

## Accesibilidad en dos formas urbanas de la periferia interior. Análisis configuracional y de visibilidad

### Accessibility of two urban forms of the inner periphery. Configurational and visibility analysis

Isabel Ezquerro\*

Francisco Sergio Campos Sánchez\*\*

\*Universidad de Zaragoza, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Arquitectura, Zaragoza, España, [iezquerro@unizar.es](mailto:iezquerro@unizar.es), ORCID: 0000-0002-5719-8375<sup>1</sup>

\*\*Universidad de Granada, ETS de Arquitectura, Urbanística y Ordenación del Territorio, Granada, España, [scampos@ugr.es](mailto:scampos@ugr.es), ORCID: 0000-0003-3097-7085<sup>2</sup>

**Artículo. Recibido:** 2022/03/11 | **Aprobado:** 2022/05/23

**Resumen:** La construcción de las primeras periferias de muchas ciudades europeas entre los años cincuenta y setenta del pasado siglo se caracterizó por la profusión de actuaciones unitarias basadas en los principios del urbanismo funcionalista –polígonos de vivienda masiva– y otras formas que se produjeron en paralelo a estos como resultado de un crecimiento gradual, más o menos planificado, y más próximo al sistema tradicional basado en calles y manzanas –“periferias ordinarias”–. Frente a aproximaciones más específicas que ahondan en el carácter original de enclaves de los polígonos de vivienda, sin considerar su actual contexto urbano, esta investigación tiene por objetivo evidenciar y comparar morfológicamente las condiciones de accesibilidad que presentan ambos tipos de crecimiento urbano. El estudio se basa en una adecuación del modelo “Valor de Nodo y Lugar”, desarrollando el análisis configuracional multiescalar y de visibilidad en dos polígonos de la ciudad de Zaragoza y sus correspondientes “periferias ordinarias”. Los resultados evidencian que la situación relativa de los polígonos de vivienda en la ciudad ha cambiado con el tiempo, pasando en muchos casos de una posición de aislamiento en la periferia a una “posición pericentral”. Ambas formas se encuentran bien integradas en la red urbana a nivel global. Sin embargo, a escala intermedia los polígonos muestran una peor accesibilidad que los fragmentos de “periferia ordinaria”. A escala de actuación, también estos últimos se muestran más seguros visualmente y con mayor accesibilidad. Estos análisis pueden ser útiles a la planificación para mejorar la accesibilidad y dinamizar estas formas urbanas.

**Palabras clave:** estudio multiescalar; morfología urbana; periferias ordinarias; polígonos de vivienda; sintaxis espacial.

**Abstract:** The first outskirts of many European cities, built between the fifties and seventies of the last century, were characterized by the profusion of unitary actions based on the principles of functionalist urbanism –massive housing estates– and other urban forms that resulted from a gradual growth that was more or less planned and closer to the traditional system based on streets and blocks – “ordinary peripheries”–. Faced with more specific approaches that delve into the original enclave character of housing estates, without considering their current urban context, this research aims to demonstrate and morphologically compare the accessibility conditions presented by both types of urban growth. The study is based on an adaptation of the “Node and Place Value” model, developing a multi-scalar configurational and visibility analysis in two estates of the city of Zaragoza and their corresponding “ordinary peripheries”. The results show that the relative situation of the housing estates in the city has changed over time, moving in many cases from a position of isolation on the periphery to a “pericentral position”. Both forms are well integrated into the global urban network. However, at intermediate scale the housing estates show a worse accessibility than the fragments of “ordinary periphery”. On a fragment scale, the latter are also visually safer and more accessible. These analysis can be useful for planning to improve accessibility and revitalize these urban forms.

**Keywords:** housing estates; ordinary peripheries; space syntax; urban morphology; visibility analysis.

<sup>1</sup> Máster Arquitecta (2015) e investigadora predoctoral desde 2017 en la Universidad de Zaragoza. Premio Extraordinario Fin de Grado en Estudios de Arquitectura (2013). Desarrolla su investigación en el grupo PUPC, financiada por el Ministerio de Universidades. Ha realizado estancias en el Politécnico di Milano y en la Faculdade de Arquitectura de Oporto.

<sup>2</sup> Arquitecto (2001), Doctor (2012) y Profesor Titular de la Universidad de Granada (España). Investigador responsable del grupo de investigación Research Cluster (RNM-034) e investigador principal de los proyectos ANDA y CIUDACTIVA, financiados mediante convocatorias públicas. Investigador y docente invitado en FAUP (Oporto), TU-Delft, KTH (Estocolmo), Roma Tre y ETSAB (Barcelona).

## Introducción

La construcción de las primeras periferias de muchas ciudades europeas entre los años cincuenta y setenta del pasado siglo se caracterizó, en parte, por la profusión de polígonos de vivienda masiva. Los polígonos de vivienda, como la forma de crecimiento urbano característica del urbanismo funcionalista, han sido objeto de debate y críticas desde, prácticamente, el inicio de su gran profusión para dar respuesta a la escasez de vivienda que el éxodo rural y el final de la II Guerra Mundial produjeron en esas décadas (Lynch, 1998; Jacobs, 1961; Cullen, 1961; Alexander, 1968; Rossi, 1966). Criticadas por ser formas generadoras de miseria y angustia que, como señalaba Florian Urban (2012, pp. 1–2), han ido alternándose con alabanzas por salvar a la humanidad de la crisis de vivienda provocada por el crecimiento demográfico y la migración del campo a la ciudad que resultaron en una preocupante demanda de vivienda tras la Segunda Guerra Mundial (Díez Medina y Monclús, 2015; Ferrer i Aixalá, 1996b).

En la actualidad, más allá de las visiones con dimensión patrimonial que destacan su importancia como legado “problemático” de la modernidad (Díez Medina, 2015; Monclús et al., 2017; J. Pendlebury et al., 2009; Urban, 2012, AA.VV., 2009), el debate continúa centrado en los procesos de obsolescencia acontecidos en muchos de estos conjuntos (Turkington et al., 2004; Urban, 2012; Wassenberg, 2013; van Soomeren et al., 2016; Hess et al., 2018). La obsolescencia social, protagonizada por las perspectivas sociológicas y geográficas, fue la protagonista de las primeras críticas de los años sesenta y continúa estudiándose en la actualidad, incidiendo en la diversidad de trayectorias y situaciones (Rowlands et al., 2009; Turkington et al., 2004; Hess et al., 2018; Wassenberg, 2013). También, en los últimos años se han realizado numerosos trabajos desde una perspectiva arquitectónica que incidían en la obsolescencia tipológica de estos conjuntos (Montaner, 2015; Monteys et al., 2012; García Vázquez, 2015), así como su obsolescencia constructiva (Ruiz Palomeque y Rubio del Val, 2006), con una visión medioambiental y energética en los últimos años (Alapont Ramón, 2016; Alonso Ruíz-Rivas, 2018; López-Mesa, 2018). Estudios recientes llaman la atención sobre la obsolescencia propiamente urbanística de estos conjuntos, empañada a menudo por la perspectiva social-económica, subrayando la importancia de su espacio libre como espacio de oportunidad de cara a su regeneración (Fernández-Prado, 2011; Higuera et al., 2009; Rodríguez Martín y Martín Domínguez, 2018; Sendra, 2013, 2014, 2016; Sendra y Sennett, 2020). En esta línea cabe destacar, por último, los estudios urbanos que se han realizado de estos conjuntos de vivienda modernos con aproximación morfológica en la que se inscribe este trabajo.

En algunos trabajos recientes se han elaborado estudios comparativos entre conjuntos residenciales de distintas ciudades de un mismo país, destaca el caso francés (Dufaux y Fourcaut, 2004), o entre ciudades pertenecientes a diferentes áreas geográficas (Díez Medina et al., 2018). Los estudios más exhaustivos realizados en el panorama español han centrado su atención de forma exclusiva en los conjuntos de vivienda de ciudades como Madrid (Moya González, 1983), Barcelona (Ferrer i Aixalá, 1996a; Ravetllat et al., 2019) y Valencia (Pérez Igualada, 2017; Pérez Igualada, 2006). O en la comparación de los conjuntos de varias ciudades con una visión prospectiva de cara al diagnóstico y la regeneración (García-Pérez et al., 2020). Algunas de estas investigaciones más recientes consideran los procesos de cambio que estos conjuntos residenciales han experimentado en relación con su mayor o menor grado de integración urbana, atendiendo a las formas urbanas (Ezquerra et al., 2018; García-Pérez y Ruiz-Apilánez, 2017). Precisamente, el análisis configuracional utilizado en algunas de estas investigaciones –*Space Syntax*– tuvo su origen en el deseo de comprender la influencia del diseño espacial en los problemas sociales existentes de algunos polígonos de vivienda del Reino Unido (Hillier y Hanson, 1984). Sin embargo, en la mayoría de los casos, los polígonos de vivienda se continúan estudiando como objetos exentos, a pesar de que la ciudad ha continuado creciendo en torno a ellos (Ver Figura 1).

Aunque es cierto que muchos de estos conjuntos residenciales fueron concebidos como fragmentos o enclaves, más o menos autosuficientes, en las periferias urbanas, en la actualidad han sido absorbidos por el crecimiento continuo de las ciudades, pasando a formar parte de sus primeras periferias o “periferias interiores” (Lles Lazo, 2011). Este concepto hace referencia a unas primeras áreas de crecimiento urbano producidas al inicio de la segunda mitad del siglo XX, que en el momento de su construcción emergían en las periferias de las ciudades, pero que hoy en día se han visto absorbidas por el crecimiento de estas. Entre la ciudad central y las primeras grandes rondas viarias, pasando a ocupar, en ocasiones, una posición “pericentral” o de “centralidad periférica” (Monclús et al., 2017, p. 22). Se relaciona así con la terminología propuesta en los trabajos de Paula Kapstein (2010, 2014, 2018) sobre el centro de grandes ciudades latinoamericanas, donde denomina periferia interior al conjunto de espacios urbanos degradados y vulnerables ubicados en el centro de la ciudad que media entre áreas de distinto uso y categoría. Los intensos procesos de transformación que han venido experimentando las grandes ciudades españolas durante el último medio siglo, han provocado cambios en las características de estos conjuntos residenciales. Solo considerándolos en su actual contexto, es posible llevar a cabo un diagnóstico más completo que contribuya a la elaboración de estrategias de regeneración urbana integradas para la ciudad. Intervenciones en la ciudad consolidada que, desde la publicación de La Carta

de Leipzig sobre Ciudades Urbanas Sostenibles en 2007, centraron su objetivo precisamente en estas áreas de periferia interior, aquella que necesita hoy de un profundo proceso de regeneración urbana integrada.

