

# Accesibilidad y tecnologías de la información colaborativas.

CARTOGRAFÍAS PARA UNA CIUDAD INCLUSIVA<sup>1</sup>

ACCESSIBILITY AND COLLABORATIVE INFORMATION TECHNOLOGIES.

Cartographies for an inclusive city

ACESSIBILIDADE E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO COLABORATIVA.

Cartografias para uma cidade inclusiva

**Ana Ruiz-Varona**

Doctora en Urbanismo  
Universidad San Jorge  
nruiz@usj.es

**Rafael R. Temes-Cordovez**

Doctor en Arquitectura  
Universitat Politècnica de València  
rtemesc@urb.upv.es

**Carlos Cámara-Menoyo**

Magister en Sociedad de la  
Información y el Conocimiento  
Universidad San Jorge  
ccamara@usj.es

**Recibido:** 13 de septiembre de 2017

**Aprobado:** 24 de noviembre de 2017

<https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n1.68316>

## Resumen

El carácter performativo de la acción social constituye una fuerza activa en el desarrollo de la vida cotidiana, en las formas de organización y en la planificación de los entornos urbanos. A pesar del incremento exponencial de la disponibilidad de datos que describen nuestros hábitos y comportamientos diarios, las cartografías siguen presentando limitaciones subjetivas a la hora de representar la imagen de la ciudad y la sociedad, cuestión manifiesta si nos centramos en el estudio de la no accesibilidad urbana. Desde el entendimiento de la accesibilidad como derecho para todos, el artículo explora las posibilidades que el uso de las nuevas tecnologías de la información representa para generar una cartografía fundada en los principios de justicia espacial, diseño universal y plena autonomía en la ciudad. El análisis comparado de dos proyectos que estudian el nivel de accesibilidad en las ciudades de Valencia y Zaragoza (España) para lograr una ciudad más inclusiva permite identificar los rasgos comunes que pudieran compartir las aplicaciones y mecanismos tratando de construir esta realidad. Los principales hallazgos revelan la adecuación de la metodología de trabajo *crowdsourcing led* como mecanismo para contrarrestar la asimetría social y urbana actual.

**Palabras clave:** diseño universal, participación, política inclusiva, SIG.

## Abstract

Performative character of social action is an active force in the development of everyday life, in social organization and in the planning of urban environments. Despite the exponential increase in the availability of data describing our daily habits and behaviors, cartographies continue to present subjective limitations when representing the image of the city and society. This is clear if we focus on the study of urban non-accessibility. From the understanding of accessibility as a right for all, the paper explores the possibilities that the use of new information technologies represents to generate a map based on the principles of space justice, universal design and full autonomy in the city. The comparative analysis of two projects that study the level of accessibility in the cities of Valencia and Zaragoza (Spain) allows us to identify the common features that could be shared by the applications and mechanisms trying to construct a more inclusive city. The main findings reveal the adequacy of the *crowdsourcing led* work methodology as a mechanism to counteract current social and urban asymmetry.

**Keywords:** universal design, participation, inclusive policy, GIS.

## Resumo

O caráter performativo da ação social é uma força ativa no desenvolvimento da vida cotidiana, nas formas de organização e no planejamento de ambientes urbanos. Apesar do aumento exponencial da disponibilidade de dados que descrevem nossos hábitos e comportamentos diários, as cartogramas continuam a apresentar limitações subjetivas ao representar a imagem da cidade e da sociedade; uma questão clara se focarmos no estudo da não-acessibilidade urbana. A partir da compreensão da acessibilidade como um direito para todos, o trabalho explora as possibilidades que o uso das novas tecnologias da informação representa para gerar um mapa baseado nos princípios da justiça espacial, design universal e total autonomia na cidade. A análise comparativa de dois projetos que estudam o nível de acessibilidade nas cidades de Valência e Zaragoza (Espanha) para alcançar uma cidade mais inclusiva nos permite identificar as características comuns que poderiam compartilhar as aplicações e mecanismos que tentam construir essa realidade. Os principais achados revelam a adequação da metodologia do trabalho liderado pelo *crowdsourcing* como um mecanismo para combater a assimetria social e urbana atual.

**Palavras-chave:** Design universal, participação, política inclusiva, SIG.

<sup>1</sup> Este trabajo contó con una ayuda de investigación de la Universidad de Zaragoza, Fundación Bancaria Ibercaja y Fundación CAI CH13/17.

## Cartografía temática y democracia territorial

La generación diaria de millones de datos que describen nuestros hábitos, comportamientos y desplazamientos por la ciudad favorece una nueva revolución cuantitativa (Buzai, 2014) que, en términos de objetividad cartográfica, vuelve a correr los mismos riesgos que ya en la década de 1950 tuvo que afrontar la *new geography*. Denis Wood en su libro *The power of maps* advierte: “la apariencia cargada de autoridad de los mapas modernos enmascara la finalidad con que son elaborados. La comprensión de las limitaciones subjetivas de los mapas es esencial para hacer un uso inteligente de la información” (Wood y Fels, 1992: 112).

### Ana Ruiz-Varona

Arquitecta, Técnica Urbanista, Magister en TIG para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección, y Doctora en Urbanismo. Profesora de Urbanística en la Escuela de Arquitectura y Tecnología de la Universidad San Jorge y actual investigadora principal del grupo Arquitecturas Open Source. Estudia las relaciones entre planeamiento, declive urbano y desequilibrio territorial desde diversas aproximaciones metodológicas, incorporando métodos de investigación histórico-críticos, análisis cartográfico y diseño de modelos estadísticos. Ha sido Fulbright Scholar en la Luskin School of Public Affairs, UCLA.

