

---

This is the **published version** of the master thesis:

Ferrer Ortiz, Carles; Vich, Guillem, dir.; Marquet, Oriol dir. Barcelona bajo el foco de la Ciudad de los 15 minutos. La proximidad de sus residentes a las funciones sociales urbanas. 2021. 47 pag. (1475 Màster Universitari en Estudis Territorials i Planejament)

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/261010>

under the terms of the  license

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Trabajo de Final de Máster en Estudios Territoriales y Planeamiento (METiP)

Curso: 2020-2021

**Barcelona bajo el foco de la Ciudad de los 15 minutos.  
La proximidad de sus residentes a las funciones sociales urbanas**

Autor: Carles Ferrer Ortiz



Tutor: Guillem Vich Callejo

Cotutor: Oriol Marquet Sardà

Firmado en Bellaterra el 08/07/2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Este estudio no habría sido posible sin la ayuda y la tutorización de Guillem Vich y Oriol Marquet, quienes me han guiado en este arduo proceso y siempre me han animado cuando las dudas se han transformado en preocupaciones.

También se quieren agradecer las útiles aportaciones y observaciones realizadas por los compañeros de máster Oriol Codina y Gonzalo Carmona, así como a todos los asistentes a las reuniones de trabajo del Grupo de Estudios de Movilidad, Transporte y Territorio (GEMOTT) del Departamento de Geografía de la UAB.

Los agradecimientos no podrían en ningún caso estar completos sin mencionar a las personas que me acompañan en el día a día. Este estudio empezó como acabó, en difíciles circunstancias personales. Gracias a toda mi familia biológica y elegida que me ha apoyado, arropado y soportado en estos momentos. A todos ellos les dedico este trabajo, en especial a Marta, Estela, Legu y Sagapita.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MARCO TEÓRICO	3
Fundamentos teóricos de la Ciudad de los 15 minutos	3
¿Como medir la Ciudad de los 15 minutos?	5
METODOLOGIA	7
Área de estudio	7
Funciones sociales urbanas, indicadores, variables y fuentes de datos	8
Modelado de la red y cálculo de las áreas de servicio	10
RESULTADOS	13
Accesibilidad residencial a la CQM	13
Estado de las funciones sociales urbanas y sus indicadores	14
DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFIA	23

## **RESUMEN**

Varios académicos y políticos convienen en los beneficios de implementar el concepto de la Ciudad de los Quince Minutos (CQM) en metrópolis alrededor del mundo. A pesar del interés suscitado por este y otros modelos de crono-urbanismo, existen pocos estudios que evalúen el estado de las ciudades desde esta perspectiva y no se cuenta con una metodología definida. Se cuestiona además la necesidad, efectividad y forma, de aplicar la CQM en el planeamiento de ciudades mediterráneas. En este contexto, el presente estudio contribuye al desarrollo metodológico testando el análisis de redes sobre los servicios y actividades de Barcelona. La accesibilidad medida a escala parcelaria nos permite un análisis espacial detallado del estado global de la ciudad bajo esta óptica y el de sus funciones sociales urbanas. Los resultados nos muestran como la mayoría de residentes de esta ciudad densa y compacta ya viven en entornos de proximidad a servicios, a pesar de ciertas carencias en las áreas periféricas para las que ya se están aplicando medidas correctoras. La CQM entendida bajo la métrica de los 15 minutos no supondría un reto actual para Barcelona, pero el modelo de evaluación debería ser útil en la planificación urbanística de barrios y planificación sectorial.

## **PALABRAS CLAVE**

-Ciudad de los 15 Minutos -Crono-urbanismo -Análisis de redes -Proximidad -Accesibilidad -Barcelona

## **RESUM**

Varis acadèmics i polítics convenen en els beneficis d'implementar el concepte de la Ciutat dels Quinze Minuts (CQM) a metròpolis arreu del món. Tot i l'interès suscitat per aquest i altres models de crono-urbanisme, existeixen pocs estudis que avaluin l'estat de les ciutats des d'aquesta perspectiva i no es compta amb una metodologia definida. Es qüestiona a més la necessitat, efectivitat i forma, d'aplicar la CQM el planejament de ciutats mediterrànies. En aquest context, el present estudi contribueix al desenvolupament metodològic testeant l'anàlisi de xarxes sobre els serveis i activitats de Barcelona. L'accessibilitat mesurada a escala parcel·laria ens permet un anàlisi espacial detallat de l'estat global de la ciutat sota aquesta òptica i el de les seves funcions socials urbanes. Els resultats ens mostren com la majoria de resident d'aquesta ciutat densa i compacte ja viuen en entorns de proximitat a serveis, tot i certes carències en àrees perifèriques per les que ja s'estan aplicant mesures correctores. La CQM entesa sota la mètrica dels 15 minuts no suposaria un repte actual per Barcelona, però el model d'avaluació hauria de ser útil a la planificació urbanística de barris i planificació sectorial.

## **PARAULES CLAU**

-Ciutat dels 15 Minuts -Crono-urbanisme -Anàlisi de xarxes -Proximitat -Accessibilitat -Barcelona

## **ABSTRACT**

Various academics and politicians subscribe to the benefits of implementing the concept of the 15-Minute City (FMC) in metropolis across the globe. Despite the interest raised by the concept, and other variants of chrono-urbanism, there are few studies that evaluate cities from this perspective and they do not apply a defined methodology. There is also debate on the need, effectivity and form of applying FMC in the case of Mediterranean city planning. In this context, this study contributes to the development of the methodology by testing the network analysis for services and activities in the city of Barcelona. Accessibility, measured by cadastral plot, allows a spatial analysis detailing the overall state of the city and its social-urban functions from the FMC optic. The results show that the majority of residents of this dense and compact city live in close proximity to services, although there are some shortfalls, that are already being addressed, in peripheral areas. The FMC understood by the metric of 15 minutes would not be a significant challenge for Barcelona. The model of evaluation applied could prove useful in the urban planning of neighbourhoods and in sectoral planning.

## **KEY WORDS**

-15-Minute City -Chrono-urbanism -Network Analysis -Proximity -Accessibility -Barcelona

## **INTRODUCCIÓN**

La Ciudad de los Quince Minutos (CQM), es un nuevo modelo holístico para la planificación urbana, que toma fuerza en los debates alrededor del desarrollo de ciudades sostenibles. Se ambiciona la transformación hacia una ciudad policéntrica de proximidad capaz de cumplir con sus funciones sociales de forma más igualitaria (Moreno et al., 2021). Para tal propósito, las principales actividades cotidianas deberían estar situadas idealmente a menos de 15 minutos en a pie o en bicicleta. Este concepto fue acuñado en 2015 por Carlos Moreno, profesor de la Sorbona y asesor de Anne Hidalgo, alcaldesa de París, quien a su vez lo emplearía como lema político para su exitosa campaña de reelección en 2020 (Mardones et al., 2020).

No es de extrañar el interés suscitado por este modelo entre las administraciones municipales de medianas y grandes ciudades de todo el mundo, o en el mundo académico vinculado con el urbanismo y el planeamiento. Desde ambas esferas se ha visto en la CQM un modelo potencialmente efectivo que pueda dar respuesta a diversos Objetivos del Desarrollo Sostenible y adaptado a los criterios definidos en la Nueva Agenda Urbana, ambos aprobados por Naciones Unidas.

El interés académico y político inicial ha aumentado exponencialmente a raíz de la crisis sanitaria por COVID-19, debido a los largos de periodo de confinamiento de la población en entornos de proximidad y la necesidad de una rápida adaptación de las ciudades a nuevas problemáticas. La CQM también parece dar a su vez una respuesta estos nuevos retos urbanos sociosanitarios (Capolongo et al., 2019. Marín & Palomares, 2020. Moreno et al., 2021.), por lo que el concepto ha ganado gran popularidad (Steuteville, 2021).

Barcelona no es ajena a este debate. Desde el presente estudio se plantea si esta gran ciudad mediterránea, densa, compacta, diversa, donde hace años que existe una política de barrios y de descentralización de equipamientos, cumple actualmente con los requisitos de la CQM. Para tal propósito, se analizará cartográficamente el estado actual de la ciudad vista desde este nuevo enfoque de proximidad de las funciones sociales urbanas, más concretamente, aquellas cubiertas por actividades y servicios.

En el siguiente capítulo se indaga sobre los fundamentos teóricos de la CQM que arrojan luz sobre sus características principales y sus vínculos con otros modelos del urbanismo basados en la proximidad o en las relaciones espacio-temporales. Además, se examinan los métodos empleados por otros estudios similares que nos pueden proponer soluciones a la medición precisa de la CQM. Posteriormente, se formula el planteamiento metodológico, detallando el tratamiento de datos y la definición de variables e indicadores que serán objeto del estudio cartográfico. Basado en el análisis de redes se estiman las áreas de servicio para las diversas variables. A continuación, se presentan los resultados, donde se analiza la accesibilidad del parcelario residencial barcelonés bajo la óptica de la CQM y el estado de las diversas funciones sociales urbanas de forma pormenorizada. En último lugar, se discuten los resultados y se formulan las conclusiones que responden a la pregunta de investigación.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Fundamentos teóricos de la Ciudad de los 15 minutos**

En esencia, la propuesta de la CQM se basa en que los residentes en entornos urbanos tengan acceso a la mayoría o la totalidad de sus necesidades básicas a una distancia espacio-temporal inferior a los 15 minutos, a pie o en bicicleta (Moreno, 2016. Duany & Steuteville, 2021). Esta visión alineada con el crono-urbanismo, por su comprensión y fundamentación en las relaciones entre el tiempo y el espacio urbano, persigue una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos gracias al ahorro de tiempo en los desplazamientos de su cotidianidad, la mejora de su salud y el medio ambiente, por el cambio hacia modos de transporte activos y al acceso más igualitario de las diversas funciones sociales urbanas (Appleton, 2020).

Los orígenes del crono-urbanismo, en el que se fundamenta la CQM, se hallan en Torsten Hägerstrand y su “geografía del tiempo” surgida a finales de la década de los 60’s (Corbett, 2002), quien pone de relieve la importancia del espacio-tiempo finito y sus efectos limitadores en la interacción humana con el territorio (Neutens et al., 2011). En las siguientes décadas esta disciplina se ha ido desarrollando y mostrado especialmente útil en estudios de transporte y accesibilidad (Corbett, 2002. Neutens et al., 2011). El crono-urbanismo, como subdisciplina, fue introducida por Ascher (1997) y podría definirse como un “Concepto reciente que procura definir un diferente tipo de urbanismo tomando por prioridad la preocupación de la relación entre el tiempo y el espacio” (López, 2015: 139). La CQM adopta esta mirada espacio-temporal en la distribución de los servicios y a la vez también pretende adaptar el espacio a los diversos ritmos urbanos.

La CQM, fue en su origen conceptual la respuesta ante los retos planteados desde la sostenibilidad y los acuerdos de París (COP21), pero también es una propuesta para adaptar la ciudad a los múltiples ritmos, formas de vida y necesidades, en urbes aún caracterizadas por la mono funcionalidad y la centralización. Para la conciliación de las nuevas necesidades ciudadanas, Moreno, propone la transformación hacia una ciudad policéntrica caracterizada por la proximidad, la diversidad, la densidad y la ubicuidad (Moreno, 2016). Posteriormente, ante los nuevos retos observados por las limitaciones en la movilidad durante la pandemia por COVID-19, el propio ideólogo reformularía estas 4 características urbanas incluyendo la dimensión de la “digitalización” en perjuicio de la “ubicuidad” (Moreno et al., 2021). Se apuesta así por un modelo de planificación que impulse entornos urbanos de proximidad o hiper proximidad, hipérbole que suele emplear Moreno y que podríamos identificar con la escala de barrio, en los que el territorio sea capaz de cumplir con sus funciones sociales más básicas como son la vivienda, trabajo, comercio, salud, educación y entretenimiento (Moreno et al., 2021).

Las ideas principales recogidas por Moreno nos son nuevas y podrían vincularse con otras ideas clásicas de la geografía o del urbanismo, que hoy en día forman parte del corpus empleado por el paradigma de la sostenibilidad. En el caso del urbanismo, la CQM deriva también de modelos del planeamiento urbano como el propuesto por Clarence Perry (1929) para la ciudad de Nueva York, quien comprendía la unidad vecinal como la estructura básica de funcionamiento de las ciudades donde los habitantes tuvieran escuelas, parques, residencias y comercio en una distancia asumible caminando (Mardones et al., 2020). También existe una relación con los planteamientos de Jane Jacobs en su reivindicada obra “Muerte y vida de las grandes ciudades” (1961), donde la autora observa los beneficios de una ciudad vital caracterizada por la complejidad, actividad, multifuncionalidad, compacidad, solidaridad y, sobre todo, diversidad, donde la vecindad juega un rol primordial.

Este marco teórico se encuentra en la esencia la CQM, pero también en otros modelos teóricos del crono-urbanismo como los “Barrios caminables en 15-minutos” (Weng et al., 2019), la “Ciudad de los 20 minutos” (Da Silva et al. 2020), o en el planeamiento de Portland y Melbourne con sus distintos modelos de “Barrios de los 20 minutos” y de mayor popularidad en otras ciudades de cultura anglosajona.

Por tanto, las ideas de la CQM no resultan radicalmente novedosas ya que se encuentran asentadas en los principios del pensamiento y el planeamiento contemporáneo (Pazoukidou & Chatziyiannaki, 2021). La mayor aportación vendría dada por el cambio de enfoque. Anteriormente se solía poner el énfasis a la accesibilidad de los barrios a las distintas funciones urbanas, como sucede en el modelo de Portland que aporta una metodología para la medición de la caminabilidad (Senville, 2013. Steuteville, 2008), cambiando el enfoque de la CQM, a la proximidad de las personas a las diversas funciones sociales urbanas (Pazoukidou & Chatziyiannaki, 2021). Citando a Moreno “es una reflexión nueva sobre el urbanismo desde los usos y el papel del tiempo en nuestras vidas, en nuestro entorno vital” (Moreno, 2020).

Este enfoque temporal tiene además la virtud de dotar al modelo de una mejor comprensión y aceptación ciudadana. Basado en el consumo universal de un recurso finito como es el

tiempo cotidiano disponible (Madanipour, 2007), es sencillo visualizar los potenciales beneficios individuales y colectivos que se pueden obtener transformando la ciudad en entornos sostenibles de proximidad, bien provistos de servicios esenciales y desplazándose de forma activa (Duany & Steuteville, 2020).

### **¿Como medir la Ciudad de los 15 minutos?**

Al plantear esta pregunta, delante de un modelo tan reciente que aún se mueve en el plano teórico, se encuentran pocas respuestas claras. Serían necesarios más estudios que aportaran una metodología cuantitativa de medición y que evaluaran su aplicabilidad en diversos contextos urbanos. Por el momento, se precisa de una aproximación sobre cuál es la metodología empleada hasta ahora, para más adelante, determinar cuál sería más adecuada en nuestro caso y los indicadores que se deberían tener en cuenta para medir las funciones sociales urbanas en un análisis cartográfico.

Para la concreción de las funciones sociales urbanas podemos seguir la detallada ontología propuesta por Garnier & Moreno en el *Livre Blanc n°2* (2020) para el análisis y la puesta en marcha del modelo. Se especifican 6 funciones sociales urbanas a tener en cuenta: Vivir, trabajar, aprovisionarse, divertirse, aprender y cuidarse. A su vez se proponen una serie de ámbitos de estudio que podrían ser determinantes para cada una de las funciones sociales. A pesar de la completa ontología y la propuesta en etapas para su aplicación, el documento carece de indicadores para la evaluación la ciudad o de una metodología para el análisis espacial. Incluso, los propios autores remarcan el carácter genérico de esta clasificación, la posibilidad de adaptarla según las especificidades de cada territorio (geográficas, urbanas, culturales, políticas, sociales...) y de los criterios definidos por cada comunidad en procesos participativos. En cualquier caso, Moreno señala que los análisis cuantitativos deben ser útiles para imaginar las transformaciones del territorio que mejoren la calidad de vida e identificar sus carencias actuales. La adaptabilidad de funciones sociales, indicadores y criterios se hace patente en los más recientes estudios de la CQM y en la aplicación de otros modelos similares de crono-urbanismo.

Durante la investigación bibliográfica se han hallado multitud de estudios teóricos desde diversos campos que exploran los fundamentos y beneficios del modelo, incrementándose rápidamente las publicaciones a raíz de la pandemia por COVID-19 (Capolongo et al., 2020, Mardonez et al., 2020, Serrade et al., 2020, Pazoukidou & Chatziyiannaki, 2021). En cambio, se hallaron solo unos pocos estudios recientes de carácter más aplicado que analicen cartográficamente el estado actual de ciudades bajo el enfoque de la CQM (Córdoba et al., 2020, Guzmán et al., 2020, Marín & Palomares, 2020). El actual estudio debe contribuir en este aspecto.

Entre los estudios más aplicados que son de nuestro especial interés se hallaron artículos centrados en el análisis urbano de aquellos prerrequisitos para la existencia de entornos de proximidad, como la densidad residencial (Córdoba et al., 2020), enfocado en las características socioeconómicas de la población, la movilidad y la proximidad a servicios básicos (Guzmán et al., 2020) o empleando ambas ópticas de forma integrada (Marín & Palomares, 2020). Otro caso singular y relevante para nuestro estudio se sitúa en la ciudad de

Valencia, donde recientemente se han integrado los criterios de la CQM en el planeamiento urbanístico, estos se recogen en algunos de sus indicadores de calidad urbana dentro de la memoria del Plan Especial del Área Funcional 10 en el barrio de Natzaret (Actuaciones urbanas de Valencia [AUMSA], 2020). Por último, se han hallado en las redes algunos ejercicios cartográficos de la CQM para los EEUU y las ciudades de Milán, Barcelona y West Hollywood, pero sin una base metodológica clara.

El método empleado en estudios para la medición de las áreas urbanas cubiertas por los servicios de proximidad es diverso. Algunos emplean distancias métricas radiales entre servicios y residentes sin tener en cuenta la morfología urbana (AUMSA, 2020. Guzmán et al., 2020). La densidad de servicios en un radio determinado, útil para valorar el acceso acumulado a la diversidad tipológica de servicios, pero que tampoco tiene en cuenta la morfología urbana ni la localización precisa de las residencias (Li et al., 2019). La presencia de diversidad de actividades dentro de una malla ortogonal, método poco preciso pero que permite la comparación con otras variables de carácter urbano (Martín & Palomares, 2020). De entre todos ellos destaca el método empleado por Da Silva et al (2020), que mide la accesibilidad a servicios con diversos modos de transporte a partir del análisis de redes, método que si permite valorar con precisión las áreas realmente accesibles y que tiene en cuenta la localización de los residentes.

Las diversas fuentes mencionadas de la CQM y de otros modelos de crono-urbanismo emplean en sus estudios muy pocas tipologías de servicios y actividades, comparativamente a la propuesta ontológica de Moreno, pero si presentan similitudes en su elección, probablemente por la común limitación de las fuentes de datos. Existen, además, similitudes en la forma de limitar la distancia de los servicios de proximidad. La mayoría de fuentes aplica una distancia euclidiana distinta para cada variable, al estilo de los pesos gravitacionales, que este en consonancia con aspectos como la distinta frecuencia de uso, el tipo de usuario, la esencialidad del servicio o la distancia que las personas están dispuestas a caminar para acceder a ellos. Esta disparidad de distancias que limitan el área de proximidad según servicios está en consonancia con Moreno et al (2021) quienes defienden la flexibilidad en la definición de tiempos, Da Silva, quien afirma que “la accesibilidad es una métrica, pero lo que son parámetros aceptables para lo que es considerado accesible se debe establecer a través de políticas” (Da Silva, et al. 2020: 1), o en los “Barrios de 20-minutos” de la ciudad de Eugene que aplica distancias de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y 1 milla según los diversos servicios (Gobierno de Eugene, s.f.).

De hecho, se debe valorar que los tiempos de desplazamiento que delimitan el espacio de proximidad podrían y deberían ser inferiores a los 15” (Marquet & Miralles Guasch, 2014, 2015). Ryley (2008) identifica los desplazamientos cortos como aquellos que toman menos de 10”, en los “Barrios de 20-minutos” de Melbourne se contabilizan 10” de ida y 10” de vuelta (Department of Environment, Land, Water and Planning. [DELWP], 2019), o desde el nuevo urbanismo se toman como referencia los 5” como la escala que define el espacio vecinal de cada persona (Duany & Steuteville, 2020). También, dependiendo de las características propias de cada ciudad, podemos plantear que aquella distancia que es útil para imaginar mejoras en una ciudad extensa como Melbourne, no tiene por qué serlo en una ciudad compacta como Barcelona.

El último factor determinante en la medición de distancias espacio-temporales son los modos de transporte, los 15" a pie o en bicicleta representan distancias físicas totalmente distintas por la diferencia de velocidades. Desde los planteamientos de la CQM se considera primordial el acceso a pie a los servicios de proximidad, mientras que el uso de la bicicleta se contempla para el acceso a servicios de ciudad. Dentro de esta lógica, la mayoría de fuentes consultadas se basan exclusivamente en los desplazamientos a pie, que además son los que garantizan una accesibilidad casi universal (Ureta, 2008).