**Figura 1.** Fotografías aéreas del polígono de viviendas de Andrea Casamayor en los años 1956 y 2018 (Zaragoza, España)



Nota: imagen de 1956, Gran Archivo de Zaragoza. Imagen de 2018, Google Maps. Ambas editadas por los autores.

Frente a aproximaciones más específicas que ahondan en su carácter original de enclaves sin tener en cuenta su actual contexto urbano, esta investigación plantea un análisis comparado entre las dos formas principales de crecimiento urbano que se produjeron en paralelo entre los años cincuenta y setenta del siglo XX. Es decir, entre las acciones planeadas, proyectadas y construidas de forma unitaria, basadas en un orden abierto inspirado en los principios del urbanismo funcionalista –los polígonos de vivienda–, y las formas que se produjeron en paralelo a estos como resultado de un crecimiento gradual de la ciudad, más o menos planificado, atendiendo a principios compositivos más próximos a los de la ciudad tradicional, basado en calles y manzanas –que aquí denominamos periferia ordinaria–. El término “ciudad ordinaria” fue usado por Jane Jacobs (1961) para referirse a un tejido urbano que, frente a los fragmentos monofuncionales, ofrece las condiciones necesarias para que se produzca la diversidad urbana. En este trabajo, el concepto de periferia ordinaria de esas décadas de gran desarrollo urbano (años 1950-1970) incluye diferentes tipos de formas urbanas resultantes de un proceso de crecimiento gradual basado en el sistema tradicional de calles y manzanas: por un lado, las extensiones residenciales del tejido urbano existente, sobre el que, al mismo tiempo, se asiste a un proceso intenso de densificación (Oyón et al., 2021); por otro lado, otros desarrollos se produjeron en barrios o parcelaciones “particulares” destinados a vivienda obrera en un contexto no planificado y, en numerosas ocasiones, de autoconstrucción (Monclús et al., 2013).

Un análisis comparado entre ambas formas urbanas contribuirá a un mejor entendimiento de estas formas de crecimiento, al enriquecimiento de sus visiones críticas y al desarrollo de un diagnóstico de sus espacios libres más

completo que ayudará a la redacción de unas políticas de rehabilitación y regeneración urbanas más integradas y eficaces. El hecho de que la situación urbana de los polígonos de vivienda haya cambiado con respecto al momento en el que fueron proyectados y construidos, justifica la importancia de incorporar al estudio de los polígonos de vivienda, el de las periferias que se fueron conformando en torno a ellos, con una lógica propia, en el mismo período. Además, la escasa accesibilidad ha sido frecuentemente una de las cuestiones más criticadas de los polígonos de vivienda. Sin embargo, estudios recientes reflejan que la situación de aislamiento original de estos conjuntos ha cambiado, variando las condiciones actuales de unos casos a otros (García-Pérez y Ruíz-Apilánez, 2017). Como señalan Carmen Díez Medina y Javier Monclús (2020, pp. 74–78), entre los casos españoles, algunos conjuntos se han visto favorecidos por las transformaciones urbanas que se han producido en su entorno en los últimos cincuenta años, como los polígonos de Bellvitge o Sudoeste del Besós en Barcelona. Sin embargo, otros como la Mina y Ciudad Meridiana, ambos también en Barcelona, o San Cristóbal de los Ángeles, en Madrid, han experimentado procesos de degradación en los que el factor de aislamiento relativo ha continuado dificultando su integración urbana (Hernández Aja et al., 2015). El análisis de la accesibilidad en este estudio tiene sentido desde que es, sobre todo, la capacidad de integración con el entorno lo que le da calidad y transforma en barrios estas formas urbanas (Rubert, 2021).

El objetivo de este trabajo consiste, así, en evidenciar y comparar, a través de la morfología urbana, las condiciones de accesibilidad que presentan estos dos tipos de crecimiento en la actualidad. Su análisis a diferentes escalas y a través de diferentes parámetros puede contribuir a un diagnóstico más completo de estas áreas y unas estrategias más eficaces en políticas de regeneración urbana integrada.

Para ello, se propone una adaptación del modelo de “Valor de Nodo y Lugar” y el desarrollo del análisis de la accesibilidad a partir de: (i) la elaboración de un mapa de segmentos urbanos; (ii) el análisis configuracional multiescalar mediante el uso de los parámetros de integración y elección; (iii) los análisis de visibilidad y profundidad visual. Posteriormente, se analizan, comparan y discuten los resultados, enfatizando diferencias en cuanto a las condiciones morfológicas de los distintos entornos a las diferentes escalas de análisis. Como caso de estudio se propone la primera periferia de la ciudad de Zaragoza, una de las áreas urbanas de España que presenta mayores índices de densidad habitacional en la actualidad (Ezquerra, 2020). El análisis se ha aplicado a dos polígonos de vivienda de esta ciudad y sus correspondientes periferias ordinarias.

## Marco teórico

La morfología urbana ha probado ser exitosa en el análisis de lo urbano a diferentes escalas, sobre diferentes tipos de paisaje –planeado y no planeado–, y de diferentes épocas (Oliveira, 2020). Una de sus principales aproximaciones, la del análisis configuracional o *Space Syntax*, ha demostrado, además, ser útil para relacionar la forma física del espacio público y sus condiciones de accesibilidad con su vida urbana y variables sociales (Hillier y Hanson, 1984; Hillier et al., 1993; Penn et al., 1998). La configuración formal del sistema de espacios libres urbano está directamente relacionada con el coste de los desplazamientos para alcanzar oportunidades.

## El estudio de la accesibilidad mediante la sintaxis espacial

Este trabajo centra la atención en el estudio de la accesibilidad, fundamentalmente peatonal, entendida en general no solo como la facilidad para alcanzar un objetivo sino como la intensidad de posibilidades para la interacción y el intercambio de las personas (Talavera-García y Valenzuela-Montes, 2012). Existen diversas formas de medir este tipo de accesibilidad. La revisión de Vale, Saraiva y Pereira (2016) las agrupa en cuatro categorías según la metodología usada: distancia, gravedad, topología y caminabilidad. Las medidas de accesibilidad topológica se basan en aspectos morfológicos de la ciudad, ya que evalúan la relación (topológica, visual) entre los espacios (segmentos y nodos) que comporta un sistema urbano, lo que es de especial importancia considerando que el caso de estudio se centra en formas urbanas en la ciudad. La teoría *Space Syntax* lleva estudiando este tipo de relaciones configuracionales desde la década de los 80 (Hillier y Hanson, 1984). Esta teoría otorga un valor importante a la posición de cada espacio dentro del sistema, pues dependerá de la jerarquía topológica que se derive de su ubicación o, dicho de otra manera, de su valor como nodo dentro del sistema.

El estudio de la accesibilidad en este trabajo, realizado a través de un análisis configuracional multiescalar y un análisis de visibilidad, se enmarca en una investigación más amplia que plantea una adecuación del modelo de “Valor de Nodo y Lugar” (Bertolini, 1999). Esto, con la intención de establecer una correlación entre la accesibilidad de estos fragmentos residenciales y sus condiciones de habitabilidad urbana, relación que posteriormente demostró estar vinculada a los resultados de estudios desarrollados con la metodología *Space Syntax* (van Ness y Stolk, 2012). El método Valor Nodo-Lugar original

estudiaba la correlación entre la funcionalidad de estaciones de tren (nodos) y las cualidades de su entorno (lugar). Los parámetros para decidir el valor de nodo fueron el nivel de intermodalidad, la frecuencia del transporte y la accesibilidad de red del nodo, mientras que los parámetros para decidir el valor de lugar fueron la cantidad de usos urbanos accesibles en el entorno del nodo y su grado de mixtura.

El análisis configuracional ha demostrado ser efectivo a la hora de evaluar la accesibilidad a diferentes escalas mediante la correlación entre variables que capturan diferentes aspectos de la movilidad y la concentración de personas a nivel global y local, lo que es útil, sobre todo, a la planificación de los usos del suelo y el transporte. La variable de integración (*integration*) refleja la accesibilidad espacial, un tipo de centralidad, permitiendo conocer el nivel de integración que cada elemento del sistema tiene en este, basándose en la existencia de una jerarquía (Hillier y Hanson, 1984; Vaughan, 2007). La variable de elección (*choice*) permite, además, analizar el potencial que tiene cada elemento de ser escogido como parte de una ruta (Hillier et al., 1993; Hillier e lida 2005, p. 553). Esta variable destaca los espacios que resultan importantes para el movimiento dentro y entre áreas (Hillier et al., 2012). No solo es interesante que un elemento esté bien integrado en el sistema, sino también que se transite con frecuencia. Así, algunos espacios pueden destacar a través del movimiento en el análisis de elección, a pesar de no estar bien integrados.

Ambos parámetros permiten la evaluación de la accesibilidad a distintas escalas, pero es la escala local la más propicia a los desplazamientos peatonales (Hillier et al., 1993; Penn et al., 1998), que son los que contribuirán a una mayor vitalidad urbana. A pesar de que existen otros aspectos como la seguridad, el confort y el atractivo que también condicionan la movilidad peatonal (Alfonzo, 2005; Pozueta, Lamíquiz y Porto, 2009), está demostrado que la accesibilidad posee una mayor importancia (Alfonzo, 2005). Mientras que la accesibilidad tiene un carácter eminentemente físico, los otros factores poseen una mayor implicación perceptual. No obstante, la disposición de los edificios y la organización espacial condicionan directamente la visibilidad de un espacio, lo que influye en la accesibilidad y el uso del espacio público. Se ha demostrado que cuanto más estructurado y legible es un espacio, más vitalidad urbana y calidad presenta (Hillier, 2007; Verdaguer, 2005).

