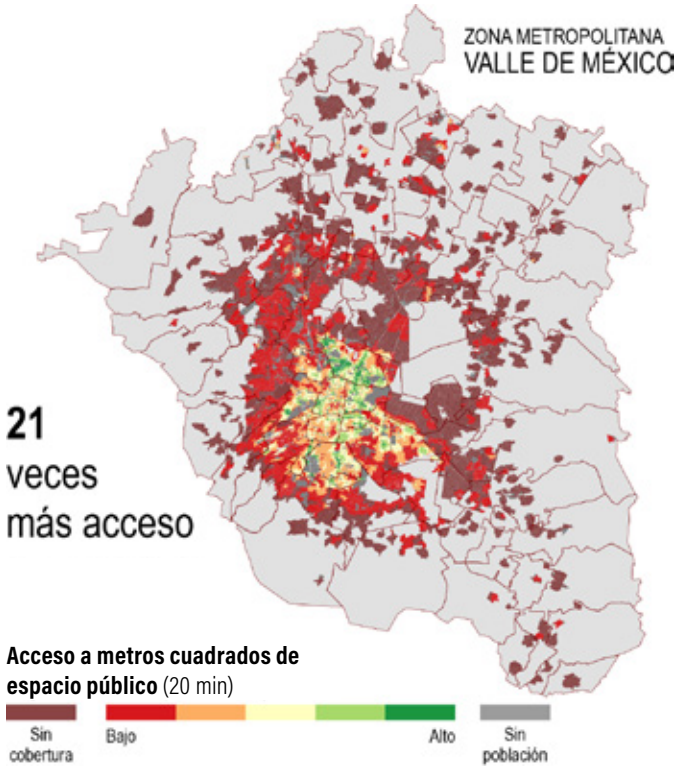
Para el análisis de proximidad a metros cuadrados de espacios abiertos en la ZMVM se han utilizado 6,381 polígonos, que suponen 13,085,506 m2 de espacios recreativos. El 61.21% de la población del área metropolitana tiene acceso a por lo menos un metro cuadrado de espacio abierto dentro del intervalo de tiempo establecido de 20 minutos, caminando y/o en la red del sistema de transporte público masivo. El estrato del IISU con el menor porcentaje de población de acceso es el grupo 5, con 1,491 m² próximos en promedio por manzana urbana, en contraste con los 31,442 m² del grupo 1, muy por encima de la media de la ZMVM (15,249 m²). Solamente los estratos 1 y 2 (22,907 m²) presentan un acceso geográfico por encima de la media de la ciudad, en tanto que los grupos 3 (8,403 m²), 4 (2,859 m²) y 5 se encuentran muy por debajo de ésta (ver Tabla 35).

Tabla 35 | **Resumen de proximidad a metros cuadrados de espacio abierto en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	31,442	826	2,956,411	87.20%	432,259
Grupo 2	5,475,531	28%	22,907	515	4,366,217	79.74%	1,109,314
Grupo 3	6,655,293	34%	8,403	210	3,587,621	53.91%	3,067,672
Grupo 4	3,751,803	19%	2,859	93	1,015,441	27.10%	2,736,362
Grupo 5	288,648	1%	1,491	39	42,785	14.80%	245,863
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**15,249**	**379**	**11,981,636**	**61.20%**	**7,591,590**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**21**		

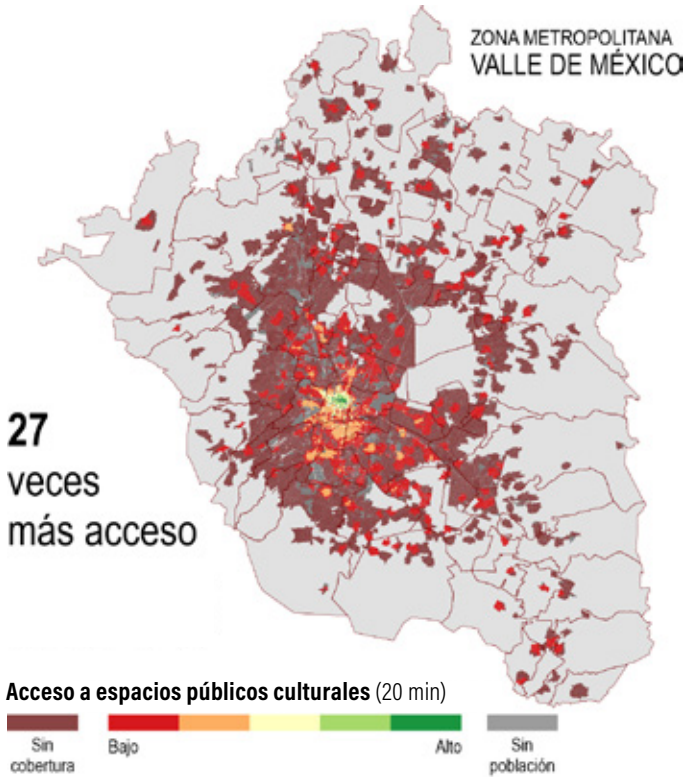
Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

Mapa 12 | **Acceso a metros cuadrados de espacio abierto (en 20 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

Mapa 13 | **Acceso a instalaciones culturales de dependencia pública (en 20 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

Como puede observarse en el mapa de accesibilidad a espacio público (Mapa 12), oferta y proximidad se mantienen centralizadas, aunque también se puede observar la influencia de grandes espacios públicos como el Bosque de Chapultepec al oeste (alcaldía Miguel Hidalgo), el Bosque de Aragón al noroeste (alcaldía Gustavo A. Madero) y el Parque Santa Cruz Meyehualco al este (alcaldía Iztapalapa), sin olvidar la importancia que sigue manteniendo el sistema de transporte público masivo, particularmente en la ciudad central.

En el caso del acceso geográfico a instalaciones culturales del sector público (Mapa 13), la media de acceso espacial en la ZMVM se estima en un establecimiento cultural dentro de un intervalo de 20 minutos, peatonalmente y/o en transporte público. En este caso los estratos 1, 2 y 3 del IISU tienen un promedio de acceso similar a la media de la ciudad, mientras que los grupos 4 y 5 se encuentran por debajo de este promedio.El mapa de acceso a espacios culturales del sector público muestra cómo se trata de la variable analizada más centralizada de todas, debido principalmente a la concentración de equipamientos dentro del centro histórico de la Ciudad de México.

Finalmente, el 31.77% de la población en el área metropolitana tiene acceso a por lo menos una unidad económica del sector público relacionada con actividades culturales.

En ese sentido, los estratos IISU 1 y 2 son los que cuentan con la mayor cobertura poblacional en cuanto a proximidad, con un 39.70 y 37.10% respectivamente, lo cual contrasta de manera importante con el grupo 5, en el que solamente el 4.52% de la población que lo integra tiene acceso a algún establecimiento cultural de orden público dentro de los parámetros definidos (ver Tabla 36).

Tabla 36 | **Resumen de proximidad a espacios culturales públicos en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	1	0.023	1,345,309	39.70%	2,043,361
Grupo 2	5,475,531	28%	1	0.021	2,031,297	37.10%	3,444,234
Grupo 3	6,655,293	34%	1	0.013	2,093,072	31.45%	4,562,221
Grupo 4	3,751,803	19%	0.24	0.007	736,501	19.60%	3,015,302
Grupo 5	288,648	1%	0.06	0.001	13,048	4.50%	275,600
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**1**	**0.016**	**6,219,324**	**31.80%**	**13,353,902**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**27**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

2.1.6. Acceso a transporte público masivo

Finalmente, se incluye el impacto que tiene el sistema estructurado de transporte masivo de la Ciudad de México, es decir: Metro, Metrobús y Mexibús (BRT), tren ligero y tren suburbano. Para medir el acceso se utilizan las 581 estaciones que conforman el sistema, y a partir de éstas se mide el acceso geográfico en un intervalo de tiempo de 15 minutos, ya sea caminando y/o en transporte público (es decir, se consideran tramos de viaje en estos sistemas si es posible acceder a otras estaciones del sistema una vez que se ha ingresado a él). Dentro de la ZMVM, la población con acceso a por lo menos una estación del sistema de transporte público masivo asciende al 18.70%. El grupo 1 del IISU (el de mayor inclusión social) es el que presenta el mayor grado de cobertura poblacional con un 29.80%, seguido muy de cerca del grupo 2 (29.20%), en tanto que los estratos 3 (12.70%), 4 (4.90%), y 5 (1.90%), apenas cuentan con acceso geográfico a las estaciones del sistema de transporte público (ver Tabla 37).

Tabla 37 | **Resumen proximidad a estaciones de transporte público masivo en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Media de acceso espacial por manzana urbana	Media acceso espacial per cápita	Población con acceso espacial	% población con acceso espacial	Población sin acceso espacial
Grupo 1	3,388,670	17%	1	0.021	1,011,504	29.80%	2,377,166
Grupo 2	5,475,531	28%	1	0.02	1,603,472	29.20%	3,872,059
Grupo 3	6,655,293	34%	0.35	0.009	848,043	12.70%	5,807,250
Grupo 4	3,751,803	19%	0.14	0.005	183,627	4.90%	3,568,176
Grupo 5	288,648	1%	0.08	0.001	5,384	1.90%	283,264
ZMVM	**19,573,226**	**100%**	**1**	**0.013**	**3,652,307**	**18.70%**	**15,920,919**
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)					**39**		

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP)

Tabla 38 | **Resumen de proximidad a oportunidades de desarrollo en la ZMVM por estrato IISU**

IISU	Población	%	Variable	Empleos	Educación básica	Educación media superior	Educación superior
					Escuelas		
Grupo 5 (muy bajo)	288,648	1%	Media de acceso espacial por manzana urbana	3,555	4	1	0.09
			Media acceso espacial per cápita	75	0.15	0.038	0.001
			Población con acceso espacial	287,718	225,364	141,467	12,700
			% población con acceso espacial	99.7%	78.1%	49.0%	4.4%
			Población sin acceso espacial	930	63,284	147,181	275,948
Grupo 4 (bajo)	3,751,803	19%	Media de acceso espacial por manzana urbana	4,695	6	2	0.20
			Media acceso espacial per cápita	173	0.13	0.035	0.007
			Población con acceso espacial	3,738,866	3,270,038	2,398,479	506,596
			% población con acceso espacial	99.7%	87.2%	63.9%	13.5%
			Población sin acceso espacial	12,937	481,765	1,353,324	3,245,207
Grupo 3 (interme-dio)	6,655,293	34%	Media de acceso espacial por manzana urbana	12,855	7	2	1
			Media acceso espacial per cápita	346	0.15	0.039	0.013
			Población con acceso espacial	6,651,299	6,073,100	4,807,815	2,124,367
			% población con acceso espacial	99.94%	91.25%	72.24%	31.92%
			Población sin acceso espacial	3,994	582,193	1,847,478	4,530,926
Grupo 2 (alto)	5,475,531	28%	Media de acceso espacial por manzana urbana	34,243	8	2	1
			Media acceso espacial per cápita	856	0.19	0.055	0.029
			Población con acceso espacial	5,474,082	5,205,304	4,316,371	2,235,797
			% población con acceso espacial	99.97%	95.06%	78.83%	40.83%
			Población sin acceso espacial	1,449	270,227	1,159,160	3,239,734
Grupo 1 (muy alto)	3,388,670	17%	Media de acceso espacial por manzana urbana	51,369	6	2	3
			Media acceso espacial per cápita	1,294	0.15	0.049	0.084
			Población con acceso espacial	3,385,933	2,891,946	2,322,397	1,819,056
			% población con acceso espacial	99.9%	85.3%	68.5%	53.7%
			Población sin acceso espacial	2,737	496,724	1,066,273	1,569,614
N/A	13,281	0%	-	-	-	-	-
ZMVM	19,573,226	100%	Media de acceso espacial por manzana urbana	23,841	7	2	1
			Media de acceso espacial per cápita	618	0.15	0.044	0.029
			Población con acceso espacial	19,551,169	17,678,644	13,999,218	6,711,346
			% población con acceso espacial	99.9%	90.3%	71.5%	34.3%
			Población sin acceso espacial	22,057	1,894,582	5,574,008	12,861,880
Grupo 1 vs Grupo 5 (per cápita)				**17**	1	**1**	**70**