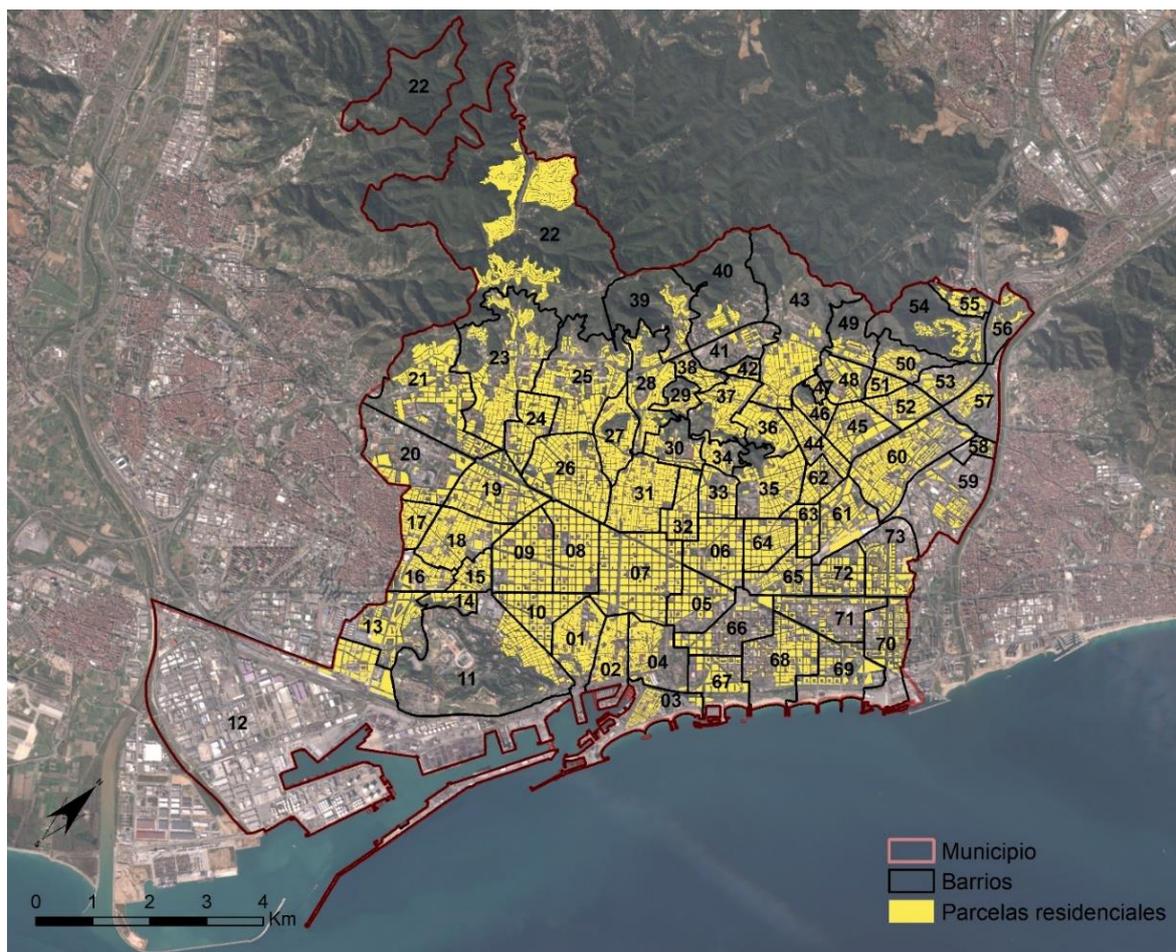
Resumiendo, el presente artículo debería contribuir en el desarrollo de una metodología para la evaluación de la CQM, aspecto en el que se halla su mayor debilidad. El desarrollo de este campo, aún por explorar, nos permitiría visualizar la utilidad y la distinta adaptación del modelo a las diversas tipologías de ciudad, para posteriormente, llegar a una implementación del modelo desde el planeamiento que fuera verdaderamente transformadora.

## **METODOLOGÍA**

### **Área de estudio**

El área estudiada, la ciudad de Barcelona, está situada al noreste de la península Ibérica. El término municipal de 101,35 km<sup>2</sup> está en su mayor parte urbanizado y es el centro de una extensa región metropolitana. Forma un continuo urbano con los municipios limítrofes al noreste y suroeste, al sureste limita con el Mar Mediterráneo y al noroeste con el Parque Natural de la Sierra de Collserola. Al igual que otras ciudades mediterráneas, Barcelona, se caracteriza en su conjunto por ser una ciudad tradicional con una morfología urbana compacta y continua, con una alta densidad de población, mixtura de usos del suelo y una estructura comercial basada en el pequeño comercio (Busquets, 2004). Así pues, el entorno urbano de Barcelona potencia los desplazamientos de proximidad (Marquet & Miralles-Guasch, 2014). Las encuestas de movilidad nos muestran que más de un tercio de los desplazamientos en la ciudad son inferiores a los 10 minutos y el 76% de estos se realizan en modos de transporte no motorizados (Marquet & Miralles-Guasch, 2015). Su población, 1.664.182 habitantes (IDESCAT, Padrón 2020), se muestra estable en las últimas décadas y está distribuida en 73 barrios (Figura 1), delimitados administrativamente desde 2006, que deben servir como unidad territorial para el planeamiento de equipamientos y servicios de proximidad (Báguena, 2010). A escala de barrio si se identifica una cierta heterogeneidad en lo que respecta a la vitalidad urbana planteada por Jacobs, siguiendo una lógica de centro-periferia, la mayor vitalidad se da en los centros tradicionales (centro histórico y los municipios anexionados a principios del siglo XX), vitalidades medias en los barrios del Eixample y en el entorno de las colinas al norte, vitalidades bajas en los límites de la ciudad, frente marítimo y distrito tecnológico del 22@ (Delclòs & Miralles-Guasch, 2018).

Figura 1. Mapa del área de estudio



Código de barrios			
1 el Raval	20 la Maternitat i Sant Ramon	39 Sant Genís dels Agudells	58 Baró de Viver
2 el Barri Gòtic	21 Pedralbes	40 Montbau	59 el Bon Pastor
3 la Barceloneta	22 Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes	41 la Vall d'Hebron	60 Sant Andreu
4 Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera	23 Sarrrià	42 la Clota	61 la Sagrera
5 el Fort Pienc	24 les Tres Torres	43 Horta	62 el Congrés i els Indians
6 la Sagrada Família	25 Sant Gervasi - la Bonanova	44 Vilapicina i la Torre Llobeta	63 Navas
7 la Dreta de l'Eixample	26 Sant Gervasi - Galvany	45 Porta	64 el Camp de l'Arpa del Clot
8 l'Antiga Esquerra de l'Eixample	27 el Putxet i el Farró	46 el Turó de la Peira	65 el Clot
9 la Nova Esquerra de l'Eixample	28 Vallcarca i els Penitents	47 Can Peguera	66 el Parc i la Llacuna del Poblenou
10 Sant Antoni	29 el Coll	48 la Guineueta	67 la Vila Olímpica del Poblenou
11 el Poble-sec	30 la Salut	49 Canyelles	68 el Poblenou
12 la Marina del Prat Vermell	31 la Vila de Gràcia	50 les Roquetes	69 Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou
13 la Marina de Port	32 el Camp d'en Grassot i Gràcia Nova	51 Verdum	70 el Besòs i el Maresme
14 la Font de la Guatlla	33 el Baix Guinardó	52 la Prosperitat	71 Provençals del Poblenou
15 Hostafrancs	34 Can Baró	53 la Trinitat Nova	72 Sant Martí de Provençals
16 la Bordeta	35 el Guinardó	54 Torre Baró	73 la Verneda i la Pau
17 Sants - Badal	36 la Font d'en Fargues	55 Ciutat Meridiana	
18 Sants	37 el Carmel	56 Vallbona	
19 les Corts	38 la Teixonera	57 la Trinitat Vella	

Fuente: Elaboración propia.

## Funciones sociales urbanas, indicadores, variables y fuentes de datos

La bibliografía y los estudios consultados nos han permitido observar un cierto consenso en la selección de funciones sociales urbanas, variables y los tiempos de desplazamiento que

pueden determinar su proximidad funcional, siempre condicionados en cada caso a la disponibilidad de fuentes de datos segregados.

De las 6 funciones sociales urbanas definidas por Moreno se decidieron analizar los cuidados, educación, aprovisionamiento y entretenimiento. Se descartó el análisis cartográfico de trabajo y vivir por la falta de datos de localización y la falta de claridad en la definición de criterios de accesibilidad a una vivienda o trabajo de proximidad, problemática compartida con el resto de estudios aplicados. Por otro lado, si se incluye el transporte público y no motorizado, que también podríamos identificar con la movilidad sostenible. Esta es una de las actividades que el ideólogo de la CQM incluye en la propuesta ontológica dentro de la función social de “vivir”, pero que si suele incorporarse en otros estudios o modelos de crono-urbanismo de forma independiente. En la figura 2 se muestra la selección aplicada en el presente estudio con las 5 funciones sociales urbanas y las 24 variables de equipamientos, servicios y comercios, localizados en un rango de tiempo que puedan satisfacer las necesidades cotidianas. Los indicadores específicos representan el acceso del parcelario residencial a las diversas variables dentro del tiempo establecido. Afortunadamente, se dispone de un gran volumen de datos estadísticos y cartográficos municipales accesibles a través del portal de datos abiertos, los cuales conforman el grueso de las fuentes primarias empleadas.

Figura 2. Funciones sociales urbanas y sus indicadores específicos

Funciones sociales urbanas	Variables	Minutos	Funciones sociales urbanas	Variables	Minutos	
<b>Cuidados</b>	Sanidad	10	<b>Entretenimiento</b>	Espectáculos	10	
	Servicios sociales	15		Bibliotecas	15	
	Centros de día	10		Espacios de interacción social	10	
<b>Educación</b>	Educación Preescolar	5		Espacios de juego infantil	5	
	Educación primaria	5		Instalaciones deportivas	10	
	Educación secundaria	10		Plazas y parques +1000 m <sup>2</sup>	5	
<b>Aprovisionamiento</b>	Supermercados	10		Plazas y parques +10000 m <sup>2</sup>	5	
	Mercados	10		<b>Transporte público y no motorizado</b>	Transporte rápido colectivo	10
	Alimentos frescos +50%	5			Autobús diurno	5
	Cotidiano no alimentario +50%	5	Autobús nocturno		10	
	Restauración +50%	5	Bicing		5	
	Servicios diversos +50%	5	Carril Bici		5	

Fuente: Elaboración propia

La selección de indicadores con sus rangos de tiempo de proximidad está basada en estudios previos como el de la CQM realizado para Málaga (Marín & Palomares, 2020), los indicadores de proximidad de la CQM integrados en el planeamiento urbanístico para los barrios de Valencia (AUMSA, 2020), los indicadores de sostenibilidad propuestos desde la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona para ciudades españolas (2010a, 2010b) y otros modelos similares de crono-urbanismo que aplican una distancia de proximidad a actividades y servicios (Li et al., 2019. DELWP, 2019. Da Silva et al., 2020). En aquellos casos donde se presentaron divergencias entre los diversos estudios se han primado aquellos cuya variable se

asemeje más con aquella disponible para Barcelona, o en su defecto, aquellos estudios que tienen por objeto las ciudades mediterráneas españolas.

Debido a la complejidad para determinar la proximidad de comercios y servicios de aprovisionamiento, por el gran volumen de datos y la diversidad de las actividades, se han tenido en cuenta los grupos temáticos y actividades de la fuente original, el Censo de actividades económicas en planta baja de Barcelona, 2019. Se ha decidido aplicar para estos indicadores compuestos el criterio de acceso de hiper proximidad (5 minutos) a más del 50% de tipologías de actividades cotidianas. Se han excluido aquellas actividades en las que el usuario final o consumidor no sea un residente (servicios para empresas, venta al por mayor, construcción, etc.), no tenga sentido el desplazamiento en modo caminata (gasolineras o servicios a domicilio), actividades que muy difícilmente podríamos considerar como cotidianas para el conjunto de la población (locutorios, souvenirs, antigüedades, etc.) y aquellas actividades donde se observaron solapamientos con otras y una consecuente infrarrepresentación (bebidas, fotografía, etc.).

En el anexo su pueden consultar las tablas que contienen información relativa al origen de las fuentes primarias, las tipologías de actividad incluidas en cada indicador y los estudios que apoyan el tiempo de proximidad.

### **Modelado de la red y cálculo de las áreas de servicio**

Para la medición precisa de la accesibilidad se han utilizado 4 elementos básicos: los puntos de oferta (variables), los puntos de demanda potencial (residentes de Barcelona), la distancia que separa la oferta y la demanda (tiempo y velocidad de caminata) y la red de transporte (viario con tolerancia al peatón) (Rojas et al., 2019).

Los puntos de oferta se introdujeron como capas vectoriales de puntos en un sistema de información geográfica (ArcMap 10.7 de ESRI) a partir de las coordenadas proporcionadas en las diversas bases de datos. Previamente se realizó un trabajo de limpieza de capas para eliminar duplicaciones de entidades, columnas con información no relevante, variables no empleadas en el estudio, o solución de errores de formato para su correcta georreferenciación.

Existen algunas excepciones en el método para la localización de variables. La localización de plazas y parques de diversa superficie, se extrajo a partir del tratamiento de datos del Mapa Urbanístico de Catalunya (MUC). Los puntos de acceso principal geolocalizados de las bases de datos en este caso no son útiles para grandes espacios abiertos. Para ello se crearon nuevas capas poligonales seleccionando los sistemas de espacios libres públicos delimitados por el MUC, código SV, de más de 1.000 m<sup>2</sup> y 10.000 m<sup>2</sup> de la comarca del Barcelonès. De la capa poligonal resultante se transformaron los múltiples vértices en el perímetro de cada polígono como puntos de localización (Da Silva et al., 2020). Para los carriles bici se contaba con una base cartográfica vectorial lineal, para determinar los puntos de localización se realizó un proceso similar al anterior.

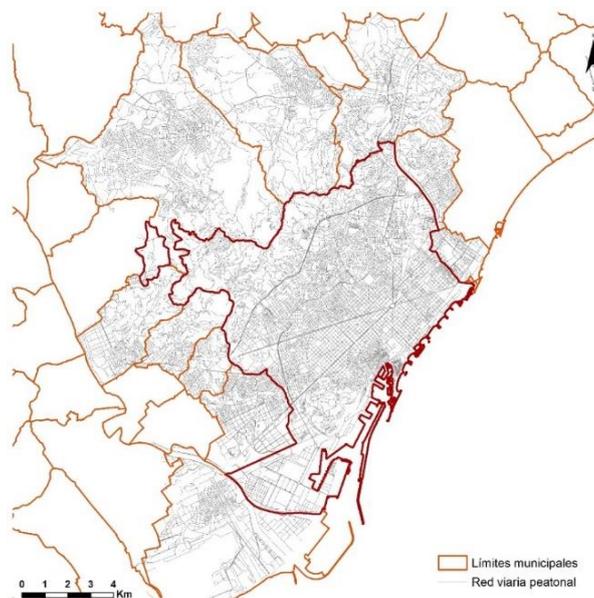
En segundo lugar, se definió la localización de los residentes. Como fuentes cartográficas de base se trabajó con el parcelario catastral y con el MUC que nos aporta información sobre los

usos del suelo según el planeamiento urbanístico. Se seleccionaron para el estudio todas aquellas parcelas catastrales del municipio contenidas en suelos que permitieran los usos residenciales (ver anexo para el detalle de usos del suelo). De cara a la futura integración de resultados para las áreas de servicio se generaron centroides para cada parcela.

Una vez establecidos los puntos de oferta y demanda se procede a una segunda fase para el modelado y análisis de redes. La herramienta *Network analyst* disponible en ArcMap, nos permite estimar las áreas de servicio cubiertas por cada elemento en forma de buffer de red, delimitadas en este caso, por el coste temporal de desplazamiento puerta a puerta empleando la trama viaria. El análisis de redes se muestra como un método mucho más preciso que los buffers radiales por tener en cuenta la velocidad y las características de la trama urbana, tan determinante en desplazamientos a pie de tan corto recorrido (Oliver et al., 2007).

Para tal propósito, se modeló una red específica a partir del grafo viario disponible en la web del Instituto Geográfico Nacional (2016), de la que se ha utilizado toda la trama viaria que permita el tránsito peatonal en el municipio de Barcelona y todos sus municipios limítrofes, garantizando así la posibilidad de cálculo de los desplazamientos fuera de los límites administrativos de la ciudad.

Figura 3. Red viaria de tolerancia peatonal



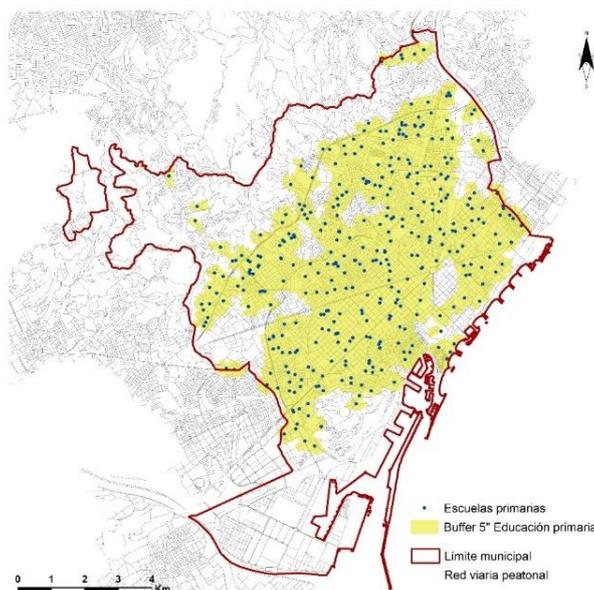
Fuente: Elaboración propia basada en el grafo viario del IGN

A esta red se le asignó un coste de desplazamiento, que en este caso es equivalente a la velocidad de desplazamiento a pie. Para el presente estudio se toma de referencia una velocidad de 1.25 m/s equivalente a 4,5 km/h, que correspondería a la velocidad de caminata de un adulto en entorno urbano y se asimila a otros estudios de movilidad y de ingeniería del transporte (Fruin, 1971. Azmi et al., 2012. Guio & Poveda, 2015. Sarrade et al., 2020).

Una vez modelada la red, se procedió a la estimación de las áreas de servicio. Para cada variable se genera un área de servicio, en la que se cargan los servicios (*facilities*), se definen las propiedades para la generación de zonas de influencia (*buffers*) y se ejecuta la herramienta. En el presente estudio se emplearon buffers unidos por valores de corte únicos (5, 10 o 15

minutos según cada indicador), con una extensión más allá de los límites de la red de 100 metros para la correcta inclusión de los centroides de parcelas residenciales.

Figura 4. Ejemplo de área de servicio de la educación primaria



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona

A partir de los centroides residenciales se realizaron “joins” espaciales con cada buffer generado, para determinar así la inclusión (cobertura o acceso), o exclusión, de cada parcela en las diversas áreas de influencia. Esta es la expresión binaria que se empleó en cálculos posteriores y que muestran los indicadores de la CQM expresados en porcentajes para el total del parcelario residencial.

La capa resultante que integra los resultados a escala parcelaria también se empleó para calcular los indicadores compuestos de aprovisionamiento (cobertura residencial de más del 50% de las tipologías de actividad). Los mapas con las áreas de cobertura de cada indicador de la CQM se pueden consultar en el anexo.

Con el conjunto de datos cartográficos se elaboraron los resultados, con diversos cálculos, gráficos y mapas, que permitieran compilar el gran volumen de información generada y facilitar su análisis. Se elaboró un mapa sintético de la CQM, calculado a partir de la cobertura parcelaria para el conjunto de los 24 indicadores, que nos permite analizar en que grado y lugares los residentes viven en entornos que se adecuan en menor o mayor medida a sus objetivos.

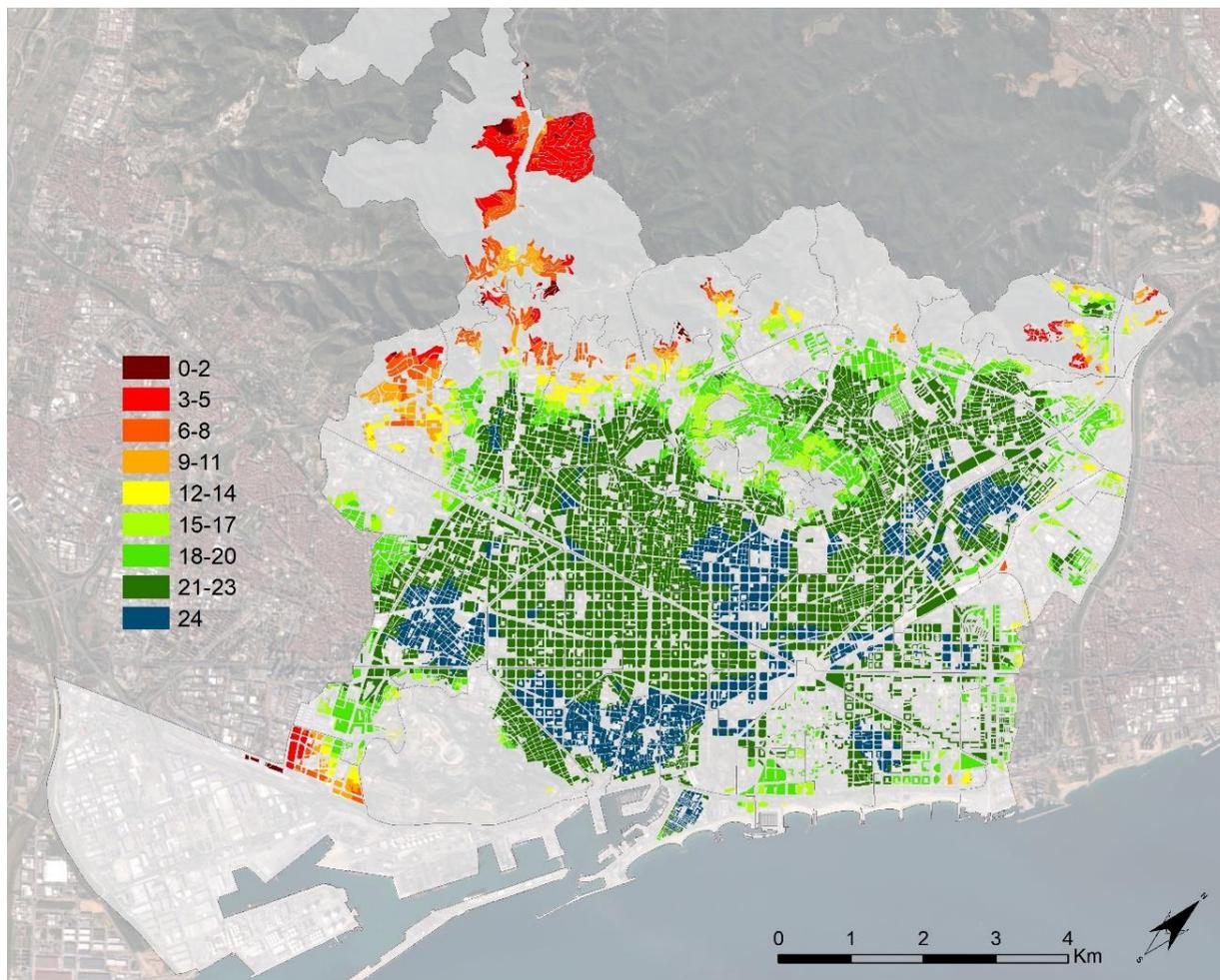
Por otro lado, se elaboraron mapas resultado para cada una de las 5 funciones sociales urbanas, calculado como la cantidad de variables dentro de cada función social que son accesibles simultáneamente desde cada parcela en un rango de tiempo. Complementariamente se muestran los resultados de los indicadores específicos para mayor detalle analítico. Estas figuras nos ayudan a dilucidar en que dimensiones y lugares se encuentran las mayores carencias.