La profundidad visual (VSD) permite analizar el grado de relación visual directa que existe entre los diferentes espacios abiertos de un área. El grado en que se produce esta relación da lugar a una mayor o menor atracción y, en consecuencia, una mayor o menor accesibilidad en este caso visual, aunque con una clara repercusión en la accesibilidad física (Talavera-García y Valenzuela-

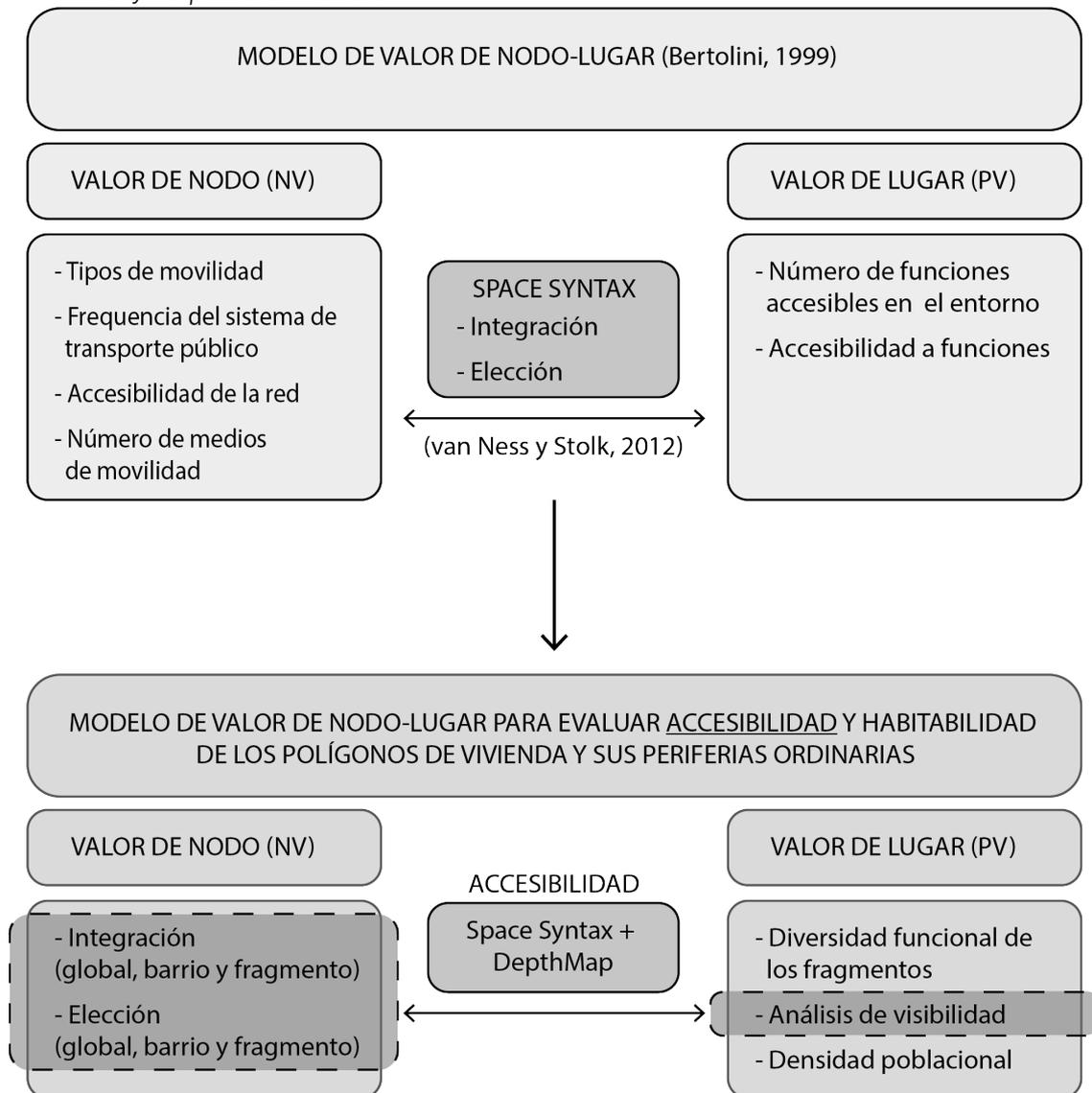
Montes, 2012). Algunos estudios demuestran cómo las áreas desfavorecidas se caracterizan por una medida de profundidad alta en relación con el entorno (Vaughan, 2005). La obsolescencia del espacio abierto de los polígonos de vivienda es otro de sus aspectos críticos: su gran escala, la falta de definición y mantenimiento y el escaso uso de estos. Estudios anteriores han puesto en relación la configuración espacial de estos conjuntos con el análisis de visibilidad y usos de sus espacios abiertos (Bendjedidi, Bada y Meziani, 2018).

El objetivo de este trabajo consiste, así, en evidenciar y comparar, a través de la morfología urbana, las condiciones de accesibilidad que presentan estos dos tipos de crecimiento en la actualidad. Su análisis a diferentes escalas y a través de diferentes parámetros puede contribuir a un diagnóstico más completo de estas áreas y unas estrategias más eficaces en políticas de regeneración urbana integrada.

## Metodología

La adaptación del modelo de “Valor de Nodo y Lugar” se basa en los conceptos clave de esta metodología en relación con los diferentes casos de estudio (Bertolini, 1999; van Ness y Stolk, 2012). Al aplicarse aquí a fragmentos residenciales, que son áreas urbanas, se estudian como “Valor de Nodo” (NV) los parámetros relacionados con la accesibilidad de estos dentro del sistema urbano, donde sí pueden asimilarse a un punto localizado. De este modo, el NV se calcula a partir de los análisis a tres escalas diferentes de las variables configuracionales de integración y elección (Ver Figura 2).

**Figura 2.** Adaptación del Modelo de Valor de Nodo-Lugar al estudio de la accesibilidad de los polígonos de vivienda y sus periferias ordinarias



Nota: Elaboración propia, 2021.

## Accesibilidad a escala de ciudad

El análisis de accesibilidad a escala de ciudad se realiza a partir del cálculo de las variables de integración y elección en el mapa de segmentos con un radio  $n$ , obteniendo los valores de integración y elección de cada segmento en el conjunto de la ciudad. De los resultados obtenidos se considera el segmento de cada fragmento que presenta un valor más elevado, ya que a escala de ciudad lo que interesa es el potencial para llegar o cruzar cada uno de los fragmentos.

## Accesibilidad a escala de barrio

El análisis de accesibilidad a escala de barrio se realiza a partir del cálculo de las variables de integración y elección en el mapa de segmentos con un radio de 1000 m, considerado adecuado para una escala intermedia. De los resultados obtenidos se calcula la media del valor de los segmentos que componen el perímetro de cada uno de los fragmentos, incluyendo aquellos que los atraviesan y poseen una continuidad en el sistema. El objetivo en este caso es considerar las vías que tienen una dirección directa con la red del barrio.

## Accesibilidad a escala de fragmento

El análisis de accesibilidad a escala de fragmento se realiza a partir del cálculo de las variables de integración y elección en el mapa de segmentos con un radio de 400 m, considerado adecuado para la movilidad peatonal. De los resultados obtenidos se calcula el valor medio de todos los segmentos que constituyen cada fragmento. Es decir, se incluyen los espacios interbloque que habitualmente se consideran infrutilizados en los polígonos de vivienda para observar las posibles diferencias.

El análisis configuracional multiescalar se calcula sobre un mapa de segmentos elaborado a partir de los datos espaciales del Instituto Geográfico Nacional, en el que se identifican los casos de estudio. Para la elaboración del mapa de trabajo y el análisis configuracional se ha utilizado la herramienta *Space Syntax Toolkit*, integrada en el programa de Sistemas de Información Geográfica QGIS. Sobre este mapa se evalúan las variables de integración y elección en tres escalas diferenciadas: a escala de ciudad ( $r = n$ ), a escala de barrio ( $r = 1000$  m) y a escala de fragmento ( $r = 400$  m). El mapa abarca hasta el cuarto cinturón o ronda viaria de la ciudad, existiendo una distancia suficiente entre este y todos los casos de estudio que evita el posible efecto borde.

## Estudio de visibilidad

El estudio de la accesibilidad mediante el análisis configuracional multiescalar mencionado, se complementa con un análisis de visibilidad a escala de fragmento de los casos de estudio. En primer lugar, se analiza la profundidad visual de todos los puntos del sistema, estableciendo las relaciones visuales para

un radio  $n$ . Los resultados muestran cuáles son las áreas de menor accesibilidad visual que pueden estar relacionadas, entre otras, con una percepción de poca seguridad. En segundo lugar, se realiza un análisis de profundidad visual desde un punto origen, permitiendo observar la cantidad de pasos visuales que en cada uno de los casos son necesarios para obtener una visión completa del espacio. Cuantos menos pasos visuales sean necesarios, mayor será la percepción de seguridad en el área. Como punto origen para cada uno de los casos, se ha escogido el punto inicial del segmento que en el análisis global de integración ha obtenido el valor más elevado de todos los que conforman cada perímetro. Dado que en este estudio las áreas analizadas son semejantes, no es necesario establecer un factor de equivalencia en el análisis de profundidad visual. No obstante, sí sería necesario si se compararan fragmentos de áreas muy dispares, ya que una diferencia de tamaño considerable afectará a los resultados de este análisis. Cuanto mayor sea el área, es más probable que el coste de obtener una visión completa sea mayor. Para este análisis se ha utilizado la herramienta *DepthMap*, estableciendo un tamaño de malla de 1 m de lado, considerado adecuado para la escala peatonal.

## Caso de estudio

Zaragoza, al igual que otras ciudades españolas y europeas, presentó entre las décadas de los cincuenta y los setenta del siglo pasado un crecimiento demográfico y urbano acelerado (Adiego et al., 1984). El Plan General de Ensanche —concebido más bien como un plan de extensión— se planteó en los años treinta para un ámbito relativamente acotado. Mientras tanto, el crecimiento urbano real se canalizó a través de actuaciones en parcelaciones o “barrios particulares” destinados a vivienda obrera en un contexto no planificado (Monclús et al., 2013). El crecimiento por polígonos o “fragmentos residenciales”, por lo general de pequeña entidad y promoción pública, fue la práctica urbana que puede identificarse como predominante tras la Guerra Civil, dando respuesta al problema del alojamiento, sobre todo, a partir de la década de los cincuenta (Cervero 2017).

