



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Adaptación de viviendas a las necesidades de colectivos
vulnerables. Caso 1

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Martínez Martínez, Lucía

Tutor/a: Ferrer Ribera, María Carmen

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

DISCAPACIDAD



VISUAL



**Adaptación de viviendas
a las necesidades de
colectivos vulnerables.
CASO 1.**

Autora: **Lucía Martínez Martínez**
Tutora: **María Carmen Ferrer Ribera**

Trabajo Final de Grado 2022-2023
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Valencia



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

“Para la mayoría de nosotros el diseño es invisible. Hasta que falla.”

– Bruce Mau, diseñador canadiense

ÍNDICE



Resumen

Palabras clave

Bibliografía

Créditos de imagen

1.	Introducción	5
1.1.	Objetivos	6
1.2.	Situación actual	7
1.3.	Contexto social	8
2.	Estado del arte	10
2.1.	Definición del problema	10
2.2.	Conceptos	11
2.3.	Beneficios de una accesibilidad previa en la vivienda	13
2.4.	Marco normativo	15
2.5.	Estudio de necesidades y limitaciones de la discapacidad visual	18
2.6.	Percepción sensorial	19
2.6.1.	Sentido del oído	20
2.6.2.	Sentido del tacto	20
2.6.3.	Sentido del olfato	21
2.7.	Indicaciones de la ONCE para adaptar la vivienda	21
2.7.1.	Cocina	22
2.7.2.	Cuarto de Baño	22
3.	Metodología y criterios de diseño	23
3.1.	Métricas y antropometría	24
3.2.	Requisitos DALCO	26
3.3.	Diseño sensorial	27
3.4.	Estrategias de diseño	28
3.4.1.	Pavimento pododáctil	30
3.4.2.	Señalización táctil	31
3.4.3.	Carpinterías y mobiliario	32
3.4.4.	Elementos perceptivos	32
4.	Análisis de casos	35
4.1.	Casa MAC	36
4.2.	Instituto para ciegos Batthyány László	41
4.3.	Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales	46
4.4.	Escuela Hazelwood	51
5.	Objetivos de Desarrollo Sostenible	58
6.	Conclusiones	60

RESUMEN

La vivienda es un espacio fundamental en la vida de cualquier individuo, y su accesibilidad es esencial para garantizar una vida independiente y digna para todas las personas, independientemente de sus capacidades. El objetivo principal de este trabajo es explorar las estrategias de diseño que permiten la adaptación de viviendas de manera que sean funcionales y cómodas para las personas con discapacidad visual. Se analizan en profundidad los aspectos clave de la accesibilidad en el diseño arquitectónico, destacando la importancia de la inclusión y la igualdad de oportunidades en el entorno construido.

ABSTRACT

Housing is a fundamental space in the life of any individual, and its accessibility is essential to ensure an independent and dignified life for all people, regardless of their abilities. The main objective of this study is to explore design strategies that enable the adaptation of housing so that it is functional and comfortable for people with visual impairment. Key aspects of accessibility in architectural design are discussed in depth, highlighting the importance of inclusion and equal opportunities in the built environment.

RESUM

L'habitatge és un espai fonamental en la vida de qualsevol individu, i la seua accessibilitat és essencial per a garantir una vida independent i digna per a totes les persones, independentment de les seues capacitats. L'objectiu principal d'aquest treball és explorar les estratègies de disseny que permeten l'adaptació d'habitatges de manera que siguen funcionals i còmodes per a les persones amb discapacitat visual. S'analitzen en profunditat els aspectes clau de l'accessibilitat en el disseny arquitectònic, destacant la importància de la inclusió i la igualtat d'oportunitats en l'entorn construït.