## RESULTADOS

### Accesibilidad residencial a la CQM

A primera vista el mapa parcelario nos muestra muchos matices (Figura 5). Se observa una relación espacial de valores altos y bajos entre centro y periferia, con una dispersión de las agrupaciones de valores máximos.

Figura 5. Mapa sintético de la CQM. Número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona y MUC

Las parcelas con valores óptimos representan el 22% sobre el total de la ciudad. En estos valores se aprecia una clusterización que se corresponde en gran medida con el centro histórico y su área de influencia en el Eixample (Clúster central en 1, 2, 3, 4, 5 y 10), los barrios correspondientes a algunos de los municipios anexionados a Barcelona a principios del siglo XX (Clúster en el entorno de Sants 18, 15 y 16. Clúster en el entorno de Gràcia y Sagrada Família, 31, 32, 33, 66. Clústeres acotados dentro de los centros históricos de Sant Andreu-60, Poblenou-68, el Clot-65 o Sarrià-23) y ciertos barrios de relativa centralidad donde predominan los bloques de vivienda con altas densidades, por ejemplo el Congrès-62, Porta-45 o Sagrera-61.

Las parcelas de color verde oscuro representan aquellas con valores muy altos donde tan solo falta la cobertura de servicio de una, dos o tres variables, lo cual nos sitúa cerca de la media de la ciudad (21,02). La mayoría de las parcelas residenciales, el 54%, se hallan en esta franja que observamos como abarca la mayoría de espacios contenidos dentro de las autopistas de circunvalación, pero también algunas agrupaciones parcelarias significativas dentro de barrios que suelen considerarse periféricos como el Bon Pastor-59, Ciutat Meridiana-55 o Roquetes-50.

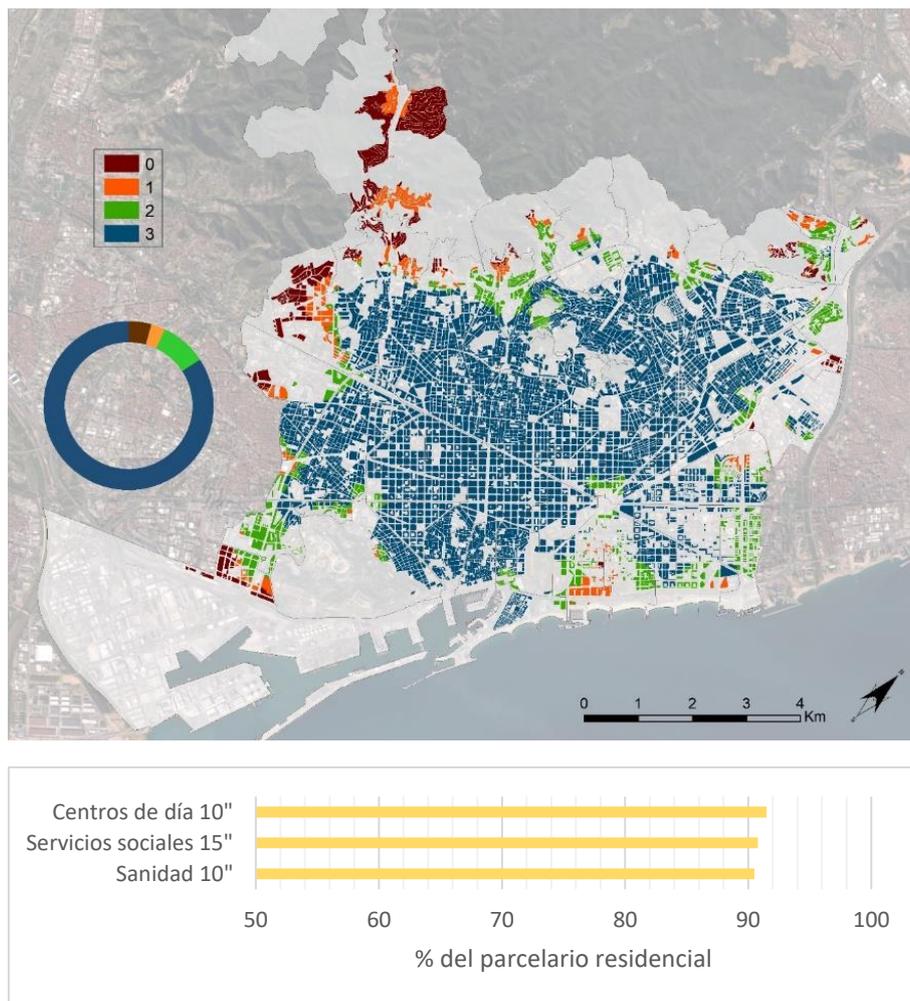
Los últimos tramos de entre 0 y 20 variables son los menos numerosos, representando en su conjunto el 24% del parcelario. Esta amplia franja de valores medio-altos a muy-bajos se sitúa principalmente en la periferia de la ciudad. Se observa cómo los valores disminuyen gradualmente a medida que nos acercamos a los límites del suelo urbanizado y a amplias zonas de baja densidad residencial donde se hayan los valores mínimos, y en menor medida, los límites administrativos con los municipios conurbados. En este aspecto, podemos identificar como los límites con la costa, grandes zonas verdes y zonas montañosas no urbanizadas, se muestran relevantes en los barrios del frente marítimo (67 y 69), alrededor de las colinas al norte de Barcelona (28, 29, 34, 36, 37 y 38), la montaña de Montjuïc (11, 13 y 14) y la sierra de Collserola (21, 22, 23, 25, 28, 39, 40, 43, 54 y 55). Otros elementos a los que podemos atribuir una influencia en los bajos resultados son las grandes infraestructuras de transporte que fracturan el territorio (53, 56 y 57), los grandes polígonos industriales que aíslan pequeñas zonas residenciales (12, 58 y 59), o las zonas aisladas por grandes equipamientos de ciudad y metropolitanos (20, 21 y 67).

### **Estado de las funciones sociales urbanas y sus indicadores**

Observado el estado general de la CQM y sus diferencias territoriales en Barcelona, a continuación, se analiza el estado de las distintas funciones sociales urbanas que nos aportan una visión más sectorial.

Los cuidados, probablemente son una de las funciones más relevantes por la importancia que la sociedad otorga a los servicios de salud, incrementada por los efectos de la pandemia por COVID-19. Afortunadamente, Barcelona muestra una excelente red de equipamientos de proximidad orientados a los cuidados, aunque existen áreas con déficits en las zonas más periféricas y algunos barrios de la costa (67, 66, 69) (Figura 6). El 84,2% de las parcelas residenciales tienen un acceso simultáneo a un centro sanitario, servicios sociales y un centro de día para mayores, variables que a su vez se muestran equilibradas territorialmente según los indicadores, al cubrir entre un 90,5% y 91,5% del parcelario.

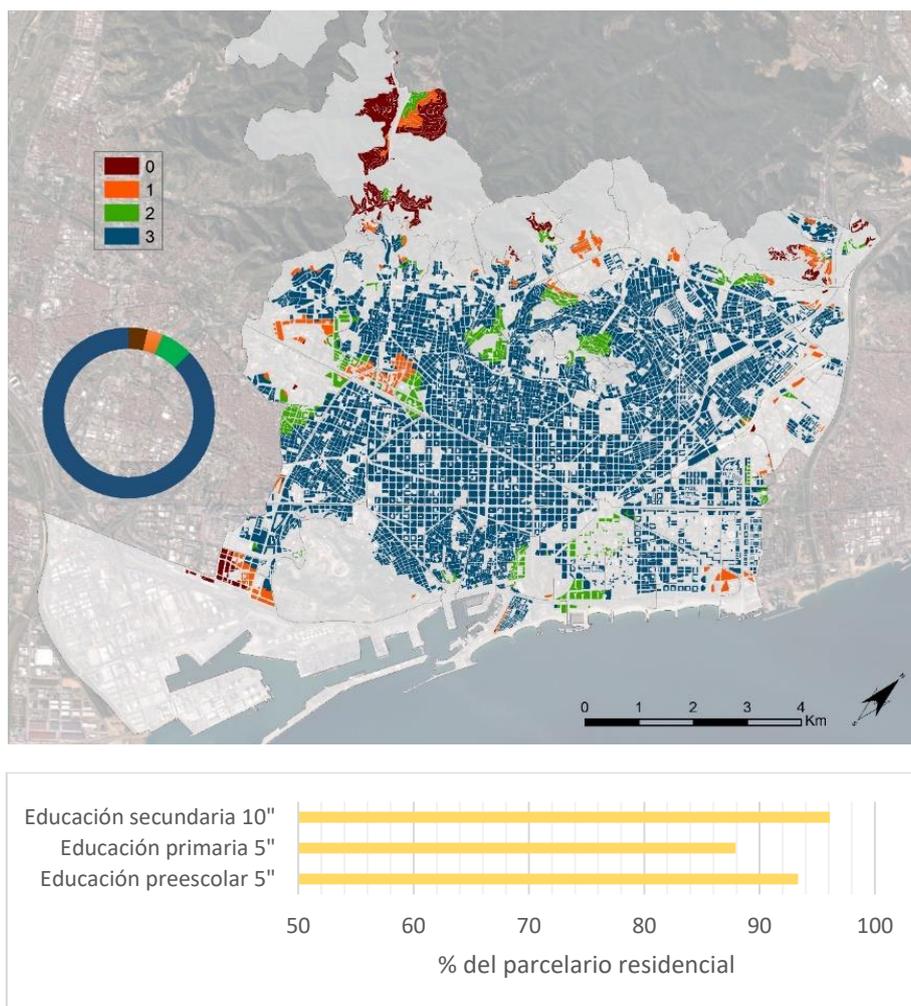
Figura 6. Cuidados. Mapa del número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales e indicadores específicos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona

La red de equipamientos de educación es una de las que muestra mejores resultados de las 5 funciones analizadas, donde un 87,4% del parcelario residencial tiene un acceso simultáneo a la educación preescolar, primaria y secundaria de proximidad (Figura 7). De entre las tres variables, la educación primaria es la que muestra peores resultados de cobertura con un 87,9% y la educación secundaria los mejores con un 96,1%. A pesar de los buenos resultados parcelarios, en el mapa se observan grandes carencias en las zonas más periféricas (12, 22, 40, 54, 56) y en menor grado, en parcelas alrededor de las colinas al norte, la costa y sorprendentemente en algunas zonas centrales de la ciudad (24 y 26) por la falta de equipamientos de educación preescolar y primaria.

Figura 7. Educación. Mapa del número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales e indicadores específicos.

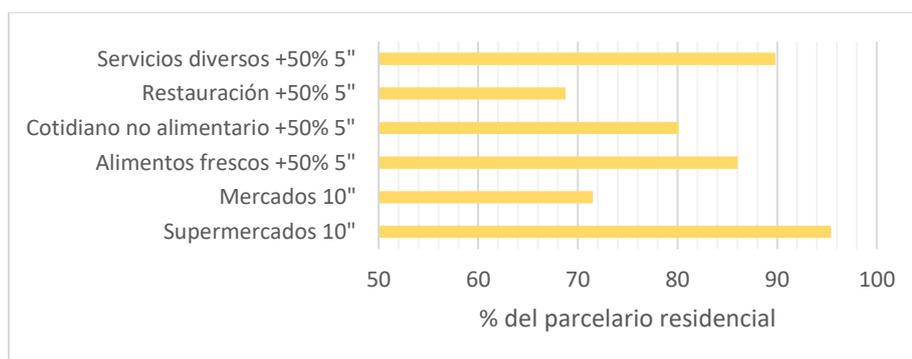
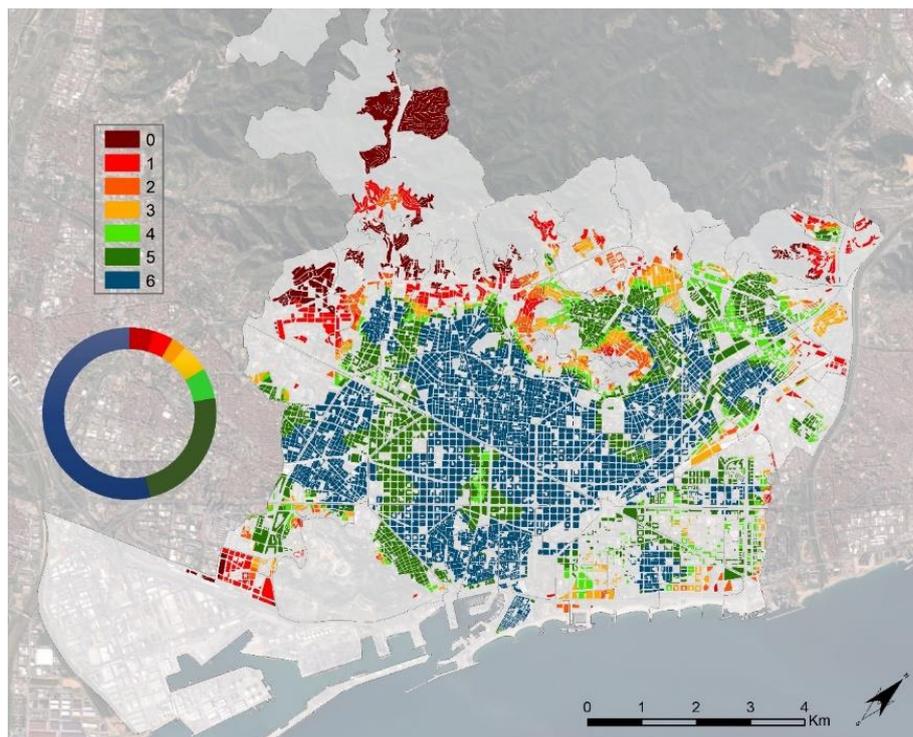


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona

Según observamos en la Figura 8, el 83,7% de las parcelas cuentan con un acceso simultáneo a la mayoría de variables (4 o más), por lo que pueden aprovisionarse fácilmente en su entorno de proximidad. Las desigualdades territoriales se asemejan a las ya observadas en el mapa sintético, con la particularidad de un espacio central del Eixample sobre el eje comercial de Rambla Catalunya, en el que se carece de acceso a variables relacionadas con la alimentación.

Desde el análisis espacial detallado de los indicadores, se muestra una excelente cobertura de supermercados (95,4% de las parcelas) a excepción de los barrios 21 y 22. Muy buena cobertura de la mayoría de servicios diversos (89,8%), comercios de alimentación fresca (86%) y comercio cotidiano no alimentario (80,1%), con carencias en parcelas periféricas en su conjunto, principalmente del sector noroeste, y con falta de alimentación fresca en el centro del Ensanche. Los mercados (71,5%), presentan una distribución dispersa por lo que las áreas sin cobertura también lo son, incluyendo espacios centrales de la ciudad. Por último, se observan peores resultados en la diversidad de restauración, donde las peores coberturas de servicio se dan en barrios periféricos, especialmente al norte de Barcelona.

Figura 8. Aprovechamiento. Mapa del número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales e indicadores específicos.

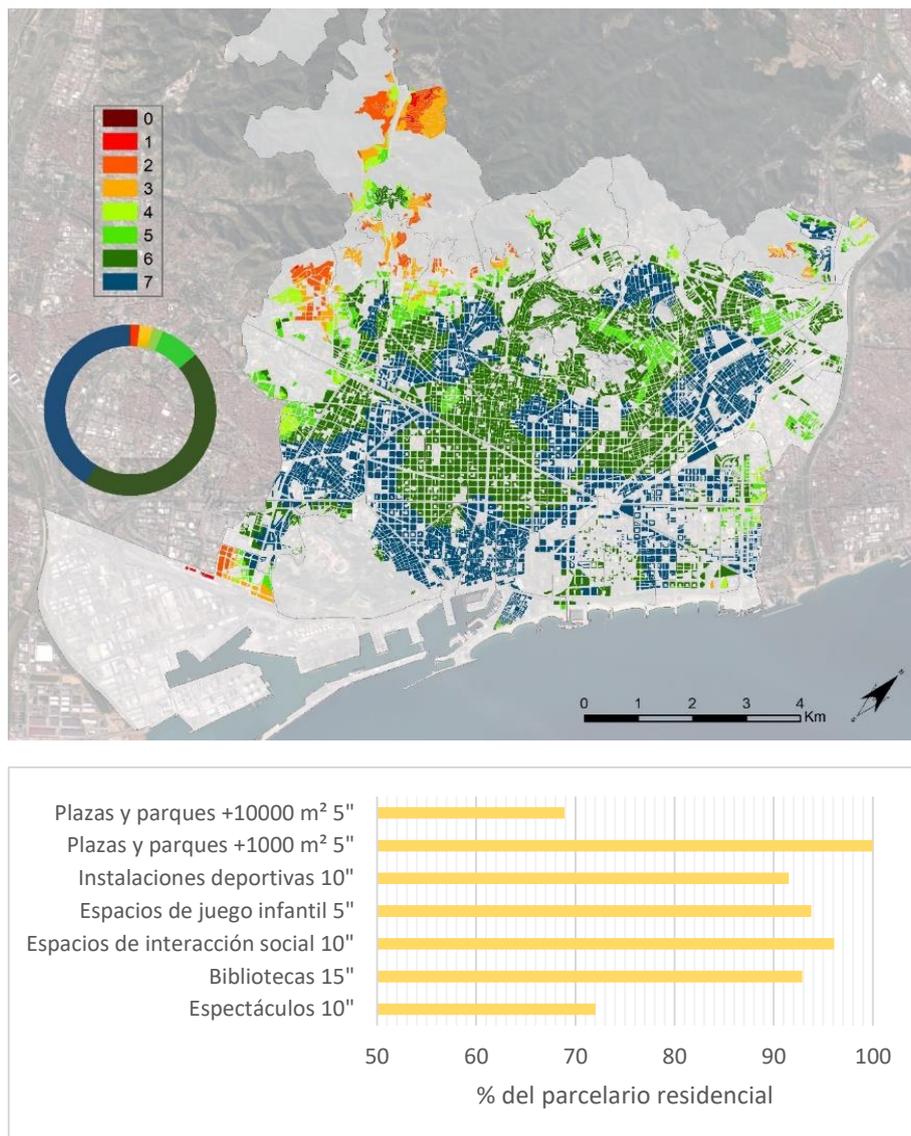


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona

Si valoramos el acceso simultáneo a la mayoría de variables correspondientes al entretenimiento (Figura 9) los resultados son excelentes (95,7% a 4 o más variables). Los resultados óptimos se identifican en espacios del centro, barrios tradicionales, pero también en muchos de los barrios periféricos. Mientras que las únicas agrupaciones parcelarias con carencias relevantes se hallan principalmente en los barrios 12, 21, 22 y 23.

A la vista de los resultados individuales por los 7 indicadores, 5 de ellos tienen coberturas superiores al 91,5% del parcelario, mostrando una extensa cobertura por todo el territorio a excepción de los barrios antes mencionados. Por otro lado, los espectáculos, que identificamos con cines, teatros y auditorios (72%), muestran una gran concentración en el centro histórico y en el barrio de Gràcia-31, quedando una gran parte del parcelario en el sector norte de la ciudad desprovisto de estos servicios. Por último, las grandes plazas y parques (más de 10.000m<sup>2</sup>), nos muestran carencias en grandes sectores centrales de la ciudad como el Eixample y Vila de Gràcia (barrios 7, 8, 9 y 10), al oeste (17, 19 y 24) y al norte (barrios 35, 36, 44, 63 y 64).

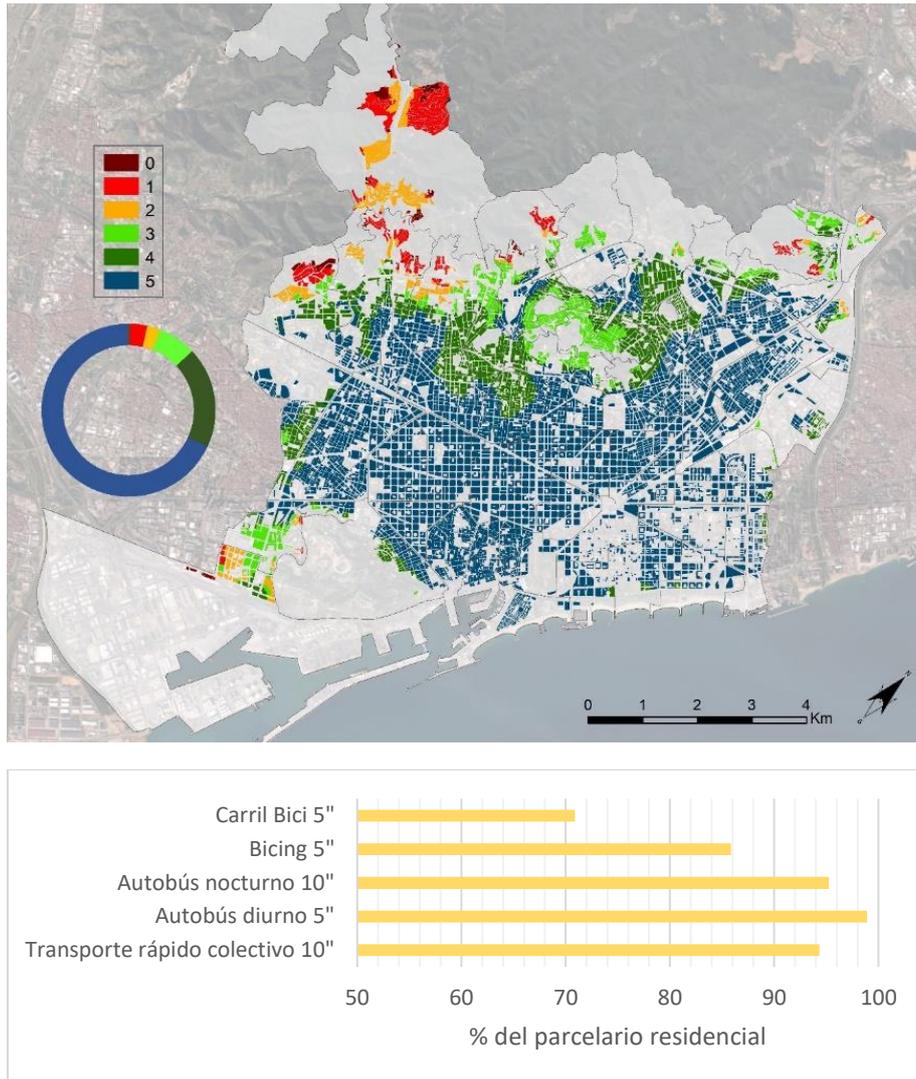
Figura 9. Entretenimiento. Mapa del número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales e indicadores específicos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona y MUC

La red de transporte público y no motorizado (Figura 10), que podemos asociar con una movilidad sostenible, es óptima en la mayor parte de la ciudad central. Tan solo las parcelas del sector noroeste en zonas montañosas y los extremos de la periferia norte y sur, presentan carencias relevantes. Los indicadores de transporte rápido colectivo, autobús diurno y nocturno, todos superiores al 94,2% del parcelario, nos muestran una excelente cobertura territorial del transporte público de Barcelona. Por tanto, la infraestructura ciclista analizada sería la responsable de los déficits, especialmente la falta de carriles bici en zonas montañosas.