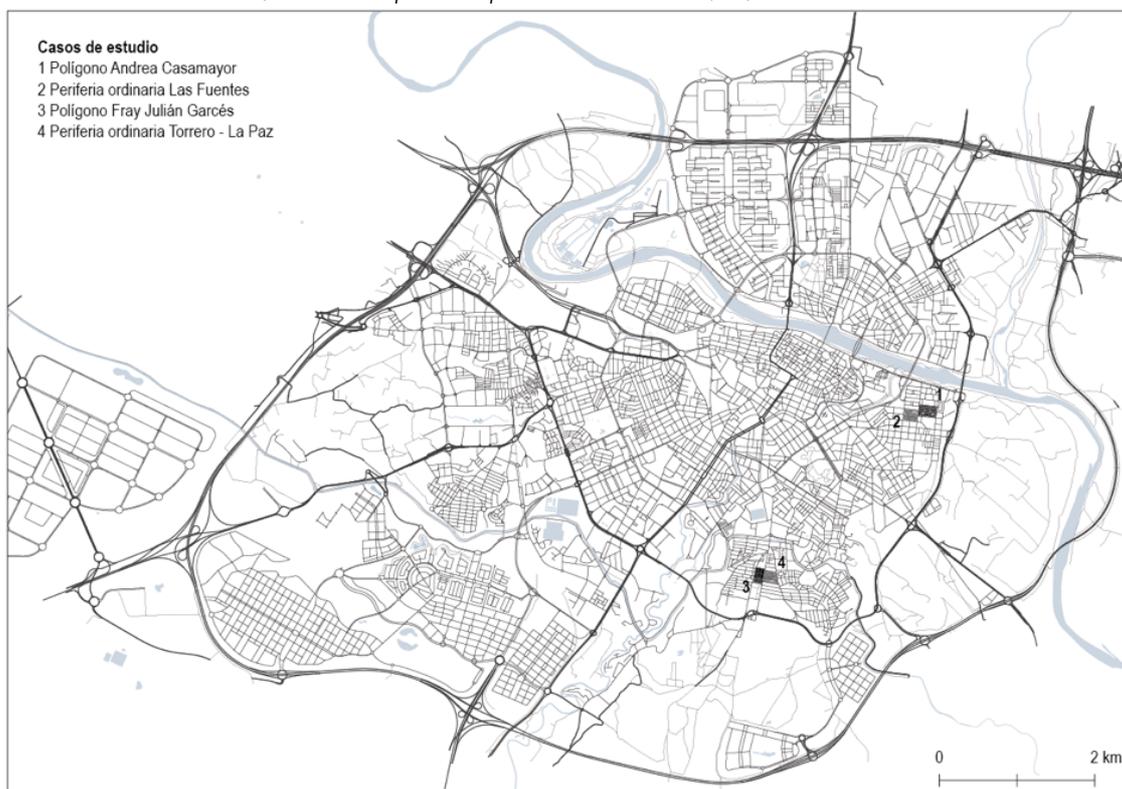
El trabajo se centra en cuatro casos de estudio de la ciudad de Zaragoza: dos polígonos de vivienda y sus respectivas periferias ordinarias (Ver Figura 3). La selección de estos atiende a criterios de representatividad, tamaño, ubicación y diversidad. Los dos conjuntos residenciales, el grupo Andrea Casamayor —al Este de la ciudad— y el conjunto Fray Julián Garcés —al sur—, forman parte de los 21 Conjuntos Urbanos de Interés (CUI). Catalogados por el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad (2001) por ser actuaciones unitarias de vivienda social caracterizadas por su racionalidad tipológica y ordenación abierta,

construidas con los mismos sistemas, materiales y representativas de un momento histórico concreto (la posguerra). Ambos cuentan con más de 500 viviendas, que en la ciudad es una cifra significativa teniendo en cuenta que solo uno de los conjuntos zaragozanos de esta época supera las 1000 viviendas. Por último, los dos conjuntos se sitúan en diferentes barrios de la ciudad, que emergen como parte de sus primeras periferias residenciales, presentando en su origen y crecimiento procesos diferentes que amplían la diversidad del estudio –el barrio de Las Fuentes en el caso del Grupo Andrea Casamayor y el de Torrero-La Paz para el de Fray Julián Garcés–. Los fragmentos de periferia ordinaria de estos dos barrios se han seleccionado escogiendo un área equivalente en tamaño al de los conjuntos entre el tejido residencial que se desarrolló en el entorno de los polígonos, siguiendo el sistema tradicional de calles y manzanas en las mismas fechas que estos, entre las décadas de los cincuenta y los sesenta del siglo pasado (Ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Casos de estudio

Barrio	Fragmento	Superficie (Ha)	Viviendas
Las Fuentes	Polígono Andrea Casamayor	2.93	790
Las Fuentes	Periferia ordinaria	2.93	1002
Torrero - La Paz	Polígono Fray Julián Garcés	2.44	620
Torrero - La Paz	Periferia ordinaria	2.74	789

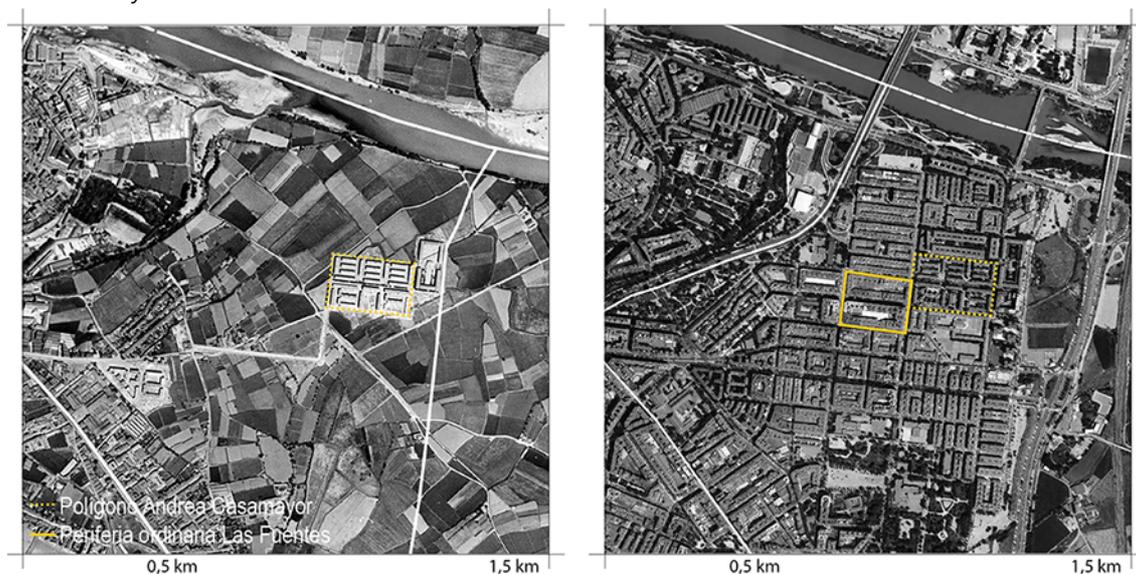
**Figura 3.** Mapa de segmentos de la ciudad de Zaragoza (España) y ubicación de los cuatro casos de estudio: el polígono Andrea Casamayor en el barrio de Las Fuentes y el polígono Fray Julián Garcés en el barrio de Torrero-La Paz, con sus respectivas periferias ordinarias (PO)



Nota: Elaboración propia, 2021.

El barrio de Las Fuentes se incorpora como zona de expansión de la ciudad en el Plan de 1934, con la finalidad de descongestionar el centro. El Anteproyecto de Ordenación General Urbana del año 1943, dibujaría la trama sobre la que este sector obrero comenzó a desarrollarse a partir de finales de los cincuenta. A esta misma trama se adaptó el conjunto de Andrea Casamayor, rodeado prácticamente de huertas en sus inicios, ocupando dos manzanas de la retícula regular (Ver Figura 1 y Figura 4). No obstante, el barrio se desarrollaría muy rápidamente apoyado en el Plan de Alineaciones de 1943 y siguiendo las ordenanzas de 1939, hasta su colmatación a comienzos de los setenta. Este barrio planificado presenta una trama y un tejido bastante homogéneos con manzana de edificación cerrada y altura media de cinco plantas (Ver Figura 4).

**Figura 4.** Comparativa del conjunto de Andrea Casamayor y el fragmento de PO del barrio de Las Fuentes entre 1956 y 2018



Nota: Ortofoto 1956, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Vuelo americano. Ortofoto 2018, IGN, PNOA máxima actualidad. Ambas editadas por los autores, 2022.

El barrio de Torrero-La Paz, sin embargo, se corresponde con un tejido originario de antiguas parcelaciones al margen del planeamiento, posteriormente legalizadas y densificadas. En los años cincuenta, este barrio se encontraba ya prácticamente desarrollado en el entorno del conjunto Fray Julián Garcés, que ocupó los terrenos en los que anteriormente se ubicaban dos industrias (Ver Figura 5).

**Figura 5.** Comparativa del conjunto de Fray Julián Garcés y el fragmento de PO del barrio de Torrero-La Paz entre 1956 y 2018



Nota: Ortofoto 1956, IGN, Vuelo americano. Ortofoto 2018. IGN, PNOA máxima actualidad. Ambas editadas por los autores, 2022.

Así pues, la situación de partida de los dos polígonos de vivienda aquí estudiados era muy diferente. Por lo que estudiar cómo es su accesibilidad en la actualidad, así como las diferencias con la de la periferia ordinaria de su entorno, puede ayudar a comprender mejor las características de estas dos formas urbanas.