### Rafael R. Temes-Cordovez

Arquitecto de la Universitat Politècnica de València (UPV), Magister en Projectación Urbanística de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y Doctor en Arquitectura de la Universitat Politècnica de València. Subdirector del Departamento de Urbanismo director del Máster Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Ordenación del Territorio, el Urbanismo y el Paisaje de la misma institución. Director del Diploma de Especialización en Rehabilitación y Regeneración Urbana (UPV-IVE-GV) y Coordinador del Grupo de Investigación Vlc URBAN BIG DATA (véase [www.vlcurbanbigdata.com](http://www.vlcurbanbigdata.com)).

### Carlos Cámara-Menoyo

Arquitecto de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallés (ETSA) y Magister en Sociedad de la Información y el Conocimiento de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Trabaja como profesor e investigador en la ETSA de la Universidad San Jorge y está desarrollando actualmente su tesis doctoral sobre comunes urbanos y nuevos modelos de ciudad. Entre sus múltiples intereses de investigación se encuentran las commodificaciones entre ciudad, tecnología y sociedad dentro del marco del informacionalismo y la cultura libre.

El equilibrio falso de una realidad asimétrica queda representado sin matices, dando la imagen de un espacio de integración social y cultural. Pero sabemos que este lugar privilegiado por la innovación, la cultura y la tecnología también ha sido una máquina potente de diferenciación, separación, marginación y exclusión. Hacer énfasis en la dimensión social de la ciudad es fundamental para entender la amplitud de muchos de los problemas que hoy tenemos en los entornos urbanos, cuyo origen no ha de buscarse únicamente en la *forma urbis*, sino en la compleja y frágil red de vínculos y relaciones socioeconómicas que moldean realmente la ciudad (Temes, 2014). Las desigualdades, manifiestas especialmente en los entornos urbanos, tanto en Europa como en América, se acrecientan al ritmo de la crisis económica en la que nos situamos (Alguacil, 2006; Arriagada y Rodríguez, 2003; Egea, et al., 2008), crisis vinculada de forma muy estrecha al uso de lo urbano no como espacio para albergar la vida ciudadana, sino como lugar para alojar el capital. En consecuencia, el revés económico ha pasado factura sobre todo a los ciudadanos, especialmente a los que viven en los entornos urbanos donde las diferencias se han incrementado haciéndose más visibles.

La “nueva cuestión urbana” (Secchi, 2015), a modo de agenda de prioridades en las ciudades del primer mundo, señala las desigualdades sociales y su manera de generar formas evidentes de injusticia espacial (Harvey, 1977; Soja, 2010), junto con las consecuencias del cambio climático y los problemas relacionados con la movilidad, como las principales prioridades del siglo XXI. Atendiendo a esas necesidades y con base en el modelo descrito en el que el territorio, la ciudad, los barrios y los lugares no ejercen sólo un papel pasivo de soporte, sino que tienen el rol activo de recurso en sí mismo, la construcción de cartografías que ayuden a salvar las desigualdades parece contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Más allá de los mapas de la pobreza, hoy se reivindican mapas que demuestran la desigualdad de género, la discriminación (Caprioli, et al., 2009) o la accesibilidad urbana.

Disfrutar de una ciudad accesible, logrando la eliminación de barreras que impidan la autonomía personal y el libre desplazamiento de los ciudadanos, constituye uno de los objetivos principales de cualquier política que pretenda mejorar la convivencia, el bienestar social y la solidaridad ciudadana. La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2007) procura un cambio sustancial en la percepción de la discapacidad, pasando de entenderse únicamente desde una esfera de bienestar social, a considerarse como el

resultado de la interacción entre las personas con algún tipo de limitación funcional y los obstáculos que se le imponen, tanto de naturaleza física como social. Esta perspectiva queda manifiesta en las políticas europeas de fomento de la inclusión social (Comisión Europea, 2010), de manera que el diseño y puesta en práctica de estrategias de intervención operen no solo sobre el contexto personal, sino sobre el ambiente urbano para alcanzar una autonomía individual verdadera. La búsqueda de autonomía o de “vida independiente” constituye el horizonte desde el que se construye el concepto de “accesibilidad universal”, entendiéndolo como “la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables para todas las personas” (Council of Europe, 2009: 3). Su consecución no solo pasa por el desarrollo coordinado de nuevos instrumentos estratégicos de carácter integral o de planes de actuación operativos con un enfoque técnico. Dado el carácter performativo de la acción social en el territorio urbanizado, para que estos instrumentos tengan efectividad deben contar con la participación colectiva de los productores directos del espacio social en términos de una evaluación, medición y puesta en acción de los principios de Diseño Universal.

Un aspecto que evidencia la perspectiva necesaria de la discapacidad integral basada en el ciudadano sin adjetivos es el envejecimiento de la población. Particularmente en Europa, el horizonte próximo de ciudades habitadas por un porcentaje alto de personas mayores es creciente. El incremento de la esperanza de vida y, en algunos países, la baja tasa de natalidad origina esta situación que, en España, es especialmente grave como consecuencia de una mayor longevidad. Según las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (2016), en el año 2050 las personas mayores de 65 años estarán por encima del 30% de la población (con casi 13 millones), y los octogenarios llegarán a ser más de 4 millones, lo que supondría más del 30% del total de la población mayor. La correlación entre el envejecimiento y la discapacidad es evidente. En la actualidad, el 63% de las personas con discapacidad tienen más de 45 años y es probable que la incidencia de la discapacidad siga creciendo, dado que son muchas las personas que, con la edad, ven disminuidas sus capacidades motrices o sensoriales.

