

# Diseño de una herramienta para evaluar la adecuación de una vivienda a sus habitantes y priorizar actuaciones de mejora.

Un ejercicio de Diseño Inclusivo

Daniel Guasch, Olga León  
Departamento de Ingeniería Telemática  
Universitat Politècnica de Catalunya, España.  
[daniel.guasch@upc.edu](mailto:daniel.guasch@upc.edu) , [olga.leon@upc.edu](mailto:olga.leon@upc.edu)

Laia Puig, Soraia Lusilla, Montse Domingo  
Federació de la Paràlisi Cerebral i la Pluridiscapacitat de Catalunya, España. [social@fepccat.org](mailto:social@fepccat.org) ,  
[to.fepccat@gmail.com](mailto:to.fepccat@gmail.com) , [admimonfepccat@gmail.com](mailto:admimonfepccat@gmail.com)

## Resumen

El artículo describe los trabajos iniciales realizados por la FEPCCAT y la UPC en el marco del proyecto “Rumbo: hacia un modelo de autonomía personal conectada e inclusiva”. El objetivo del artículo es describir la metodología y el diseño de una herramienta digital para valorar la adecuación de una vivienda a sus habitantes y priorizar actuaciones de mejora en esta. Se describe la problemática en la elección de los elementos e indicadores, así como la propuesta de evaluación implementada por la herramienta diseñada.

## Palabras clave

Accesibilidad, inclusión, discapacidad, arquitectura, evaluación.

## Introducción

En otoño de 2022 se establece un proyecto de colaboración entre la Federació de la Paràlisi Cerebral i la Pluridiscapacitat de Catalunya (FEPCCAT) y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Este surge de la necesidad de valorar la accesibilidad de una vivienda y priorizar actuaciones de mejora en esta en el marco del proyecto “Rumbo: hacia un modelo de autonomía personal conectada e inclusiva”. Los participantes en el proyecto de colaboración son técnicos de la FEPCCAT, profesores de la UPC y personas diagnosticadas de parálisis cerebral y/o en situación de pluridiscapacitat.

Si bien existen varias aproximaciones al problema de identificar el grado de accesibilidad de una vivienda [1-4], debe realizarse unas consideraciones previas: la utilidad de este resultado, cómo entenderlo y aplicarlo a la realidad de las personas con discapacidad que habitan en esta. Además, debe reflexionarse sobre la utilidad de usar un único indicador. Si bien, a nivel conceptual, permite posicionar una vivienda en un cierto rango, no permite identificar las ventajas y los problemas existentes. Es por ello que se detecta la necesidad de obtener múltiples indicadores, correspondientes a los principales elementos de análisis.

Es por ello que se plantean dos indicadores de trabajo. Un primer indicador, complementario al grado de accesibilidad, sería el grado de adecuación de una vivienda a sus habitantes. En este caso, se personaliza el análisis de una vivienda concreta a las necesidades, capacidades y aspiraciones de sus habitantes. Es decir, ¿una

vivienda, más o menos accesible, se adecua, es útil, a sus habitantes? Y yendo un paso más, podría formularse la pregunta de ¿qué elemento de una vivienda aportaría mayor autonomía a sus habitantes? Por tanto, un segundo indicador incorporaría el posible impacto de una acción de mejora en un elemento concreto. Ambos indicadores podrían combinarse en una figura de mérito, la relación entre ellos. Esta figura de mérito impacto/adecuación permitiría evidenciar aquellas posibles actuaciones que supondrían un mayor beneficio para los habitantes de la vivienda, actuando sobre las principales barreras de accesibilidad. Conjugaría la percepción de los usuarios y la realidad de la vivienda, respondiendo a la pregunta ¿qué actuación de mejora debería priorizarse?

De forma análoga, es importante una correcta selección y estructuración de los elementos que se valorarían en una vivienda, permitiendo así realizar su análisis de forma sistemática. La interacción de estos elementos con los habitantes de la vivienda implica consideraciones importantes a tener en cuenta a lo largo de todo el desarrollo del proyecto y condiciona tanto la metodología como las herramientas de trabajo. Existen elementos físicos, como una escalera, y conceptuales, como un itinerario; elementos imprescindibles, como las paredes, y otros que pueden no existir, como una plaza de aparcamiento; elementos pasivos, como el pavimento, y otros activos, como los interruptores; etc.