## Resultados y discusión

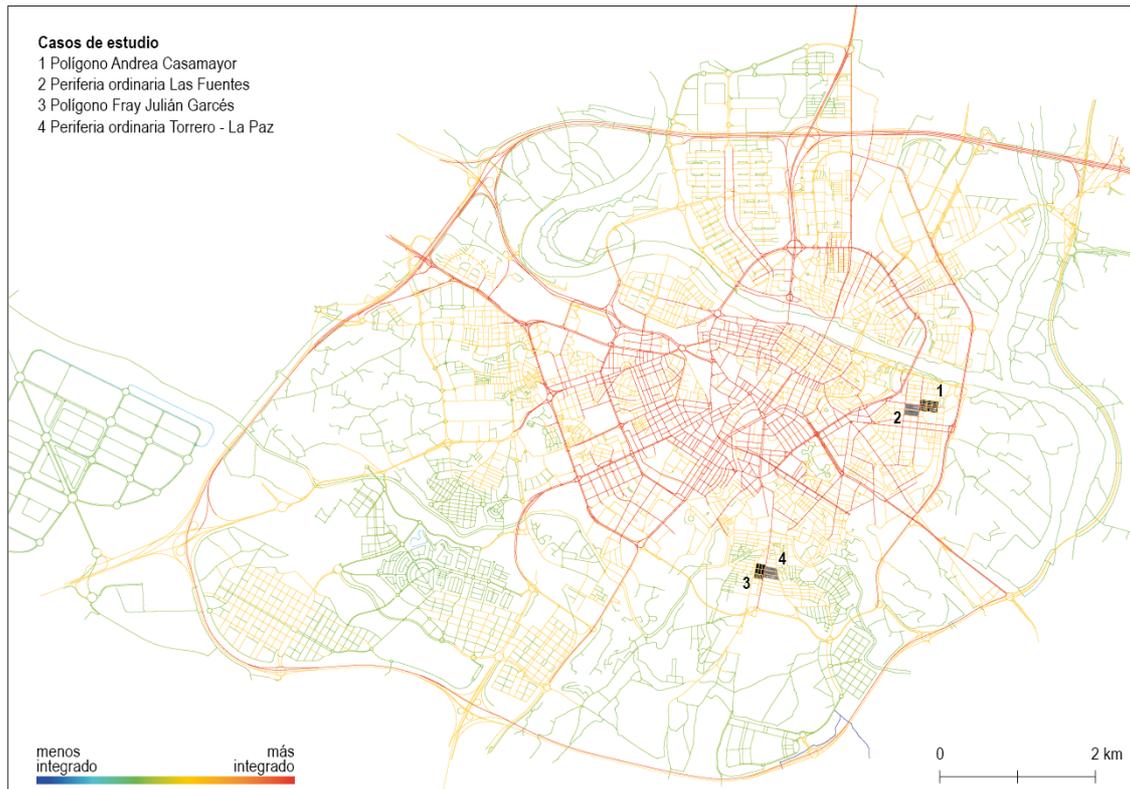
### Accesibilidad a escala de ciudad

La mayoría de los polígonos de vivienda se ubicaron en la periferia de la ciudad y con escasas conexiones con esta, como se ha visto en el caso del grupo Andrea Casamayor. No obstante, en el mapa de segmentos ya se puede apreciar que la posición relativa de los polígonos de vivienda respecto de la ciudad ha cambiado, pasando de ocupar una situación “periférica” a “pericéntrica”.

En la escala urbana, tanto los dos polígonos como sus periferias ordinarias están posicionados sobre vías que poseen una alta integración. Si bien en el barrio de Las Fuentes hay una incipiente malla que muestra valores elevados, en el barrio de Torreo es una única vía la que destaca por su integración, así como por su potencial de elección. Sin embargo, en el barrio de Las Fuentes los segmentos con mayor potencial de elección se alejan de los dos casos de estudio para

situarse en la vía de acceso a la ciudad, característica que también posee la vía del barrio de Torrero. A esta escala, los trayectos se realizan sobre todo en vehículo, por lo que, dada la morfología radiocéntrica de la ciudad, son las vías radiales y algunas rondas las que concentran los valores más altos (Ver Figura 6 y Figura 7).

**Figura 6.** Análisis en mapa de segmentos de la variable de integración a escala global ( $r = n$ )



Nota: Elaboración propia, 2021.

Figura 7. Análisis en mapa de segmentos de la variable de elección a escala global ( $r = n$ )



Nota: Elaboración propia, 2021.

Prestando atención a los segmentos de cada fragmento que presentan los valores más elevados, se puede observar que apenas existen diferencias. En todos los casos, los valores están por encima del valor medio de la ciudad, que son 2.582,81 para la variable de integración y 1.819.809,90 para la variable de elección. Salvo en el conjunto de Andrea Casamayor, los segmentos que presentan el valor máximo de integración y elección para cada uno de los casos son los mismos (Ver Figura 8).

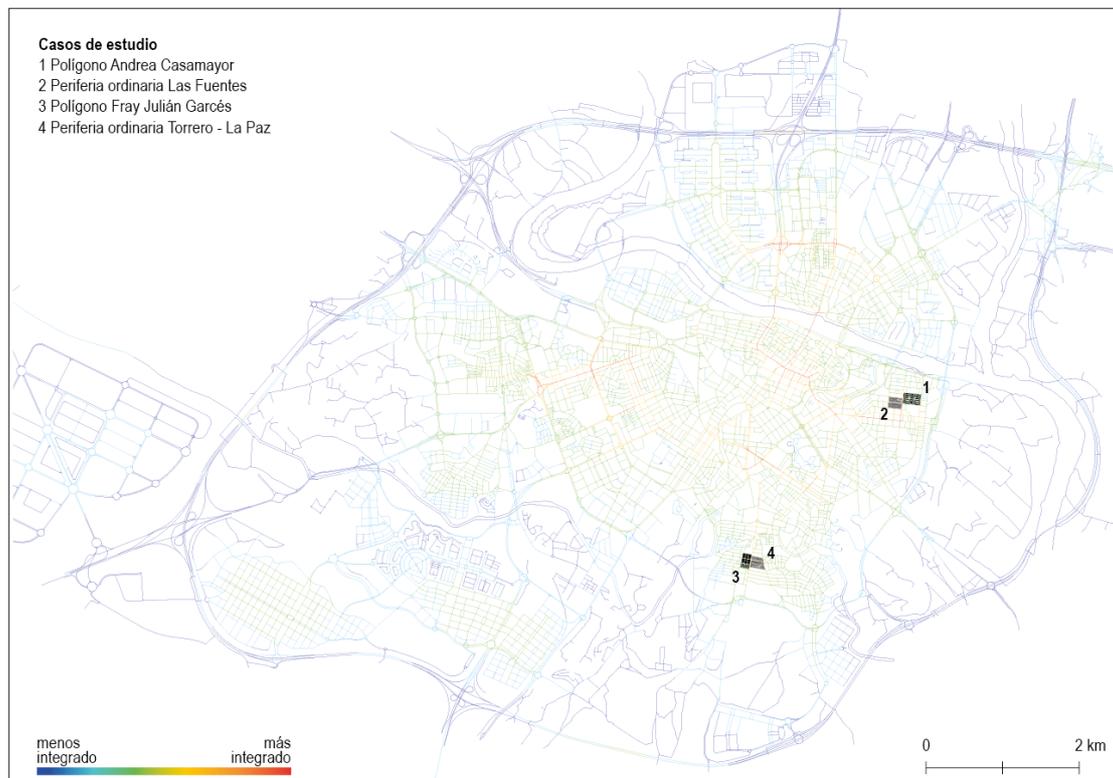
Figura 8. Valores máximos de integración y elección ( $r = n$ )

	Pol. Andrea Casamayor	P. O. Las Fuentes	Pol. Fray Julián Garcés	P. O. Torrero - La Paz
Integración ( $r = n$ )	 3.234,64	 3.235,54	 3.176,11	 3.176,11
Elección ( $r = n$ )	 2.487.896,40	 3.600.980,00	 21.094.525,00	 21.217.468,00

## Accesibilidad a escala de barrio

En la escala intermedia la variable de integración resalta los principales ejes de la estructura radial de la ciudad. Mientras que en la variable elección, los valores más altos se encuentran más dispersos a modo de malla en varias zonas (Ver Figura 9 y Figura 10).

**Figura 9.** Análisis en mapa de segmentos de la variable de integración en una escala intermedia ( $r = 1000$  m)



Nota: Elaboración propia, 2021.

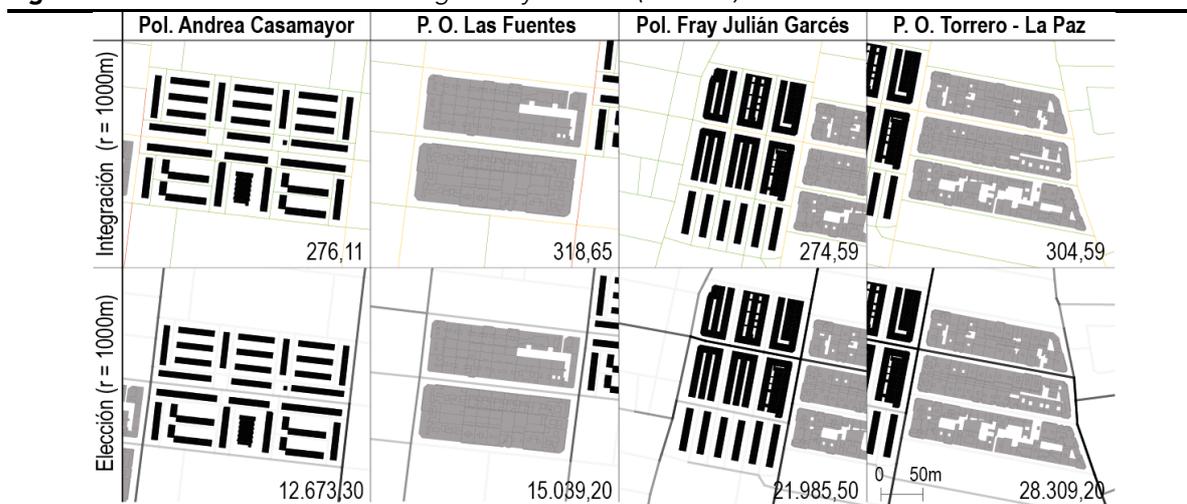
**Figura 10.** Análisis en mapa de segmentos de la variable de elección en una escala intermedia ( $r = 1000$  m)



Nota: Elaboración propia, 2021.

La media de los valores de los segmentos del perímetro y vías estructurantes de cada uno de los fragmentos muestra en todos los casos un resultado inferior para los polígonos que para las periferias ordinarias (Ver Figura 11). También, a esta escala, todos los valores se encuentran por encima de los valores medios de la ciudad, 136,50 para la variable de integración y 5.680 para la de elección.