Fuente: Elaboración propia

Variable	Salud		Abasto	Recreación		Transporte
	Consultorios	Camas		Espacio abierto (m²)	Cultura	Estaciones
Media de acceso espacial por manzana urbana	7	6	143	1,491	0.06	0.08
Media acceso espacial per cápita	0.12	0.09	5	39	0.001	0.001
Población con acceso espacial	193,594	41,368	284,991	42,785	13,048	5,384
% población con acceso espacial	67.1%	14.3%	98.7%	14.8%	4.5%	1.9%
Población sin acceso espacial	95,054	247,280	3,657	245,863	275,600	283,264
Media de acceso espacial por manzana urbana	14	17	280	2,859	0.24	0.14
Media acceso espacial per cápita	0.43	1	6	93	0.007	0.005
Población con acceso espacial	3,196,595	1,011,621	3,710,156	1,015,441	736,501	183,627
% población con acceso espacial	85.2%	27.0%	98.9%	27.1%	19.6%	4.9%
Población sin acceso espacial	555,208	2,740,182	41,647	2,736,362	3,015,302	3,568,176
Media de acceso espacial por manzana urbana	37	55	317	8,403	1	0.35
Media acceso espacial per cápita	1	1	6	210	0.013	0.009
Población con acceso espacial	5,905,845	2,108,377	6,625,798	3,587,621	2,093,072	848,043
% población con acceso espacial	88.74%	31.68%	99.56%	53.91%	31.45%	12.7%
Población sin acceso espacial	749,448	4,546,916	29,495	3,067,672	4,562,221	5,807,250
Media de acceso espacial por manzana urbana	90	176	326	22,907	1	1
Media acceso espacial per cápita	2	4	7	515	0.021	0.020
Población con acceso espacial	4,775,615	2,798,471	5,463,828	4,366,217	2,031,297	1,603,472
% población con acceso espacial	87.22%	51.11%	99.79%	79.74%	37.10%	29.2%
Población sin acceso espacial	699,916	2,677,060	11,703	1,109,314	3,444,234	3,872,059
Media de acceso espacial por manzana urbana	128	252	195	31,442	1	1
Media acceso espacial per cápita	3	6	5	826	0.023	0.021
Población con acceso espacial	2,761,622	1,712,010	3,334,182	2,956,411	1,345,309	1,011,504
% población con acceso espacial	81.5%	50.5%	98.4%	87.2%	39.7%	29.8%
Población sin acceso espacial	627,048	1,676,660	54,488	432,259	2,043,361	2,377,166
-	-	-	-	-	-	-
Media de acceso espacial por manzana urbana	63	115	283	15,249	1	1
Media de acceso espacial per cápita	2	3	6	379	0.016	0.013
Población con acceso espacial	16,846,189	7,684,686	19,431,919	11,981,636	6,219,324	3,652,307
% población con acceso espacial	86.1%	39.3%	99.3%	61.2%	31.8%	18.7%
Población sin acceso espacial	2,727,037	11,888,540	141,307	7,591,590	13,353,902	15,920,919
	26	**70**	**1**	**21**	**27**	**39**

La situación de este equipamiento es muy similar al de los equipamientos culturales del sector público, con los grupos 1 y 2 con una conducta parecida a la de la media de la ciudad, en tanto que los grupos 3, 4 y 5 presentan un déficit importante de proximidad al sistema de transporte público masivo de la ZMVM. Como puede observarse en el Mapa 14, el sistema de transporte estructurado de la ciudad es prácticamente inexistente fuera de la zona central.

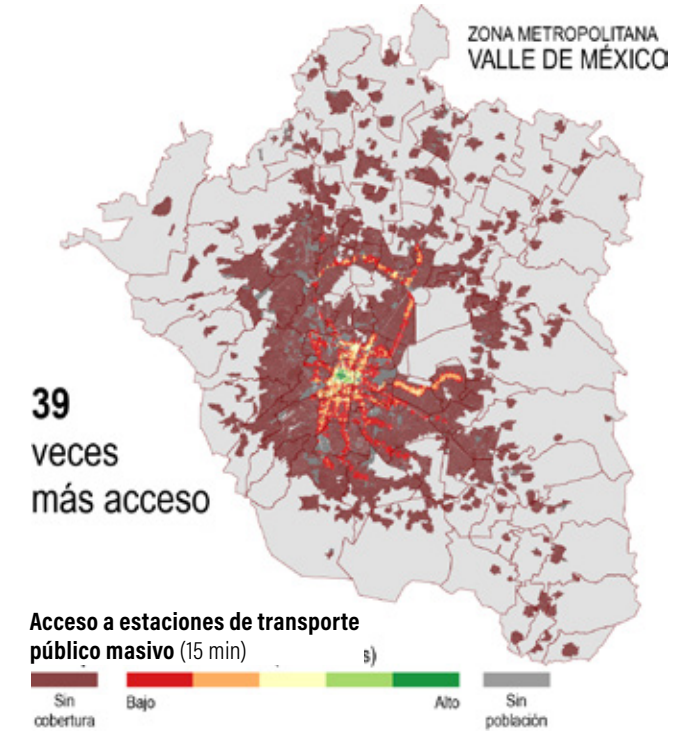
Los resultados anteriores no implican que los índices por variable sean comparables entre sí. Por ejemplo, la magnitud del acceso 70 veces superior a escuelas públicas de nivel superior entre el grupo 1 y 5, no es comparable con la misma magnitud de acceso a camas de hospitales públicos 70 veces superior entre el grupo 1 y 5. Tanto el acceso espacial (o carencia de éste) como las unidades de medición, no inciden ni en la calidad ni en la importancia o relevancia que éstos representan para los distintos grupos poblacionales, es decir, no representan el mismo nivel de inequidad o urgencia.

3. DESIGUALDAD MULTIDIMENSIONAL

Con la intención de profundizar en el análisis y robustecer la metodología propuesta, y de acuerdo con las características multidimensionales de la desigualdad social, es necesario considerar un método de medición que permita observar la brecha existente entre los grupos establecidos a partir del IISU, ya que si bien es cierto que mediante las medias de acceso por grupo es posible comparar y establecer diferencias de entre los distintos estratos de la ciudad, es sensato establecer una línea base para cada carencia por estrato social, a partir de la cual se pueda identificar cuántos ciudadanos se encuentran por debajo de la línea base de proximidad a oportunidades de desarrollo, así como saber en dónde se ubican esos ciudadanos. De igual forma, es necesario medir la profundidad de las brechas en el acceso a las oportunidades urbanas.

Para esto se ha recurrido a la metodología de Alkire y Foster (2011) para la medición multidimensional de la pobreza, pero entendiendo en este caso la pobreza como acceso al empleo y equipamientos analizados. De acuerdo con esta metodología, es posible normalizar las carencias de acceso respecto a una línea base de carencias urbanas que supondría el límite normativo bajo el cual un determinado nivel de acceso a un equipamiento urbano podría considerarse "pobre". La ventaja adicional de la metodología supone la posibilidad de representar gráficamente las carencias urbanas normalizadas en una escala entre 0 y 1, en la que 0 es el nivel máximo de acceso al equipamiento urbano, y 1 el nivel mínimo de acceso (o la profundidad más acusada de la carencia)[67].

Mapa 14 | **Acceso a estaciones de transporte público masivo (en 15 minutos)**



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis espacial en Open Trip Planner (OTP).

De esta forma, para construir la línea base de acceso a oportunidades urbanas en la ZMVM se comparó el nivel de acceso de cada manzana urbana con respecto a tres cortes de acceso a oportunidades a nivel metropolitano (ver Tabla 39), descritas a continuación:

- Oportunidades urbanas presentes en cada manzana de los grupos del IISU a cada satisfactor urbano frente al cuartil del 25% del total de oportunidades de cada satisfactor urbano en el conjunto de las manzanas de la zona metropolitana de estudio.

- Oportunidades urbanas presentes en cada manzana de los grupos del IISU a cada satisfactor urbano frente a la mediana (50%) del total de oportunidades de cada satisfactor urbano en el conjunto de las manzanas de la zona metropolitana de estudio.

Tabla 39 | **Línea base de acceso geográfico por grupo del IISU ZMVM (nivel ciudad)**

IISU	Población	Empleo	Educación básica	Educación media superior	Educación superior	Consultorios	Camas	Abasto	Espacio abierto	Cultura
5	1.4757	0.4139	1.5316	1.2938	0.2166	0.1489	0.2858	1.4237	0.2959	0.2746
4	19.1811	4.1386	18.8971	17.7079	3.7449	3.1525	4.6244	20.5970	3.9060	8.9457
3	34.0251	16.5231	31.7362	28.6682	15.5501	14.8107	18.0620	33.8356	16.5911	27.1929
2	27.9936	38.0410	32.0501	33.0901	27.9779	40.4212	38.3144	30.7848	39.6592	35.6470
1	17.3245	40.8834	15.7851	19.2399	52.5105	41.4666	38.7134	13.3588	39.5479	27.9399

Fuente: Elaboración propia

- Oportunidades urbanas presentes en cada manzana de los grupos del IISU a cada satisfactor urbano frente al cuartil del 75% del total de oportunidades de cada satisfactor urbano en el conjunto de las manzanas de la zona metropolitana de estudio.

Para generar este análisis es necesario generar las líneas base de los cuartiles 25%, 50% y 75% en el total de las unidades de observación de la ciudad (en este caso las manzanas urbanas de la ZMVM), tanto a nivel general como por categoría del IISU. De esta forma se generan matrices de carencias en función de cada línea base de pobreza de acceso (línea base respecto al percentil 25, 50 y 75%) a partir de los siguientes pasos:

- Construcción de la matriz de carencias para las manzanas del percentil del 25/50/75%
- Cálculo de las carencias totales por estrato IISU
- Cálculo de las carencias totales por ciudad
- Determinación de grupos con carencias
- Cálculo de la incidencia para las manzanas del percentil del 25/50/75%
- Cálculo de la intensidad para las manzanas del percentil del 25/50/75%
- Cálculo de la medida ajustada de carencias (M0) para las manzanas del percentil del 25/50/75%

Una vez calculadas las carencias respecto a las tres líneas base iniciales, se construye la matriz de carencias TOTAL (que asigna que una manzana presenta carencias de acceso si se encuentra por debajo de la línea de acceso del percentil 25, 50 ó 75%).