Figura 10. Transporte público y no motorizado. Mapa del número de variables accesibles simultáneamente desde las parcelas residenciales e indicadores específicos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Open Data Barcelona

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, la ciudad de Barcelona demuestra tener una muy alta cobertura del conjunto de las funciones sociales urbanas analizadas, especialmente en las áreas centrales. La buena distribución de la red de equipamientos y servicios públicos de proximidad era en parte previsible por la herencia urbanística de lo que se popularizó como el “Modelo Barcelona” (Capel, 2007). En la década de 1980, con el impulso de los movimientos vecinales y los primeros consistorios democráticos, se inició un periodo caracterizado por la efectiva regeneración de los espacios centrales y por la mejora urbanística y dotacional de las áreas periféricas. En las siguientes décadas otros planes de regeneración a escala de barrio han contribuido en este sentido, como aquellos impulsados por la *Llei de Barris* (Parlament de Catalunya, 2006) o el vigente *Pla de Barris* (Aj.Barcelona, s.f.a).

Sin embargo, algunos barrios sí muestran bajos niveles de cobertura. Encontrándose todos ellos en zonas periféricas a excepción de la Vila Olímpica-67 y la Llacuna del Poblenou-66, podemos identificar los efectos del aislamiento residencial producido por áreas mono funcionales no residenciales y por la presencia de los grandes vacíos fronterizos como los límites de la ciudad construida o las grandes infraestructuras, parques y equipamientos (Jacobs, 1961). También existen otros factores explicativos, muchos de estos barrios carecen de aquellos prerrequisitos para la presencia de dinámicas de proximidad, como son la densidad residencial o la mixtura de usos (Moreno et al., 2021. Jacobs, 1961). La transformación de estos espacios en entornos de 15 minutos se presenta especialmente compleja por la suma de condicionantes.

En el análisis espacial pormenorizado de las funciones sociales urbanas se observaron pautas muy similares a las observadas en los resultados globales. Entre las diversas funciones sociales se muestra un cierto equilibrio dentro de valores altos, sin detectar, por tanto, funciones concretas con grandes déficits. A pesar de ello, si se detectó a partir de los indicadores una falta de cobertura para grandes plazas y parques en zonas centrales, infraestructura ciclista, espectáculos y diversas variables de aprovisionamiento en zonas periféricas. El compromiso de Barcelona con la sostenibilidad y la descentralización se ve reflejado en sus actuales políticas urbanas, por ello, respecto a los campos señalados por sus déficits ya existen diversas iniciativas en marcha.

En el caso de las zonas verdes resulta muy complicado dotar a los barrios centrales de grandes parques por su alta compacidad. El Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020 (Medi Ambient i Serveis Urbans - Hàbitat Urbà (2013), considera para promover la provisión de estos espacios con estrategias alternativas enfocadas a inyectar naturaleza en cubiertas de edificios, aceras, solares en desuso, o la creación de corredores verdes que conecten las áreas centrales con los grandes pulmones verdes de la periferia.

Otra medida en marcha en la misma línea es el proyecto de las Supermanzanas, destaca por sus efectos sobre el aumento del espacio público de calidad y a su vez tiene una incidencia directa en la promoción de la movilidad activa. En diversos centros de barrios tradicionales y en sectores delimitados por manzanas de 3X3 del Ensanche, se ha aplicado esta estructura urbana que limita el tráfico motorizado en sus vías interiores, permitiendo liberar el 70% del espacio público, facilitando la movilidad activa y creando nuevos espacios de uso ciudadano (Rueda, 2016). Actualmente, se ha reformulado el modelo de Supermanzanas para el Ensanche y se ha aprobado la reforma de 21 Ejes Verdes y plazas octogonales en sus intersecciones, de forma que los habitantes estén siempre a 200 metros de estos nuevos espacios de paso y estancia (Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat, s.f.). Tanto Moreno, como las ciudades agrupadas en el C40, proponen las Supermanzanas como una medida eficaz para la transformación urbana hacia la CQM (Garnier & Moreno, 2020. C40 Cities Climate Leadership Group, 2020).

Respecto a la infraestructura ciclista, en los últimos años se ha expandido el número de estacionamientos de bicicletas públicas en barrios periféricos, a la vez que se han introducido bicicletas eléctricas que potencien su uso en zonas con mayores pendientes (Ajuntament de

Barcelona, s.f.b). Paralelamente, se ha incrementado la seguridad y la extensión de la red de carriles bici, considerándose esta como una inversión prioritaria de cara al futuro (Subirana, 2021).

En lo relativo a los espectáculos se cuenta con el reciente *Fem Cultura*, el Plan de Derechos Culturales de Barcelona (Institut de Cultura de Barcelona, 2021). Entre las actuaciones que podrían reducir las desigualdades territoriales se propone el desarrollo de programación cultural en otros equipamientos de proximidad como centros cívicos o escuelas fuera de horario lectivo (la flexibilidad de usos de equipamientos existentes es también una de las medidas propuestas por Moreno), la descentralización de actos festivos y culturales en el espacio público, o la asignación de algunos locales de protección oficial para usos culturales.

Por último, la empresa pública Barcelona Activa, tiene como objetivo principal el desarrollo económico local en clave de proximidad y puede incidir en la función social del aprovisionamiento. Como parte del plan de reactivación económica se destaca el proyecto *Amunt persianes* (Barcelona Activa, 2021), con el que se impulsará la obertura de nuevos servicios o comercios de proximidad en locales comerciales actualmente en desuso.

A la vista de los resultados y las acciones emprendidas desde la administración local, se podría deducir que la Barcelona actual ya presenta las condiciones de una CQM o está muy cercana a ellas. Sin embargo, existen dos funciones sociales urbanas que no fueron analizadas en el presente estudio por la complejidad para definir su accesibilidad y la falta de datos georreferenciados, la vivienda y el trabajo. Por ello, se cree conveniente seguir avanzando en esta línea de cara a futuros estudios.

En este punto, una vez discutidos los resultados, se cree pertinente realizar algunas observaciones sobre las contribuciones del presente artículo en el campo de los estudios aplicados de la CQM, su utilidad en el planeamiento, las líneas de investigación abiertas y las limitaciones metodológicas a afrontar.

El análisis de redes se mostró efectivo para detectar las coberturas de servicio de las diversas funciones sociales urbanas con una alta precisión espacial. A diferencia de aquellos estudios de crono-urbanismo que emplean distancias métricas radiales entre servicios y residentes (AUMSA, 2020. Guzmán et al., 2020), la densidad de servicios en un radio determinado (Li et al., 2019) o la presencia de actividades dentro de una malla ortogonal (Martín & Palomares, 2020), con el método aplicado en este estudio y por Da Silva et al (2020) se tienen en consideración la localización de oferta, demanda y morfología urbana y las velocidades del transporte modal. En cambio, a diferencia de Da Silva et al (2020) la consideración de una red viaria de tolerancia a un modo específico de transporte y su ampliación fuera de los límites municipales, hacen más precisa la estimación del análisis de redes. Además, el uso del parcelario catastral residencial para la agrupación de resultados y las fuentes de datos georreferenciados, han permitido identificar los déficits de cobertura de cada variable en una escala de proximidad, evitando a su vez, un análisis sesgado por los límites administrativos e identificando los espacios habitados y sus entornos.

Así pues, la metodología empleada para la medición de la accesibilidad a servicios y actividades en este estudio se considera una contribución relevante para futuros proyectos, fácilmente aplicable en otras ciudades españolas por la disponibilidad de datos similares. La base de datos cartográficos que compila los resultados y su representación en mapas para el análisis, podría ser especialmente valiosa para su integración en las fases de diagnóstico y para realizar las proyecciones del planeamiento urbanístico o sectorial.

Otro factor sobre el estudio a tener en cuenta es la limitación del ámbito geográfico. En este artículo se ha analizado la ciudad de Barcelona por la escasez de datos integrados o comparables con el resto del espacio metropolitano, problema compartido con Da Silva et al. (2020). Al no contar con esta información cartográfica algunos de los resultados podrían estar infrarrepresentados en áreas colindantes con la conurbación. Este hecho podría tener una afectación relevante en los límites con Hospitalet de Llobregat y Sant Adrià de Besos. La afectación será mucho menor con el resto de los municipios limítrofes ya que existen ciertos límites físicos con las zonas residenciales de Barcelona, tales como ríos, autopistas, parques naturales, grandes zonas deportivas o polígonos industriales.

De cara a futuros estudios, sería conveniente ampliar el ámbito geográfico a aquel de la ciudad real, el área conurbada o preferiblemente la Región Metropolitana de Barcelona. De esta forma se podría evitar la limitación del análisis de redes y comprobar si los buenos resultados de la ciudad central son compartidos con el resto de ciudades grandes y medianas. Hay que tener en cuenta que sin una presencia de ciudades de quince minutos metropolitanas se generarían desigualdades territoriales y difícilmente se podrían revertir las actuales dinámicas de movilidad que se dan en este espacio (Abba, 2020).

Por otro lado, en el estudio se han analizado un alto número de variables que fortalecen los resultados de las funciones sociales urbanas y globales. A pesar de ello, la dependencia sobre las fuentes disponibles para la elección de variables se muestra como una debilidad. Si las administraciones se deciden por la aplicación efectiva del modelo dentro del planeamiento, sería preciso una pormenorizada recolección de datos georreferenciados por actividades esenciales bien definidas, establecer individualmente una política de distancias deseables y definir qué tipo de indicadores emplear para la valoración de la proximidad al trabajo y a la vivienda. Algunos de estos indicadores complejos podrían inspirarse en los ya formulados por Melbourne para sus Barrios de 20 minutos (DELWP, 2019).

Alternativamente, si la comunidad académica y administraciones no desarrollan una metodología bien fundamentada para la CQM, el modelo puede seguir siendo útil como un objetivo estratégico que aporte una visión transversal y universalmente comprensible que vincule urbanismo, calidad de vida y movilidad sostenible.

A diferencia de París y otras ciudades marcadas por el urbanismo propio de la modernidad, el municipio de Barcelona ya se encuentra cerca de cumplir con la mayoría de sus funciones sociales urbanas en un entorno de proximidad o ha iniciado políticas urbanas enfocadas en la misma dirección. Por tanto, en este caso la aplicación del modelo tal y como lo entendemos hoy en día no conllevaría grandes cambios o beneficios de facto, pero su simple empleo como lema político podría ayudar a la comprensión y aceptación de otras estrategias ya en marcha,

como las Supermanzanas o los Ejes Verdes, o para impulsar nuevas políticas ambiciosas en el campo de la vivienda.

Otra opción más adaptada para Barcelona, si existe una determinación política para la aplicación de la CQM, consistiría en apropiarse del concepto de crono-urbanismo como hicieron otras ciudades y aplicarlo con mayor ambición. Se podría plantear un área metropolitana de los 15 minutos o en el caso del municipio de Barcelona podríamos vislumbrar una ciudad de los 10 o los 5 minutos caminando. Estas distancias menores están más comúnmente asociadas con la hiper-proximidad y muchos de sus habitantes en zonas centrales seguramente ya viven en ella de forma plena. Sin duda, supondría un gran reto real pero asumible, capaz de transformar la ciudad, mejorar de forma efectiva la calidad de vida de sus ciudadanos y de reducir las desigualdades territoriales internas aun presentes.

## BIBLIOGRAFÍA

Abba, A. (2020). Las promesas de la ciudad de los 15'. Una mirada desde el Sur-Sur. *Revista Café de las Ciudades, Planes Metrópolis*, 192, 2ª Era. Consultado el 07-07-2021 en: <https://cafedelasciudades.com.ar/sitio/contenidos/ver/389/las-promesas-de-la-ciudad-de-los-15.html>

Appleton, J. (2020). The 15-minute city: nurturing communities for smarter cities. *Bee Smart City*. Consultado el 02-07-2021 en: <https://hub.beesmart.city/en/strategy/the-15-minute-city-nurturing-communities-for-smarter-cities>

Actuaciones urbanas de Valencia (2020). *Memoria informativa y justificativa del Plan Especial del área funcional 10*. Valencia. Ayuntamiento de Valencia. Recuperado el 22-06-2021 en: [http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo2.nsf/0/99D2960EAA29B779C12585C700279961/\\$FILE/01\\_P\\_E\\_AF10\\_VP\\_2007\\_rev\\_MEMORIA\\_reducido\\_firmado\\_firmado.pdf?OpenElement](http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo2.nsf/0/99D2960EAA29B779C12585C700279961/$FILE/01_P_E_AF10_VP_2007_rev_MEMORIA_reducido_firmado_firmado.pdf?OpenElement)

Ajuntament de Barcelona (s.f.a). *El Pla dels Barris de Barcelona*. Consultado el 28-06-2021 en: <https://pladebarris.barcelona>

Ajuntament de Barcelona (s.f.b). *El Bicing crece y llega a 11 nuevos barrios, aumentando estaciones y sumando 1.000 bicicletas eléctricas más*. Consultado el 28-06-2021 en: <https://www.bicing.barcelona/es/node/152>

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2010a). *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Gobierno de España. Recuperado el 14/06/2021 en: [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/pdf/3093A86A-128B-4F4D-8800-BE9A76D1D264/111504/INDI\\_CIU\\_G\\_Y\\_M\\_tcm7177731.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/3093A86A-128B-4F4D-8800-BE9A76D1D264/111504/INDI_CIU_G_Y_M_tcm7177731.pdf)

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2010b). *Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Gobierno de España. Recuperado el 14/06/2021 en: [https://www.mitma.gob.es/recursos\\_mfom/pdf/82B973EA-5970-46F0-8AE6-65370D40A1F5/111505/SIST\\_MUNI\\_INDI\\_SOSTE\\_tcm7177732.pdf](https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/82B973EA-5970-46F0-8AE6-65370D40A1F5/111505/SIST_MUNI_INDI_SOSTE_tcm7177732.pdf)

Ascher, F. (1997). Du vivre en juste à temps au chrono-urbanisme. *Les Annales de la recherche urbaine*, 77, 112-122. <https://doi.org/10.3406/aru.1997.2145>

Azmi, D., Karim, H., Amin, M. (2012). Comparing the walking behaviour between urban and rural residents. *Procedia. Social and behavioral sciences*. 68, 406-416. Doi:10.1016/j.sbspro.2012.12.237

Báguena, J. (2006). Organització en barris (Barcelona). *Territori. Observatori de projectes i debats territorials de Catalunya*. 31/12/2006. Recuperado el 16/06/2021 desde: [http://territori.scot.cat/client/print/print\\_notice.php?IDN=1021](http://territori.scot.cat/client/print/print_notice.php?IDN=1021)

Barcelona Activa. (2021). *Amunt Persianes. Estratègia d'impuls de l'activitat econòmica en locals en planta baixa de Barcelona*. Ajuntament de Barcelona. Consultado el 28-06-2021 en: <https://www.barcelonactiva.cat/amuntpersianes>

Busquets, J. (2004). *Barcelona. La construcción urbanística de una ciudad compacta*. Barcelona: Serbal.

C40 Cities Climate Leadership Group. (2020). *How to build back better with a 15-minute city. Implementation Guides*. C40 Knowledge Hub. Consultado el 29-06-2021 en: [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-build-back-better-with-a-15-minute-city?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-build-back-better-with-a-15-minute-city?language=en_US)

Capel, H. (2007). El debate sobre la construcción de la ciudad y el llamado 'modelo Barcelona' *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona*. 11 (233). Recuperado el 27-06-2021 en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-233.htm>

Capolongo, S., Rebecchi, A., Buffoli, M., Appolloni, L., Signorelli, C.; Fara, G., D'Alessandro, D. (2020). COVID-19 and cities: From urban health strategies to the pandemic challenge. a decalogue of public health opportunities. *Acta Biomed*. 91(2), 13-22. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.13.1>

Corbett, J. (2002). Torsten Hagerstrand: Time Geography. Recuperado el 21-06-2021 desde: [https://is.muni.cz/el/1431/jaro2006/Z0147/time\\_geography.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2006/Z0147/time_geography.pdf)

Córdoba, R., Hernández, A., Fernández, C., Álvarez, L. (2020). Hacia la Ciudad de los 15 minutos frente al COVID19. La densidad espacial de Madrid. *RE-HAB. Crisis urbana, rehabilitación y regeneración*. UPM. Recuperado el 21-06-2021 desde:

Da Silva, D., King, D., Lemar, S. (2020). Accessibility in practice: 20-minute city as a sustainability planning goal. *Sustainability*. 12 (129). <https://doi:10.3390/su12010129>

Delclòs, X., Miralles-Guasch, C. (2018). Looking at Barcelona through Jane Jacobs's eyes: Mapping the basic conditions for urban vitality in a Mediterranean conurbation. *Land Use Policy*. 75, 505–517. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.026>

Department of Environment, Land, Water and Planning. (2019). *20-minute neighbourhood. Creating a more liveable Melbourne*. The State of Victoria. Recuperado el 23-06-2021 en: [https://www.planning.vic.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0031/428908/Creating-a-more-liveable-Melbourne.pdf](https://www.planning.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0031/428908/Creating-a-more-liveable-Melbourne.pdf)

Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme (Departament de Territori i Sostenibilitat). (2020). *Mapa urbanístic de Catalunya sintètic v1.2*. Recuperado el 12-03-2021 en: [https://territori.gencat.cat/ca/06\\_territori\\_i\\_urbanisme/observatori\\_territori/mapa\\_urbanistic\\_de\\_catalunya/serveis\\_web\\_i\\_dades\\_obertes/descarrega-de-dades/format-shapefile-shp/](https://territori.gencat.cat/ca/06_territori_i_urbanisme/observatori_territori/mapa_urbanistic_de_catalunya/serveis_web_i_dades_obertes/descarrega-de-dades/format-shapefile-shp/)

Dirección General del Catastro. (2021). *Cartografía vectorial de datos catastrales*. Sede electrónica del catastro. Recuperado el 12-03-2021 en: <https://www.sedecatastro.gob.es/Accesos/SECAccDescargaDatos.aspx>

Duany, A., Steuteville, R. (2021). Defining the 15-minute city. *Public Square: A CNU Journal*, 08/02/2021. Consultado el 08-07-2021 en: <https://www.cnu.org/publicsquare/2021/02/08/defining-15-minute-city>

Ecologia, Urbanisme, Infraestructures i Mobilitat. (s.f.). *Superilles*. Ajuntament de Barcelona. Consultado el 29-06-2021 en: <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/ca/superilla/eixample>

Fruin, J. (1971) *Pedestrian planning and design*. New York: Metropolitan Association of Urban Designer and Environmental Planners.

Garnier, M., Moreno, C. (2020). Ville du ¼ d'heure: du concept à la mise en place: *LIVRE BLANC n°2*. Chaire ETI – IAE Paris Université Paris 1 Panthéon Sorbonne. Recuperado el 11/06/2021 desde: <http://www.moreno-web.net/wordpress/wp-content/uploads/2020/11/Etude-ville-quart-heure.pdf>

Gobierno de Eugene (s.f.) *20-Minute Neighborhood. How is Walkability Measured?* Recuperado el 23-06-2021 en: <https://www.eugene-or.gov/1223/How-is-Walkability-Measured>

Guío, F., Poveda, J. (2015). Variables microscópicas en la velocidad de caminata. *Ingeniería de transporte*, 19 (2), 143-153. Consultado el 05-04-2021 en: <https://estudiosdetransporte.org/sochitran/article/view/169>

Guzmán, L., Oviedo, D., Arellana, J., Moncada, C. (2020). Covid-19, patrones de actividad y movilidad en Bogotá. ¿Estamos listos para una “ciudad de 15 minutos”? 16/07/2020 COVID, Latinoamérica, Red. INTALINC-LAC. Consultado el 21-06-2021 en: [https://intalinc-lac.com/covid19/reporte\\_3](https://intalinc-lac.com/covid19/reporte_3)

Institut de Cultura de Barcelona (2021). *Fem cultura. Pla de Drets Culturals de Barelona*. Ajuntament de Barcelona. Consultado el 28-06-2021 en: <https://www.barcelona.cat/barcelonacultura/es/suportcultura/fem-cultura>

Instituto Geográfico Nacional. (2016). *Revisión masiva de las carreteras de: Cataluña (Datos de infraestructuras terrestres del departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, 2016)*. Centro de descargas del IGN. Recuperado el 06-03-2021 en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York. Capitán Swing libros.