Otro vector que impulsa la reivindicación básica de lograr ciudades accesibles para todos sus ciudadanos es la actividad turística. Esta ha constituido un pilar económico fundamental especialmente valorado en la última década de crisis. Casi ninguna ciudad española es ajena a dicha actividad. Valencia y Zaragoza, que ocupan la tercera y quinta posición de ciudades más pobladas del país, han adquirido en los últimos años un papel relevante en su descubrimiento como destinos turísticos urbanos. La inclusión de criterios de accesibilidad universal y diseño para todos en la oferta de un destino turístico puede aportar unos beneficios significativos para las ciudades. A parte del básico y principal, vinculado al aumento de la calidad de vida de propios y visitantes, se amplía la base de clientes y potenciales turistas a todas las personas, además, incrementando su proporción, se puede reducir la estacionalización, reforzar la imagen y la reputación del destino al posicionarse como responsable socialmente, y mejorar su calidad, lo que representa una ventaja competitiva significativa.

En este contexto de cambio, la garantía de accesibilidad universal a través de las tecnologías de la información aplicadas al desarrollo y al ordenamiento territorial para el conjunto de la población debe contar no solo con la máxima accesibilidad en sus propios diseños desde el origen, sino ser fruto de un proceso de participación en los que queden integrados los usuarios potenciales (Consejo Europeo, 2001). Es importante advertir que el alcance de este tipo de iniciativas depende, en gran medida, de la coordinación gubernamental, y del uso efectivo y generalizado por parte del conjunto de la población, tal como refiere el informe *El futuro accesible*:

paradójicamente, a la vez que muchos dan cómodamente por hecho que la tecnología aporta a las personas con discapacidad más oportunidades de acceso de las que hayan tenido jamás, puede que esta misma tecnología (unida a las actitudes y expectativas de quienes la utilizan) esté reforzando en muchos casos los patrones de exclusión y aislamiento (National Council on Disability, 2001: 11).

Estas perspectivas superpuestas, en las que la accesibilidad y las tecnologías de la información cobran protagonismo, junto con la falta de objetividad que supone planificar el desarrollo urbano desde una visión única o, al menos, poco diversa, anuncian la necesidad de trabajar en nuevos procesos metodológicos a la hora de incorporar la participación en el diseño de instrumentos, y mecanismos de planeamiento y desarrollo urbano y territorial. Como respuesta a estas demandas, las redes sociales, las plataformas de datos abiertos y, en general, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) representan una oportunidad para mejorar nuestra capacidad de gestión del territorio y ofrecen un nuevo tipo de control: un control descentralizado, operado por una pluralidad de individuos independientes que colaboran utilizando capacidades repartidas de comunicación horizontal. Los ciudadanos se vuelven más disponibles a participar y a colaborar porque están mejor informados y finalmente son considerados interlocutores útiles para la gestión urbana. A su vez, los planificadores urbanos comienzan a contar desde el principio con los ciudadanos, “compartiendo” con ellos su “poder” de decisión. En esta línea, tanto *Barrier Free Vlc* como *Zaragoza Accesible* constituyen dos iniciativas que tratan de servir de base tanto al desarrollo de futuros Planes Municipales de Accesibilidad (Valls, et al., 2000), como a la toma de conciencia y participación por parte de la ciudadanía en la planificación de sus entornos urbanos.

## Cartografía del territorio accesible a través de los SIG

En los últimos años gracias a la revolución tecnológica y de la datificación (Castells, 1995; Mayer-Schönberger y Cukier, 2013), se han desarrollado muchas aplicaciones al servicio del ciudadano. Con el propósito de incrementar la calidad de vida en las ciudades a través del uso de la tecnología inteligente (*Big Data*, IoT y M2M, sensores, tecnologías móviles, de visualización, 3D, plataformas *cloud*,



plataformas *open data*),<sup>2</sup> se ofrece ayuda y asistencia en múltiples operaciones diarias: acceso al transporte público, gestiones con la administración, información sobre el tráfico o sobre la situación de las calles, entre otras. Esta inteligencia aplicada al servicio de la ciudad y sus ciudadanos nos acercan al paradigma de las *smart cities*, en las que la colaboración de ciudadanos y administraciones, así como la reutilización de datos constituyen aspectos claves para la definición de dicho concepto (Di Maio, 2012). A partir de aquí la pregunta podría ser qué rasgos identifican a las aplicaciones que tratan de construir esta realidad y en qué modo pueden mejorar, en este caso, la accesibilidad de las personas con diversidad funcional en la ciudad. En *The Apps for Smart Cities Manifesto* (Apps for Smart Cities, 2012) se definen este tipo de aplicaciones como aquellas orientadas al empoderamiento de la ciudadanía y los mercados *long tail* (Anderson, 2006), y que incluyen, normalmente, elementos como el *crowdsourcing*, los sistemas de código abierto y la colaboración ciudadana.