- Carencias totales por estrato IISU
- Carencias totales por ciudad
- Grupos con carencias
- Calcular la incidencia para las manzanas de todos los percentiles
- Calcular la intensidad para las manzanas de todos los percentiles
- Calcular la medida ajustada de carencias (M0) para las manzanas de todos los percentiles

Por último, el cálculo de las matrices de carencias normalizadas se realiza respecto a una línea base compuesta en la que se ponderan con mayor peso las carencias respecto a la línea base de la mediana (50% del peso ponderado), pero también se contempla asignar un peso a las carencias con respecto a la línea base del percentil del 25% (que implicaría una carencia extrema en grupos del IISU con localizaciones espaciales heterogéneas y dispersas) y con respecto a la línea base del 75% (que implicaría un nivel deseable o aspiracional de acceso con respecto al nivel de

la ciudad). A las carencias con respecto a estos dos últimos percentiles se le asigna un ponderador del 25%, como se muestra a continuación:

$$Cn_{eq} = Cn_{eq\,25} * 0.25 + Cn_{eq\,50} * 0.50 + Cn_{eq\,75} * 0.25$$

donde

Cn_{eq} : carencia normalizada a un equipamiento en un grupo del IISU

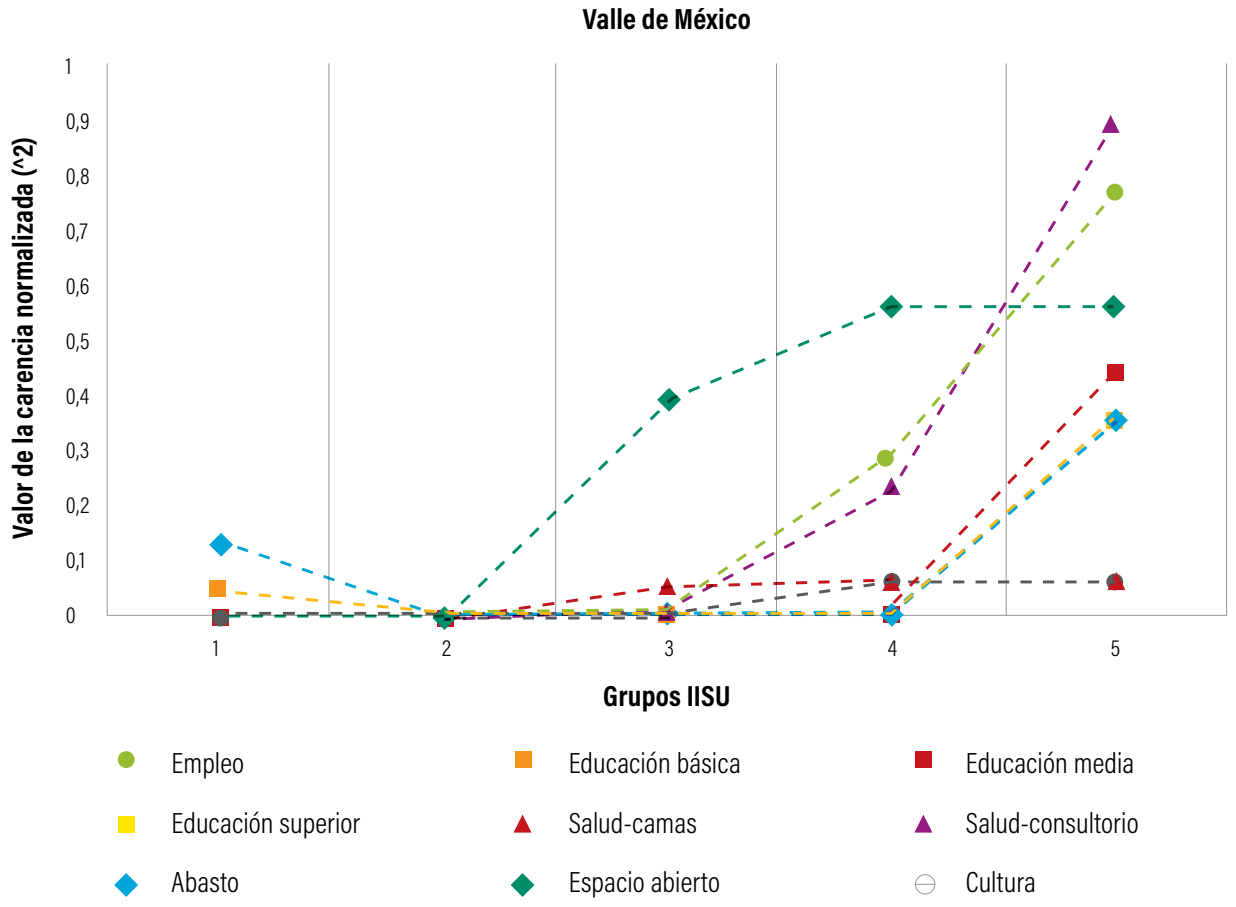
$Cn_{eq\,25}$: carencia normalizada a un equipamiento en un grupo del IISU respecto de la línea base del percentil del 25%

$Cn_{eq\,50}$: carencia normalizada a un equipamiento en un grupo del IISU respecto de la línea base de la mediana

$Cn_{eq\,75}$: carencia normalizada a un equipamiento en un grupo del IISU respecto de la línea base del percentil del 75%

Los resultados de este análisis se muestran de forma gráfica en la Figura 9. En el caso del área metropolitana del Valle de México se observa claramente que los grupos 1 y 2 del IISU no presentan carencias en prácticamente ninguno de los satisfactores urbanos analizados, con excepción del estrato 1 que presenta un ligero nivel de carencia en la proximidad al abasto y la educación básica. Este fenómeno se podría explicar como una auto-segregación del grupo social calificado con el mayor grado de inclusión social por el IISU. A partir del grupo 3 surgen carencias simultáneas de mayor intensidad, entre las que el acceso espacial a superficie de espacio abierto es la variable que presenta una mayor carencia en los grupos 3 y 4 del IISU.

Figura 9 | **Carencias normalizadas cuadráticas por grupo del IISU ZMVM (nivel ciudad)**



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, los grupos 4 y 5, clasificados como los más bajos por el IISU, presentan carencias en una mayoría de variables; en particular, la carencia de acceso geográfico a consultorios, empleo y espacios abiertos son las que presentan una mayor intensidad. Por último, el grupo 5, el más vulnerable según el IISU, presenta carencias en todos los satisfactores. Las variables que presentan una menor magnitud son la proximidad a instalaciones culturales y a camas de hospital. En estos casos no se debe a una gran cobertura espacial de estos equipamientos, sino a la falta generalizada de acceso a lo largo y ancho de prácticamente toda la ciudad, situación que se repite en el caso de la educación superior.

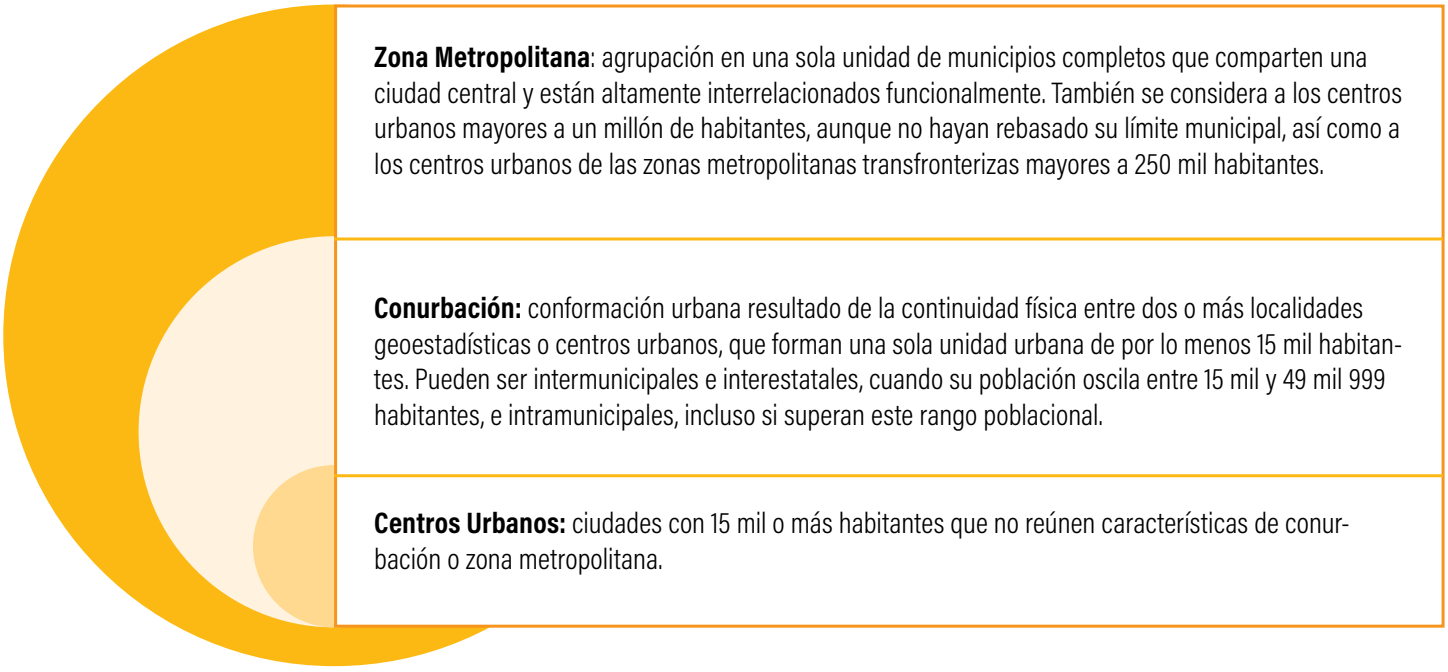
4. REPLICABILIDAD

El IDU se construyó como una herramienta de diagnóstico alternativa a los indicadores de desarrollo tradicionales que suelen definir el bienestar social en términos de crecimiento económico. Éste tiene además la posibilidad de replicarse en todo el territorio urbano mexicano, ya que la metodología propuesta contempla el uso de información homologada a nivel nacional, lo que permitiría generar una serie de comparaciones[68] entre ciudades del país, o incluso a nivel mundial (con las fuentes de información suficientes y homologables).

Por lo anterior, en una segunda fase se plantea la posibilidad de replicar el estudio en las 147 ciudades (ver Anexo 1): que integran el subsistema principal del SUN 2018[69] 74 zonas metropolitanas, 36 conurbaciones urbanas; y 37 centros urbanos (ver Anexo 3).

- El primer subsistema o subsistema principal comprende 147 ciudades que cuentan con 50 mil o más habitantes (85.8 millones de habitantes).
- El segundo subsistema o subsistema complementario está conformado por 254 ciudades que tienen una población de entre 15 mil y 49,999 habitantes (6.7 millones de personas).

Figura 10 | **Esquema Sistema Urbano Nacional (SUN)**



Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo Sistema Urbano Nacional 2012, CONAPO / SEDESOL / SEGOB. p. 13

5. CONCLUSIONES

Los modelos de desarrollo preponderantes en la planeación del desarrollo urbano y las políticas de vivienda han favorecido históricamente un patrón de crecimiento económico y, por tanto, de promoción a la inversión. Este modelo prioriza zonas de alto valor estratégico inmobiliario con la esperanza de que ese valor pueda generar derramas a los estratos socioeconómicos menos favorecidos, y así promover desarrollo. Lamentablemente, este proceso de desarrollo requiere, en el caso de planeación territorial, de una focalización del ejercicio de los recursos públicos y de los equipamientos en las zonas más favorecidas, lo que genera zonas periféricas monofuncionales.