En el proceso de formalización de los indicadores y los elementos deben tenerse en cuenta las características propias tanto de las viviendas [5-6] como de sus habitantes [7]. Ello supone un complejo y amplio marco de trabajo. A pesar de poder conjugarse gran cantidad de aspectos, a continuación se sintetizan las principales consideraciones, sobre la base de:

- Múltiples perspectivas. Es decir, desde donde se parte en el análisis. Desde la arquitectura y la tecnología (una aproximación técnica), desde la sanidad y los servicios sociales (una aproximación socio-sanitaria), desde la funcionalidad y la experiencia de los usuarios (una aproximación desde la percepción del usuario).
- Múltiples usuarios. Además de las personas con discapacidad, deben considerarse sus posibles asistentes o cuidadores personales, y su unidad de convivencia (familia, compañeros de piso, etc.).

- Múltiples percepciones. En función de las capacidades, necesidades y aspiraciones de los habitantes de la vivienda, las barreras en el uso y el desplazamiento pueden percibirse en distinto grado.
- Múltiples escenarios. Los elementos que deben considerarse en el análisis, en su sentido más amplio, pueden situarse en la vivienda, en el edificio donde se ubica (si procede) o en la zona residencial a la que pertenece.
- Múltiples elementos. La identificación de cuáles son los principales elementos a considerar se recogen de la normativa de accesibilidad, como espacios, itinerarios, equipamientos, etc.
- Múltiples aproximaciones. La aproximación al problema puede realizarse desde la actividad que se lleva a cabo, desde la discapacidad de sus usuarios, desde los elementos arquitectónicos, desde la viabilidad económica, etc.
- Múltiples criterios. Los criterios a aplicar pueden priorizar la adecuación a un usuario, el cumplimiento de las normas técnicas, la viabilidad de implementar las adaptaciones correspondientes, etc.
- Múltiples enfoques. Las valoraciones de técnicos y usuarios pueden recogerse mediante valores cuantitativos o cualitativos, en función de las posibilidades y metodologías.

## Metodología

El proyecto se desarrolla mediante la metodología del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) con unas consideraciones adicionales. Estas consideraciones tienen por objetivo potenciar los conceptos de inclusión y equidad de los usuarios a lo largo de las etapas de diseño, en lo que podría denominarse un Diseño Inclusivo (DI). Las consideraciones que matizan las etapas clásicas del DCU son las siguientes:

- Considerar que el resultado del diseño será la experiencia del usuario al usar el producto, entorno o servicio, no el propio producto, entorno o servicio en sí mismo.
- Considerar al usuario como un co-creador del diseño, en vez de ser un mero objeto de estudio por parte del equipo de trabajo. Ello implica, más allá de estar presente en las etapas de diseño, una participación activa de este y la consecución de sus metas.
- Normalizar la situación de discapacidad de los usuarios, tanto desde la vertiente técnica, como desde la vertiente social.

El punto de partida del diseño es el análisis de 3 normas sobre accesibilidad en la edificación. La norma UNE 41500 IN [8] realiza una aproximación desde las características físicas del usuario. La norma UNE-ISO 21542 [9] mantiene un enfoque más técnico, desde la arquitectura. Mientras que la norma UNE 170001-1 [10] se orienta desde las actividades de los usuarios. Todas ellas coinciden en un conjunto de elementos a tener en cuenta. En

concreto, se han considerado los siguientes 23 categorías de elementos: plazas de aparcamiento, sistemas de protección y evacuación, suelos y paredes, escaleras, rampas, pasamanos, ascensores y plataformas elevadoras, itinerarios, orientación, señalización e información, circulación horizontal, circulación vertical, entradas y salidas, puertas y ventanas, espacios comunes, dormitorios, cocinas almacenes, espacios higiénico-sanitario, terrazas y balcones, equipamientos, mandos e interruptores, mobiliario, acústica, iluminación.

A su vez, las normas consideran 3 escenarios de actuación: la vivienda, el edificio donde se ubica (si procede) y la zona residencial a la que pertenece. Nótese que un mismo tipo de elemento puede existir en varios escenarios. Por tanto, el posible uso de una lista de elementos da lugar a un planteamiento más estructurado mediante una distribución matricial. Esta matriz, formada por 3 escenarios (columnas) y 23 categorías de elementos (filas), se ha definido como mapa de elementos.