Li, Z., Zheng, J., Zhang, Y. (2019) Study on the Layout of 15-Minute Community-Life Circle in Third-Tier Cities Based on POI: Baoding City of Hebei Province. *Engineering*, 11 (9), 592-603. <https://doi.org/10.4236/eng.2019.119041>

Lopez, L. (2015). *Diccionario de geografía aplicada y profesional*. Universidad de León. Recuperado el 21-06-2021 en: [https://www.researchgate.net/publication/297759629\\_Cronourbanismo](https://www.researchgate.net/publication/297759629_Cronourbanismo)

Madanipour, A. (2007). *Designing the City of Reason. Foundations and frameworks*. London. Routledge. Recuperado el 02-07-2021 en: <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/20746/1/19.pdf>

Mardones N., Luque, J., Aseguinolaza, I. (2020). La ciudad del cuarto de hora, ¿una solución sostenible para la ciudad post COVID-19? *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, 52 (205), 653-664. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.13.1>

Marín, P., Palomares, P. (2020). En un entorno de 15 minutos. Hacia la Ciudad de Proximidad, y su relación con el Covid-19 y la Crisis Climática: el caso de Málaga. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, 52 (205), 685-700. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.13.3>

Marquet, O., Miralles-Guasch, C. (2014). Walking short distances. The socioeconomic drivers for the use of proximity in everyday mobility in Barcelona. *Transportation Research, Part A: Policy and Practice*, 70, 210-222. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.007>

Marquet, O., Miralles-Guasch, C. (2015). The walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona’s everyday mobility. *Cities*, 42, part B, 258-266. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.10.012>

Medi Ambient i Serveis Urbans - Hàbitat Urbà (2013) *Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020*. Ajuntament de Barcelona. Recuperado el 28-06-2021 en: [https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde\\_2020.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde_2020.pdf)

Moreno, C. (2016). La ville du quart d'heure: pour un nouveau chrono-urbanisme. *La Tribune* 05/10/2016. Recuperado el 09-06-2021 desde: <https://www.latribune.fr/regions/smart-cities/la-tribune-de-carlos-moreno/la-ville-du-quart-d-heure-pour-un-nouveau-chrono-urbanisme-604358.html>

Moreno, C. (2020). Vivir en proximidad, la ciudad de los 15 minutos. *Barcelona Metròpolis. DOSIER: Afrontar la emergencia climática*, 117. Consultado el 07-06-2021 desde: <https://www.barcelona.cat/metropolis/es/contenidos/vivir-en-proximidad-la-ciudad-de-los-15-minutos>

- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities*. 4 (1), 93-111. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
- Neutens, T., Schwanen, T., Witlox, F. (2011). The Prism of Everyday Life: Towards a New Research Agenda for Time Geography, *Transport Reviews*. 31 (1), 25-47. <http://DOI:10.1080/01441647.2010.484153>
- Oliver, L., Schuurman, N., Hall, A. (2007). Comparing circular and network buffers to examine the influence of land use on walking for leisure and errands. *International Journal of Health Geographics*, 6 (41). <http://doi:10.1186/1476-072X-6-41>
- Open Data Barcelona. (s.f.). *Servei de dades obertes de l'Ajuntament de Barcelona. Catálogo de Datasets*. Ajuntament de Barcelona. Recuperado el 10-03-2021 en: <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/ca/dataset>
- Parlament de Catalunya (2006). *Llei de millora de barris, àrees urbanes i viles que requereixen una atenció especial*. Textos Legislatius. Publicacions del Parlament de Catalunya.
- Perry, C. (1929). The neighbourhood unit. A Scheme of Arrangement for the Family-Life Community. *Neighbourhood and Community Planning, Regional Survey of New York and Its Environs*. 7, monográfico. New York.
- Pozoukidou, G., Chatziyiannaki, Z. (2021). 15-Minute City: Decomposing the New Urban Planning Eutopia. *Sustainability*, 13 (2), 928. <https://doi.org/10.3390/su13020928>
- Rojas, C., Bascuñán, M., de la Fuente, H., Schäfer, A., Aguilera, F., Fuentes, G., Peyrín, C., Carrasco, J. (2019). Accessibility to equipment according to mobility and modes of transport in an average city, Los Angeles, Chile. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*. 39 (1), 177-200. <http://dx.doi.org/10.5209/AGUC.64682>
- Ryley, T. (2008). The propensity for motorists to walk for short trips: Evidence from West Edinburgh. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 42 (4), 620–628. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.01.005>
- Rueda, S. (2016). "Supermanzanas. Nueva célula urbana para la construcción de un modelo funcional y urbanístico en Barcelona". *Agència d'Ecologia Urbana*. Recuperado el 04-02-2021 en: [http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/proyectos/la\\_supermanzana\\_nueva\\_celula\\_poblenou\\_salvador\\_rueda.pdf](http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/proyectos/la_supermanzana_nueva_celula_poblenou_salvador_rueda.pdf)
- Sarrade, N., Sánchez, M., Miranda, D., Paredes, T., Arellano, G. (2020). Ciudad en pandemia. Una aproximación desde la escala humana a las prioridades urbanas. *EÍDOS. Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 16, 71-86. Recuperado el 14/06/2021 desde <http://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/792/546>
- Senville, W. (2013). Distance, Destinations, Density. *Planners Web. News and information for citizen planners*. 29/07/2013. Consultado el 02-07-2021 en: <https://plannersweb.com/2013/07/distance-destinations-density/>
- Steuteville, R. (2008). Portland pursues the ‘20-minute neighborhood’. *Public square. A CNU journal*. 01/09/2008. Consultado el 02-07-2021 en: <https://www.cnu.org/publicsquare/portland-pursues-%E2%80%9820-minute-neighborhood%E2%80%99>
- Steuteville, R. (2021). The 15-minute neighborhood gets its 15 minutes of fame. *Public square. A CNU journal*. 25/01/2021. Recuperado el 23-06-2021 en: <https://www.cnu.org/publicsquare/2021/01/25/15-minute-neighborhood-gets-its-15-minutes-fame>
- Subirana, J. (2021). Carriles bicis en Barcelona: hasta cinco millones en 2021. *Metropoli*. 03/03/2021. Consultado el 28-06-2021 en: [https://www.metropoliabierta.com/informacion-municipal/movilidad/carriles-bici-barcelona-cinco-millones-2021\\_37020\\_102.html](https://www.metropoliabierta.com/informacion-municipal/movilidad/carriles-bici-barcelona-cinco-millones-2021_37020_102.html)
- Ureta, S. (2008). To move or not to move? Social exclusion, accessibility and daily mobility among the low-income population in Santiago, Chile. *Mobilities*, 3 (2), 269–289. <https://doi.org/10.1080/17450100802095338>

Weng, M., Dinga, N., Lib, J., Jinb, X., Xiaob, H., Heb, Z., Su, S. (2019). The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China. *Journal of Transport & Health* 13, junio, 259–273. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.005>

## ANEXOS

### Variables de estudio, estudios en los que se basa la distancia y origen de las fuentes de datos empleadas

Variable de estudio	Descripción	Distancia en otros estudios (nº clave)	Autor	Año	Origen de la fuente
Sanidad 10"	Centros de atención primaria y hospitales	1-500m / 2-600m / 3-600m / 4-15" / 5-10" / 6-10"	Direcció de serveis d'informació i atenció ciutadana. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Servicios sociales 15"	Servicios orientados a mejorar el bienestar social	2-900m / 3-600m	Institut Municipal de Serveis Socials - IMSS. Aj.Barcelona	2018	Open Data Barcelona
Centros de día 10"	Equipamientos diurnos de atención sociosanitaria para mayores	2-600m o 900m / 3-300m / 4-5"	Institut Municipal de Serveis Socials - IMSS. Aj.Barcelona	2018	Open Data Barcelona
Educación preescolar 5"	Guarderías y parvularios	1-300m / 2-300m / 3-300m / 4-5"	Institut Municipal d'Educació de Barcelona. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Educación primaria 5"	Escuelas primarias	1-300m / 2-300m / 3-300m / 4-10" / 5-10" / 6-10"	Institut Municipal d'Educació de Barcelona. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Educación secundaria 10"	Institutos	1-500m / 2-600m / 3-600m / 4-15"	Institut Municipal d'Educació de Barcelona. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Supermercados 10"	Tiendas multiproducto	1-Alimentación 300m / 3-300m / 4-15" / 5-10"	Direcció de Comerç. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Mercados 10"	Mercados municipales	1-500m	Direcció de Comerç i Consum. Aj.Barcelona	2016	Open Data Barcelona
Alimentos frescos +50% 5"	Comercio alimentación (fruterías, panaderías, carnicerías, etc)	1-300m / 3-300m / 4-5" / 6-10"	Direcció de Comerç. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Cotidiano no alimentario +50% 5"	Comercio cotidiano (Hogar, personal, ocio, etc)	3-300m / 4-5" / 6-10"	Direcció de Comerç. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Restauración +50% 5"	Servicios diversos de restauración	4-? / 6-10"	Direcció de Comerç. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Servicios diversos +50% 5"	Servicios cotidianos (educación, finanzas, asociaciones, etc)	1-Entre 300 y 500m / 2-Entre 300 y 900m / 3-Entre 300 y 600m / 6-10"	Direcció de Comerç. Aj.Barcelona	2019	Open Data Barcelona
Espectáculos 10"	Cines, teatros y auditorios	1-500m / 3-600m / 4-10" / 6-10"	Direcció de serveis d'informació i atenció ciutadana. Aj.Barcelona	2020	Open Data Barcelona
Bibliotecas 15"	Bibliotecas de acceso público	2-900m / 3-300m	Direcció de serveis d'informació i atenció ciutadana. Aj.Barcelona	2020	Open Data Barcelona
Espacios de interacción social 10"	Centros cívicos, casals, ateneos	1-500m / 2-900 / 3-Entre 300 y 600m / 6-10"	Direcció de serveis d'informació i atenció ciutadana. Aj.Barcelona	2020	Open Data Barcelona
Espacios de juego infantil 5"	Espacio público con zonas de juegos infantiles	1-300m / 4-5" / 5-10"	Direcció de serveis d'informació i atenció ciutadana. Aj.Barcelona	2020	Open Data Barcelona
Instalaciones deportivas 10"	Instalaciones deportivas interiores y exteriores municipales	1-500m / 2-900m / 3-Entre 300 y 600m / 4-10" / 5-10" / 6-10"	Institut Barcelona Esports. Aj.Barcelona	2020	Open Data Barcelona
Plazas y parques +1000 m2 5"	Plazas y parques de tamaño medio o superior	1-300m / 3-200m / 4-5" / 5-10" / 6-10"	Departament de Territori.	2020	Mapa Urbanístic de Catalunya
Plazas y parques +10000 m2 5"	Plazas y parques de gran extensión	1-900m / 3-200m	Departament de Territori.	2020	Mapa Urbanístic de Catalunya
Transporte rápido colectivo 10"	Red de metro, cercanías, FGC, tranvía y funicular	1-500m / 3-500m / 5-10"	Informació de Base i Cartografia. Aj.Barcelona	2013	Open Data Barcelona
Autobús diurno 5"	Red de autobuses de línea regular urbana diurna	1-300m / 3-300m / 5-10"	Informació de Base i Cartografia. Aj.Barcelona	2013	Open Data Barcelona
Autobús nocturno 10"	Red de autobuses de línea regular urbana nocturna	5-10"	Informació de Base i Cartografia. Aj.Barcelona	2013	Open Data Barcelona
Bicing 5"	Anclajes del servicio público de bicicletas		Barcelona de Serveis Municipals	2019	Open Data Barcelona
Carril Bici 5"	Vial específico para vehículos de movilidad personal	1-300m / 3-300m / 5-10"	Planificació de Mobilitat. Aj.Barcelona	2021	Open Data Barcelona

Números Clave para la identificación de estudios: 1-Marín & Palomares, 2020 2-AUMSA, 2020 3-AEUB, 2010a, 2010b 4-Li et al., 2019 5-DELWP, 2019 6-Da Silva et al.,2020

Fuente: Elaboración propia

**Selección de comercios y servicios empleada en el estudio a partir del Censo de actividades económicas en planta baja de Barcelona (2019)**

Variable en el actual estudio	Comercios y servicios	Variable en el actual estudio	Comercios y servicios
Alimentos frescos +50% 5"	Carne y cerdo	Restauración +50% 5"	Bares y cibercafés
	Frutas y verduras		bares musicales y discotecas
	Aves y huevos		Restaurantes
	Pan, pastelería y lácteos		Servicios de alojamiento
	Pescado y marisco		Servicios de comida rápida
Cotidiano no alimentario +50% 5"	Droguería y perfumería	Servicios diversos +50% 5"	Heladerías y chocolaterías
	Farmacias		Actividades inmobiliarias
	Herbolarios		Enseñanza
	Tabaco y artículos fumadores		Equipamientos culturales y recreativos
	Aparatos domésticos		Finanzas y aseguradoras
	Ferretería		Reparaciones
	Floristería		Sanidad y asistencia
	Material equipamiento del hogar		Mensajería y almacenaje
	Muebles y artículos de madera y metal		Centros deportivos y gimnasios
	Calzado y piel		Arreglos
	Joyería, relojería y bisutería		Asociaciones
	Mercería		Centros de estética
	Ropa		Equipamientos religiosos
	Informática		Artes gráficas
	Juguetes y deportes		Ópticas y fotografía
Libros y prensa	Peluquerías		
Música	Bazares		
	Tintorerías y labanderías		
	Veterinarios y mascotas		

Fuente: Elaboración propia

## Usos del suelo del Mapa Urbanístico de Catalunya empleados para seleccionar las parcelas residenciales

Calificación del suelo MUC	Código MUC	Calificación del suelo Ayuntamiento	Código Ayuntamiento
Otros, conservación	M2	Conservación estructura urbana y edificación	15
Otros, reforma urbana	M1	Remodelación física pública	14a
		Renovación urbana: rehabilitación	16
Residencial, viviendas aisladas o adosados	R6	Espacios libres privados en zona de edificación aislada	20a/9u_EL
		Ordenación en edificación aislada: unifamiliar	20a/9u
		Ordenación en edificación aislada: unifamiliar	20a/10
		Ordenación en edificación aislada: unifamiliar	20a/11
		Ordenación en edificación aislada: unifamiliar	20a/12
Residencial, viviendas en hilera	R5	Ordenación en hilera	F
Residencial, núcleo antiguo	R1	Núcleo antiguo de conservación	12b
		Núcleo antiguo de sustitución de la edificación	12
		Núcleo antiguo sobre red viaria	5-12
Residencial, ordenación abierta	R4	Espacios libres privados en ordenación en volumetría específica	18_EL
		Ordenación en edificación aislada: plurifamiliar	20a/5
		Ordenación en edificación aislada: plurifamiliar	20a/8
		Ordenación en edificación aislada: plurifamiliar	20a/9
		Ordenación en edificación aislada: plurifamiliar	20a/9b
		Ordenación en edificación aislada	20a
		Ordenación en volumetría específica	18
		Residencial en volumetría específica en zona de actividades @	22@-18
		Volumetría específica sobre equipamiento	7b-18
		Volumetría específica sobre protección de sistemas	9-18
		Zona residencial sobre sistema ferroviario	3-18
Residencial, urbano tradicional	R2	Densificación urbana intensiva	13a
		Densificación urbana semiintensiva	13b
		Densificación urbana sobre equipamientos	7b-13a
Sistemas, Equipamientos	SE	Equipamiento sobre vivienda dotacional	7hd-7a
		Equipamiento sobre vivienda dotacional	7hd-7b
Sistemas, Vivienda dotacional pública	SD	Vivienda dotacional	7hd
		Vivienda dotacional pública con terciario	T-7hd
		Sistema de vivienda dotacional	7b-7hd

Fuente: Elaboración Propia

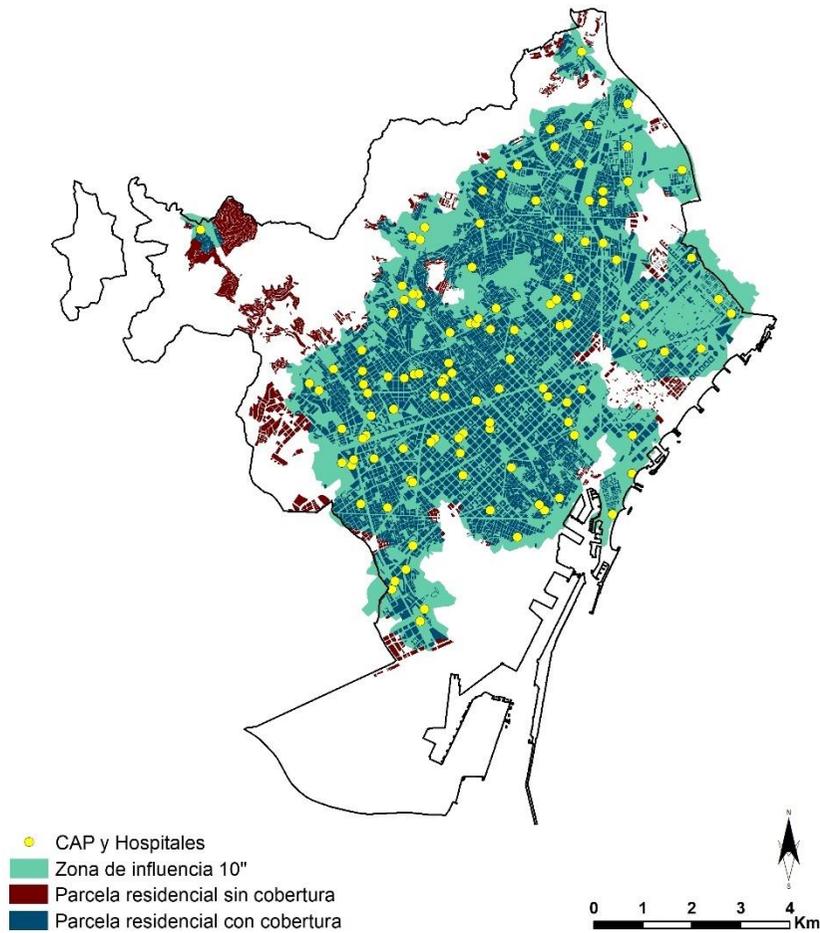
### Resultados del Mapa Sintético de la CQM

Variables accesibles simultáneamente		
Variables	Parcelas	% del parcelario
0	0	0,0
1	13	0,0
2	146	0,2
3	476	0,7
4	847	1,2
5	328	0,5
6	368	0,5
7	440	0,6
8	461	0,7
9	479	0,7
10	309	0,5
11	276	0,4
12	252	0,4
13	344	0,5
14	399	0,6
15	577	0,8
16	809	1,2
17	1469	2,1
18	2448	3,6
19	2561	3,7
20	3409	5,0
21	4595	6,7
22	10424	15,2
23	21949	32,1
24	15024	22,0

Fuente: Elaboración propia

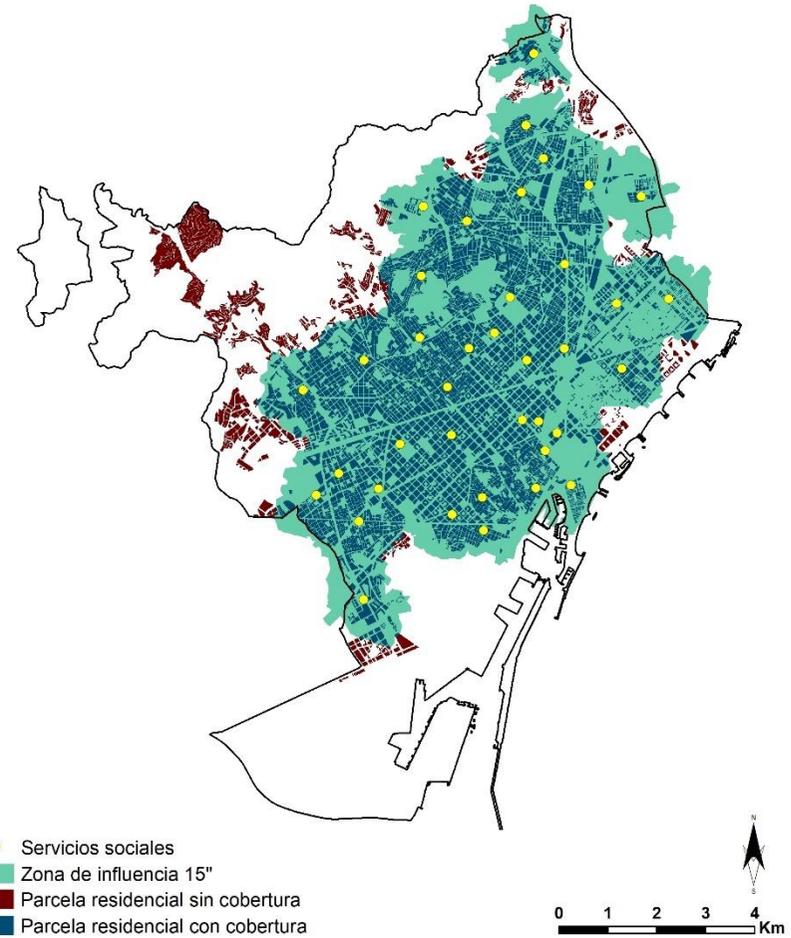
## Áreas de cobertura de los diversos indicadores del estudio

Área de cobertura de Sanidad a 10''