PALABRAS CLAVE

vivienda
diseño
accesibilidad
adaptación
discapacidad visual

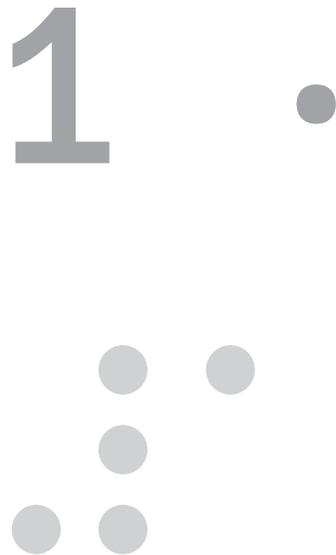
KEY WORDS

housing
design
accessibility
adjustment
visual disability

PARAULES CLAU

habitatge
disseny
accessibilitat
adaptació
discapacitat visual

Introducción



La arquitectura es una disciplina que busca crear espacios funcionales y agradables para todos los individuos. En esta búsqueda por la inclusión y la accesibilidad, encontramos diversas dificultades a la hora de garantizar una buena adaptación para todos los usuarios. Podemos afirmar que existen diferentes barreras que pueden presentar importantes desafíos en la vida cotidiana de las personas, no solo a las que poseen una condición concreta si no a cualquiera de nosotros. La eliminación de estas barreras garantiza la independencia, seguridad y calidad de vida para todos.

La adaptación arquitectónica para personas con discapacidad visual se presenta como un desafío significativo pero crucial y necesario para garantizar la igualdad de oportunidades y la plena participación de este grupo en la sociedad. El primer paso para lograrlo es el análisis de las necesidades y la concienciación.

La discapacidad visual, parcial o total, afecta a la capacidad de una persona para percibir y procesar información visual. Esta condición implica una serie de obstáculos y limitaciones en la vida cotidiana, incluyendo la movilidad, la orientación espacial y la realización de tareas básicas. Estas simples acciones pueden convertirse en un auténtico inconveniente, sin embargo, con la implementación de las soluciones arquitectónicas adecuadas, es posible crear entornos seguros, funcionales y agradables que respondan a sus necesidades.

1.1. Objetivos

Alcanzar un diseño adecuado y funcional para las personas con discapacidad visual, así como para el conjunto de la población, pasa por el control y solución de diversas cuestiones. La finalidad es fundamentalmente, conseguir crear hogares inclusivos y seguros. Así, surge la búsqueda por un diseño universal, válido y accesible.

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es explorar las diferentes estrategias y soluciones arquitectónicas que pueden aplicarse en la adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual, así como adentrarnos en los conceptos de accesibilidad universal y diseño para todos. Para desarrollarlo, se han llevado a cabo diferentes estudios que identifican las dificultades a las que pueden enfrentarse las personas con discapacidad visual además de las habilidades que pueden desarrollar en un entorno adecuado.

El caso de estudio se concentra en el interior de viviendas privadas y en cuestiones como organización de espacios, mobiliario, iluminación o materialidad. Partimos del análisis de las necesidades y desafíos a los que se enfrenta dicho colectivo, especialmente a lo que respecta a la accesibilidad y funcionalidad de sus hogares. Pasando por las normativas y legislaciones pertinentes, y finalmente estudiando las diferentes soluciones y estrategias que mejoren la problemática expuesta.

La finalidad es la recopilación de estrategias útiles para la adaptación de viviendas en el caso de discapacidad visual,

partiendo de un planteamiento del problema y un análisis de diferentes casos prácticos. El enfoque es asegurar que las personas con discapacidad visual no sean excluidas de la sociedad, promoviendo la igualdad de oportunidades y la plena integración. Se trabaja para lograr una sociedad donde cada individuo pueda disfrutar sin barreras.



Figura 1 - Símbolo invidente

1.2. Situación actual

El Instituto Nacional de Estadística (INE)¹ realizó la Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD) en el año 2020, de la que extraemos los siguientes datos significativos:

Un total de 4,38 millones de personas residentes en hogares españoles tienen discapacidad o algún tipo de limitación, de los cuales 1,81 eran hombres y 2,57 eran mujeres.