Como antecedentes de los proyectos *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible* se realizó un estudio sobre la naturaleza de las aplicaciones que existían en el mercado de cara a mejorar la accesibilidad urbana. De este análisis concluimos la clasificación de tres familias de aplicaciones:

- Las aplicaciones de rutas urbanas preseleccionadas: procuran un conjunto de rutas prediseñadas que garantizan la accesibilidad, aportando normalmente algún tipo de tematización. Son frecuentes aquellas que ofrecen rutas turísticas, gastronómicas o históricas por los entornos urbanos (por ejemplo, App VLC Valencia, Street Art Berlin).
- Las aplicaciones de accesibilidad dirigida a locales y equipamientos: informan al usuario de las condiciones de accesibilidad que es posible encontrar en recintos públicos tanto en la categoría de equipamientos (museos, locales deportivos, culturales, entre otros), como de locales (por ejemplo, salas de cine y restaurantes) (algunas son App Tur4All o Map4All).
- Las aplicaciones de accesibilidad urbana *crowdsourcing*: basan la identificación de los problemas de accesibilidad urbana a partir del uso del potencial de la colaboración ciudadana coordinada y dirigida para este fin. Dentro de este modelo podemos distinguir dos familias: las *crowdsourcing free* y las *crowdsourcing led*. Las primeras parten de la ventaja inicial de ser un proyecto abierto y libre en la colaboración por parte de todos los ciudadanos, aunque tiene el inconveniente de la gestión adecuada, del control de la calidad de la información, de la heterogeneidad de los datos y las fuentes, aspectos que, a menudo, dificultan la consecución de los objetivos previstos inicialmente (por ejemplo, App EsAccesible o Wheelmap.org). Intentando minimizar los problemas anteriores, las *crowdsourcing led* suponen aplicaciones que se basan en la fuerza de la colaboración pero más dirigida y controlada en grupos de trabajo con formación previa e implicación en el proyecto. En esta modalidad se encuadran los proyectos *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible*.

<sup>2</sup> La traducción de algunos de estos términos al castellano, menos empleado en la literatura especializada, sería: datificación (Big Data), el internet de las cosas (IoT), conexiones máquina a máquina (M2M), repositorios en la nube (*cloud*), plataformas de datos abiertos (*open data*).

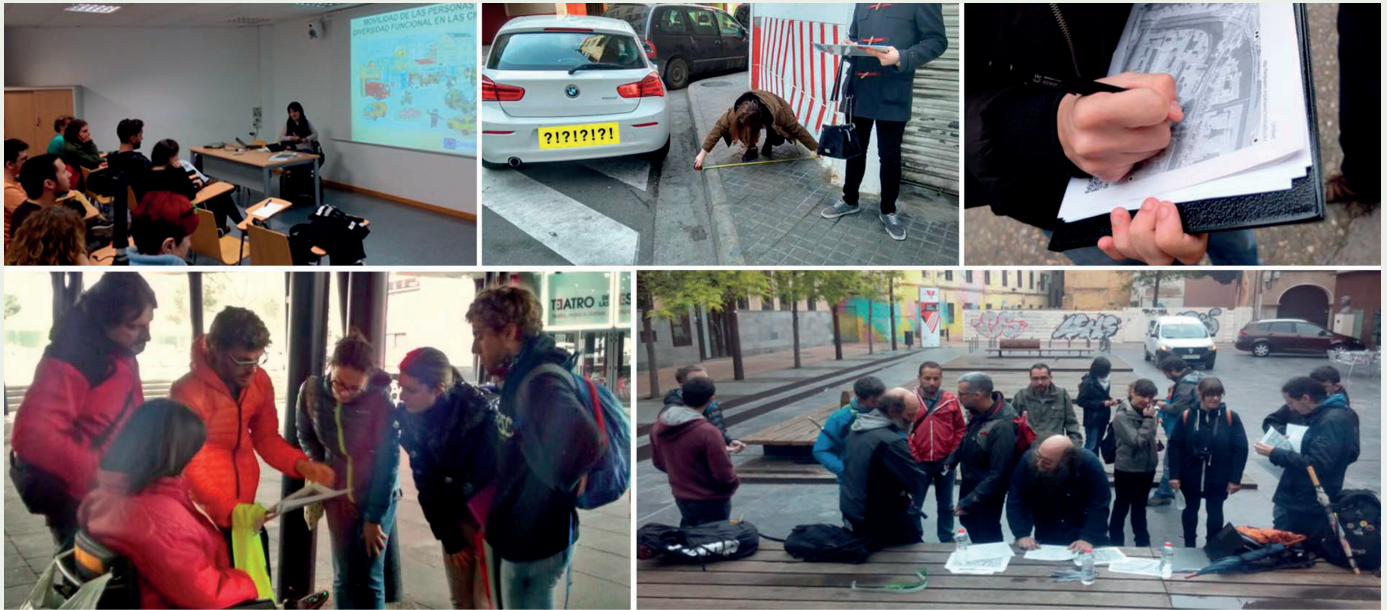
## Métodos comparados, casos de estudio y análisis de resultados

El objetivo principal de los proyectos *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible* es lograr una ciudad más inclusiva, respondiendo a la demanda potencial de accesibilidad a través del uso de las nuevas tecnologías. El enfoque para lograr este propósito pasa, en el proyecto *Zaragoza Accesible*, por la realización de un mapa digital que dé razón del nivel de accesibilidad en la ciudad, mientras que en *Barrier Free Vlc* se centra en el diseño de una aplicación móvil que permita a los usuarios seleccionar rutas accesibles. En cualquiera de los casos, se trata de desarrollar mecanismos desde los cuales poder mejorar el desplazamiento autónomo, aumentando la autoestima de los usuarios y logrando un acceso al espacio público alcanzable por todos.