Una vez identificados los elementos, en el marco de actuación del mapa de elementos, debe reflexionarse sobre cómo obtener los indicadores de adecuación (de la vivienda a sus habitantes) e impacto (de una acción de mejora). Se pretende conseguir un equilibrio entre las dos fuentes principales de información: el usuario y la norma técnica. Se considera oportuno definir, sobre el mapa de elementos, valoraciones cualitativas, a partir de una escala Likert de 3 niveles, más los comentarios que se consideren necesarios. El motivo es que una valoración cuantitativa puede no reflejar suficientemente la realidad. Por ejemplo, si se identifica una puerta no accesible, no tiene la misma relevancia si se trata de la puerta principal de acceso a la vivienda o a un trastero de esta. O un espacio puede no ser accesible, para una persona con discapacidad, pero sí para su asistente o cuidador.

Atendiendo a las reflexiones anteriores, se plantean tres preguntas por cada elemento del mapa. Debe notarse que, según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) [7], solo deben considerarse las actividades de la vida diaria en las respuestas. Además, la redacción de las respuestas, planteadas para poder ser implementadas por un elemento desplegable de un formulario, equivalen a una escala Likert de 4 valores decrecientes. La cuarta respuesta solo indica que no se evalúa ese elemento. Por ejemplo, porque no existe ninguno en la vivienda.

La primera pregunta pretende incorporar las necesidades y capacidades de los habitantes de la vivienda, identificando las barreras de accesibilidad que perciben. Por ello, deben responderla sus habitantes, con el asesoramiento del técnico que realiza la evaluación. El enunciado y las posibles respuestas que los habitantes pueden responder son:

- ¿Este elemento supone una barrera de accesibilidad en las actividades de la vida cotidiana?
  - 1) Facilita las actividades de la vida cotidiana.
  - 2) Dificulta las actividades de la vida cotidiana.

3) Impide las actividades de la vida cotidiana.

4) No aplica este criterio.

La segunda pregunta incide sobre las aspiraciones de los usuarios, preguntando sobre la priorización de una actuación sobre el elemento. También en este caso, deben responderla sus habitantes, con el asesoramiento del técnico evaluador. El enunciado y las posibles respuestas que los habitantes pueden responder son:

- ¿Priorizaría realizar una actuación de mejora sobre este elemento?
  - a) Priorizaría actuaciones en este elemento.
  - b) No priorizaría actuaciones en este elemento.
  - c) No realizaría actuaciones en este elemento.
  - d) No aplica este criterio.

Finalmente, la tercera pregunta incorpora la vertiente técnica y debe responderla el técnico evaluador, basándonos en la normativa de accesibilidad vigente, con las consideraciones que le pueden aportar los habitantes de la vivienda. El enunciado y las posibles respuestas que los técnicos evaluadores pueden responder son:

- ¿Este elemento se adecúa a los requerimientos de los habitantes de la vivienda?
  - i) Se adecua suficientemente a los requerimientos de los habitantes de la vivienda.
  - ii) Puede adecuarse a los requerimientos de los habitantes de la vivienda.
  - iii) No puede adecuarse a los requerimientos de los habitantes de la vivienda.
  - iv) No aplica este criterio.

A partir de las respuestas de las 3 preguntas descritas se formulan los indicadores de adecuación e impacto según la figura 1. Los resultados de los indicadores se establecen en 4 grados cualitativos: alto, medio, bajo y nulo. Por ejemplo, la combinación de respuestas 1.c.i describe un elemento que el usuario considera que le facilita las actividades de la vida cotidiana, donde no realizaría actuaciones, y el técnico considera que se adecua suficientemente a los requerimientos de los habitantes de la vivienda. Por tanto, ello implica una alta adecuación al usuario y un nulo impacto si se realizase una actuación de mejora en este. Un caso opuesto sería la combinación de respuestas 3.a.ii, que identifica un elemento que Impide las actividades de la vida cotidiana al usuario, él priorizaría una actuación de mejora, y el técnico valora que puede adecuarse a los requerimientos de los habitantes de la vivienda. En este caso se evidencia una baja adecuación y un alto impacto al aplicar una acción de mejora en este elemento. El resto de combinaciones de respuestas siguen el razonamiento anterior.