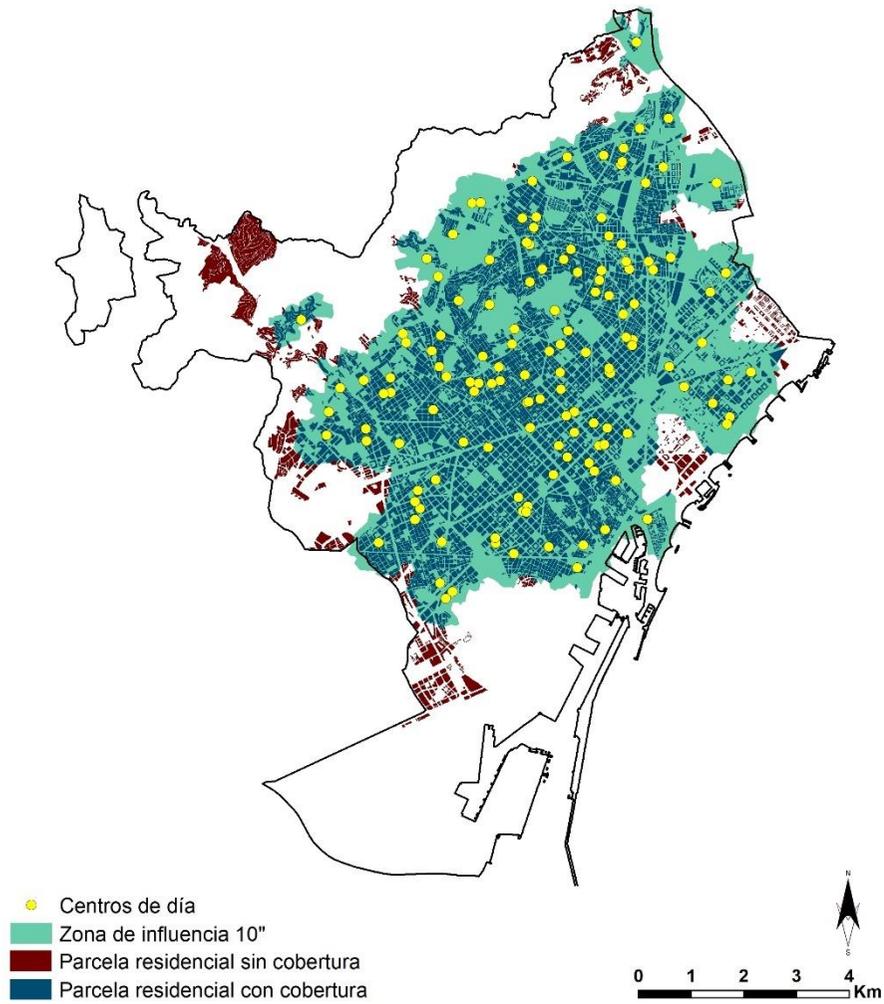
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Servicios sociales a 15''



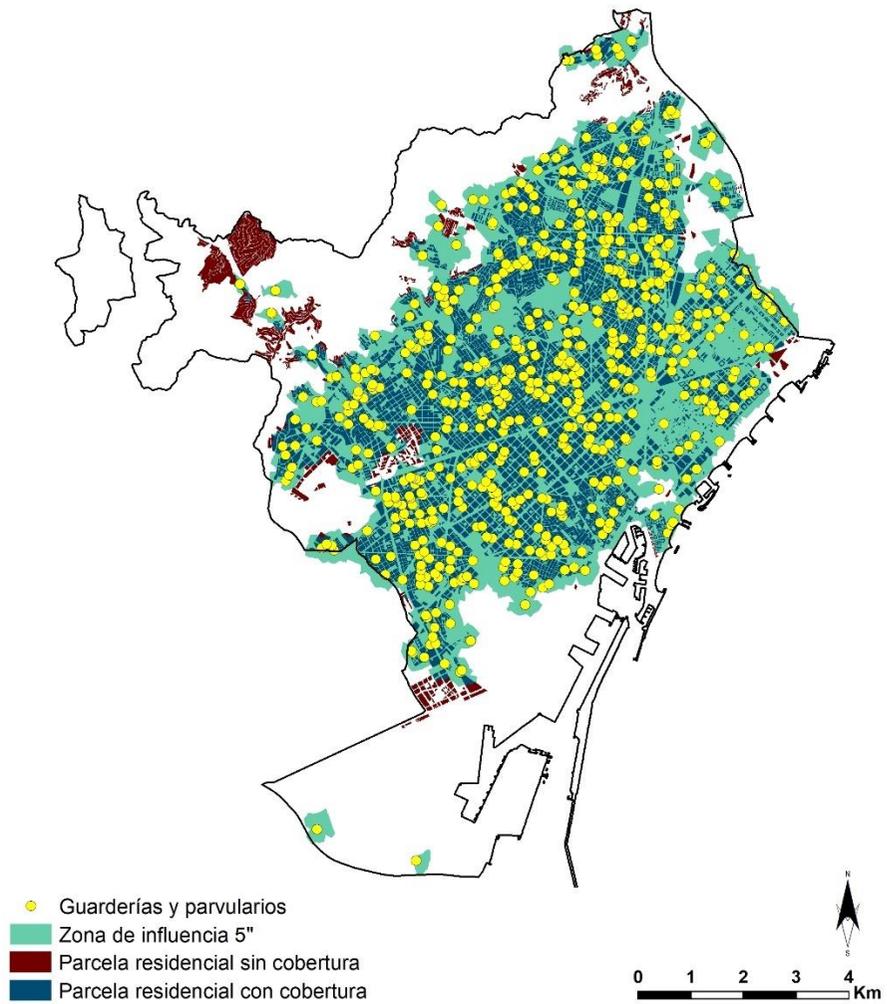
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Centros de día a 10"



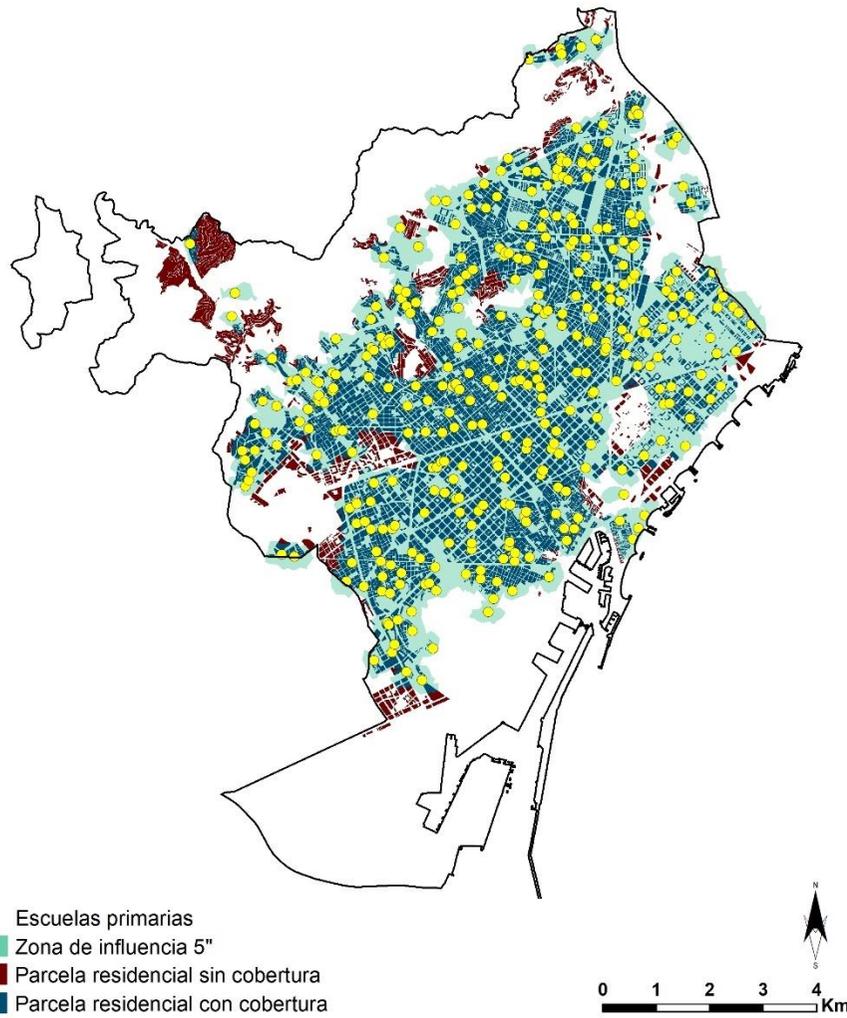
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Educación preescolar a 5"



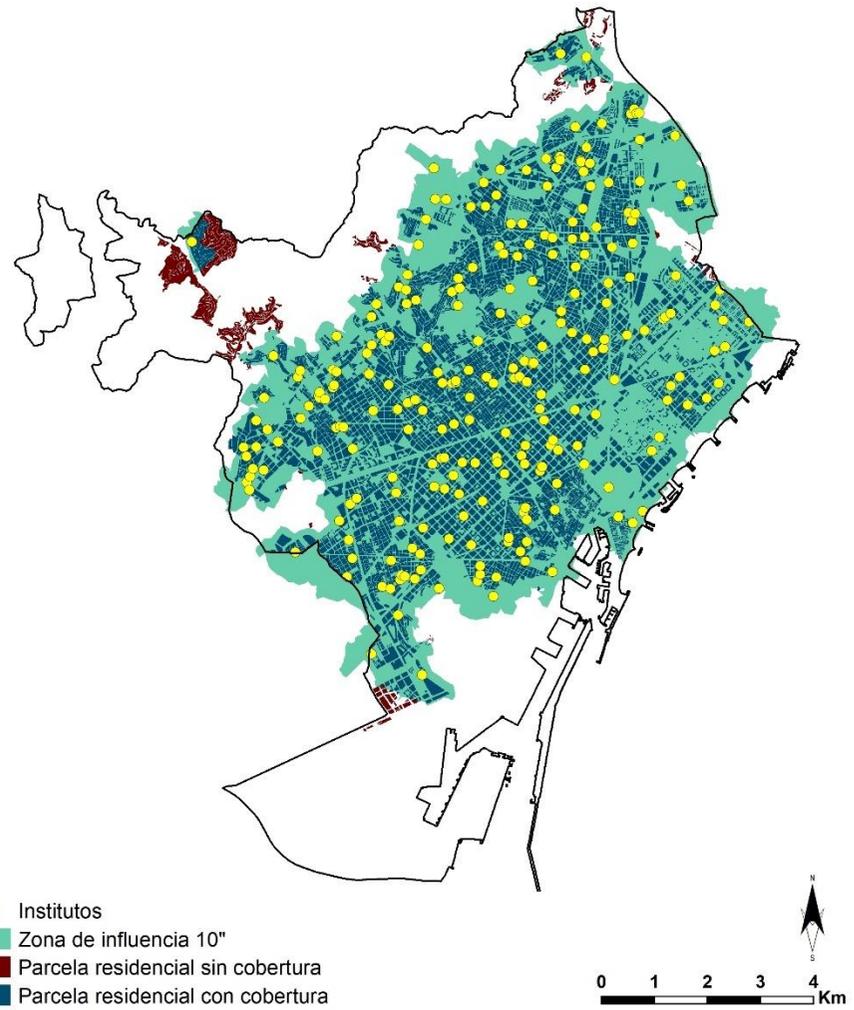
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Educación primaria a 5''



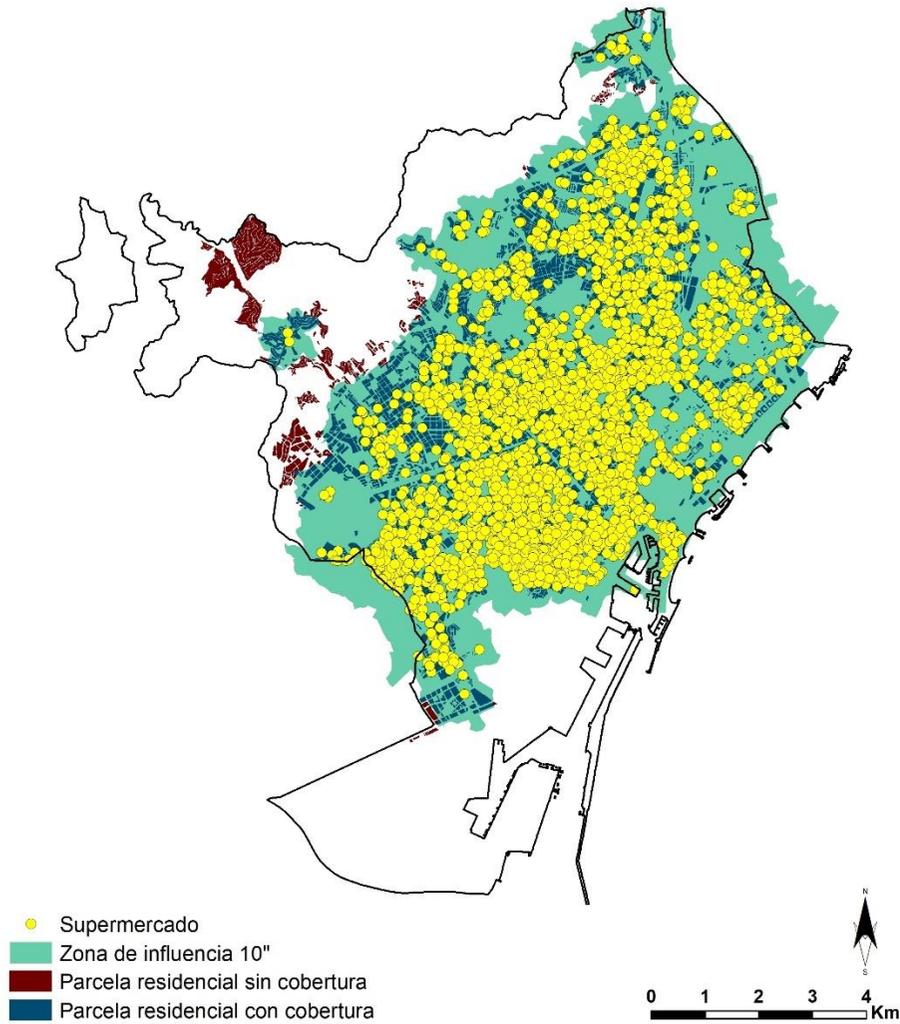
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Educación secundaria a 10''



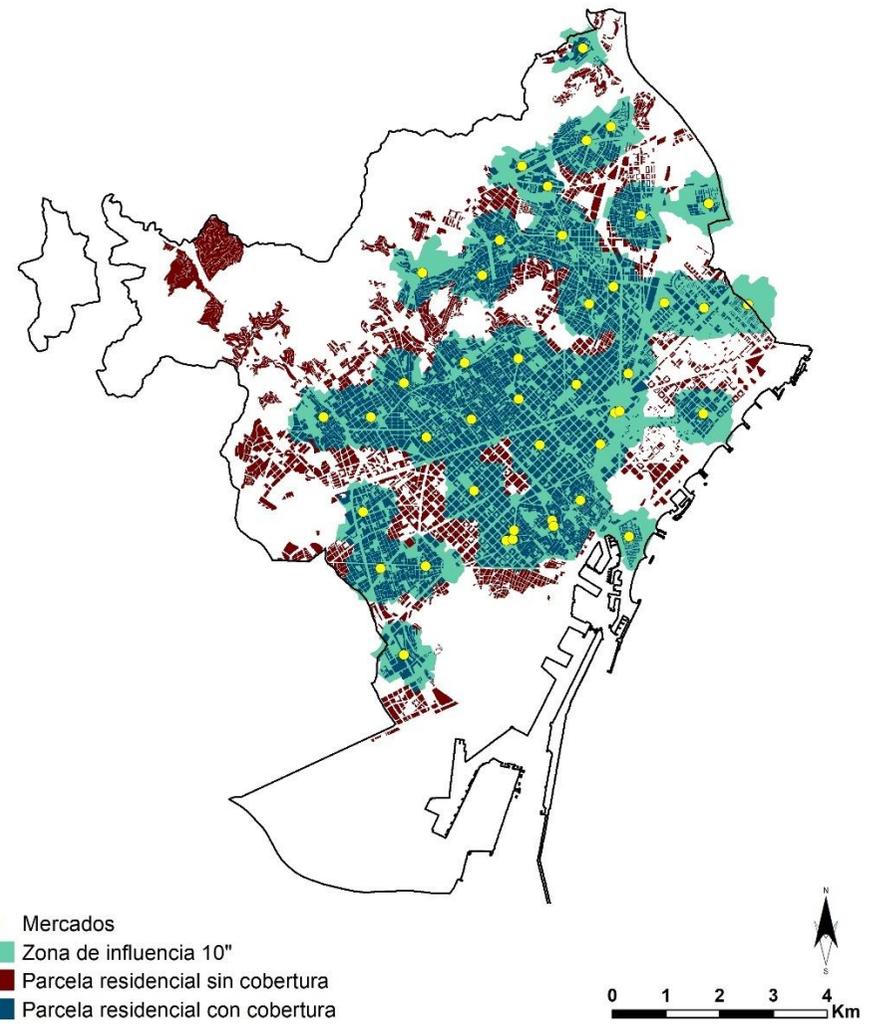
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Supermercados a 10''



Fuente: Elaboración propia

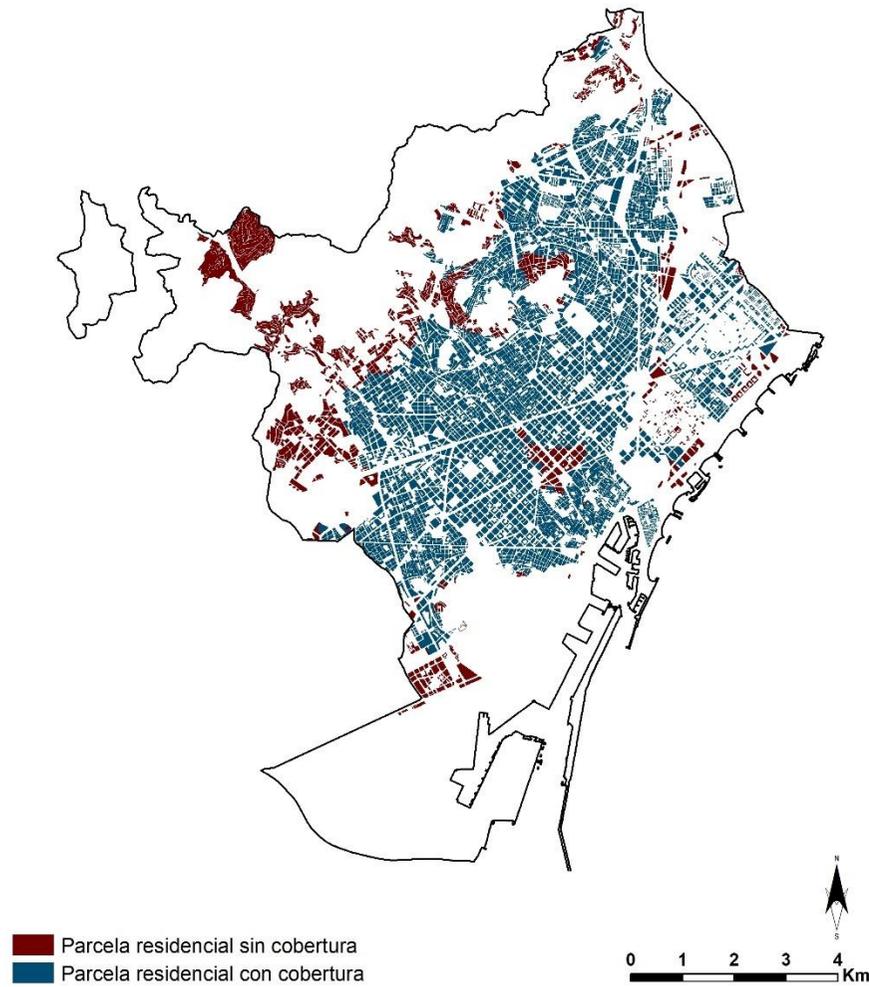
Área de cobertura de Mercados a 10''



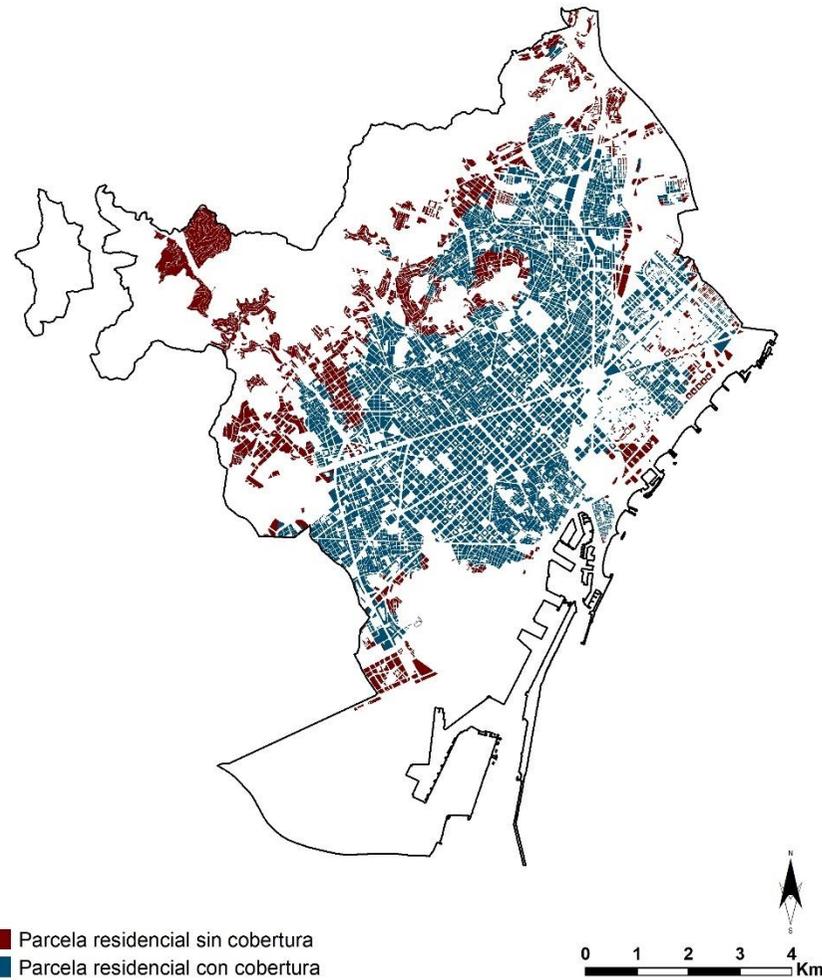
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura a más del 50% de tipologías de alimentación fresca a 5''

Área de cobertura a más del 50% de tipologías de comercio cotidiano no alimentario 5''