Las limitaciones de este modelo son reconocidas por la Nueva Agenda Urbana promovida por ONU-Hábitat en 2017 y por los acuerdos internacionales. En ellos se establece el principio de *"asegurar que nadie se quede atrás, lo que supone poner fin a la pobreza en todas sus formas y dimensiones, incluida la erradicación de la extrema pobreza, garantizar la igualdad de derechos y oportunidades, la diversidad socioeconómica y cultural y la integración en el espacio urbano, mejorar la habitabilidad, la educación, la seguridad alimentaria y la nutrición, la salud y el bienestar, entre otras cosas."* (NAU, 2017: 6). Es bajo este espíritu que la metodología aquí expuesta busca ofrecer una herramienta para facultar y orientar a los tomadores de decisión y a los planeadores urbanos hacia un modelo que disminuya la segregación territorial y así maximizar las oportunidades de desarrollo y/o de satisfacción de estas necesidades básicas para todas/os.

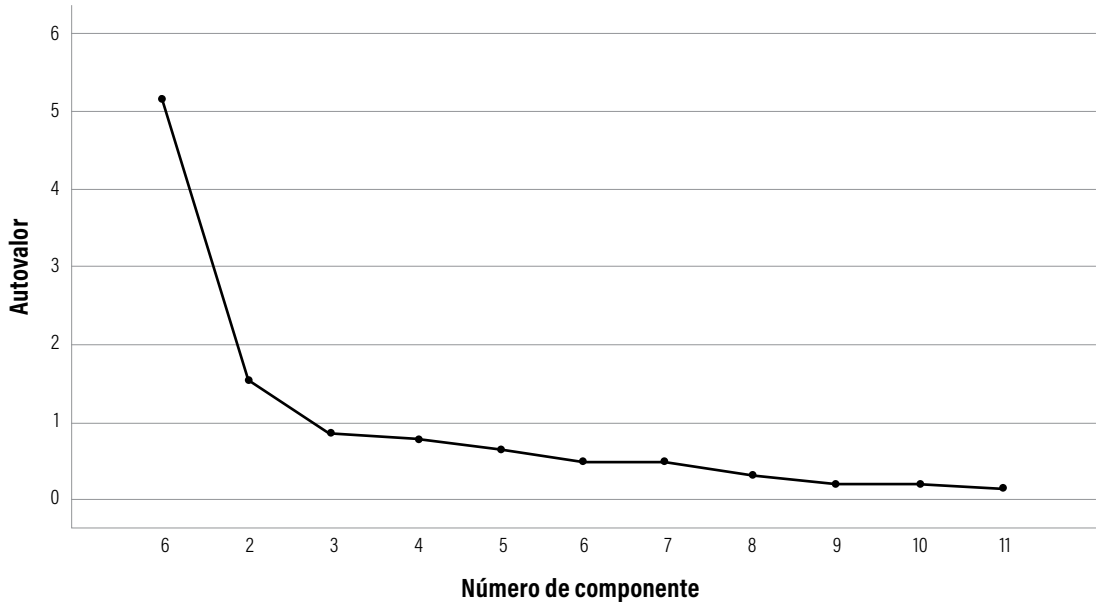
Haciendo eco de la Nueva Agenda Urbana, las categorías de evaluación de oportunidades para el desarrollo contenidas en este estudio buscan fomentar un desarrollo equitativo en las oportunidades de acceso a empleo, salud, recreación, abasto, educación, cultura, transporte y vivienda. Se trata de características fundamentales para el desarrollo de comunidades urbanas integrales. Estas oportunidades se materializan en comunidades con proximidad física a empleo, educación básica y media superior, instalaciones médicas de primer contacto, abasto alimenticio, espacios de recreación, hospitales e instituciones públicas de cobertura regional, etc. Vale la pena destacar que la seguridad y calidad de estos espacios, así como otras dimensiones de acceso –independientes a la proximidad física– dependerán de otros factores cuya evaluación rebasa los objetivos de este trabajo.

Esta mezcla de actividades contribuye a la activación de los espacios públicos y la seguridad pública, debido al efecto de tener más "ojos en la calle" (Jacobs, 1961). Dicho impacto en las condiciones de habitabilidad de los barrios y comunidades de la ciudad requeriría de un estudio enfocado. También es importante recalcar la significativa contribución del sistema de transporte público masivo, en el que han aumentado significativamente las áreas de acceso en las zonas de contiguas a sus estaciones[70]. Finalmente, se observa cómo se consolida el papel de hospitales e instituciones públicas de educación superior como equipamientos de nivel regional.

La implementación de herramientas de diagnóstico socioespacial (como el IDU) permiten sentar las bases y fundamentos para que autoridades y tomadores de decisiones ejecuten y promuevan estrategias y políticas públicas territoriales que cumplan con uno de los mayores objetivos del aprovechamiento territorial sustentable y el ordenamiento territorial: homogeneizar el territorio en la medida de lo posible, es decir, por lo menos igualar el acceso geográfico o proximidad física a las oportunidades de desarrollo que ofrece el entorno urbano, y así reducir la brecha de desigualdad de la población, especialmente en los grupos más vulnerables.

ANEXOS

Anexo 1 | Gráfica de sedimentación del análisis de componentes principales



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 | Población total de las ciudades consideradas en el IISU nacional[1/]

Clave de entidad	Nombre de entidad	Clave SUN[2/]	Nombre SUN	Tipo de ciudad[3/]	Población censal[4/]			Población proyecciones
					2000	2010	2015	2018
01	Aguascalientes	M01.01	Aguascalientes	1	727 582	932 369	1 044 049	1 056 561
02	Baja California	M02.01	Ensenada	1	370 730	466 814	486 639	542 896
02	Baja California	M02.02	Mexicali	1	764 602	936 826	988 417	1 065 882
02	Baja California	M02.03	Tijuana	1	1 352 035	1 751 430	1 840 710	2 024 994
03	Baja California Sur	M03.01	La Paz	1	196 907	251 871	272 711	313 204
04	Campeche	M04.01	Campeche	1	216 897	259 005	283 025	298 741
05	Coahuila y Durango	M05.01	La Laguna	1	1 053 743	1 271 493	1 342 195	1 417 538
05	Coahuila	M05.02	Monclova-Frontera	1	302 899	339 462	363 753	374 058
05	Coahuila	M05.03	Piedras Negras	1	151 149	180 734	194 293	197 488
05	Coahuila	M05.04	Saltillo	1	637 273	823 128	923 636	935 663
06	Colima	M06.01	Colima-Villa de Álvarez	1	275 677	334 240	359 392	388 618
06	Colima	M06.02	Tecomán	1	127 863	141 421	152 790	164 541
07	Chiapas	M07.01	Tapachula	1	271 674	320 451	348 156	369 198
07	Chiapas	M07.02	Tuxtla Gutiérrez	1	565 808	738 261	814 436	853 518
08	Chihuahua	M08.01	Chihuahua	1	696 495	852 533	918 339	979 563
08	Chihuahua	M08.02	Delicias	1	156 444	181 768	192 797	206 090
08	Chihuahua	M08.03	Hidalgo del Parral	1	106 875	111 814	114 596	124 395

Clave de entidad	Nombre de entidad	Clave SUN[2/]	Nombre SUN	Tipo de ciudad[3/]	Población censal[4/]			Población proyecciones
					2000	2010	2015	2018
08	Chihuahua	M08.04	Juárez	1	1 218 817	1 332 131	1 391 180	1 462 133
09	Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo	M09.01	Valle de México	1	18 396 677	20 116 842	20 892 724	21 800 320
10	Durango	M10.01	Durango	1	491 436	582 267	654 876	660 663
11	Guanajuato	M11.01	Celaya	1	577 900	690 442	731 667	748 825
11	Guanajuato	M11.02	Guanajuato	1	141 196	171 709	184 239	187 490
11	Guanajuato	M11.03	León	1	1 269 179	1 609 504	1 768 193	1 757 811
11	Guanajuato	M11.04	Moroleón-Uriangato	1	100 063	108 669	113 138	115 793
11	Guanajuato	M11.05	San Francisco del Rincón	1	145 017	182 365	199 308	200 318
12	Guerrero	M12.01	Acapulco	1	791 558	863 431	886 975	935 273
12	Guerrero	M12.02	Chilpancingo	1	233 011	287 875	324 422	321 081
13	Hidalgo	M13.01	Pachuca	1	375 022	512 196	557 093	594 972
13	Hidalgo	M13.02	Tula	1	169 901	205 812	225 219	227 415
13	Hidalgo	M13.03	Tulancingo	1	193 638	239 579	256 662	272 228
14	Jalisco	M14.01	Guadalajara	1	3 772 833	4 521 755	4 887 383	5 060 750
14	Jalisco	M14.02	Ocotlán	1	146 184	164 256	176 158	179 113
14	Jalisco y Nayarit	M14.03	Puerto Vallarta	1	244 536	379 886	425 890	469 204
15	México	M15.01	Tianguistenco	1	127 413	157 944	170 461	188 474
15	México	M15.02	Toluca	1	1 605 571	2 014 091	2 202 886	2 386 157
16	Michoacán y Guanajuato	M16.01	La Piedad-Pénjamo	1	229 372	249 512	254 272	266 495
16	Michoacán	M16.02	Morelia	1	679 109	829 625	911 960	908 203
16	Michoacán	M16.03	Zamora	1	216 048	250 113	265 952	266 904
17	Morelos	M17.01	Cuautla	1	372 256	434 147	475 441	491 750
17	Morelos	M17.02	Cuernavaca	1	798 782	924 964	983 365	1 032 278
18	Nayarit	M18.01	Tepic	1	342 840	429 351	471 026	512 386
19	Nuevo León	M19.01	Monterrey	1	3 426 352	4 226 031	4 689 601	4 834 971
20	Oaxaca	M20.01	Oaxaca	1	508 593	619 367	671 447	683 128
20	Oaxaca	M20.02	Tehuantepec	1	152 196	168 618	179 957	180 296
21	Puebla y Tlaxcala	M21.01	Puebla-Tlaxcala	1	2 269 995	2 728 790	2 941 988	3 046 766
21	Puebla	M21.02	Tehuacán	1	240 507	296 899	344 603	329 094
21	Puebla	M21.03	Teziutlán	1	102 727	122 500	131 786	135 074
22	Querétaro y Guanajuato	M22.01	Querétaro	1	873 298	1 161 458	1 323 640	1 337 686
23	Quintana Roo	M23.01	Cancún	1	431 128	677 379	763 121	869 665
23	Quintana Roo	M23.02	Chetumal	1	208 164	244 553	224 080	258 539
24	San Luis Potosí	M24.01	Rioverde	1	128 935	135 452	139 576	146 908
24	San Luis Potosí	M24.02	San Luis Potosí	1	872 790	1 065 039	1 159 807	1 188 221
25	Sinaloa	M25.01	Culiacán	1	745 537	858 638	905 265	966 609
25	Sinaloa	M25.02	Mazatlán	1	380 509	438 434	502 547	492 420
26	Sonora	M26.01	Guaymas	1	180 316	203 430	214 223	231 206