**Figura 11.** Media de los valores de integración y elección ( $r = 1000$ )



## Accesibilidad a escala de fragmento

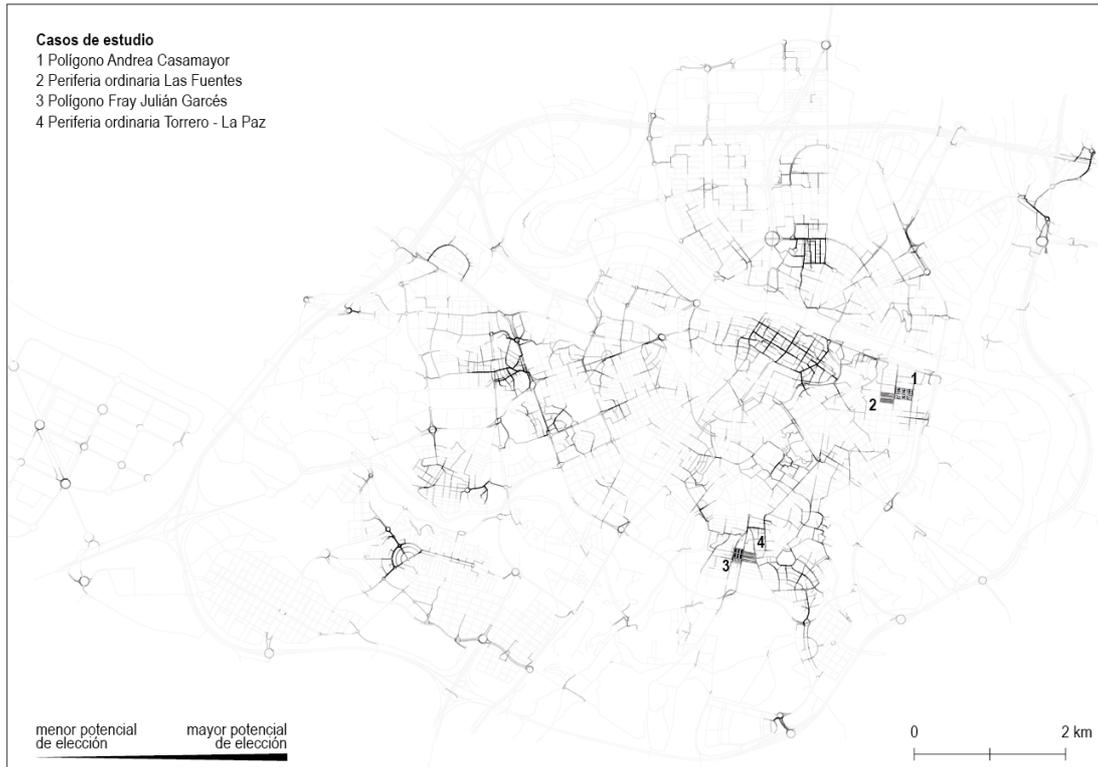
Finalmente, en la escala local se observa que tanto los polígonos como los fragmentos de periferia ordinaria seleccionados poseen una buena ubicación con respecto a su entorno próximo. Y se sitúan en vías de altos valores de integración y elección (Ver Figura 12 y Figura 13).

**Figura 12.** Análisis en mapa de segmentos de la variable de integración a escala local ( $r = 400$  m)



Nota: Elaboración propia, 2021.

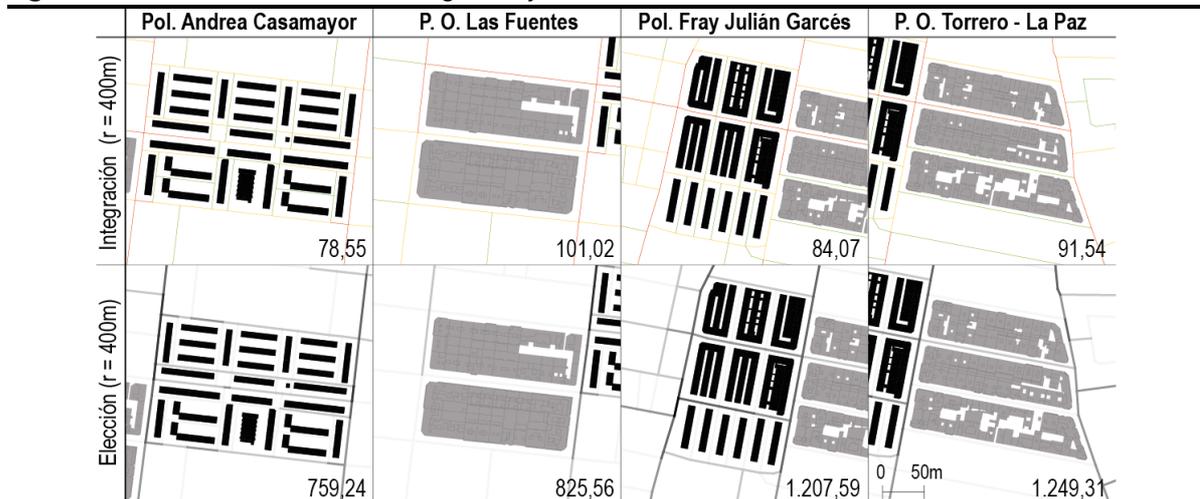
Figura 13. Análisis en mapa de segmentos de la variable de elección a escala local ( $r = 400$  m)



Nota: Elaboración propia, 2021.

Los valores medios, que en esta ocasión sí consideran los segmentos interiores de los fragmentos, vuelven a presentar valores más elevados para los dos casos de periferia ordinaria. Esta situación revela cómo los espacios intermedios de los polígonos influyen en este resultado, ya que son los segmentos con los valores más bajos en todos los casos (Figura 14). Nuevamente, todos valores se encuentran por encima de los valores medios de la ciudad, 45,32 para la variable de integración y 505,11 para la de elección. No obstante, a esta escala las vías interiores, sobre todo en el caso de los polígonos, alcanzan valores realmente bajos.

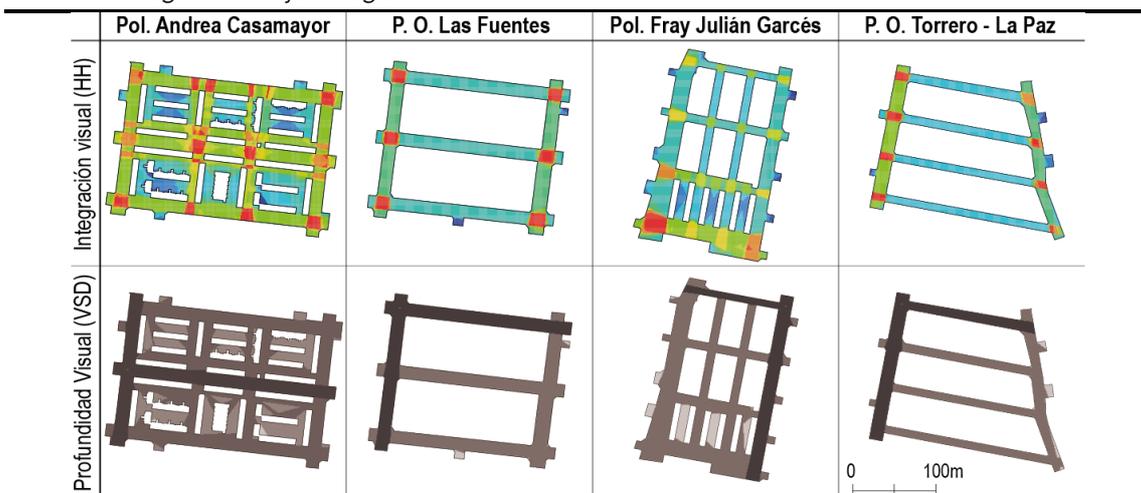
Figura 14. Media de los valores de integración y elección ( $r = 400$ )



Esto indica que la configuración espacial de estos espacios no favorece su uso, circunstancia que empeora teniendo en cuenta otros aspectos que a menudo suelen ser criticados. Como la falta de actividad en las plantas bajas, el bajo mantenimiento que suelen tener estos espacios o la apropiación de este por el automóvil y su uso como estacionamiento.

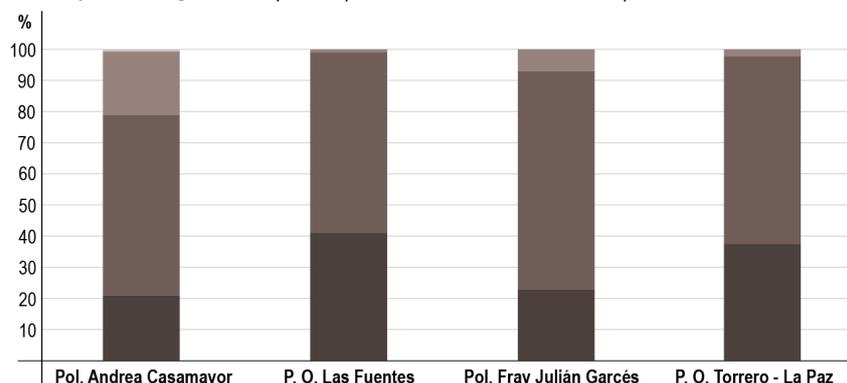
Es por ello por lo que se profundiza a esta escala con el análisis de visibilidad que muestra cómo los espacios interbloque son los que presentan una peor integración visual (Figura 15). El análisis de profundidad visual refleja que mientras en un primer momento en la periferia ordinaria una persona es capaz de comprender en torno a un 40% del espacio libre, en los polígonos de vivienda solo se alcanza a percibir un 20%, siendo necesario un tercer paso para comprender entre el 80-90% e incluso, un cuarto paso en el caso del grupo de Andrea Casamayor para dominar la totalidad. En la periferia ordinaria esta se alcanza prácticamente en dos pasos (Ver Figura 15 y Figura 16).

**Figura 15.** Análisis de integración visual (HH) de cada fragmento y de su Profundidad Visual (VSD) desde el inicio del segmento mejor integrado



Nota: En el análisis de Integración, los colores más cálidos indican los segmentos más integrados. El análisis de profundidad visual muestra los pasos visuales necesarios para asimilar la totalidad del fragmento, de más oscuro a más claro. Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura 16.** Porcentaje del fragmento que es posible asimilar con cada paso visual



Nota: Gris oscuro = paso 1, gris medio = paso 2, gris claro = paso 3, gris muy claro = paso 4. Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la Tabla 2 se muestra una síntesis de los resultados obtenidos en función de las variables y escalas analizadas. Así como sus principales implicaciones morfológicas en el caso de estudio.