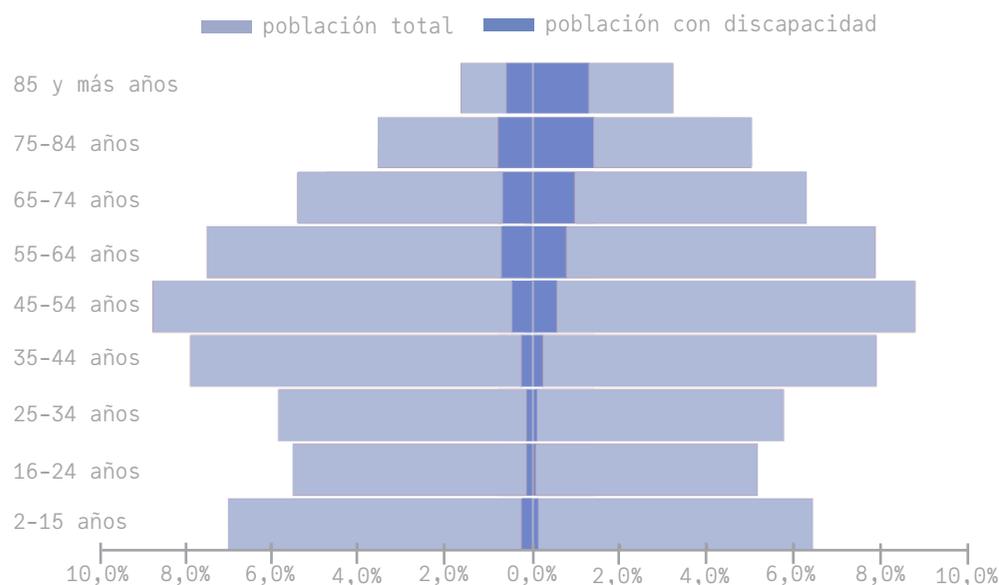


Figura 2 - Pirámide de población total y población con discapacidad
fuente: Instituto Nacional de Estadística (2020) “Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD)”

¹ Instituto Nacional de Estadística <<https://www.ine.es/>>

Respecto a la accesibilidad y el entorno, el 34% de las personas con discapacidad (1,4 millones), afirmaron tener dificultades para desenvolverse con normalidad en sus viviendas, accesos e interior de sus edificios. Además, las mujeres indicaron tener más dificultad (38,0%) que los hombres (28,4%). Esta dificultad, aumenta con la edad.

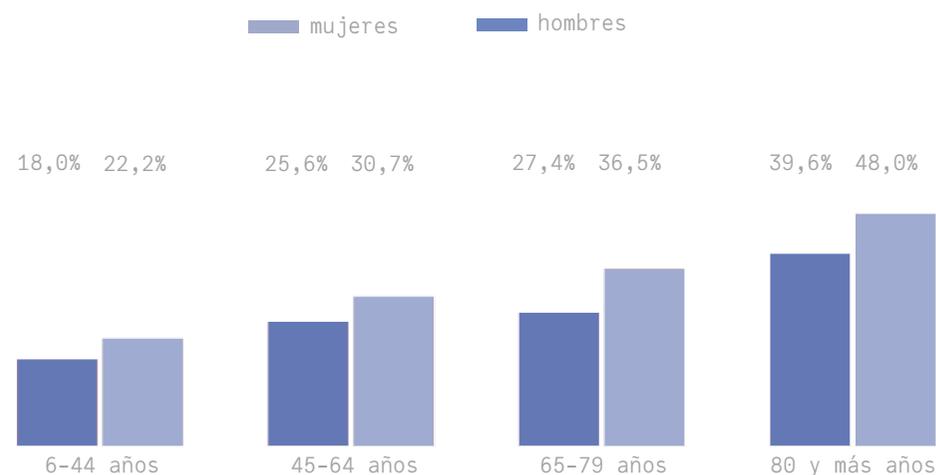


Figura 3 - Dificultades de acceso y movilidad en la vivienda por grupos de edad
fuente: Instituto Nacional de Estadística (2020) “Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD)”

Por otro lado, en uno de cada cinco hogares españoles (20,5% del total) residía al menos una persona con discapacidad en el año 2020. De estos datos extraemos también que un 24,3% tiene discapacidad visual y un 36,4% de personas con discapacidad visual afirma tener dificultades de accesibilidad en sus viviendas.

En la Comunidad Valenciana 103,1 por cada mil habitantes tienen discapacidad, de las cuales un 6,43% tiene discapacidad visual².