Clave de entidad	Nombre de entidad	Clave SUN[2/]	Nombre SUN	Tipo de ciudad[3/]	Población censal[4/]			Población proyecciones
					2000	2010	2015	2018
26	Sonora	M26.02	Hermosillo	1	609 829	784 342	884 273	907 233
26	Sonora	M26.03	Nogales	1	159 787	220 292	233 952	256 387
27	Tabasco	M27.01	Villahermosa	1	600 580	755 425	823 213	851 925
28	Tamaulipas	M28.01	Ciudad Victoria	1	263 063	321 953	346 029	365 089
28	Tamaulipas	M28.02	Matamoros	1	418 141	489 193	520 367	542 609
28	Tamaulipas	M28.03	Nuevo Laredo	1	310 915	384 033	399 431	428 927
28	Tamaulipas	M28.04	Reynosa	1	524 692	727 150	773 089	843 968
28	Tamaulipas y Veracruz	M28.05	Tampico	1	746 417	859 419	916 854	955 119
29	Tlaxcala	M29.01	Tlaxcala-Apizaco	1	408 401	499 567	540 273	568 140
30	Veracruz	M30.01	Acayucan	1	102 992	112 996	120 340	122 233
30	Veracruz	M30.02	Coatzacoalcos	1	307 724	347 257	365 026	379 805
30	Veracruz	M30.03	Córdoba	1	276 553	316 032	347 647	341 041
30	Veracruz	M30.04	Minatitlán	1	323 389	356 137	372 381	387 131
30	Veracruz	M30.05	Orizaba	1	383 944	430 121	457 159	463 767
30	Veracruz	M30.06	Poza Rica	1	467 258	513 518	538 206	548 859
30	Veracruz	M30.07	Veracruz	1	708 400	834 256	915 213	906 976
30	Veracruz	M30.08	Xalapa	1	591 053	711 139	768 271	787 443
31	Yucatán	M31.01	Mérida	1	873 423	1 053 519	1 143 041	1 196 520
32	Zacatecas	M32.01	Zacatecas-Guadalupe	1	263 028	335 947	375 628	377 668
06	Colima	C06.01	Manzanillo	2	104 791	140 290	sin datos	165 809
07	Chiapas	C07.06	San Cristóbal de las Casas	2	114 159	161 280	sin datos	182 389
11	Guanajuato	C11.02	San Miguel de Allende	2	64 312	77 242	sin datos	78 663
11	Guanajuato	C11.04	Dolores Hidalgo	2	51 768	62 430	sin datos	65 405
11	Guanajuato	C11.05	Irapuato	2	328 906	400 458	sin datos	422 797
11	Guanajuato	C11.06	Salamanca	2	139 097	162 934	sin datos	173 831
11	Guanajuato	C11.09	San Luis de la Paz	2	46 411	56 929	sin datos	60 461
12	Guerrero	C12.02	Iguala de la Independencia	2	104 779	118 835	sin datos	122 790
12	Guerrero	C12.05	Tlapa de Comonfort	2	33 316	50 369	sin datos	54 700
13	Hidalgo y Veracruz	C13.03	Huejutla de Reyes	2	41 378	49 137	sin datos	50 304
16	Michoacán	C16.01	Ciudad Hidalgo	2	57 242	63 341	sin datos	62 378
16	Michoacán	C16.03	Ciudad Lázaro Cárdenas	2	111 067	117 180	sin datos	121 196
16	Michoacán	C16.04	Pátzcuaro	2	48 422	56 126	sin datos	57 502
16	Michoacán	C16.06	Sahuayo de Morelos	2	58 451	65 291	sin datos	70 078
16	Michoacán	C16.07	Uruapan	2	232 899	278 962	sin datos	301 766
16	Michoacán	C16.10	Zitácuaro	2	81 984	90 985	sin datos	90 394
20	Oaxaca	C20.02	Juchitán de Zaragoza	2	64 642	76 069	sin datos	78 319
20	Oaxaca	C20.06	San Juan Bautista Tuxtepec	2	87 412	105 937	sin datos	114 259
21	Puebla	C21.01	Acatzingo de Hidalgo	2	48 879	61 885	sin datos	66 375
21	Puebla	C21.02	Ciudad de Ajalpan	2	37 602	46 425	sin datos	52 129
21	Puebla	C21.04	Atlixco	2	82 998	87 045	sin datos	87 469
21	Puebla	C21.07	Huauchinango	2	49 452	59 256	sin datos	66 010

Clave de entidad	Nombre de entidad	Clave SUN[2/]	Nombre SUN	Tipo de ciudad[3/]	Población censal[4/]			Población proyecciones
					2000	2010	2015	2018
22	Querétaro	C22.01	San Juan del Río	2	100 434	140 203	sin datos	157 552
25	Sinaloa	C25.01	Los Mochis	2	205 761	261 554	sin datos	294 684
25	Sinaloa	C25.02	Guasave	2	67 762	76 635	sin datos	82 478
25	Sinaloa	C25.04	Guamúchil	2	58 108	64 459	sin datos	68 831
26	Sonora	C26.01	Ciudad Obregón	2	256 551	304 285	sin datos	347 857
27	Tabasco	C27.01	Cárdenas	2	87 550	107 339	sin datos	119 299
28	Tamaulipas	C28.01	Valle Hermoso	2	46 141	52 146	sin datos	56 555
29	Tlaxcala	C29.01	Huamantla	2	46 195	58 912	sin datos	66 421
30	Veracruz	C30.04	Cosamaloapan-Carlos A. Carrillo	2	46 104	48 566	sin datos	50 205
30	Veracruz	C30.09	Martínez de la Torre	2	67 177	80 800	sin datos	82 801
30	Veracruz	C30.11	San Andrés Tuxtla	2	55 098	62 325	sin datos	65 213
30	Veracruz	C30.15	Túxpam de Rodríguez Cano	2	95 868	110 970	sin datos	121 152
31	Yucatán	C31.02	Progreso	2	44 354	48 817	sin datos	53 812
32	Zacatecas	C32.01	Fresnillo	2	101 151	125 846	sin datos	136 448
03	Baja California Sur	P03.04	San José del Cabo	3	31 102	69 788	sin datos	105 369
03	Baja California Sur	P03.05	Cabo San Lucas	3	37 984	68 463	sin datos	85 535
04	Campeche	P04.02	Ciudad del Carmen	3	126 024	169 466	sin datos	194 484
05	Coahuila	P05.01	Ciudad Acuña	3	108 159	134 233	sin datos	147 888
05	Coahuila	P05.06	Sabinas	3	47 578	54 905	sin datos	62 760
05	Coahuila	P05.07	San Pedro	3	41 642	48 746	sin datos	55 352
07	Chiapas	P07.04	Comitán de Domínguez	3	70 311	97 537	sin datos	114 136
07	Chiapas	P07.10	Palenque	3	29 779	42 947	sin datos	50 039
08	Chihuahua	P08.03	Cuauhtémoc	3	85 387	114 007	sin datos	134 525
08	Chihuahua	P08.07	Nuevo Casas Grandes	3	50 378	55 553	sin datos	63 514
11	Guanajuato	P11.01	Acámbaro	3	55 516	57 972	sin datos	56 652
11	Guanajuato	P11.06	Valle de Santiago	3	58 837	68 058	sin datos	71 657
12	Guerrero	P12.05	Zihuatanejo	3	56 853	67 408	sin datos	69 161
12	Guerrero	P12.08	Taxco de Alarcón	3	50 488	52 217	sin datos	51 659
14	Jalisco	P14.03	Arandas	3	39 478	52 175	sin datos	55 687
14	Jalisco	P14.07	Ciudad Guzmán	3	85 118	97 750	sin datos	105 539
14	Jalisco	P14.12	Lagos de Moreno	3	79 592	98 206	sin datos	109 186
14	Jalisco	P14.14	San Juan de los Lagos	3	42 411	48 684	sin datos	53 197
14	Jalisco	P14.19	Tepatitlán de Morelos	3	74 262	91 959	sin datos	103 284
16	Michoacán	P16.01	Apatzingán de la Constitución	3	93 756	99 010	sin datos	102 668
16	Michoacán	P16.16	Zacapu	3	49 086	52 806	sin datos	52 919
19	Nuevo León	P19.03	Linares	3	53 681	63 104	sin datos	72 342
19	Nuevo León	P19.04	Montemorelos	3	37 713	45 108	sin datos	52 058
20	Oaxaca	P20.02	Huajuapan de León	3	43 073	53 043	sin datos	58 519
23	Quintana Roo	P23.01	Cozumel	3	59 225	77 236	sin datos	94 388

Clave de entidad	Nombre de entidad	Clave SUN[2/]	Nombre SUN	Tipo de ciudad[3/]	Población censal[4/]			Población proyecciones
					2000	2010	2015	2018
23	Quintana Roo	P23.03	Playa del Carmen	3	43 613	149 923	sin datos	214 734
24	San Luis Potosí	P24.03	Ciudad Valles	3	105 721	124 644	sin datos	135 938
24	San Luis Potosí	P24.05	Matehuala	3	64 206	77 328	sin datos	85 500
26	Sonora	P26.01	Agua Prieta	3	60 420	77 254	sin datos	89 857
26	Sonora	P26.02	Caborca	3	49 917	59 922	sin datos	67 548
26	Sonora	P26.07	Navojoa	3	98 187	113 836	sin datos	130 446
26	Sonora	P26.08	Puerto Peñasco	3	30 466	56 756	sin datos	70 206
26	Sonora	P26.09	San Luis Río Colorado	3	126 645	158 089	sin datos	182 121
28	Tamaulipas	P28.01	Ciudad Mante	3	80 533	84 787	sin datos	91 496
30	Veracruz	P30.11	Tierra Blanca	3	44 565	47 824	sin datos	51 118
31	Yucatán	P31.07	Tizimín	3	39 525	46 971	sin datos	52 150
31	Yucatán	P31.08	Valladolid	3	37 332	48 973	sin datos	53 939

Fuente: SUN 2018. Estimaciones con base en INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015, Inventario Nacional de Viviendas 2016, Registros administrativos de vehículos; y CONAPO, Proyecciones de Población a nivel municipal y localidad 2010-2030.

Notas: 1/ La información de 2015 no está disponible a nivel localidad, por lo que diversos datos e indicadores para conurbaciones y centros urbanos no se presentan.
Los datos de vivienda se refieren a 2015.
2/ Esta clave se compone con una letra M para zonas metropolitanas, C para conurbaciones y P para centros urbanos, enseguida de la clave de la entidad federativa, un punto y luego dos dígitos numerados para cada ciudad en orden de clave del primer municipio que la integra.
3/ Tipo de ciudad: 1 = Zona metropolitana, 2 = Conurbación y 3 = Centro urbano.
4/ El dato de 2015 corresponde a la Encuesta Intercensal 2015.