**Tabla 2.** Síntesis de los resultados

Escala	Variables	Polígonos	Periferias ordinarias (PO)
<b>Ciudad</b> (radio n)	Integración	El acceso a ambas formas se produce por importantes calles radiales compartidas (o por las principales bocacalles de estas), que acumulan un elevado 'potencial de destino' a nivel global, lo que les confiere valores de integración elevados e iguales (Figura 4).	
	Elección	Ambas formas se encuentran sobre o cerca de ejes radiales con un alto potencial de ser usados como rutas directas entre la zona urbana central y el resto de la ciudad, mostrando valores altos de elección por pares próximos polígono-periferia ordinaria, son más elevados para el par sur, mejor posicionado en este sentido, que para el par este (Figura 4).	
<b>Barrio</b> (radio = 1000 m)	Integración	Valores inferiores a los mostrados por las PO por situarse bien posicionados junto a viales estructurantes de sus mallas barriales, pero a su vez junto a recintos de ciertas dimensiones poco permeables.	Valores superiores a los mostrados por los polígonos por ser accesibles desde viales jerárquicamente más importantes en cuanto a su centralidad dentro de las mallas barriales que estructuran.
	Elección	Valores inferiores a los mostrados por las PO por situarse, de forma intrabarrial, junto a rutas estructurantes.	Valores superiores a los mostrados por los polígonos por situarse, de forma interbarrial, junto a rutas estructurantes, sobre todo en la zona sur de la ciudad.
<b>Fragmento</b> (radio = 400 m o el propio fragmento)	Integración	Valores promedio inferiores a los mostrados por las PO por la abundancia e indefinición del espacio libre interior, con tendencia a la dispersión de residentes.	Valores promedio superiores a los mostrados por los polígonos por mostrar un trazado interno con mayor potencial de concentración de residentes.
	Elección	Valores promedio inferiores a los mostrados por las PO por mostrar en su trazado una mayor homogeneidad frente a los itinerarios internos.	Valores promedio superiores a los mostrados por los polígonos por mostrar en su trazado mayor jerarquía frente a los itinerarios internos.
	Integración visual	Tanto las esquinas perimetrales como algunas esquinas internas del fragmento son visibles. Potencial de localización de usos no residenciales en esquinas perimetrales e internas.	Las esquinas perimetrales del fragmento son las más visibles. Potencial de localización de usos no residenciales en las esquinas perimetrales.
	Profundidad visual	Reconocibles visualmente en una mayor cantidad de pasos visuales, debido a su mayor nivel de fragmentación interna. Espacios menos seguros en general desde una perspectiva visual.	Reconocibles en pocos pasos visuales, debido a su mayor grado de compacidad interna. Espacios más seguros desde una perspectiva visual.

## Conclusiones

Los resultados evidencian diferencias en cuanto a las condiciones morfológicas no solo entre los dos tipos de formas urbanas (polígonos de viviendas y fragmentos de periferia ordinaria), sino también, a escala local, entre pares de polígono-periferia ordinaria según localización en la ciudad. Como ya se ha explicado, han seguido procesos urbanos diferentes.

A pesar de las frecuentes críticas a la accesibilidad y el carácter de enclave de los polígonos de vivienda construidos en las periferias de las ciudades, actualmente los dos casos estudiados presentan una buena integración en la ciudad. Estos polígonos se apoyaron en infraestructuras que los conectaban con la ciudad que se han convertido en importantes ejes del sistema urbano.

Es en la escala local donde se acentúan las diferencias entre las dos formas urbanas. Los espacios intermedios de los polígonos presentan los valores más bajos de integración y elección de los fragmentos, siendo los únicos del caso de estudio que se encuentran por debajo de la media de la ciudad. Además, la configuración de sus espacios libres dificulta su legibilidad lo que, unido a otros factores como la falta de actividad en la planta baja, su falta de mantenimiento, la percepción de inseguridad o su ocupación por parte del vehículo privado; favorece su infrautilización.

Por otro lado, parece que los polígonos presentan una mayor autonomía espacial o, dicho en otras palabras, un mayor carácter intrabarrial. Por contra, los fragmentos de periferia ordinaria presentan un mayor carácter interbarrial, lo que les confiere mayor accesibilidad en cuanto a centralidad (integración) y flujo de movimiento (elección) a nivel local. Esta condición se debe a su posicionamiento en la red de calles a escala intermedia.

Pese a ser los polígonos menos visibles desde el resto del barrio, y por tanto potencialmente menos seguros (visualmente) que los fragmentos de periferia ordinaria, presentan a su vez ventajas de localización de usos no residenciales en sus "esquinas" internas, debido, probablemente, a una mayor fragmentación de la intervía. Podrían ser estas esquinas buenos espacios para la ubicación de pequeños servicios de barrio que ayudasen a aumentar sus condiciones de cohesión interna (espacial, social). Podría ser igualmente interesante el "potencial de fragmentación" de las manzanas (de longitud considerable en general) de los fragmentos de periferia ordinaria, para permitir también posibles "esquinas intrabarriales" a nivel visual que pudiesen dinamizar estos fragmentos en sectores urbanos menos accesibles, es decir, con menos ventajas de red. A

nivel de accesibilidad de red, considerar la posibilidad de aumentar la permeabilidad de grandes recintos espaciales podría mejorar los valores de red sobre todo a nivel barrial.

Las fortalezas del trabajo se basan en el uso de variables que han demostrado ser válidas para medir la accesibilidad de forma objetiva, añadiendo diversidad geográfica y cultural a investigaciones previas sobre el caso de estudio. Como limitaciones cabe destacar el número reducido de casos de estudio y variables usadas. Como investigación futura sería interesante extender el análisis a otras periferias posteriores de los años 60 y 70, especialmente, aisladas en su origen por infraestructuras.

Extender este análisis a más casos de estudio, así como a tejidos periféricos posteriores, permitirá tener una visión más completa para extraer conclusiones más detalladas. Del mismo modo, completar los análisis con nuevas variables para obtener valores no solo de nodo sino también de lugar, permitiría obtener correlaciones entre estos valores sobre fragmentos urbanos.

El "Valor de Lugar" (PV) se podría evaluar a partir de las características funcionales de los propios enclaves, considerando además la densidad poblacional de estos por tratarse de fragmentos eminentemente residenciales. Lo que podría considerarse como una aproximación al estudio de la habitabilidad urbana y la calidad de vida en este tipo de enclaves.

## Referencias bibliográficas

- AA.VV. (2009). *La vivienda moderna. Registro DoCoMoMo ibérico, 1925-1965*. Fundación Caja de Arquitectos.
- Adiego, E., Baguena, J. A., Calvo, J. L., Grillo, E., Guelbenzu, C., Guelvenzu, V., Félez, J., Moreno, M. J., y Taboada, A. (1984). *Zaragoza: Barrio a Barrio. Vol. 1*. Cometa S.A.
- Alapont Ramón, J. L. (2016). *MUDAR LA PIEL. Definición de un sistema proyectual para la envolvente integrado en el reciclaje de edificios de vivienda social obsoleta*. [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/62324>
- Alexander, C. (1968). La ciudad no es un árbol [A city is not a tree, 1965]. *Cuadernos summa - nueva visión: enciclopedia de la arquitectura de hoy*, (9), 20-30.
- Alfonzo, M. A. (2005). To Walk or Not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs. *Environment and Behavior* 37(6), 808-836. <https://doi.org/10.1177/0013916504274016>

- Alonso Ruíz-Rivas, C. (2018). *La envolvente energética de la vivienda social: el caso de Madrid en el periodo 1939-1979*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://editorial.csic.es/publicaciones/libros/13121/978-84-00-10454-2/la-envolvente-energetica-de-la-vivienda-social-el-.html>
- Bendjedidi, S., Bada, Y., y Meziani, R. (2018). Open spaces: Spatial configuration, visibility analysis and use: Case study of mass housing in Biskra, Algeria. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 6(4), 93-109. [https://doi.org/10.14246/IRSPSD.6.4\\_93](https://doi.org/10.14246/IRSPSD.6.4_93)
- Bertolini, L. (1999). Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands. *Planning Practice & Research* 14(2), 199-210. <https://doi.org/10.1080/02697459915724>
- Cervero Sánchez, N. (2017). *Las huellas de la vivienda protegida en Zaragoza, 1939-1959*. Rolde de Estudios Aragoneses.
- Cullen, G. (1961). *The Concise Townscape*. Butterworth.
- Díez Medina, C. (Ed.). (2015). El legado de la vivienda moderna / Modernist Mass Housing Legacy. *ZARCH: Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, 5, 2-5.
- Díez Medina, C., y Monclús, J. (2015). Conversación con José María Ezquiaga. *ZARCH: Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, 5, 188-215. <http://zarch.unizar.es/index.php/es/numeros/numeros-publicados/numero-5/conversacion-con-jose-maria-ezquiaga>
- Díez Medina, C., y Monclús, J. (2020). *Ciudad de bloques*. Abada.
- Díez Medina, C., Monclús, J., Ezquerro, I., y García-Pérez, S. (2018). Superblocks, neighbourhood units and residential islands as fragments of the collage city. Housing estates in Italy and Spain in the 1960s. En The 18th IPHS Conference. Looking at the World History of Planning. Yokohama (pp. 741-750). TU Delft. <https://doi.org/10.7480/iph.2018.1.2724>
- Dufaux, F., y Fourcaut, A. (2004). *Le monde des grands ensembles*. Créaphis.
- Ezquerro, I., Monclús, J., & Díez Medina, C. (2018). Polígonos de vivienda frente a periferias ordinarias en Zaragoza. Exploraciones cartográficas sobre la adaptabilidad de las formas urbanas. En J. Monclús y C. Díez Medina (Eds.) *II Congreso Internacional ISUF-H. Ciudad y formas urbanas. Perspectivas transversales. Volumen 8. Formas urbanas y mapping* (pp. 45-56). Prensas de la Universidad de Zaragoza en colaboración con Institución Fernando el Católico.
- Ezquerro, I. (2020). Sobre densidades y formas urbanas. Análisis de cuatro polígonos en los barrios de la primera periferia residencial de Zaragoza. En C. Llop, M. Cervera, & F. Peremiquel (Eds.), *IV Congreso ISUF-H: Metrópolis en recomposición: perspectivas proyectuales en el Siglo XXI: Forma urbis y territorios metropolitanos. Vol 9. A4. Bases del proyecto urbano y territorial: forma y estructura* (pp. 116-128). DUOT, UPC
- Fernández-Prado, M. (2011). La ciudad de los vacíos. Reciclaje de las periferias de los polígonos residenciales. In J. M. Ezquiaga y L. González Alfaya (Eds.), *Transformaciones urbanas*

sostenibles Universidad Internacional Menéndez Pelayo.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5461778>

Ferrer i Aixalá, A. (1996a). *Els polígons de Barcelona*. Ediciones UPC.