1.3. Contexto social

A lo largo del tiempo, la concepción de la discapacidad ha experimentado una evolución significativa. En sus inicios, el enfoque se centraba en el modelo médico-rehabilitador, que veía “el problema” de la discapacidad como algo inherente al individuo. Sin embargo, esta perspectiva ha dado paso al modelo social, donde la discapacidad ya no se considera únicamente como un atributo de la persona, sino como un conjunto de condiciones generadas por el contexto social mismo³. Es decir, se ha pasado de considerar a una persona “discapacitada” a considerar un entorno “discapacitante”⁴.

² Informe estadístico Comunitat Valenciana a 31/12/2020 y evolución anual 2015-2020, Diversidad funcional y salud mental.

³ Fundación ONCE (2013) “Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013”

⁴ Alonso López, F. (2003) “Libro Blanco de la Accesibilidad”

“A pesar de su notable presencia en las cifras demográficas y de los importantes avances en el reconocimiento de sus derechos, todavía son muchos los obstáculos para que las personas con discapacidad lleven una vida social plena y puedan participar en condiciones de igualdad en las mismas actividades que las demás personas”

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2006

La situación actual de la discapacidad en España en un contexto social ha experimentado avances significativos en términos de reconocimiento de derechos y acceso a servicios y oportunidades. Sin embargo, todavía existen desafíos y barreras que afectan la plena inclusión y participación de las personas con discapacidad en la sociedad. Desde hace unas cuantas décadas, la discapacidad y la inclusión son temas recurrentes en el ámbito social español.

En 1938 nace en España la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE)⁵. Esta organización sin ánimo de lucro es fundamental en la promoción de la igualdad y la inclusión en España, luchando por los derechos de las personas con discapacidad visual y liderando iniciativas para eliminar barreras y prejuicios. Su labor ha contribuido significativamente

a la mejora de la calidad de vida de miles de personas con discapacidad visual en el país.

Por otro lado, en la Constitución Española de 1978⁶, se hace referencia a la vivienda y la discapacidad en los siguientes artículos:

Artículo 47. Derecho a la vivienda: Todos los españoles tienen derecho a disfrutar una vivienda digna y adecuada. Los poderes públicos promoverán las condiciones necesarias y establecerán las normas pertinentes para hacer efectivo este derecho.

Artículo 49. Atención a los disminuidos físicos: Los poderes públicos realizarán una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a los que prestarán atención especializada que requieran y los ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que este título otorga a todos los ciudadanos.

⁵ Fundación ONCE < <https://www.once.es/>>

⁶ Española, C. (1978). Constitución española. Boletín Oficial. Del Estado, 311, 29313-29424.

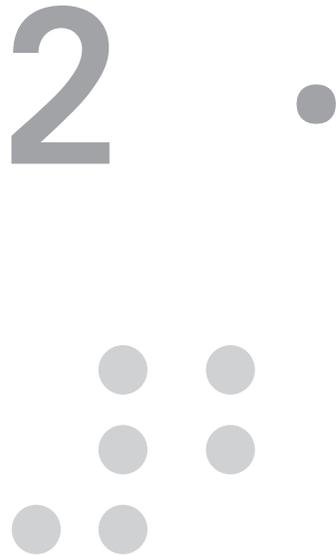
Estado del arte

2.1. Definición del problema

El sentido de la vista proporciona el 80% de la información que necesitamos para desenvolvernó en nuestra vida cotidiana, es decir, la mayoría de habilidades y conocimientos los adquirimos a través de este medio. La visión desempeña un papel crucial en la autonomía y desarrollo de cualquier individuo, sin embargo, diferentes patologías y alteraciones oculares pueden reducir o anular este sentido.

La discapacidad visual abarca una variedad de disminuciones totales o parciales de la vista. En términos generales, al hablar de ceguera o deficiencia visual, nos referimos a condiciones que presentan una limitación total o muy grave en la función visual. En otras palabras, se trata de las personas que bien no ven nada o en el mejor de los casos, incluso con gafas o ayudas, ven considerablemente menos de lo normal y con gran esfuerzo.

Esta pérdida significativa de funcionalidad visual se traduce en limitaciones graves para realizar desplazamientos, actividades diarias y acceder a la información de manera autónoma. Además, genera restricciones para participar en diversos entornos como la educación, el trabajo o el ocio. Las barreras pueden ser tanto físicas y arquitectónicas como sociales.