Para su desarrollo, los proyectos han contado con una fase previa de acceso a datos y síntesis de información. En este sentido, el papel de las fuentes de datos abiertos, tanto a nivel nacional (Cartociudad, Catastro, entre otras) y a nivel local (*València Dades Obertes*, por ejemplos) han supuesto una de las fuentes principales de trabajo. El proyecto *Zaragoza Accesible* ha utilizado OpenStreetMap (OSM) como plataforma para la estandarización, almacenamiento y extracción de los datos geoespaciales. Por su parte, el proyecto *Barrier Free Vlc* ha empleado la cartografía Cartociudad elaborada por el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) en el ámbito de la ciudad de Valencia, y coordinada con el resto del territorio por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). A partir de esta información de base, se ha desarrollado un trabajo de campo amplio para la identificación de elementos clave. En el caso de la ciudad de Valencia, dicho trabajo colaborativo se ha llevado a cabo dentro del programa docente de la signatura Urbanística I, de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV). En dicho programa, los alumnos han tenido un acercamiento directo a la problemática de la accesibilidad en la ciudad, colaborando mediante equipos instruidos y visitas de campo programadas. En el proyecto *Zaragoza Accesible* el grueso de la toma de datos se ha realizado mediante trabajo de campo, en un formato *mapping party*, a medio camino entre lo formativo y lo lúdico. En estas sesiones de trabajo<sup>3</sup> abiertas a todo el mundo se ha contado con la presencia de voluntarios comprometidos con la problemática de movilidad en la ciudad, que envuelve al colectivo de personas con diversidad funcional, miembros de la comunidad OpenStreetMap y alumnos de Urbanismo de la Escuela de Arquitectura y Tecnología de la Universidad San Jorge de Zaragoza (USJ), así como con entidades locales del sector de la discapacidad e invitados que han impartido sesiones orientadas a la sensibilización y visibilización del problema.

<sup>3</sup> Todas las *mapping parties* se han organizado conjuntamente con el grupo residente de Zaragoza activa Mapeado Colaborativo, un grupo de investigación-acción con el objetivo de crear y favorecer cartografías colaborativas alternativas (véase <http://mapcolabora.org>).

**Figura 1.** Distintos momentos de las cuatro *mapping parties* realizadas hasta la fecha, combinando sesiones de formación con toma de datos de campo



**Fuente:** Zaragoza Accesible y Mapeado Colaborativo.

Las variables que se han identificado para el diseño de cada uno de los modelos de análisis y que han sido georreferenciados sobre la cartografía se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Variables empleadas en los proyectos *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible*

Proyecto	Elemento	Descripción
<i>Barrier Free Vlc</i>	Rebaje	En los cruces de peatones o los lugares para abandonar la acera los rebajes son las disminuciones de los bordillos por donde una persona en silla de ruedas es capaz, de forma autónoma, de superar dicha barrera.
	Ancho	Las aceras o calles de menos de 1,20 metros se consideran como no accesibles.
	Pendientes	Los tramos de calles o accesos (pasos elevados, rampas, entre otros) con pendientes superiores al 6% se consideran como no accesibles.
<i>Zaragoza Accesible</i>	Escalones	Los tramos de calles con escalones de más de cinco centímetros se consideran como no accesibles.
	Pasos peatonales	Se diferencia si en los cruces de peatones existen semáforos (y si estos disponen de señal acústica), pavimento táctil contrastado (contraste de al menos el 70% con el color del pavimento) y si las personas en silla de ruedas son capaces, de forma autónoma, de superar dicho paso o si requieren de ayuda para ello.
	Bordillo	Se identifica si los bordillos se encuentran enrasados, elevados (altura > 3cm) o rebajados (altura ≤ 3cm) con respecto a la vía.
	Aceras	Se detalla la existencia de aceras (izquierda, derecha, ambas) el tipo de pavimento de la acera (adoquín, baldosa, entre otros), así como la regularidad del firme y la anchura de la acera, diferenciando entre aquellas superiores a 1,50 metros, aquellas cuya anchura se encuentra entre los 0,8 y los 1,5 metros y, por último, las inferiores a 0,8 metros.

**Fuente:** *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible*.

Los rangos que se establecieron para caracterizar cada una de las variables han tenido en cuenta la normativa vigente en materia de accesibilidad, tanto a nivel estatal como regional, así como las

sugerencias ofrecidas por organizaciones de usuarios. Atendiendo a estos aspectos, por ejemplo, en *Barrier Free Vlc* se ha diferenciado entre la accesibilidad a un espacio adaptado de uno practicable de acuerdo con la legislación valenciana (Generalitat Valenciana, 2004). Por su parte, en el caso de *Zaragoza Accesible*, por petición de los usuarios durante las sesiones de *mapping parties*, se plantea incorporar zonas de sombra y bancos como espacios de descanso necesarias con relación a los recorridos máximos que puedan realizarse con plena autonomía.