Si se analiza el histograma de posibles resultados de los indicadores, se obtiene que el indicador impacto es alto en 2 ocasiones, medio en 6, bajo en 8 y nulo en 12. Mientras que la

Respuestas	Impacto	Adecuación	I/A	Respuestas	Impacto	Adecuación	I/A
1.a.i)	Bajo	Alta	0,33	2.b.iii)	Nulo	Nula	0,00
1.a.ii)	Bajo	Media	0,50	2.c.i)	Bajo	Media	0,50
1.a.iii)	Nulo	Nula	0,00	2.c.ii)	Medio	Baja	2,00
1.b.i)	Bajo	Alta	0,33	2.c.iii)	Nulo	Nula	0,00
1.b.ii)	Bajo	Media	0,50	3.a.i)	Medio	Baja	2,00
1.b.iii)	Nulo	Nula	0,00	3.a.ii)	Alto	Baja	3,00
1.c.i)	Nulo	Alta	0,00	3.a.iii)	Nulo	Nula	0,00
1.c.ii)	Nulo	Media	0,00	3.b.i)	Medio	Baja	2,00
1.c.iii)	Nulo	Nula	0,00	3.b.ii)	Alto	Baja	3,00
2.a.i)	Bajo	Media	0,50	3.b.iii)	Nulo	Nula	0,00
2.a.ii)	Medio	Baja	2,00	3.c.i)	Bajo	Baja	1,00
2.a.iii)	Nulo	Nula	0,00	3.c.ii)	Medio	Baja	2,00
2.b.i)	Bajo	Media	0,50	3.c.iii)	Nulo	Nula	0,00
2.b.ii)	Medio	Baja	2,00	x.x.iv)	Nulo	Nula	0,00

**Figura 1. Tabla de decisión de los indicadores de adecuación, impacto y la figura impacto/adequación.**

adequación es alta en 3 combinaciones, media en 6, baja en 9 y nula en 10. En una primera aproximación puede parecer que presentan valores antagónicos, puesto que una baja adecuación implica un alto impacto al actuar sobre el elemento. Pero existe un factor que introduce matices, la percepción del usuario. Este factor se evidencia cuando se calcula la figura de mérito impacto/adequación. La correspondencia de esta figura de mérito con las respuestas puede observarse también en la figura 1. Para realizar esta operación se asignan números naturales a cada valor cualitativo: alto 3, medio 2, bajo 1, nulo 0. Y se solventan las indeterminaciones de cálculo numérico debido a divisiones por 0, asignando el mismo valor 0. Nótese que en esta figura destacan claramente los elementos sobre los que actuar, tal como se pone de manifiesto al analizar el histograma de valores. En la figura de impacto/adequación, de las 28 combinaciones de respuestas, 2 tienen el máximo valor (3), 6 un valor elevado (2) y 20, el resto, un valor muy inferior. El valor máximo, 3, se obtiene en los elementos que presenta una baja adecuación y un elevado impacto si se mejoran. Reciben una valoración de 2 aquellos elementos también de baja adecuación, pero de impacto medio. Y el resto de valores (inferiores o iguales a 1) podrían considerarse menospreciados. Por tanto, esta figura de mérito podría considerarse una buena candidata a ser utilizada para priorizar actuaciones en los elementos a partir de los criterios descritos anteriormente.

## Resultados

El prototipo de herramienta que implementa el diseño planteado se ha realizado mediante una hoja de cálculo editable desde la nube. El motivo es potenciar el trabajo colaborativo de los técnicos implicados, conseguir la portabilidad de los resultados a otros entornos de análisis y minimizar el coste económico. La figura 2 muestra, a título ilustrativo, la disposición del mapa de elementos en la hoja de cálculo. Este elemento se utiliza reiteradamente tanto en la selección de las respuestas mediante elementos desplegables, como en la presentación de los indicadores de adecuación e impacto y la figura de mérito impacto/adequación.

En la fase actual del proyecto ya se está utilizando la herramienta para valorar las viviendas de unos pocos usuarios participantes en el proyecto. Los acuerdos de confidencialidad necesarios se formalizan con el modelo de la Confederación ASPACE. Pero no se disponen de suficientes resultados para incorporarlos a este

Desplazamiento y uso de...	La zona residencial		El edificio		La vivienda	
	Valoración	Observaciones	Valoración	Observaciones	Valoración	Observaciones
Plazas de aparcamiento	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Sistemas de protección y evacuación	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Suelos y paredes	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Escaleras	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Rampas	▼	▼	▼	▼	▼	▼
pasamanos	▼	▼	▼	▼	▼	▼
ascensores y plataformas elevadoras	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Itinerarios	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Orientación, señalización e información	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Circulación horizontal	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Circulación vertical	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Entradas y salidas	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Puertas y ventanas	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Espacios comunes	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Dormitorios	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Cocinas almacenes	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Espacios higiénico-sanitario	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Terrazas y balcones	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Equipamientos	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Mandos e interruptores	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Mobiliario	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Acústica	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Iluminación	▼	▼	▼	▼	▼	▼

**Figura 2. Implementación del mapa de elementos en la hoja de cálculo en la nube.**

artículo, posponiendo los resultados con los usuarios y su análisis a futuras publicaciones.