La accesibilidad constituye un factor clave para la inclusión social. La sociedad en la que vivimos actualmente ofrece nuevas y mayores oportunidades para el desarrollo personal, el bienestar social y la calidad de vida.

“Una sociedad en la que una imagen vale más que mil palabras y las herramientas de orientación y comunicación se desarrollan en torno a la visión”.

Fundación ONCE, s.f.

Para las personas con discapacidad visual, tanto los avances como el incuestionable dominio visual, pueden convertirse en nuevas barreras y factores de exclusión para su plena participación e integración en la comunidad. Pero como ciudadanos y consumidores de bienes y servicios, es fundamental que todas las personas tengan el derecho de acceder de manera autónoma a todos los lugares y a la información disponible.

Garantizar que cualquier individuo puede utilizar y disfrutar los entornos con seguridad, comodidad y autonomía representa un desafío para nuestra sociedad. En este sentido, organizaciones como la ONCE se comprometen a realizar acciones para lograr que los entornos, bienes y servicios sean completamente accesibles para las personas con discapacidad visual.

2.2. Conceptos

Se recogen en este capítulo las definiciones de una serie de conceptos que son fundamentales para entender los temas que se abordan en el trabajo. Estos términos son la base para explorar la accesibilidad y la adaptación arquitectónica.

Supresión de barreras: hace referencia al proceso de eliminar o reducir las barreras físicas, comunicativas o sociales que dificultan o impiden la participación y el acceso pleno de las personas con discapacidad a diferentes espacios, servicios o actividades. Estas barreras pueden ser arquitectónicas, tecnológicas, informativas, etc.

Diseño universal o diseño para todos: es un enfoque de diseño que busca crear productos, entornos y servicios que sean útiles para todas las personas, sin importar su edad, habilidades o características físicas o cognitivas. El objetivo es que el diseño sea inclusivo desde su inicio y no requiera adaptaciones posteriores.



Figura 4 - Principios del diseño universal
fuente: Centro para el Diseño universal, Universidad de Carolina del Norte

Accesibilidad universal: modelo de intervención integral que busca la plena accesibilidad, en el que se combinan las estrategias de supresión de barreras y diseño para todos.

Accesibilidad desapercibida: se traduce como calidad y seguridad en el diseño. No limita su uso a grupos sesgados de personas, sino que sirve a todos los usuarios. Es decir, se refiere a la incorporación de soluciones y adaptaciones que hacen que un entorno sea accesible para todas las personas sin que sean obvias o destaquen sobre el resto de elementos.

Ajustes razonables: se adoptan cuando falla el diseño para todos y son medidas específicas que se adoptan para eliminar las barreras y garantizar la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. Estos ajustes se realizan en función de las necesidades y características individuales de cada persona, y deben ser proporcionales y no generar una carga desproporcionada.

Cadena de accesibilidad: hace referencia a la secuencia de elementos y acciones que permiten a una persona con discapacidad acceder a un espacio o servicio de manera autónoma. Esta cadena incluye desde el diseño inclusivo y la eliminación de barreras arquitectónicas, hasta la disponibilidad de información accesible y la capacitación del personal para brindar asistencia adecuada.

“La accesibilidad es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de “diseño para todos” y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.”

Artículo 2c de la Ley española 51/2003

	SUPRESIÓN DE BARRERAS	ACCESIBILIDAD UNIVERSAL
Personas beneficiarias	personas con algún tipo de discapacidad, especialmente personas con movilidad reducida	toda la ciudadanía
Objetivo	facilitar el acceso	promover la igualdad de oportunidades de todas las personas en su acceso a los bienes, productos y servicios
Ámbito de actuación principal	sectorial (urbanismo, edificación, transporte y comunicación)	transversal (espacios, productos, equipamientos y servicios)
Estrategia	supresión de barreras físicas	diseño para todos y supresión de barreras, ya sean referidas a la movilidad, a los sentidos o al conocimiento
Medidas de aplicación	aplicación de la normativa	aplicación de la normativa, medidas de gestión, control y seguimiento, concienciación ciudadana, formación y participación ciudadana
Instrumentos	planes de actuación a corto plazo	planificación estratégica a largo plazo mediante la puesta en marcha de políticas integrales
Agentes responsables	ejecutores de proyectos	administración pública, ejecutores de proyectos, propietarios y ciudadanos en general