En la actualidad, ambos proyectos se encuentran en fase de desarrollo y, por lo tanto, todavía no se ha concluido la etapa de recolección de datos del conjunto de la ciudad. En los dos casos se ha realizado una prueba piloto con base en su valor representativo. Mientras que en Valencia la delimitación coincide con la suma de seis secciones censales que cubren aproximadamente los distritos de Zaidía y Benicalap, en Zaragoza se delimitó un área discontinua correspondiente a los barrios de Casco Histórico, San Pablo, La Magdalena y ACTUR (sesenta secciones censales).

En el caso de *Zaragoza Accesible* la recolección de datos en campo se ha realizado empleando las divisiones en cuadrículas que ofrecen la herramienta *Field Papers* para sistematizar, estandarizar y transferir a la base de datos geoespacial de OSM. Finalmente, esta información ha sido representada mediante el software libre *QGIS*. La cartografía temática resultante en Zaragoza informa sobre el estado de la accesibilidad en la ciudad, diferenciando entre distintos niveles, en función del ancho de acera, la existencia de pavimento táctil, los semáforos acústicos y lo bordillos enrasados o rebajados. En el caso de *Barrier Free Vlc* la recolección de datos ha obligado a realizar un levantamiento cartográfico unifilar que muestre los itinerarios por cada una de las aceras. Una vez restituido el callejero, los archivos se exportan al software *ArcGIS* donde se ejecuta la herramienta *Network Analyst* para crear un rutero en el que es posible valorar, siempre para un mismo recorrido, tres categorías de rutas: ruta más corta, ruta accesible y ruta practicable.

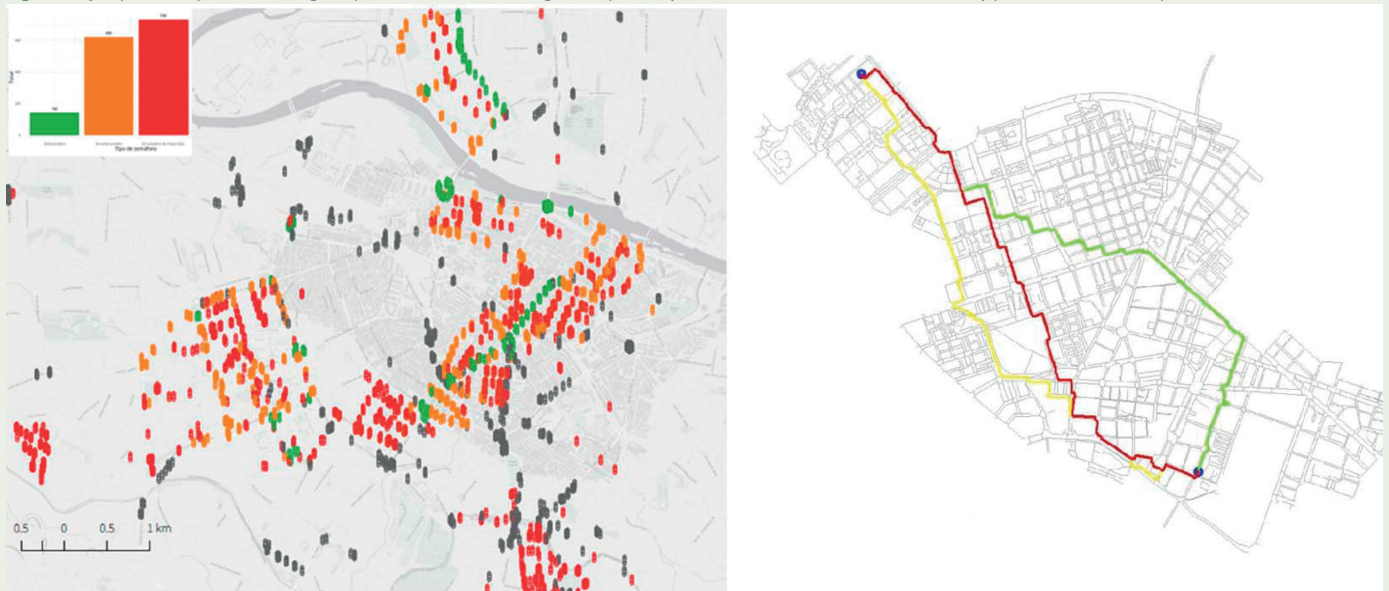


Figura 2. Zonas de estudio piloto en la ciudad de Valencia (izquierda) y Zaragoza (derecha)



Fuente: Barrier Free Vlc y Zaragoza Accesible.

Figura 3. Ejemplo de mapa temático según tipo de semáforos en Zaragoza (izquierda) y de cálculo de ruta más corta, accesible y practicable entre dos puntos en Valencia (derecha)



Fuente: Zaragoza Accesible y Barrier Free Vlc.

El desarrollo en paralelo de ambos proyectos y el contacto entre los grupos de investigación han permitido hacer una comparación de los trabajos en sus diferentes etapas con el fin de realizar una valoración crítica de los mismos para incorporar mejoras potenciales de cara al futuro. De igual manera, se piensan como un referente para el diseño de nuevos instrumentos o mecanismos relacionados con la accesibilidad y la participación en el desarrollo urbano y territorial. En la Tabla 2 queda resumida dicha comparativa:

En ambos trabajos se ha diseñado un plan de participación para la puesta en común con los usuarios finales. Para organizar este proceso participativo, en el caso de *Barrier Free Vlc* se ha decidido exponer a la Confederación coordinadora de discapacitados físicos

de la Comunitat Valenciana (COCEMFE) los resultados parciales obtenidos en la zona piloto. Se consideró apropiado dar cauce de participación a los usuarios en un momento en el que estuviera avanzada la idea con el propósito de que la visión de un prototipo ayudara a la aportación de mejoras. En el caso de Zaragoza, la participación se ha producido en el desarrollo de las *mapping parties*, tanto en el marco de las sesiones de formación, como en la toma de datos y síntesis de resultados. Este proceso ha permitido conocer cuál es el aporte de las cartografías realizadas a la experiencia del usuario. En términos generales, se detecta que uno de los aspectos más positivos de la experiencia de usuario reside en tener la garantía de no sentirse dependiente de otros viandantes a la hora de realizar tareas cotidianas por la ciudad, fundamentalmente si se trata de su propia ciudad, conocida y vivida.