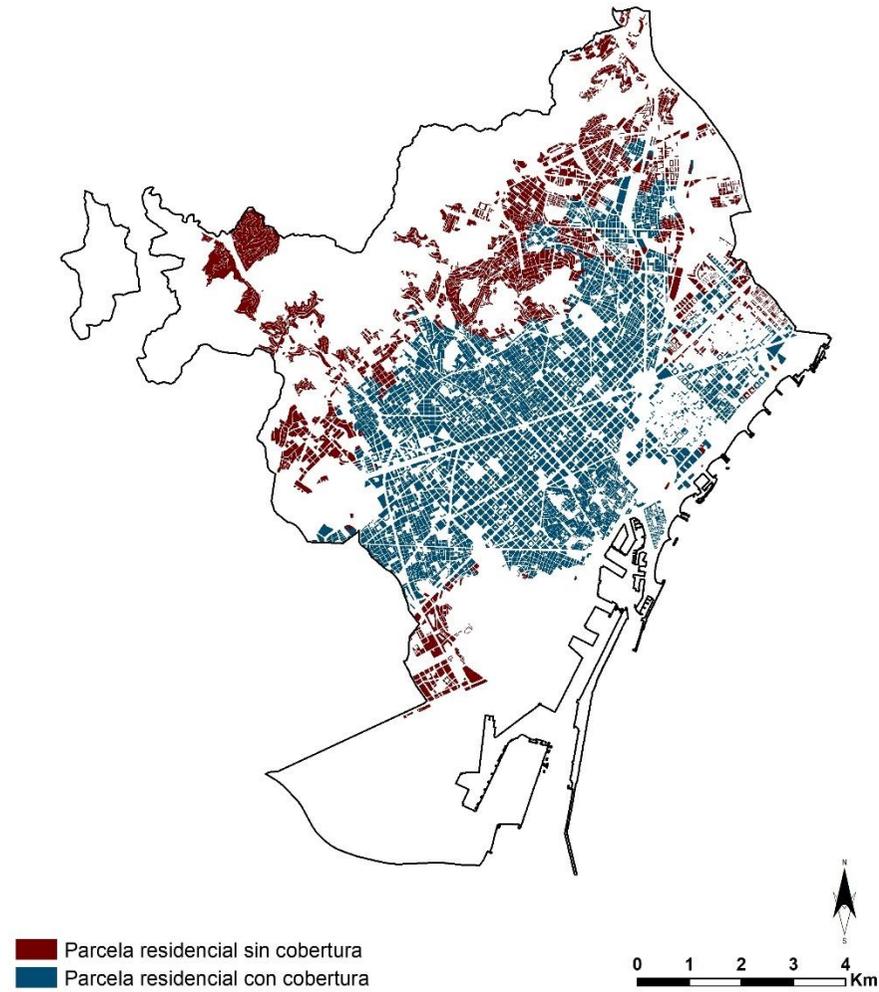


Fuente: Elaboración propia



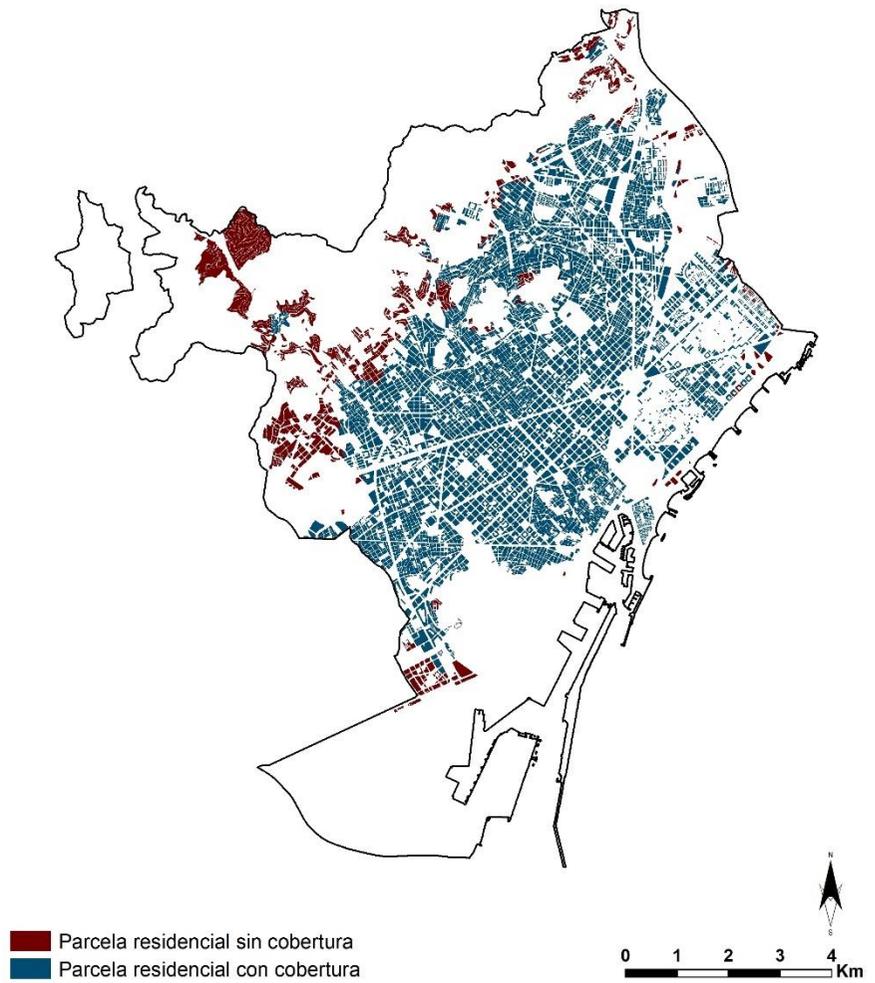
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura a más del 50% de tipologías de restauración a 5''



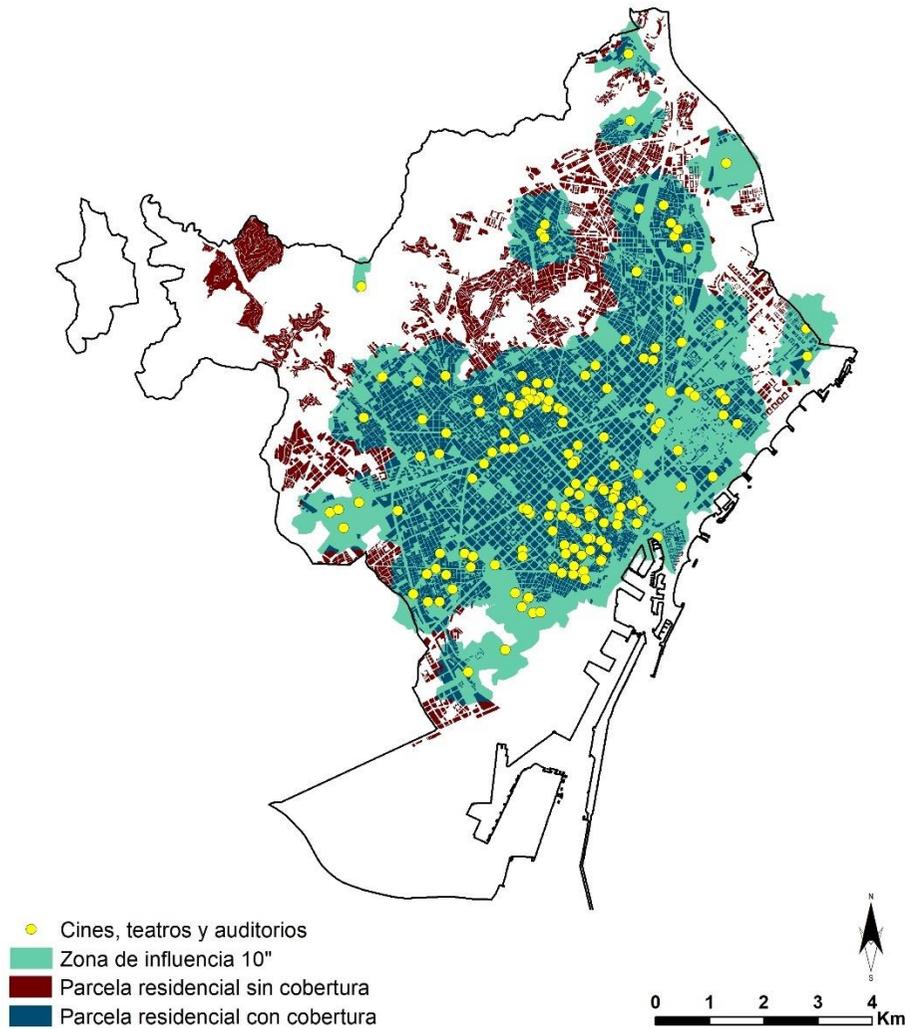
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura a más del 50% de tipologías de servicios diversos a 5''



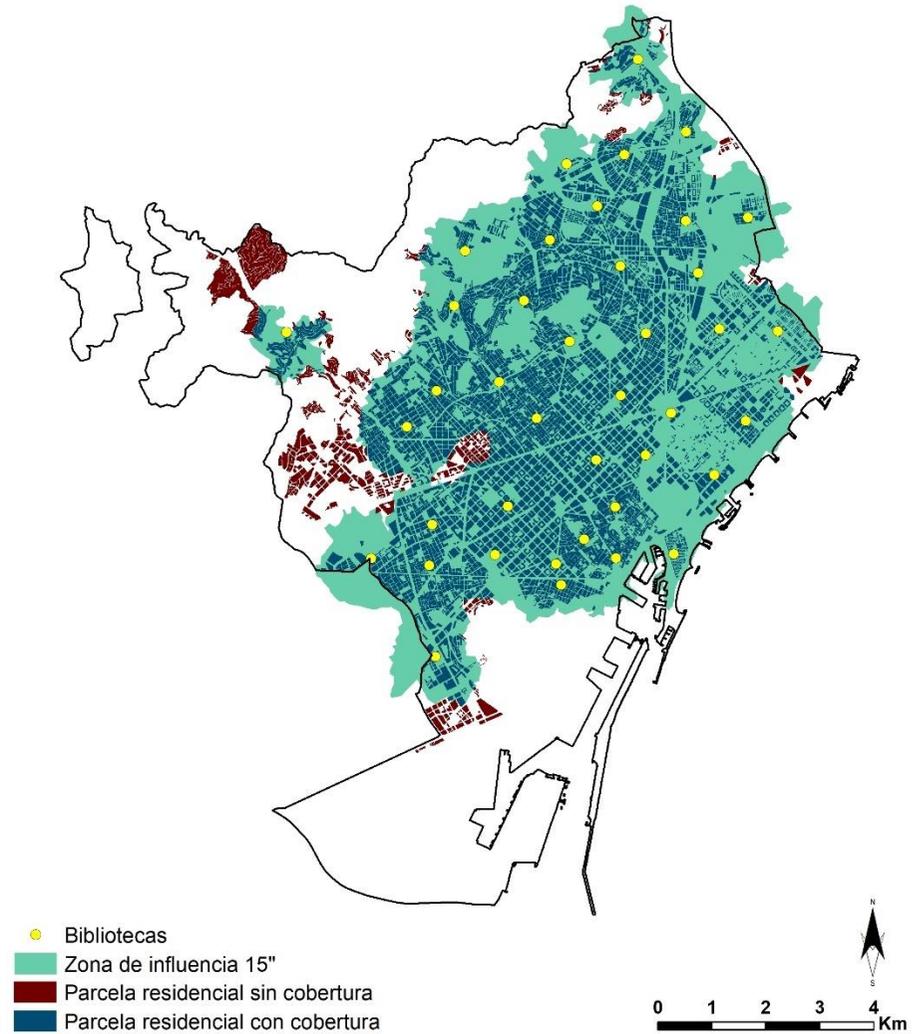
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Espectáculos a 10''



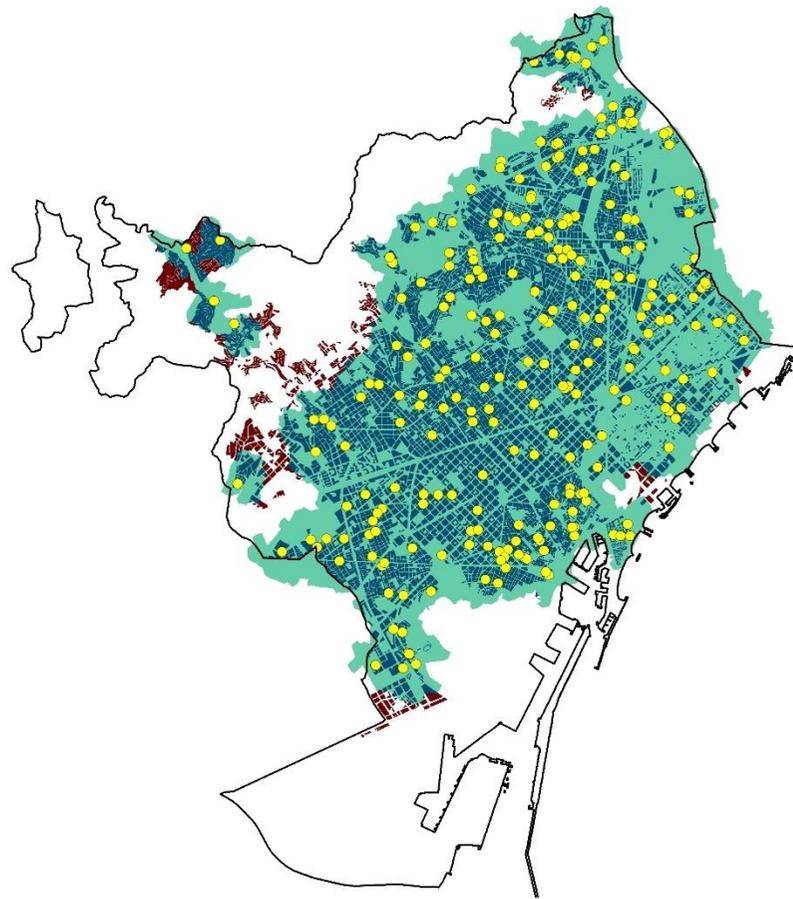
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Bibliotecas a 10''



Fuente: Elaboración propia

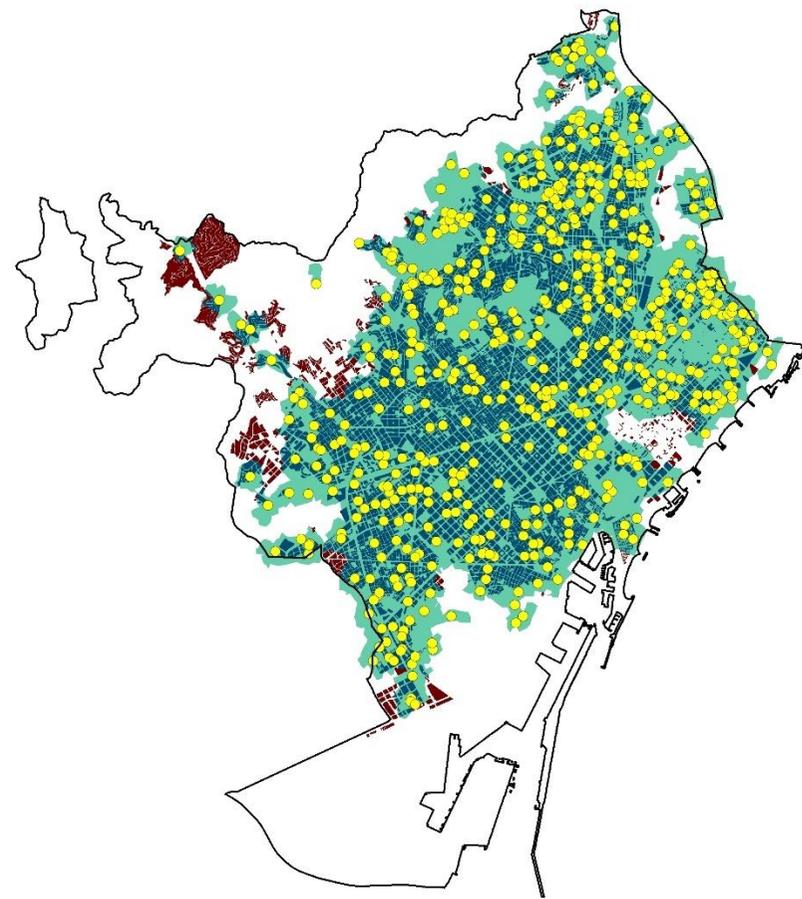
Área de cobertura de Espacios de interacción social a 10''



- Centros cívicos, casals y ateneos
- Zona de influencia 10''
- Parcela residencial sin cobertura
- Parcela residencial con cobertura

Fuente: Elaboración propia

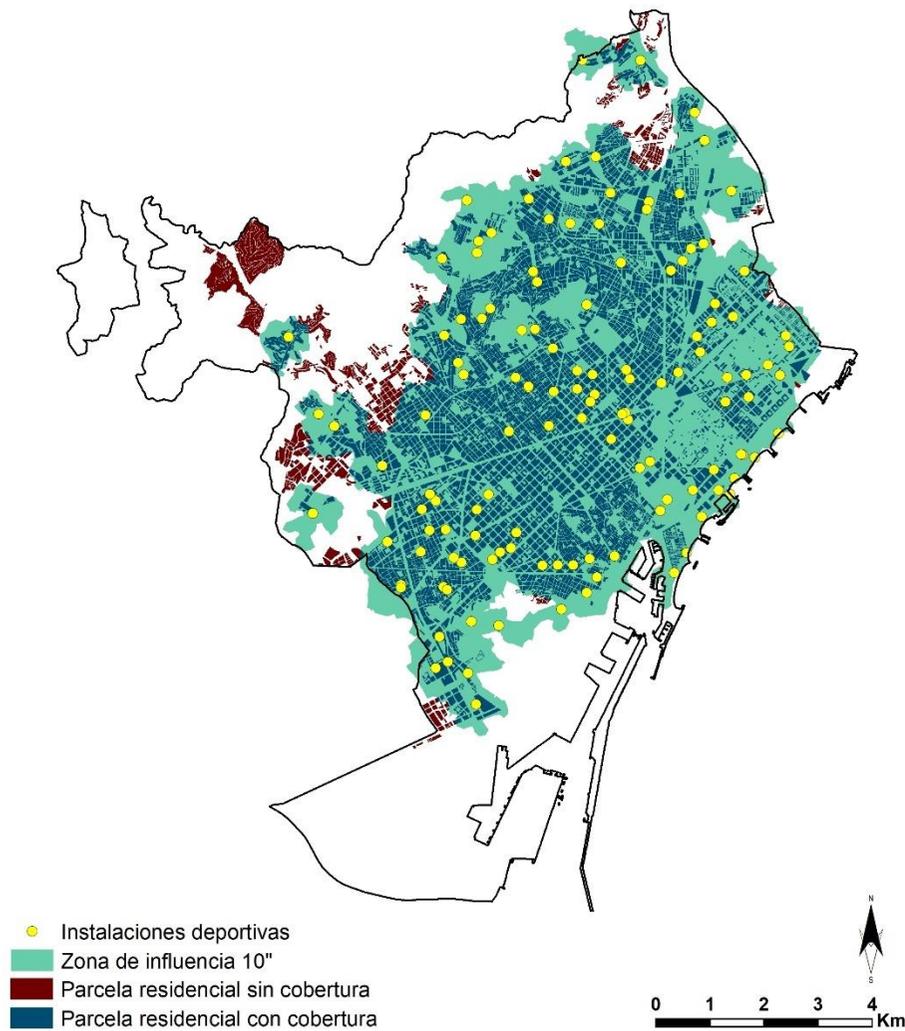
Área de cobertura de Espacios de juego infantil a 5''



- Espacios de juego infantil
- Zona de influencia 5''
- Parcela residencial sin cobertura
- Parcela residencial con cobertura

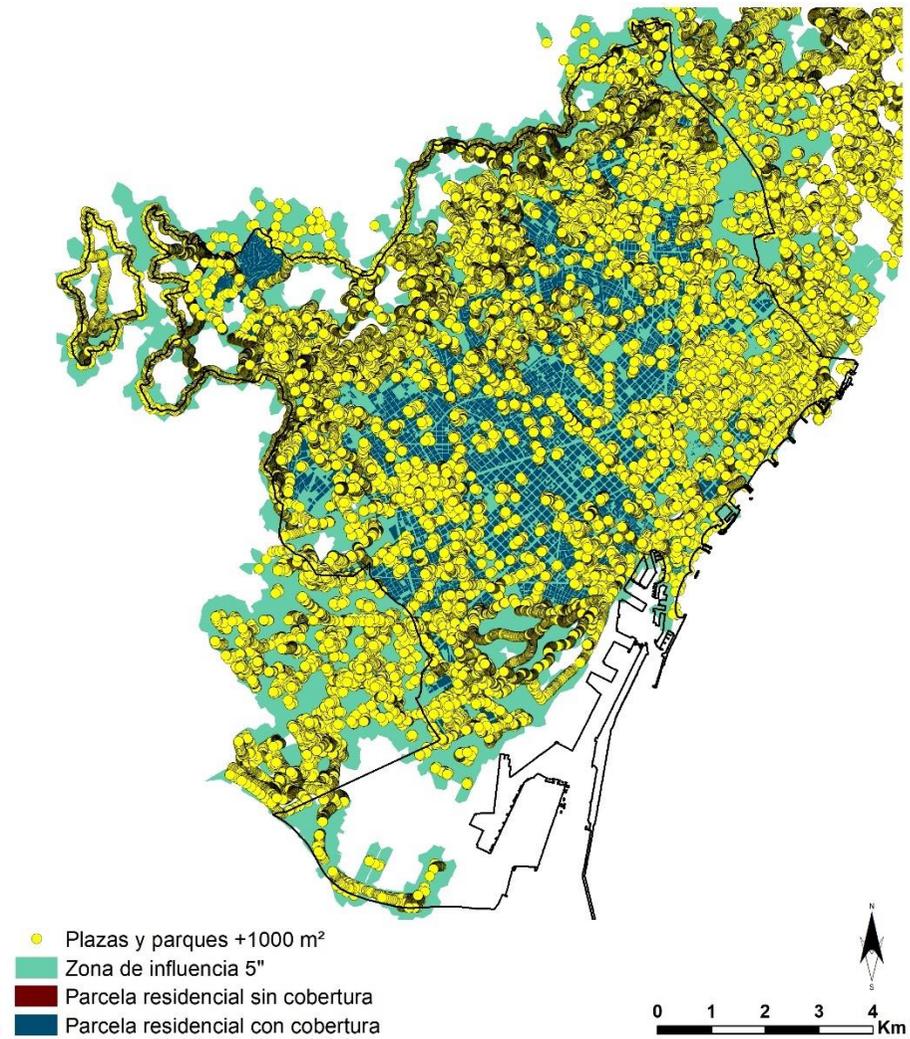
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Instalaciones deportivas a 10''