Ferrer i Aixalá, A. (1996b). *The undeserved credit of the housing estate*. In *Contemporary Barcelona 1856-1999*. CCCB. <https://www.cccb.org/es/publicaciones/ficha/barcelona-contemporanea-1856-1999-contemporary-barcelona-1856-1999/34968>

García-Pérez, S., y Ruiz-Apilánez, B. (2017). Spatial processes of mass housing estates. Six case studies in Madrid. En *Proceedings 24th ISUF 2017 - City and Territory in the Globalization Age*, 1283-1293. <https://doi.org/10.4995/ISUF2017.2017.5188>

García-Pérez, S., Oliveira, V., Monclús, J., y Díez Medina, C. (2020). UR-Hesp: A methodological approach for a diagnosis on the quality of open spaces in mass housing estates. *Cities*, 103, 102657. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2020.102657>

García Vázquez, C. (2015). La obsolescencia de las tipologías de vivienda de los polígonos residenciales construidos entre 1950 y 1976. Desajustes con la realidad sociocultural contemporánea. *Informes de La Construcción*, 67(Extra-1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.045>

Hernández Aja, A., Matesanz Parellada, Á., García Madruga, C., Alguacil Gómez, J., Camacho Gutiérrez, J., y Fernández Ramírez, C. (2015). *Atlas de Barrios Vulnerables de España: 12 Ciudades 0991/2001/2006*. Instituto Juan de Herrera.

Hess, D. B., Tammaru, T., y van Ham, M. (Eds.). (2018). *Housing Estates in Europe. Poverty, Ethnic Segregation and Policy Challenges*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92813-5>

Higueras García, E., Pozueta Echevarri, J., y Lamíquiz, F. J. (2009). Criterios para la rehabilitación sostenible del espacio público en la ciudad de bloque abierto: Criteria for the sustainable rehabilitation of public space in the open-block city. *Portafolio*, 2(20), 8–20. <http://oa.upm.es/6052/>

Hillier, B. (2007). *Space is the machine*. UCL Press. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)89854-7](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)89854-7)

Hillier, B., y Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. Cambridge University Press.

Hillier, B., y Iida, S. (2005). Network effects and psychological effects: a theory of urban movement. En A. G. Cohn & D. M. Mark (Eds.), *Spatial Information Theory, Lecture notes in computer Science*. Springer-Verlag.

Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., y Xu, J. (1993). Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(1), 29-66. <https://doi.org/10.1068/b200029>

Hillier, B., Yang, T., & Turner, A. (2012). Normalising least angle choice in Depthmap and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space. *Journal of Space Syntax*, 3(2), 155-193.

- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.
- Kapstein, P. (2010). Vulnerabilidad y periferia interior. *Ci[ur] Cuadernos de Investigación Urbanística*, 71.
- Kapstein, P. y Aranda, E. (2014). Las periferias interiores de Lima: Localización e identificación de los barrios focos de vulnerabilidad. El caso de San Cosme. *Revista Invi*, 29(82). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582014000300002>
- Kapstein, P. (2018). Las periferias interiores de Valparaíso: Secuencia gráfica de la configuración de áreas urbanas vulnerables. *Revista Aus*, 24, 28-33. <https://doi.org/10.4206/aus.2018.n24-05>
- Lles Lazo, C. (Ed.). (2011). *Periferias interiores, centralidades periféricas*. Universidad Europea de Madrid.
- López-Mesa, B. (Ed.). (2018). *Nuevos enfoques en la rehabilitación energética de la vivienda hacia la convergencia europea. La vivienda social en zaragoza, 1939-1979*. Prensas de la Universidad de Zaragoza con Cátedra Zaragoza Vivienda.
- Lynch, K. (1998). *La imagen de la ciudad [The image of the City, 1960]*. Gustavo Gili.
- Monclús, J., Díez Medina, C., y García-Pérez, S. (2017). Housing Estates as Urban Legacy: Urban Forms and Open Spaces/ Los polígonos de vivienda como legado urbanístico: formas urbanas y espacios libres. En M. T. Pérez Cano y D. Navas Carrillo (Eds.), *I Jornadas Periferias Urbanas. La regeneración integral de barriadas residenciales obsoletas*. Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. [www.pupc.unizar.es](http://www.pupc.unizar.es)
- Monclús, J., Labarta, C., Díez Medina, C., Agustín, L., y Bergera Serrano, I. (Eds.). (2013). *Paisajes urbanos residenciales: en la Zaragoza contemporánea*. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Montaner, J. M. (2015). El legado de la vivienda colectiva moderna. *ZARCH, Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, 5, 24–39.
- Monteys, X., Mària, M., Fuertes, P., Puigjaner, A., Sauquet, R., Marcos, C., y Fernandez, C. (2012). *Rehabitar en nueve episodios*. Lampreave. <https://habitar.upc.edu/2012/10/01/rehabitar-nueve-episodios/>
- Moya González, L. (1983). *Barrios de promoción oficial. Madrid, 1939-1976*. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- Oliveira, V. (2020). The Town-plan as a Unifying Concept. *Journal of Urban Research and Development*, 1(1), 45-49.
- Oyón, J. L., Guàrdia, M., Rosselló, M., Falagán, D. H., y Roger, J. (2021). *La revolució de l'habitatge a les perifèries obreres i populars: Nou Barris, 1939-1980 (Ajuntament)*. Vanguard Graphic. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/356937?show=full>

- Pendlebury, J. R., Townshend, T., y Gilroy, R. (2009). Social Housing as Heritage: The Case of Byker, Newcastle upon Tyne". En L. Gibson & J. R. Pendlebury (Eds.), *Valuing Historic Enviroments*. Ashgate.
- Penn, A., Hillier, B., Banister, D., & Xu, J. (1998). Configurational modelling of urban movement networks. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(1), 59–84. <https://doi.org/10.1068/b250059>
- Pérez Iguarada, J. (2006). *La ciudad de la edificación abierta: Valencia, 1946-1988*. Riunet. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/10864>
- Pérez-Iguarada, J. (2017). La idea de supermanzana en los polígonos de viviendas de Valencia (1956-1971) | The idea of superblock in modernist housing estates of Valencia (1956-1971). *ZARCH: Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, 8, 132–143. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.201782151](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.201782151)
- Pozueta, J., Lamíquiz Daudén, F. J., y Porto Schettino, M. (2009). *La ciudad paseable: recomendaciones para la consideración de los peatones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura*. Cedex, Ministerio de Fomento.
- Ravetllat Mira, P. J., Díaz Gómez, C., Cornadó Bardón, C., y Vima-Grau, S. (2019). *La millora de les condicions d'habitabilitat en els grans conjunts residencials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona*. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/178642>
- Rodríguez Martín, I., y Martín Domínguez, G. (2018). Activar el vacío de la ciudad moderna. OMA en Bijlmermeer, 1986. *Revista Europea de Investigación En Arquitectura: REIA*, 11-12, 235–248. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6770790&info=resumen&idioma=EN>  
G
- Rossi, A. (1966). *L'architettura della Città*. Marsilio.
- Rowlands, R., Musterd, S., y van Kempen, R. (Eds.). (2009). *Mass Housing in Europe: Multiple Faces of Development, Change and Response*. Palgrave Macmillan UK.
- Rubert, M. (2021). *Barcelona sin GPS*. Icaria Ed.
- Ruiz Palomeque, G., y Rubio del Val, J. (2006). *Nuevas propuestas de rehabilitación urbana en Zaragoza. Estudio de Conjuntos Urbanos de Interés*. Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana de Zaragoza, Ayuntamiento de Zaragoza. [http://oa.upm.es/14586/2/Nuevas\\_Propuestas\\_de\\_Rehabilitacion\\_Urbana\\_de\\_Zaragoza\\_3.pdf](http://oa.upm.es/14586/2/Nuevas_Propuestas_de_Rehabilitacion_Urbana_de_Zaragoza_3.pdf)
- Sendra, P. (2013). Revisiting Public Space in Post-war Social Housing in Great Britain / Repensando el espacio público de las viviendas sociales de post-guerra en Gran Bretaña. *Proyecto, Progreso, Arquitectura*, (9), 114–131. <https://doi.org/10.12795/ppa.2013.i9.07>
- Sendra, P. (2014). *Infrastructures for Disorder: strategies for intervention in the public space in social housing neighbourhoods. The case of London*. [Tesis doctoral, Universidad de Sevilla]. <https://idus.us.es/handle/11441/56694>

- Sendra, P. (2016). Infrastructures for disorder. Applying Sennett's notion of disorder to the public space of social housing neighbourhoods. *Journal of Urban Design*, 21(3), 335–352. <https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1133223>
- Sendra, P., y Sennett, R. (2020). *Designing disorder. Experiments and disruptions in the city*. Verso. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13574809.2020.1794803>
- Talavera-García, R., y Valenzuela-Montes, L. M. (2012). La accesibilidad peatonal en la integración espacial de las paradas de transporte público. *Bitacora Urbano Territorial*, 21(2), 97-109.
- Turkington, R., van Kempen, R., y Wassenberg, F. (Eds.). (2004). *High-rise housing in Europe: Current Trends and Future Prospects*. Delft University Press.
- Urban, F. (2012). *Tower and Slab. Histories of global mass housing*. Routledge.
- van Ness, A., y Stolk, E. (2012). Degrees of Sustainable Location of Railway Stations: Integrating Space Syntax and node place value model on railway stations in the province of North Holland's strategic plan for 2010-2040. En M. Greene, J. Reyes y A. Castro (Eds.), *Proceedings of the 8th International Space Syntax Symposium* (pp. 8005:1-8005:25). Santiago de Chile: PUC.
- van Soomeren, P., van de Klundert, W., Aquilué, I., & de Kleuver, J. (2016). High-rise in trouble? Learning from Europe. *Journal of Place Management and Development*, 9(2), 224–240. <https://doi.org/10.1108/JPM-12-2015-0058>
- Vaughan, L. (2005). The relationship between physical segregation and social marginalisation in the urban environment. *World Architecture*, 185, 88-96.
- Vaughan, L. (2007). The spatial syntax of urban segregation. *Progress in Planning*, 67(3), 205-294. <https://doi.org/10.1016/J.PROGRESS.2007.03.001>
- Wassenberg, F. (2013). *Large housing estates: Ideas, rise, fall and recovery. The Bijlmermeer and beyond*. IOS Press - Delft University Press.
- Vale, D., Saraiva, M. y Pereira, M. (2016). Active accessibility: A review of operational measures of walking and cycling accessibility. *The Journal of Transport and Land Use*, 9(1), 209-235.
- Verdaguer, C. (2005). *Evaluación del espacio público. Indicadores experimentales para la fase de proyecto*. [Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid]. [https://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/documentos/te04\\_evaluacion\\_del\\_espacio.pdf](https://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/documentos/te04_evaluacion_del_espacio.pdf)