Anexo 3 | Alimentación semanal ENIGH 2018

Promedio de alimentos consumidos durante la semana												
Estrato socioeconómico ENIGH 2018	Número de días que comieron											
	Cereales	Tubérculos	Verduras	Frutas	Carne	Huevo	Pescado	Leguminosas	Lácteos	Aceites	Azúcar	Número de Otros alimentos[1/]
Bajo	6	2	4	4	2	3	1	4	4	7	6	3
Medio bajo	7	2	4	4	3	3	1	4	4	7	6	6
Medio alto	6	2	5	5	4	3	1	4	5	6	6	6
Alto	6	2	6	6	4	3	2	3	5	6	5	6
CDMX	**7**	**2**	**5**	**5**	**3**	**3**	**1**	**4**	**5**	**6**	**6**	**6**
Bajo	7	2	4	4	2	2	0	3	3	7	6	6
Medio bajo	7	2	4	4	3	3	1	4	4	7	6	6
Medio alto	7	2	5	5	4	3	1	4	5	6	6	6
Alto	6	3	5	5	4	3	1	4	5	6	6	6
Estado de México	**7**	**2**	**4**	**4**	**3**	**3**	**1**	**4**	**4**	**7**	**6**	**6**
Bajo	7	2	3	3	2	3	1	5	3	6	6	6
Medio bajo	7	2	4	4	3	4	1	5	5	7	6	5

Promedio de alimentos consumidos durante la semana												
Estrato socioeconómico ENIGH 2018	Número de días que comieron											
	Cereales	Tubérculos	Verduras	Frutas	Carne	Huevo	Pescado	Leguminosas	Lácteos	Aceites	Azúcar	Número de Otros alimentos[1/]
Medio alto	7	2	5	5	4	4	1	5	5	7	6	5
Alto	6	3	5	5	4	4	1	5	5	6	5	5
País	**7**	**2**	**4**	**4**	**3**	**4**	**1**	**5**	**4**	**6**	**6**	**5**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) INEGI, 2018
https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/default.html#Microdatos

Notas: 1/ Número de días que comieron otros alimentos como condimentos, café o té durante la última semana.

Anexo 4 | Sistema Urbano Nacional 2018

Tamaño de población	Ciudades	Población	Zonas metropolitanas	Población	Conurbaciones	Población	Centros urbanos	Población
5 millones o más	2	26 861 070	2	26 861 070				
1 millón a 4 999 999	13	23 807 517	13	23 807 517				
500 mil a 999 999	22	17 103 639	22	17 103 639				
100 mil a 499 999	64	15 080 328	37	10 518 181	14	2 781 828	13	1 780 318
50 mil a 99 999	46	3 033 754			22	1 466 501	24	1 567 253
15 mil a 49 999	254	6 722 834			96	2 769 605	158	3 953 229
SUN	**401**	**92 609 144**	**74**	**78 290 408**	**132**	**7 017 935**	**195**	**7 300 800**

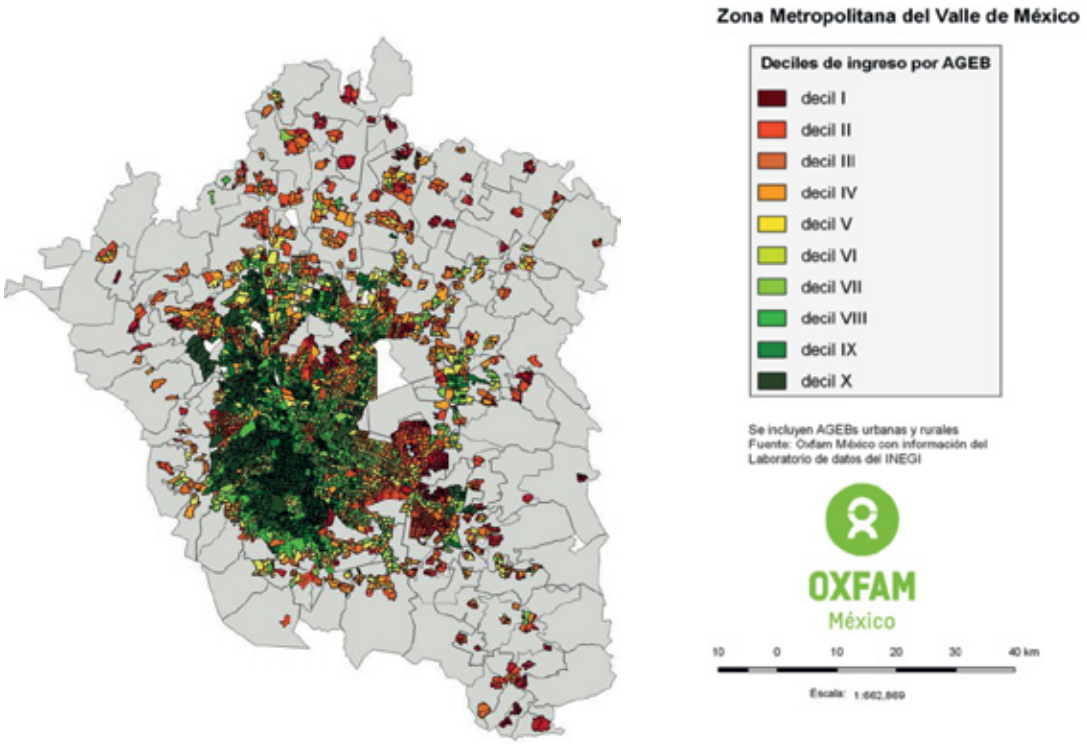
Fuente: Catálogo. Sistema Urbano Nacional 2018, CONAPO / SEDESOL / SEGOB. p. 28

Clave	Estado	Zonas metropolitanas		Conurbaciones			Centros urbanos		
		Unidad	Municipios	Unidad	Municipios	Localidades urbanas	Unidad	Municipios	Localidades urbanas
01	Aguascalientes	1	3						
02	Baja California	3	5						
03	Baja California Sur	1	1				2	1	2
04	Campeche	1	1				1	1	1
05	Coahuila	4	12				3	3	3
06	Colima	2	7	1	1	2			
07	Chiapas	2	6	1	1	5	2	2	2
08	Chihuahua	4	8				2	2	2
09	Ciudad de México	1	16						
10	Durango	1	3						
11	Guanajuato	5	13	5	5	29	2	2	2
12	Guerrero	2	4	2	2	8	2	2	2
13	Hidalgo	3	16	1	1	9			
14	Jalisco	3	14				5	5	5
15	México	2	81						

16	Michoacán	3	6	6	7	20	2	2	2
17	Morelos	2	14						
18	Nayarit	1	3						
19	Nuevo León	1	18				2	2	2
20	Oaxaca	2	29	2	2	14	1	1	1
21	Puebla	3	23	4	8	17			
22	Querétaro	1	4	1	1	2			
23	Quintana Roo	2	3				2	2	2
24	San Luis Potosí	2	5				2	2	2
25	Sinaloa	2	2	3	3	11			
26	Sonora	3	4	1	1	5	5	5	5
27	Tabasco	1	2	1	2	13			
28	Tamaulipas	5	8	1	1	2	1	1	1
29	Tlaxcala	1	39	1	1	2			
30	Veracruz	8	51	4	8	20	1	1	1
31	Yucatán	1	11	1	1	4	2	2	2
32	Zacatecas	1	5	1	1	2			
Total		**74**	**417**	**36**	**46**	**165**	**37**	**36**	**37**

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo del Sistema Urbano Nacional 2018, CONAPO / SEDESOL / SEGOB

Anexo 5 | Deciles de ingreso 2010 para la ZMVM



Fuente: OXFAM Mexico 2019. Con información del laboratorio de datos del INEGI

REFERENCIAS

Aldenderfer, M. S., Roger K., Blashfield R. K. (1984). *Cluster Analysis*. Quantitative Applications in the Social Sciences Series 44, California: SAGE.

Alkire, S. y Foster, J. (2011). *Understandings and Misunderstandings of Multidimensional Poverty Measurement.* Oxford Poverty & Human Development Initiative: Oxford. Disponible en: https://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/ophi-wp43.pdf

Beard, V.A., Mahendra, A., Westphal, M.I., (2016). *Hacia una ciudad más igualitaria: enmarcando los desafíos y las oportunidades.* Working Paper. México: WRI

Bogliacino, F., Jiménez, L., y Reyes Galvis, D. (2016). *Identificar la Incidencia de la estratificación socioeconómica urbana sobre la segregación de los hogares bogotanos.* Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2714907

Bustos, A., y Leyva, G. (2016). Hacia una estimación más realista de la distribución del ingreso en México. En: *Este País.* Disponible en: http://bit.ly/2wXx7g9

CONAPO / SEDESOL / SEGOB. (2012). *Catálogo. Sistema Urbano Nacional.* Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Catalogo_Sistema_Urbano_Nacional_2012

CONAPO. (2010). *Índice de Marginación Urbana.* Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion

CONAPO. (2018). *Sistema Urbano Nacional.* Disponible en: https://www.gob.mx/conapo/documentos/sistema-urbano-nacional-2018

CONEVAL. (2010). *Índice de Rezago Social a Nivel Zonas Urbanas.* Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx

CONEVAL. (2018). *Contenido y valor de la canasta básica.* Medición de la pobreza 2008-2018. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx

Constitución Política de la Ciudad de México. (2017). Disponible en: http://gaceta.diputados.gob.mx/ACCM/GP/20170130-AA.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2020). Disponible en: http://www.ordenjuridico.gob.mx/constitucion.php#gsc.tab=0

Damián, A. (2006). Canasta de Satisfactores. En *El Financiero.* Disponible en: http://www.aracelidamian.org/wp-content/uploads/2018/05/Canastas-de-satisfactores-30-01-06.pdf

Damián-González, A. (2010). El tiempo en el análisis del bienestar y la pobreza. En *Revista Renglones*, número 62. Disponible en: http://www.aracelidamian.org/documento/Art-Aca/El_tiempo%20en%20el%20analisis%20del%20bienestar%20y%20pobrez_Renglones.pdf

Dunteman, G. H. (1989). *Principal Components Analysis.* Quantitative Applications in the Social Sciences Series 69. California: SAGE.

Evalúa DF. (2010). *Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del DF.* Disponible en: https://www.evalua.cdmx.gob.mx/principales-atribuciones/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales

Evalúa DF. (2011). *Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del Distrito Federal (Delegación, Colonia y Manzana).* Disponible en: https://www.evalua.cdmx.gob.mx/principales-atribuciones/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales

Feres, J. C., Beccaría, L. A., y Sáinz, P. (2000). *Medición de la pobreza: situación actual de los conceptos y métodos.* Informe del Seminario de Santiago, 7-9 de mayo de 1997, Sede de la CEPAL en Santiago (Estudios e Investigaciones) 31426. Santiago: CEPAL.

Feres, J. C. y Mancero, X. (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Santiago: CEPAL.

Gamper, J., Böhlen, M., Cometti, W., e Innerebner, M. (2011). Defining isochrones in multimodal spatial networks. En: *CIKM '11: Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management* (pp. 2381–2384). Nueva York: Association for Computer Machinery. DOI: https://doi.org/10.1145/2063576.2063972

Inani Azmia, D; Abdul Karimb, H. y Mohd Amin, M. H. (2012). Comparing the Walking Behaviour between Urban and Rural Residents. En *Procedia. Social and Behavioral Sciences* 68, 406-416. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/82652123.pdf

INEE (2016). *La Educación Obligatoria en México. Informe 2016.* México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Disponible en: https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1I241.pdf

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda. Levantamiento. Manual de cartografía geoestadística.* Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/mg/metadatos/manual_cartografia_censal.pdf

INEGI. (2014a). *Censos Económicos* 2014. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/

INEGI. (2014b). *Glosario de los Censos Económicos 2014.* Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=CE2014

INEGI. (2014c). *Microdatos - Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo (ENUT) 2014.* Disponible en: http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/enut/2014/microdatos/bd_enut14_dbf.zip

INEGI. (2015a). *Censos Económicos 2014. Metodología.* Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825075330.pdf

INEGI. (2015b). *Encuesta Intercensal 2015: Síntesis metodológica y conceptual.* Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/

INEGI. (2017). *Metodología de Indicadores de las Serie Histórica Censal.* Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/cpvsh/doc/serie_historica_censal_met_indicadores.pdf

INEGI. (2018). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH).* Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/

Jacobs, J. (1961). *Death and Life of Great American Cities.* Nueva York: Random House.

Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG). (2014). Disponible en: https://snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/LSNIEG.pdf

Martínez, J. (2009). The use of GIS and Indicators to Monitor Intra-Urban Inequalities; A case Study in Rosario, Argentina. En *Habitat International,* 33(4), 387-396. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.12.003.

Milwaukee Center of Economic Development. (2004). *Transportation Equity and Access to Jobs in Metropolitan Milwaukee.* University of Wisconsin. Disponible en: https://www4.uwm.edu/ced/publications/transp804.pdf

ONGAWA. (2013). *Sin energía no hay desarrollo.* Disponible en: http://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2013/07/Informaci%C3%B3n-b%C3%A1sica-Energ%C3%ADa-desarrollo_jul2013.pdf

ONU (2017). *Nueva Agenda Urbana. Hábitat III.* Disponible en: http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf

ONU (2019). *The Sustainable Development Goals Report.* Disponible en: https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf

Owen, A., Murphy, B., y Levinson, D. (2014). *Access Across America: Walking 2014 Methodology.* Center for Transportation Studies: Universidad de Minnesota. Disponible en: http://access.umn.edu/research/america/walking/2014/documents/CTS15-03.pdf

PAOT. (2019). *Ley de Desarrollo Social del Distrito Federal.* Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 23 de mayo de 2000 - Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 22 de agosto de 2019. Disponible en: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY_DES_SOCIAL_22_08_2019.pdf

Sarmiento, C. y Clerc, J. (2016). *Guía DOTS para Comunidades Urbanas. México: CTS EMBARQ.* Disponible en http://wrimexico.org/publication/gu%C3%ADa-dots-para-comunidades-urbanas

Secretaría de Salud. (2019). *CLUES 201903 - Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud.* Dirección General de Información en Salud (DGIS). Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html

Secretaría de Salud. (2020). *Ley General de Salud.* Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984, Últimas reformas publicadas el 24 de enero de 2020. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf.

SEDESOL. (1999a). *Manual Sistema Normativo de Equipamiento Urbano.* Disponible en: http://www.inapam.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos

SEDESOL. (1999b). *Sistema Normativo de Equipamento Urbano.* Disponible en: http://normateca.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos

Sen, A. (1999). *Development as Freedom.* New York: Alfred Knopf.

Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. En *Gaceta Ecológica,* 55, 14-20. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Distrito Federal.

SENER. (2017). *Boletín de prensa 104.* Disponible en: https://www.gob.mx/sener/prensa/99-por-ciento-de-cobertura-electrica-nacional-en-2018-pjc?state=published

SEP. (2000). *La estructura del sistema educativo mexicano.* Disponible en: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaedumex09_01.pdf

Smith, D. (2018). *Employment Accessibility in the London Metropolitan Region: Developing a Multi-Modal Travel Cost Model Using OpenTripPlanner and Average Road Speed Data. Londres: UCL Center for Advanced Spatial Analysis.* Disponible en: https://www.ucl.ac.uk/bartlett/casa/sites/bartlett/files/paper211.pdf

Temkin, Benjamin y Cruz, Jorge. (2018). El empleo formal y la precariedad laboral en México en los últimos cuatro sexenios (1995-2017). En *Nexos*, febrero 20, disponible en: https://economia.nexos.com.mx/?p=1050

WRI. (2016). *Hacia una ciudad más equitativa: desafíos y oportunidades.* Disponible en: https://wrimexico.org/publication/hacia-una-ciudad-m%C3%A1s-equitativa

Zali, N., Rahimpoor, M., Saed Benab, S., Molavi, M. y Mohammadpour, S. (2016). The distribution of public services from the perspective of spatial equality. En *Journal of Land Use, Mobility and Environment,* 9 (3), 287-304. DOI: http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3976

LINKS:

Conveyal Analysis: http://docs.analysis.conveyal.com/en/latest/

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) INEGI: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/

Google GTFS: https://developers.google.com/transit/gtfs?hl=es-419

GTFS Manager: https://github.com/WRI-Cities/static-GTFS-manager

GTFS SEMOVI: https://transitfeeds.com/p/mexico-city-federal-district-government/70

Metrobús: https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/mapas-rutas

Mexibús: http://sitramytem.edomex.gob.mx/mexibus

Oficina Virtual de Información Económica de la Ciudad de México (OVIE): https://ovie.sedeco.cdmx.gob.mx/OVIEWEB/#!

OpenStreetMap wiki: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/PBF_Format

Open Trip Planner: https://www.opentripplanner.org/

Sistema de Transporte Colectivo Metro: https://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/mapa-de-la-red

Tren Ligero: https://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero

Tren Suburbano: http://fsuburbanos.com/

NOTAS FINALES

1. Se recomienda revisar el caso de la estratificación en Bogotá, en específico la relación de causalidad entre la estratificación socioeconómica por parte del gobierno y la segregación urbana, según se desarrolla en Bogliacino et al, 2016.
2. Empleos formales, servicios de educación y salud pública, abasto, recreación y cultura.
3. Ejemplos: rezago social (CONEVAL), marginación urbana (CONAPO) y desarrollo social (Evalúa DF).
4. Contar con un hospital accesible con buena atención y equipamiento elimina la necesidad de recurrir a un hospital privado, así como el gasto que éste representa (incluyendo el costo de impuestos pagados pero mal implementados).
5. Los tianguis y/o mercados sobre ruedas no han podido tomarse en cuenta debido a las limitaciones en las fuentes de datos. Además, ya que se trata de establecimientos temporales e itinerantes, el análisis de accesibilidad espacial no puede aplicarse de la misma forma que al resto del conjunto de establecimientos analizados.
6. Este método facilita la identificación del déficit en accesibilidad física con respecto a la mediana de acceso de la ciudad para grupos sociales específicos (previamente delimitados). Véase: https://ophi.org.uk/la-metodologia-de-alkire-y-foster-right-sidebar/
7. Metros cuadrados de espacio abierto (áreas verdes, espacios recreativos y/o deportivos, parques, plaza).
8. De acuerdo con el Índice de las Ciudades Prósperas (CPI), la media óptima es de 15 m^2 por habitante. Véase: https://onuhabitat.org.mx/index.php/indice-de-las-ciudades-prosperas-cpi-mexico-2018
9. Las variables censales utilizadas parten del trabajo previo de otros índices similares, con objetivos relacionados con el desarrollo social, marginación y segregación urbana. Se trata, principalmente, del Índice de Marginación Urbana del Consejo Nacional de Población (CONAPO) (en http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion), el Índice de Rezago Social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (en https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx), y el Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del DF 2010, elaborado por el Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal (Evalúa DF) (en https://www.evalua.cdmx.gob.mx/principales-atribuciones/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales).
10. Es decir, esta dimensión implica la construcción de isócronas (subgrafo mínimo, árbol de expansión o área de servicio/cobertura) en una red espacial (traza urbana) que cubre todas las posibles ubicaciones a las que se puede acceder geográficamente desde un punto especifico en un intervalo de tiempo.
11. Para que la carga tributaria sea equivalente, los ciudadanos (contribuyentes) deben contribuir en la medida en que su ingreso aumenta (una cantidad más que proporcional a este incremento). Véase: https://elpais.com/internacional/2018/04/20/colombia/1524176587_818282.html

12. Se contempla replicar la metodología del IDU para las 147 ciudades mexicanas con más de 50 mil habitantes, de acuerdo con el Sistema Urbano Nacional (SUN) 2018.
13. El enfoque concuerda con la definición de desarrollo social de acuerdo con el artículo 3 de la Ley de Desarrollo Social del Distrito Federal, entendido como el proceso de rea-lización de los derechos de la población mediante el cual se fomenta el mejoramiento integral de las condiciones y calidad de vida. Véase: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY_DES_SOCIAL_22_08_2019.pdf
14. Por ejemplo, el Índice de Marginación Urbana del Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Índice de Rezago Social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el Índice de Desarrollo Social de las Unidades Territoriales del DF 2010, elaborado por el Consejo de Evaluación del Desarrollo Social del Distrito Federal (Evalúa DF), o el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL. Veáse: http://normateca.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos
15. Desde el barrio/colonia, distrito, alcaldía o municipio, conurbación. zona metropolitana, hasta el estado.
16. La manzana urbana es la unidad mínima de observación de INEGI para el trabajo operativo de censos y encuestas, es decir, la unidad de observación con mayor nivel de desagregación. Este nivel contribuye de manera significativa con a la precisión del análisis de proximidad, ya que se basa en la traza urbana para definir los posibles trayectos y tiempos de traslado definidos a partir de parámetros de frecuencia, tiempo y velocidad.
17. De acuerdo con la más reciente actualización del Sistema Urbano Nacional (SUN) 2018. En el Anexo 1 se enumeran las 147 ciudades con población superior a 50 mil habitantes.
18. El IISU se retoma para el cálculo del índice de desigualdad urbana, cuya finalidad es identificar zonas convenientes para reducir la desigualdad en términos de proximidad física entre la oferta y la demanda potencial de empleo y servicios urbanos.
19. Inclusive la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado (AMAI) considera estos dos elementos de distinción entre los niveles socioeconómicos en el país.
20. A partir de la información censal disponible, se considera la tenencia de automóvil o camioneta, así como el acceso a internet en la vivienda. Al momento no es posible incluir otros modos de transporte o alquiler vehicular, ni el alquiler de internet móvil
21. Es importante aclarar que el enfoque del IISU es meramente urbano, dado que algunos bienes y servicios son mucho más relevantes que en un entorno rural y viceversa. Por ejemplo, debido a las características del empleo urbano, el acceso a internet es mucho más significativo que en un contexto rural.
22. "Artículo 38- Los datos e informes que los Informantes del Sistema proporcionen para fines estadísticos y que provengan de registros administrativos, serán manejados observando los principios de confidencialidad y reserva, por lo que no podrán divulgarse en ningún caso en forma nominativa o individualizada, ni harán prueba ante autoridad judicial o administrativa, incluyendo la fiscal, en juicio o fuera de él. Cuando se deba divulgar la información a que se refiere el párrafo anterior, ésta deberá estar agregada de tal manera que no se pueda identificar a los Informantes del Sistema y, en general, a las personas físicas o morales objeto de la información. El Instituto expedirá las normas que aseguren la correcta difusión y el acceso del público a la Información, con apego a lo dispuesto en este artículo." (LSNIEG, 2014: 14).
23. Una vez construido el índice, es posible proponer una actualización que utilice la Encuesta Intercensal de 2015.
24. 1,291 AGEB no tienen población y 1,169 AGEB no tienen viviendas particulares habitadas; estos datos coinciden en 1,137 casos. Por tanto, 1,323 casos no son válidos para el análisis debido a la carencia del universo de referencia fundamental (población o viviendas).
25. Es decir, bajo una medida de distancia en función de la varianza contenida en los datos.
26. Estrato se usa como sinónimo de cúmulo, clúster, grupo o nivel.
27. El INEGI y el CONEVAL tienen numerosas referencias en este sentido, por ejemplo Bustos y Leyva (2016). La razón por la cual se prefirió este método, a diferencia del empleado para el cálculo de Índice de Rezago Social y el Índice de Marginación, se debe a que la metodología de Dalenius y Hodges busca obtener resultados similares a una distribución normal y no se cuenta con evidencia para suponer que la desigualdad aquí analizada sigue una distribución normal.
28. El número de grupos se fijó por el equipo de trabajo de WRI en estudios previos que referían a quintiles. El método de estratificación empleada permite distinguir la polaridad en los datos y conformar grupos cuyo tamaño no tiene que ser el mismo, sobre todo en estudios que persiguen evidenciar la desigualdad.
29. Se recomienda revisar el Anexo 4: Deciles de Ingreso 2010 para la ZMVM.
30. Cada modo de transporte requiere un trazo de vector ya que no es posible asignar dos valores de velocidad a un solo vector o tramo de vialidad
31. Para más información sobre el código y sus aplicaciones se recomienda visitar el sitio: https://www.opentripplanner.org/
32. La razón por la que no se incluye el sistema público concesionado (autobuses, camiones, combis o microbuses) es la falta de información de éste en relación con frecuencias, rutas, tiempos de traslado y velocidades promedio o por tramo. Esta información es necesaria para el análisis de accesibilidad espacial.
33. Dado que se analizan las oportunidades potenciales de acceso, no se considera que existe competencia en el acceso a equipamientos públicos.
34. Debido a que los Censos Económico 2014 no consideran unidades económicas sin personalidad jurídica, es decir, del sector informal, en este estudio solamente se considera al empleo formal urbano sobre el cual se obtienen datos oficiales. Se reconocen las limitaciones que esto implica, ya que un estudio completo debería basarse en una definición más completa de la actividad económica. De acuerdo con el INEGI, actualmente el sector informal representa el 56.7% de la población ocupada en el país. Véase también: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/StmaCntaNal/MEI2018.pdf
35. Iniciativas como *30-minute City en Sydney* o *La ville du quart d'heure*