## Conclusiones

A lo largo de estas páginas se han presentado los trabajos iniciales de la colaboración entre la FEPCCAT y la UPC para diseñar una herramienta para evaluar la adecuación de una vivienda a sus habitantes y priorizar actuaciones de mejora. Las reflexiones iniciales permiten definir las principales problemáticas en el planteamiento del diseño. Se ha estructurado el conjunto de elementos de una vivienda a evaluar mediante la formalización del concepto de mapa de elementos. Y a partir de estos, se ha definido una metodología, mediante 3 preguntas cualitativas, para obtener dos indicadores de referencia, la adecuación de una vivienda a sus habitantes y el factor de impacto de una actuación de mejora en un elemento. Así como una figura de mérito, la relación impacto/adecuación, que permite priorizar las actuaciones a realizar en una vivienda.

Todo ello, aplicando el Diseño Centrado en el Usuario. Diseñando en base a la experiencia del usuario en la vivienda y al usar la herramienta, incorporándolo activamente en las etapas de diseño, teniendo en cuenta sus necesidades, sus capacidades y sus aspiraciones.

El prototipo resultante no ha podido ser evaluado suficientemente por técnicos evaluadores y usuarios debido estar en las etapas iniciales del proyecto. Y se espera poder compartir los resultados obtenidos en futuras publicaciones.

## Agradecimientos

Este artículo se enmarca dentro del proyecto “Rumbo: hacia un modelo de autonomía personal conectada e inclusiva” al amparo de la orden DSA/1199/2021, de 4 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras y se convocan subvenciones para la realización de proyectos de innovación en materia de prevención de la institucionalización, desinstitucionalización y desarrollo de servicios de apoyo comunitarios en el ámbito de los cuidados de

larga duración, vinculados con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## Bibliografía

- [1] Gamache, S., Morales, E., Noreau, L., Dumont, I. and Leblond, J. 2018. Measure of environmental accessibility (MEA): development and inter-rater reliability. *Journal of Accessibility and Design for All.* 8, 1 (May 2018), 1–32. DOI:https://doi.org/10.17411/jaccess.v8i1.141.
- [2] Mosca, E.I., Herssens, J., Rebecchi, A. and Capolongo, S. 2019. Inspiring architects in the application of design for all: knowledge transfer methods and tools. *Journal of Accessibility and Design for All.* 9, 1 (May 2019), 1–24. DOI:https://doi.org/10.17411/jaccess.v9i1.147.
- [3] Moral Ávila, C., Delgado Méndez, L.. 2010. Evaluación de los niveles de accesibilidad en los entornos patrimoniales. *ACE: Architecture, City and Environment.* 5, 1, (June 2010), 41–60. DOI:https://doi.org/10.5821/ace.v5i13.2492.
- [4] Gamache, S., Routhier, F., Mortenson, W.B., Miller, W.C. and Martin Ginis, K.A. 2020. Objective evaluation of architectural obstacles encountered in two Canadian urban settings by mobility device users. *Journal of Accessibility and Design for All.* 10, 1 (May 2020), 98–123. DOI:https://doi.org/10.17411/jaccess.v10i1.186.
- [5] BOE. 2010. Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.. *Boletín Oficial del Estado.* BOE-A-2010-4056.
- [6] DOGC . 1995. Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991,de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. *DOGC* núm. 2043, 28/04/1995.
- [7] OMS. 2001. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud: CIF. Organización Mundial de la Salud. ISBN 92 4 354542 6.
- [8] AENOR. 2001. UNE 41500 IN - Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño. Asociación Española de Normalización y Certificación. Depósito legal: M 14436:2001.
- [9] AENOR. 2012. UNE-ISO 21542 - Edificación - Accesibilidad del entorno construido. Asociación Española de Normalización y Certificación. Depósito legal: M 36111:2012.
- [10] AENOR. 2007. UNE 170001-1 - Accesibilidad Universal. Parte 1; Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno. Asociación Española de Normalización y Certificación. Depósito legal: M 55454:2007.