Figura 5 - Cuadro comparativo de los modelos de acción de supresión de barreras y accesibilidad universal
fuente: Sala y Alonso (2005) “Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal”

2.3. Beneficios de una accesibilidad previa en la vivienda

Nuestra vivienda sinónimo de hogar y refugio, puede convertirse en prisión cuando nos impide o dificulta un desarrollo vital adecuado. La búsqueda hacia una vivienda digna se centra en la practicidad y la posibilidad de acoger la totalidad de situaciones funcionales a las que pueda enfrentarse una persona a lo largo de su vida. La realidad es que muchas personas se sienten prisioneras dentro de sus propias casas, lo que conlleva importantes consecuencias en el transcurso de su día a día⁷.

“Que sea un lugar al que siempre queramos volver porque de él también podemos salir”

Miguel Carballada Piñeiro (2013)

La alternativa a la accesibilidad previa es la adaptación, que se realiza tras el diseño y construcción de la vivienda. La adaptación consiste en adecuar mediante diversas intervenciones una vivienda ya existente. Para llevarla a cabo influyen distintas variables que determinan si es posible actuar y cuanto mejorará la accesibilidad.

Para las personas con discapacidad la vivienda adaptada es un elemento básico. En la mayoría de ocasiones son

⁷ Fundación ONCE (2013) “Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013”



Figura 6 - Variables que determinan la posibilidad de adaptación y en qué grado mejora la accesibilidad
fuente: Fundación ONCE (2013) “Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013”

necesarias modificaciones estructurales, de sistemas de comunicación, soportes técnicos u otros recursos. Para que un hogar se considere habitable debe carecer de barreras independientemente de si el usuario tiene discapacidad o no. Además, en el caso de que existan limitaciones de una deficiencia, no deben ser un obstáculo a la hora de realizar las adaptaciones pertinentes. Esta cuestión se recoge en el artículo 33 de la Ley 1/2013 e inclusive las ayudas económicas para dicho fin⁸.

⁸ Sánchez Alcoba, A. (2020). Inserción sociolaboral de las personas con discapacidad en la Región de Murcia: Análisis sociológico para la intervención social. Proyecto de investigación.

Entre todos los grupos de discapacidad, las personas con discapacidad sensorial necesitan mayoritariamente una vivienda adaptada, especialmente las personas con discapacidad auditiva con un 33,3% y, en la posición más próxima las personas con discapacidad visual en un 28,3%. Por otro lado, son las personas con discapacidad visual las que carecen de medidas adaptativas en sus viviendas en un 11,7%⁹.

Realizar una accesibilidad previa en la vivienda, es decir, construirla previamente adaptada mejorando su funcionalidad para todos los usuarios, conlleva diversos beneficios de todo tipo:

- Mayor autonomía, seguridad y mejora de la calidad de vida: facilita la posibilidad de disfrutar del hogar sin la limitación de barreras.
- Utilidad para todos los usuarios: nos aseguramos de que la vivienda sea útil y funcional independientemente de sus habitantes o de sus condiciones sociales, físicas, cognitivas o sensitivas que pueden variar a lo largo de sus vidas.
- Beneficios económicos: se produce un ahorro en costes a largo plazo producido por inversiones posteriores para adaptaciones o reformas.
- Reducción de la exclusión social y acceso a más oportunidades.

El diseño adaptado previo para mejorar la accesibilidad no solo conlleva beneficios para los residentes en términos de bienestar y calidad de vida para todos, contribuyendo también a crear una sociedad más inclusiva y respetuosa con la diversidad. Sin embargo, todavía no es extendido el conocimiento de que la accesibilidad tiene objetivos y beneficios que van más allá del ámbito de la discapacidad.

Alonso en 1999 realizó una estimación de los beneficios recibidos por los usuarios de viviendas accesibles a través del Método de Valoración Contingente (MVC). Realizó encuestas a 1107 hogares de Madrid y Barcelona, de las que obtuvo un resultado principal. En ambas ciudades, un hogar medio estaría dispuesto a pagar un 12,5% más por una vivienda con la premisa de eliminar cualquier tipo de barrera arquitectónica.