en Paris podrían ser alternativas interesantes a para combatir este fenómeno global de inequidad urbana.

36. El personal ocupado total integra al personal dependiente de la razón social (contra-tado directamente, de planta, eventual y no remunerado), y al personal no dependiente de la razón social (contractualmente dependiente de otra razón social o que trabaja por cuenta propia para la unidad económica). (INEGI, 2014b)

37. Esto se debe a temas de confidencialidad definidos por el INEGI, el cual establece a las AGEB urbanas como la unidad de observación a la menor escala geográfica disponible al público en general.

38. En el sitio https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/ es posible conocer estos rangos en los parámetros establecidos para tamaño de establecimiento.

39. Véase: http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/3.pdf

40. Si bien son instituciones autónomas, éstas reciben recursos públicos a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF). En 2017 dicho subsidio representó 79% del presupuesto total de las universidades públicas estatales. Véase: https://educacion.nexos.com.mx/?p=1883

41. Véase: http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/3.pdf

42. Véase: https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/

43. Véase: http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/ind_hosp/Manual-ih.pdf

44. Véase: http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/4.pdf

45. Ley General de Salud. Véase: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Últimas reformas publicadas el 24 de enero de 2020.

46. Artículo 115 constitucional, véase: http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/articulos/115.pdf

47. Véase: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx

48. Constitución Política de la Ciudad de México. Artículos aprobados por el Pleno de la Asamblea Constituyente hasta el 30 de enero de 2017. Artículo 18. Ciudad habitable. Véase: http://gaceta.diputados.gob.mx/ACCM/GP/20170130-AA.pdf

49. Ley General de Cultura y Derechos Culturales. Artículo 2. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2017. Véase: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf

50. Para más información sobre el formato GTFS se recomienda consultar el sitio: https://developers.google.com/transit/gtfs/?hl=es Véase: http://gaceta.diputados.gob.mx/ACCM/GP/20170130-AA.pdf

51. GTFS SEMOVI 2019: https://transitfeeds.com/p/mexico-city-federal-district-government/70/latestACCM/GP/20170130-AA.pdf

52. Guía DOTS para Comunidades Urbanas 2016, disponible en: http://wri-mexico.org/publication/gu%C3%ADa-dots-para-comunidades-urbanas

53. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1976) ratificado por México en 1981. Véase: https://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo_social/docs/marco/Pacto_IDESC.pdf

54. La información sobre la traza urbana debe ser extraída de OpenStreetMap en formato PBF, ya que es el formato requerido por cualquier software desarrollado o basado en el código abierto OTP. Se recomienda revisar: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/PBF_Format

55. Se recomienda revisar: https://developers.google.com/transit/gtfs?hl=es-419

56. Sitio web: http://docs.analysis.conveyal.com/en/latest/

57. Se ha utilizado el último GTFS disponible al momento de realizar este análisis con fecha del 9 de enero de 2019. Véase: https://transitfeeds.com/p/mexico-city-federal-district-government/70

58. El software utilizado para complementar el GTFS es: https://github.com/WRI-Cities/static-GTFS-manager

59. Sin embargo, es difícil —al menos para las ciudades mexicanas— estimar si la información sobre infraestructura es realmente fiable. Por ejemplo, en el caso de la estación Quinto Sol del sistema Mexibús (BRT), se puede asumir que existe la infraestructura para acceso en silla de ruedas, sin embargo, se trata de infraestructura realmente deficiente. Véase: https://www.google.com.mx/maps/@19.5398349,-99.024887,3a,76.1y,230.77h,95.23t/data=!3m6!1e1!3m4!1sRrTMCteFvHR7HgI0sI9fFg!2e0!7i13312!8i6656!5m1!1e2

60. Comprende tanto al personal contratado directamente por la razón social, como al personal ajeno suministrado por otra razón social que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, y cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral. Puede ser personal de planta, eventual o no remunerado. Fuente: glosario INEGI. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/glosario/paginas/contenido.aspx?id_nivel=01020000000000&id_termino=212&g=een&s=est&c=10579&e=

61. El Censo Económico 2014 a nivel AGEB solamente contiene las variables sobre el total de remuneraciones, dentro de las cuales se encuentran: el total de salarios al personal de producción, ventas y servicios, y el total de sueldos al personal administrativo, contable y de dirección; las contribuciones patronales a regímenes de seguridad social; otras prestaciones sociales, y las utilidades repartidas a los trabajadores. Por ello, dentro del promedio de salarios o sueldos se pierden las brechas y diferencias entre la gran variedad de empleos y remuneraciones.

62. Alcaldías de Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

63. La oferta de productos por tipo de unidad económica (que integran el DENUE) puede consultarse en el siguiente enlace: https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/scian/SCIAN2018_Categorias-productos.xlsx

64. Dentro de la ZMVM, las tiendas de abarrotes representan el 48.5% de los establecimientos relacionados con la venta de productos incluidos en la canasta básica alimentaria urbana (DENUE 2019).

65. De acuerdo con la ENIGH 2018, alrededor de un 76.8% de los alimentos y bebidas se consumen dentro del hogar. Para mayor detalle sobre el tipo de alimentos consumidos se recomienda consultar el Anexo 2. Alimentación semanal ENIGH 2018.

66. Principalmente leche, queso, crema, embutidos, dulces, galletas, pan, pasteles, botanas, frituras, conservas, productos enlatados, agua

purificada embotellada, refrescos, cerveza, vinos y licores envasados, cigarros, huevo, papel higiénico, detergente, jabón, servilletas de papel y utensilios de cocina desechables.

67. Smith, D. (2018) Employment Accessibility in the London Metropolitan Region: Developing a Multi-Modal Travel Cost Model Using OpenTripPlanner and Average Road Speed Data. En UCL Center for Advanced Spatial Analysis. Paper 211. Disponible en: https://www.ucl.ac.uk/bartlett/casa/sites/bartlett/files/paper211.pdf

68. Owen, A., Murphy, B., & Levinson, D. (2014). Access Across America: Walking 2014 Methodology. Center for Transportation Studies, University of Minnesota. Disponible en: http://access.umn.edu/research/america/walking/2014/documents/CTS15-03.pdf

69. Sin embargo, es difícil al menos para las ciudades mexicanas estimar si la información sobre infraestructura es realmente fiable. Por ejemplo, en el caso de la estación Quinto Sol del sistema Mexibús (BRT), se puede asumir que existe la infraestructura para acceso en silla de ruedas, sin embargo, se trata de infraestructura realmente deficiente. Véase: https://www.google.com.mx/maps/@19.5398349,-99.024887,3a,76.1y,230.77h,95.23t/data=!3m6!1e1!3m4!1sRrTMCteFvHR7HgI0sl9fFg!2e0!7i13312!8i6656!5m1!1e2

70. Comprende tanto al personal contratado directamente por la razón social, como al personal ajeno suministrado por otra razón social que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, y cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral. Puede ser personal de planta, eventual o no remunerado. Fuente: glosario INEGI. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/glosario/paginas/contenido.aspx?id_nivel=01020000000000&id_termino=212&g=een&s=est&c=10579&e=

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer públicamente a todos los que han contribuido con su conocimiento, experiencia y sus valiosos comentarios del equipo de WRI sobre la estructura y metodología del documento; particularmente, a Robin King, Eric Mackres, Anamaría Martínez, Ginette Walls, Abraham Berumen, Alejandra Bosch y Marcelo Matsumoto.

Asimismo, queremos destacar la participación de Diego M. Pérez Floreán (ONU-Hábitat México) y Carlos Armando Brown-Solà (Instituto del Sur Urbano), Leticia Milena Dovalí Delgado (economista especialista en desigualdad urbana), Mariana Campos Sánchez (FA-UNAM), Natalia García Montoya (especialista en gestión pública e instituciones administrativas) y Diego Vázquez Pimentel (OXFAM México), quienes permitieron una mejora sustancial del texto a partir de su revisión y observaciones.

ACERCA DE LOS AUTORES

Mauricio A. Brito Moreno es Analista de Desarrollo Urbano World Resources Institute México.
Contacto: mauricio.brito@wri.org

Jorge A. Macias Mora es Especialista en Economía Ambiental y Urbana.
Contacto: jorge@sur.institute

Lorelei Ramírez Reyes Brito es Especialista en Estadística Urbana.
Contacto: lorelei.ramirezreyesbrito@un.org

Céline Jacquin es Geógrafa-urbanista.
Contacto: celija@gmail.com

Gorka Zubicaray Díaz es Coordinador de Desarrollo Urbano World Resources Institute México.
Contacto: gorka.zubicaray@wri.org

ACERCA DE WRI

El Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) es una organización técnica global que convierte las grandes ideas en acciones en la intersección entre la conservación del medio ambiente, las oportunidades económicas y el bienestar humano.

Nuestro desafío
Los recursos naturales son la esencia de la oportunidad económica y el bienestar humano. Pero hoy en día estamos agotando los recursos de la Tierra a velocidades que no son sostenibles, lo que pone en peligro las economías y las vidas de las personas. Las personas dependen del agua limpia, los suelos fértiles, los bosques saludables y un clima estable. Las ciudades habitables y la energía limpia son esenciales para tener un planeta sostenible. Debemos abordar estos desafíos urgentes y globales en esta década.

Nuestra visión
Vislumbramos un planeta equitativo y próspero impulsado por la sabia gestión de los recursos naturales. Aspiramos a crear un mundo en el que las acciones del gobierno, los negocios y las comunidades se combinen para eliminar la pobreza y tener un medio ambiente natural sostenible para todas las personas.

Copyright 2020 World Resources Institute. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.
To view a copy of the license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/