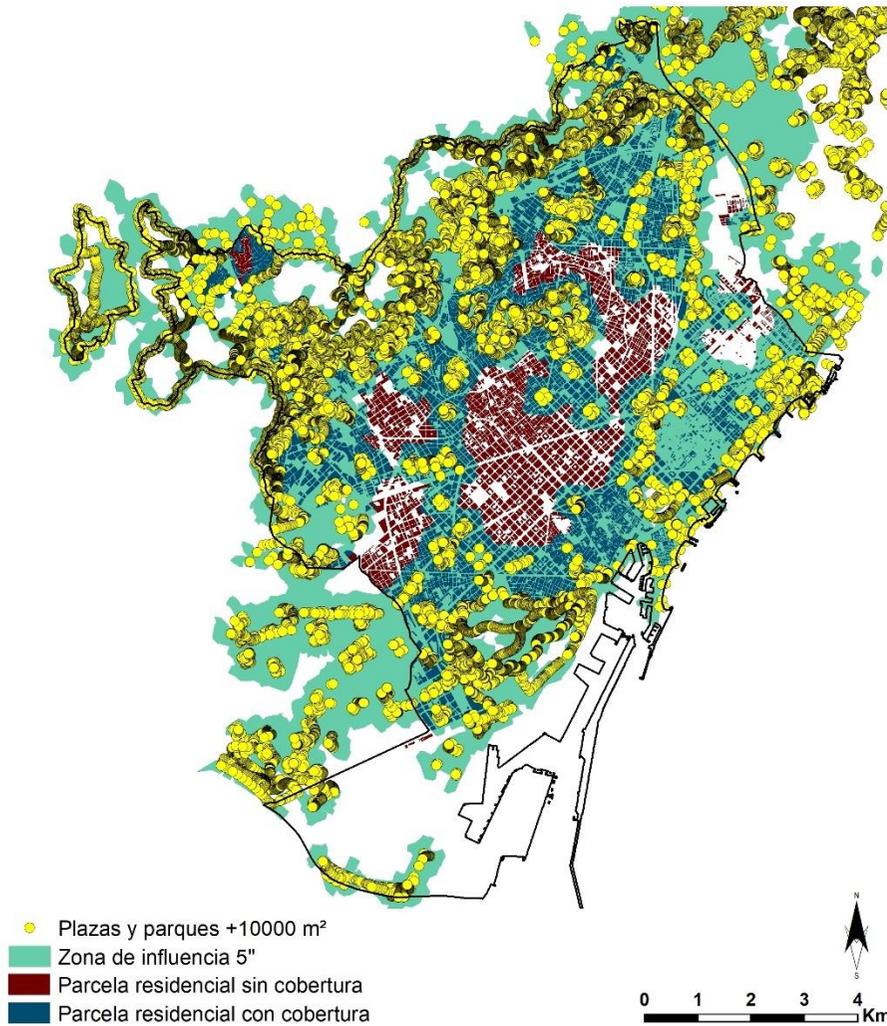
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Plazas y parques de más de 1000 m<sup>2</sup> a 5''



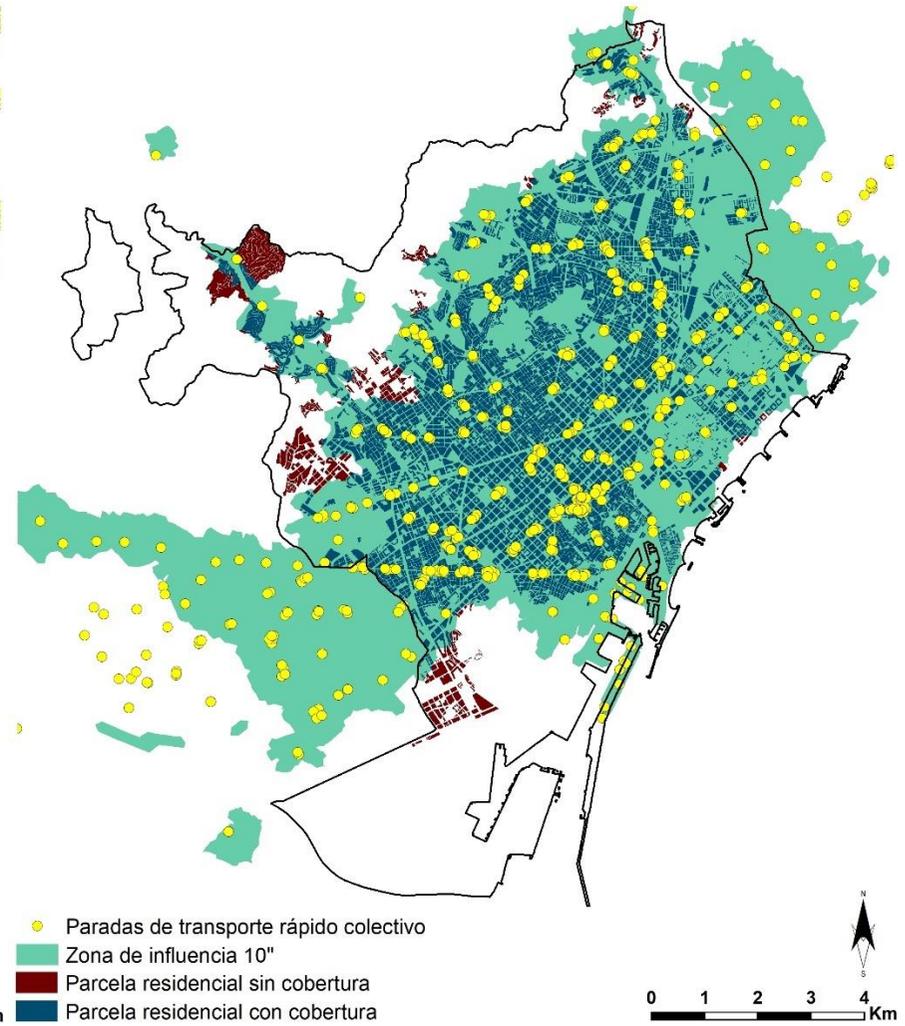
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Plazas y parques de más de 10000 m<sup>2</sup> a 5''



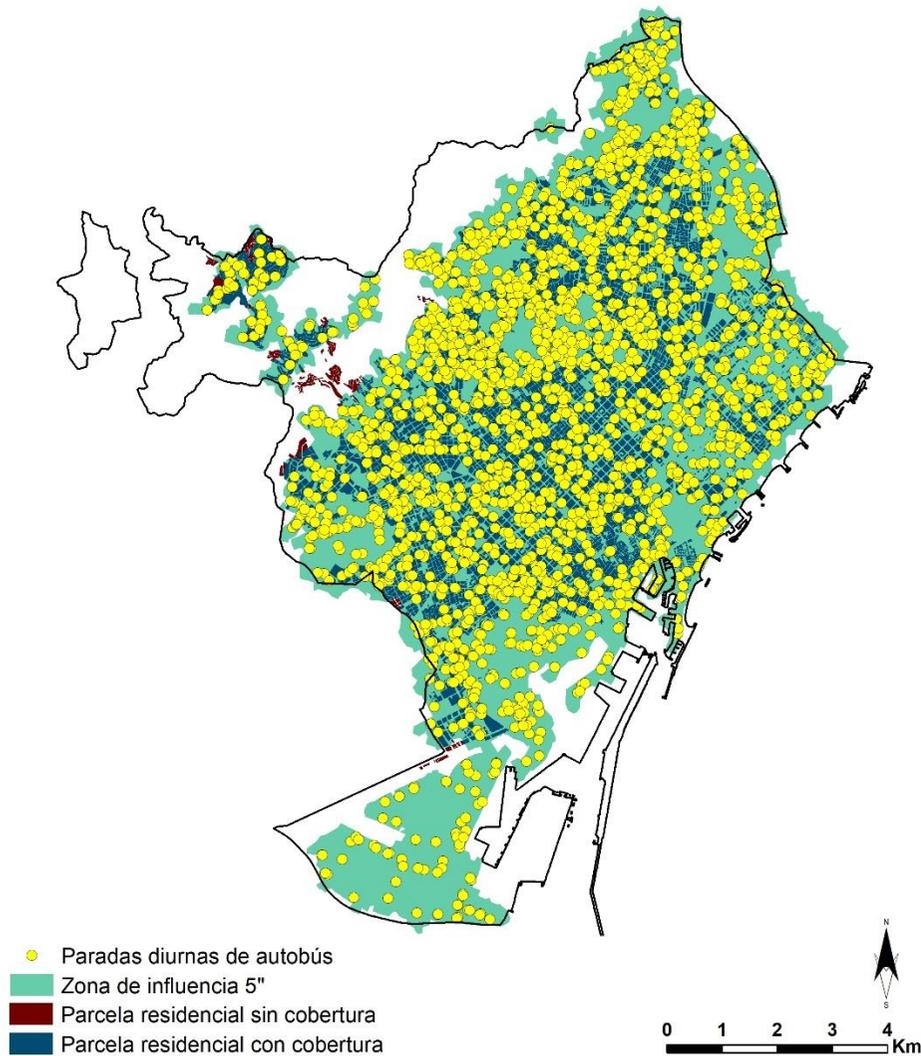
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Transporte rápido colectivo a 10''



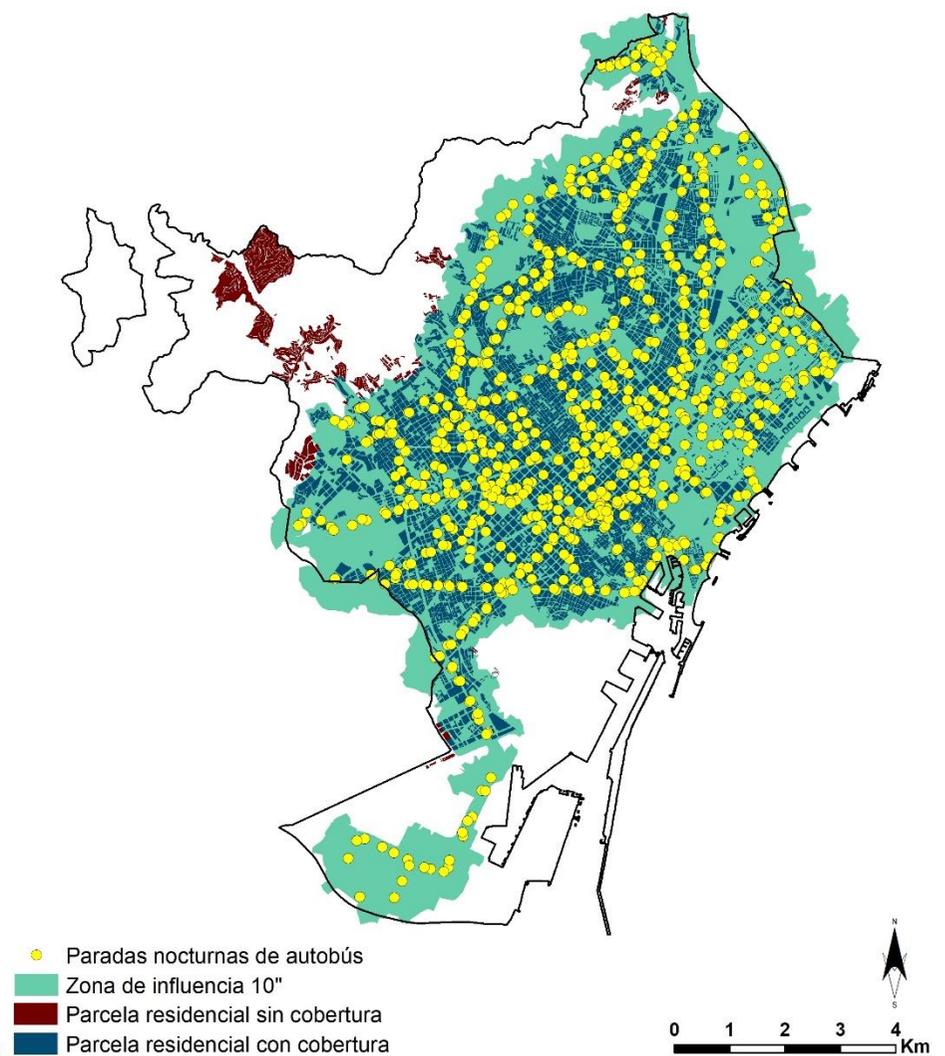
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Autobús diurno a 5''



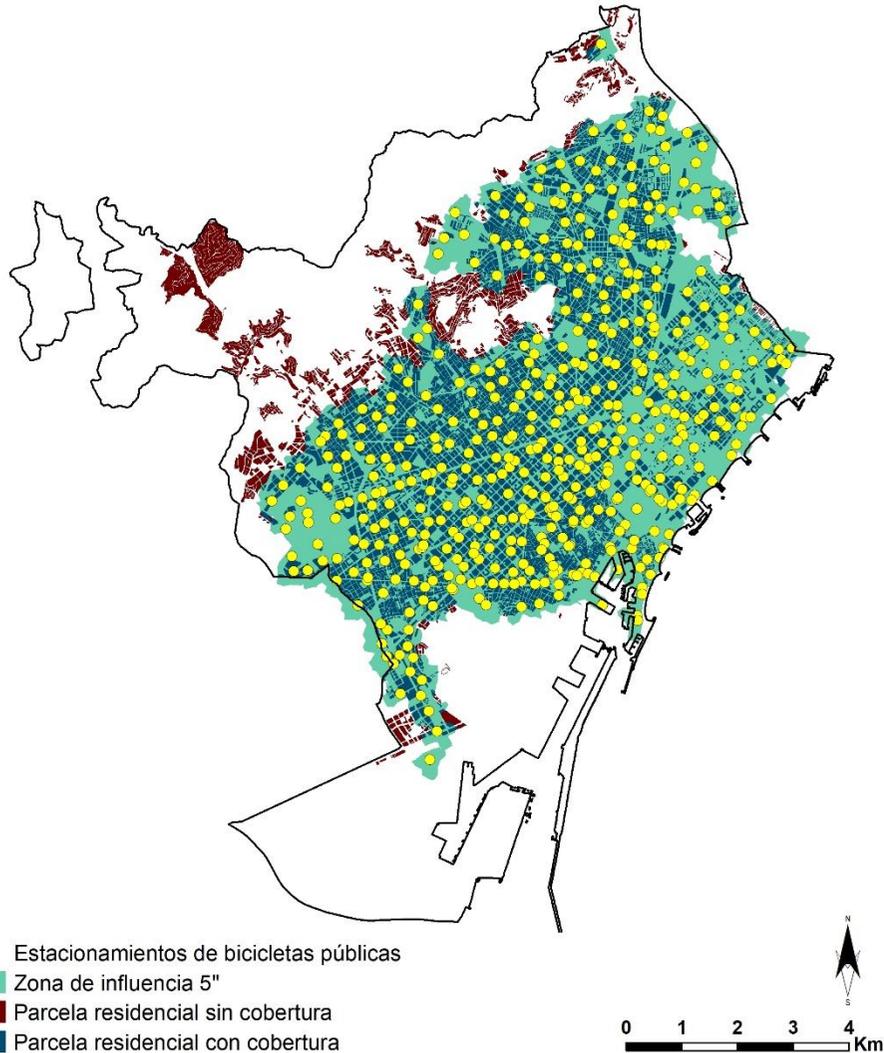
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Autobús nocturno a 10''



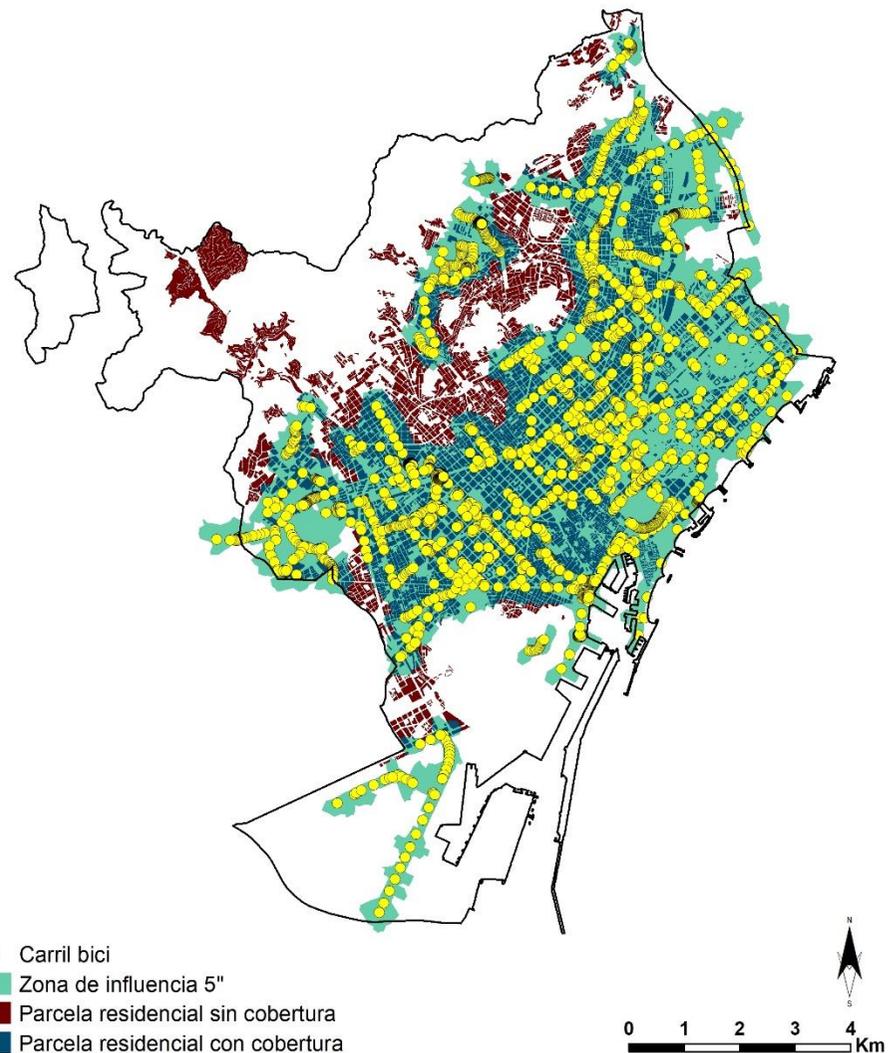
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Bicing a 5''



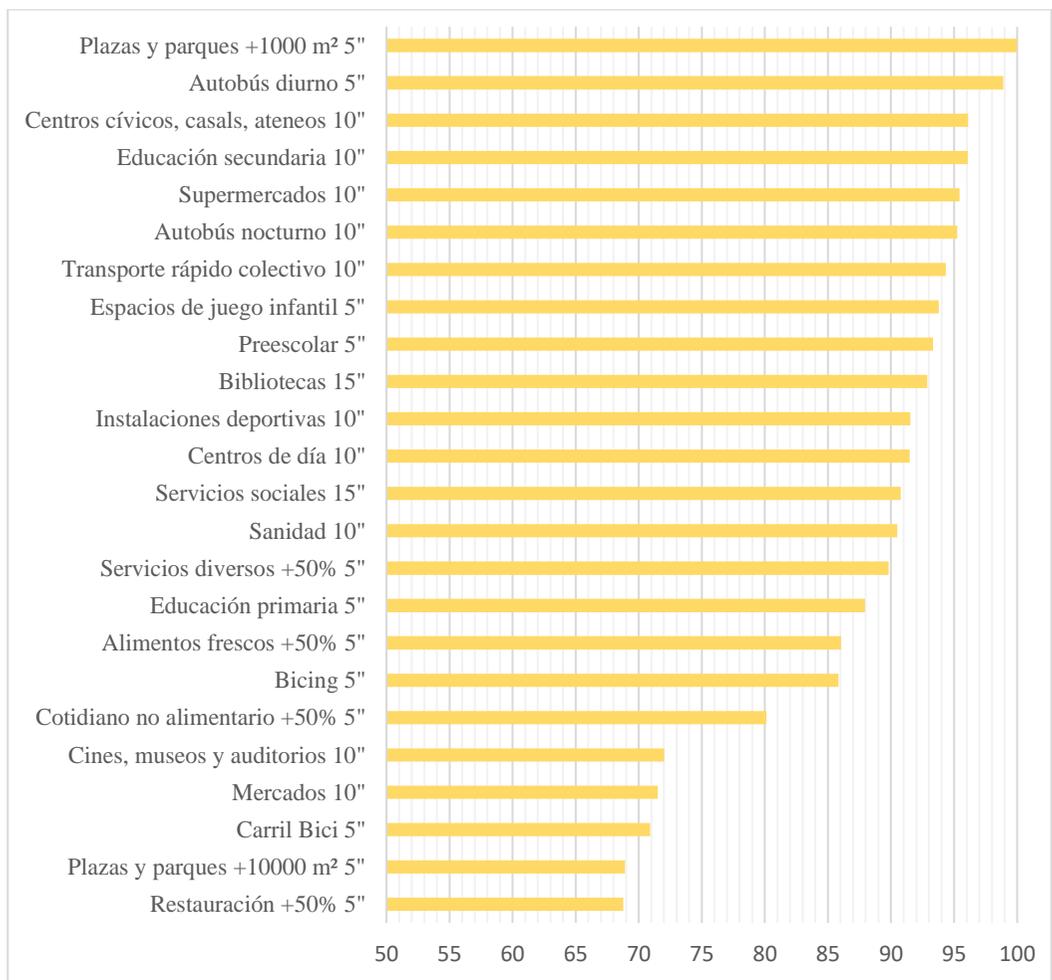
Fuente: Elaboración propia

Área de cobertura de Carril bici a 5''



Fuente: Elaboración propia

### Ránquing de indicadores



Fuente: Elaboración propia