**Tabla 2.** Comparativa entre ambos proyectos

	<i>Barrier Free Vlc</i>	<i>Zaragoza Accesible</i>
Objetivo	Aplicación móvil: rutas accesibles en la ciudad	Mapa online, colaborativo y con datos abiertos: accesibilidad en la ciudad
Datos	Cartografía oficial: ICV, IGN	Cartografía colaborativa: OSM
Participación	Programa docente de la asignatura Urbanística I, UPV.	Grupo residente Mapeado Colaborativo (Zaragoza Activa), Asociación Discapacitados sin Fronteras Aragón, Asociación de Vecinos, Comunidad OSM, voluntarios, programa docente de la asignatura Urbanismo USJ.
VARIABLES	Anchura de las aceras, rebajes, pendientes y escalones	Anchura de las aceras, semáforos, pavimento táctil contrastado en los cruces, bordillos y regularidad del firme.
Metodología y experiencia piloto	Rutero a través de la herramienta <i>Network Analyst (ArcGIS)</i> . Distritos de Zaidía y Benicalap, Valencia	Sistematización, estandarización y transferencia de datos a <i>OSM</i> . Mapas temáticos ( <i>QGIS</i> ). Barrios de Casco Histórico, San Pablo, La Magdalena y Actur, Zaragoza.
Dispositivo de consulta y diseño de interfaz	A través de una App de consulta en teléfono móvil descargable de forma gratuita de los repositorios de Google Play y AppStore. Diseño de interfaz teniendo en cuenta principalmente las recomendaciones de <i>Accessibility Programming Guide for iOS</i> y <i>Accessibility</i> para Android.	Visualización de mapas temáticos en formato digital según consulta dinámica en aplicaciones GIS a través de APIs. Teléfono móvil y paneles informativos interactivos ubicados en los principales espacios públicos de la ciudad como principales soportes de consulta.

Fuente: *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible*.


## Discusión y conclusiones

A la luz del desarrollo de ambos proyectos es posible encontrar algunas ideas compartidas que sirvan para entender cómo se está abordando, en algunas ciudades españolas, la cuestión de la accesibilidad urbana, de manera tal que ayude a construir una cartografía útil para la mejora de la accesibilidad del usuario, evitando caer en la tendencia de mapear la ciudad para fines que no atiendan o no satisfagan a la población objetivo.

Por un lado, sorprende que, para ciudades de la importancia de Valencia y Zaragoza en el contexto español, no exista una planificación integral con relación a la accesibilidad que permita conocer el estado del entorno urbano y sus prioridades futuras. Uno de los primeros pasos llevados a cabo en el proyecto fue consultar con la administración la información disponible que describiera, de la forma más precisa posible, el estado de accesibilidad en la ciudad. Más allá de varios informes realizados a nivel estatal (Alonso, 2010), la realidad es que se carece de información sistematizada y organizada que permita ofrecer un mapa de accesibilidad. En ninguno de los casos ha sido redactado un Plan Municipal de Accesibilidad que permita planificar el futuro de la ciudad teniendo en cuenta las alternativas. Proyectos como *Barrier Free Vlc* y *Zaragoza Accesible* pueden entenderse como un impulso para la administración en los que el trabajo de inventario y cartografía ofrece un panorama

bastante claro de cuáles son las zonas de mayor accesibilidad o dónde se concentran los problemas principales a resolver para garantizar recorridos de plena autonomía para todos.

Por otro lado, la metodología de trabajo *crowdsourcing led* se valora como una opción positiva en el caso del análisis de la accesibilidad, pues abre la puerta, desde el principio, a la posibilidad de una participación ciudadana alta y de calidad situada en los peldaños superiores de la escalera de Arnstein (1969). Sin embargo, consideramos necesario, en el caso del proyecto *Barrier Free Vlc*, la incorporación de un elenco más amplio de agentes donde estén presentes asociaciones representativas de los colectivos de personas con movilidad reducida. Estos contextos de trabajo favorecen la participación y creación de redes entre sociedad, organizaciones sociales, universidades y administración, cuestión esencial a la hora de continuar defendiendo la accesibilidad urbana como derecho.

Por último, entendemos que la incorporación de las cuestiones relativas a la accesibilidad en el planeamiento no debe entenderse como un aporte accesorio, solidario o basado en la buena voluntad de las administraciones, sino que suponen hoy un derecho que nos compromete a todos. La visión reduccionista del acceso al medio urbano como un problema acotado a un determinado colectivo y, por lo tanto, como una cuestión marginal en la planificación urbana desconoce la integridad de un problema que, en diferentes etapas de la vida, terminará afectando a todos los ciudadanos. 

## Bibliografía

- ALGUACIL, J. (2006). "Barrios desfavorecidos. Diagnóstico de la situación española". En: F. Vidal Fernández (ed.), *La exclusión social y el estado del bienestar en España*. Madrid: FUHEM, pp. 155-168.
- ALONSO, F. (Coord.). (2010). *Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados*. Madrid: Ministerio de Vivienda. Consultado en: <https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/EC23F871-B5EB-4482-8E3D-10B40D251397/116390/ACCESEspaPublicUrba.pdf>
- ANDERSON, C. (2006). *The long tail: why the future of business is selling less of more*. Nueva York: Hachette Books.
- APPS FOR SMART CITIES. (2012). *The Apps for Smart Cities Manifesto*. Consultado en: <http://www.appsforsmartcities.com/index.html%3Fq=speakers.html>
- ARNSTEIN, S. R. (1969). "A ladder of citizen participation". *Journal of the American Institute of Planners*, 35 (4): 216-224.
- ARRIAGADA, C. y RODRÍGUEZ, J. (2003). *Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL, CELADE. Consultado en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7189-segregacion-residencial-areas-metropolitanas-america-latina-magnitud>
- BUZAI, G. (2014). "Sistemas de Información Geográfica, 50 años". *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 6 (6): 1-3. Consultado en: [https://www.researchgate.net/profile/Gustavo\\_Buzai/publication/297428956\\_Sistemas\\_de\\_Informacion\\_Geografica\\_50\\_anos/links/56e01c4e08a9b93f79c230c/Sistemas-de-Informacion-Geografica-50-anos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gustavo_Buzai/publication/297428956_Sistemas_de_Informacion_Geografica_50_anos/links/56e01c4e08a9b93f79c230c/Sistemas-de-Informacion-Geografica-50-anos.pdf)
- CAPRIOLI, M., et al. (2009). "The Womanstats Project database: advancing an empirical research agenda". *Journal of Peace Research*, 46 (6): 839-851.
- CASTELLS, M. (1995). *La ciudad informacional. Tecnologías de la información, estructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza.
- COMISIÓN EUROPEA. (2010). *Estrategia Europea sobre Discapacidad 2010-2020: un compromiso renovado para una Europa sin barreras*. Bélgica: Comisión Europea. Consultado en: [https://www.msssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia\\_europea\\_discapacidad\\_2010\\_2020.pdf](https://www.msssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia_europea_discapacidad_2010_2020.pdf)
- CONSEJO EUROPEO. (2001). *Hacia la plena ciudadanía de las personas con discapacidad mediante nuevas tecnologías integradoras*. Estrasburgo: Consejo de Europa. Consultado en: <http://sid.usal.es/idocs/F3/LYN10468/3-10468.pdf>
- COUNCIL OF EUROPE. (2009). *Achieving full participation through Universal Design*. Strasbourg: Council of Europe.
- DI MAIO, A. (2012). *Smart cities are not intelligent: they are astute*. Consultado en: [https://blogs.gartner.com/andrea\\_dimaio/2012/12/14/smart-cities-are-not-intelligent-they-are-astute/](https://blogs.gartner.com/andrea_dimaio/2012/12/14/smart-cities-are-not-intelligent-they-are-astute/)
- EGEA, C., et al. (2008). *Vulnerabilidad del tejido social de los barrios desfavorecidos en Andalucía. Análisis y potencialidades*. Sevilla: Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia, Junta de Andalucía. Consultado en: [https://www.centrodeestudiosandaluces.es/datos/factoriaideas/ifo11\\_08.pdf](https://www.centrodeestudiosandaluces.es/datos/factoriaideas/ifo11_08.pdf)
- GENERALITAT VALENCIANA. (2004). *Decreto 96/2004*. Consultado en: [http://www.mjcservicios.com/doc/96-2004\\_ROESB.pdf](http://www.mjcservicios.com/doc/96-2004_ROESB.pdf)
- HARVEY, D. (1977). *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid: Siglo XXI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2016). *Proyección de población 2016-2066. Nota de Prensa*. Consultado en: [www.ine.es/prensa/np994.pdf](http://www.ine.es/prensa/np994.pdf)
- MAYER-SCHÖNBERGER, V. y CUKIER, K. (2013). *Big Data. La revolución de los datos masivos*. Madrid: Turner Noema.
- NACIONES UNIDAS. (2007). *Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Consultado en: <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY. (2001). *El futuro accesible*. Washington: National Council on Disability. Consultado en: [https://ncd.gov/rawmedia\\_repository/14728640\\_fde9\\_47c6\\_a03b\\_3098e795dded.pdf](https://ncd.gov/rawmedia_repository/14728640_fde9_47c6_a03b_3098e795dded.pdf)
- SECCHI, B. (2015). *La ciudad de los ricos y la ciudad de los pobres*. Madrid: La Catarata.
- SOJA, E. (2010). *Seeking spatial justice*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- TEMES, R. (2014). "Valoración de la vulnerabilidad integral en las áreas residenciales de Madrid". *Eure*, 40 (119): 119-149.
- VALLS, L. A., et al. (2000). *Guía para la redacción de un Plan Municipal de Accesibilidad*. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad. Consultado en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadername3=filename%3DGuia.pdf&blobheadername4=language%3Des%26site%3DCASB&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202780961547&ssbinary=true>
- WOOD, D. y FELLS, J. (1992). *The power of maps*. Nueva York, Londres: Guilford Press.