Según las encuestas realizadas por el Observatorio de la Accesibilidad Universal en la Vivienda en España de 2013, un 15,9% de viviendas han tenido que ser reformadas de alguna forma por sus propietarios para adaptarlas y hacerlas accesibles para algún miembro del hogar.

RAZONES DE LAS REFORMAS	
Por enfermedad/discapacidad/edad avanzada de algún miembro de la familia	50,0%
Mayor comodidad/seguridad/funcionalidad actual	20,0%
Otros	15,3%
Pensando en el futuro	14,7%
Porcentaje total de respuestas	100,0%

Figura 7 - Cuadro recopilatorio de las respuestas de las encuestas fuente: Fundación ONCE (2013) "Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013"

La mayor parte de las viviendas que no han sido reformadas (56,8%) afirman tener dificultades económicas para realizarlas. También existen obstáculos técnicos que impiden las adaptaciones de la vivienda y, por otro lado, los inquilinos no tienen derecho a realizar obras al no ser propietarios del inmueble. De forma generalizada, el parque de viviendas en España aún está muy lejos de tener un nivel de accesibilidad aceptable.

⁹ Sánchez Alcoba, A. (2020). Inserción sociolaboral de las personas con discapacidad en la Región de Murcia: Análisis sociológico para la intervención social. Proyecto de investigación.

Como consecuencia de la falta de accesibilidad en las viviendas encontramos desde la incomodidad hasta la imposibilidad o inseguridad a la hora de habitarla y desarrollarse vitalmente en ella. Además de suponer un gasto añadido para las adaptaciones necesarias o el cambio de vivienda cuando no es posible la adecuación. Esto fomenta un uso en condiciones de falta de dignidad. La consecuencia más grave sería la imposibilidad de salir de casa, el aislamiento o no poder desarrollar actividades fuera de la vivienda. En definitiva, se coarta la libertad y la autonomía de la persona con sus repercusiones en el ámbito psico-social, familiar y afectivo.

2.4. Marco normativo

A lo largo del tiempo en España se han ido desarrollando leyes y reglamentos para mejorar la accesibilidad en edificación y espacios públicos con el objetivo de facilitar la participación de todas las personas en la sociedad.

Uno de los hitos importantes en la evolución de la normativa de accesibilidad en nuestro país fue la aprobación de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. Esta ley estableció los principios generales para promover la igualdad de oportunidades y la accesibilidad para las personas con discapacidad en diferentes ámbitos de la vida, incluyendo la edificación y los espacios públicos. Posteriormente, el Código Técnico de la Edificación (CTE) fue

otro paso significativo en el desarrollo de la normativa de accesibilidad. El CTE, que entró en vigor en 2006, estableció los requisitos básicos que deben cumplir los edificios en España en materia de seguridad, habitabilidad, salud, protección del medio ambiente y accesibilidad. La sección DB-SUA del CTE se enfocó específicamente en la accesibilidad en edificación, estableciendo criterios y especificaciones técnicas para eliminar barreras arquitectónicas y mejorar la accesibilidad en viviendas y edificios públicos.

La normativa de accesibilidad en España también ha incorporado las directrices y principios establecidos en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, ratificada por España en 2008. Esta Convención reconoce la accesibilidad como un derecho humano fundamental y un componente esencial para garantizar la igualdad de oportunidades y la participación plena en la sociedad.

“La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas señala la accesibilidad de las viviendas como uno de los elementos a incorporar por parte de los estados como garantía de igualdad y autonomía de las personas con discapacidad.”

A nivel estatal existen diferentes leyes y normativas referentes a la accesibilidad:

- La Constitución Española de 1978.
- Real Decreto 2159/78 por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana (BOE 15/09/1978)

- Real Decreto 355/80 de 25 de enero sobre reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos (BOE 28/02/80).
- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo sobre las características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial (BOE 18/03/80).
- Real Decreto 248/81 sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos establecidas en el RD 355/80 de 25 de enero (BOE 26/10/81).
- Orden del Ministerio de Educación y Ciencia por la que se aprueban los programas de necesidades para la redacción de los proyectos de construcción y adaptación de centros de educación especial (BOE 06/04/81).
- Ley de Integración Social del Minusválido LISMI (B.O.E. 103, 30 de abril de 1982) Ley de Integración Social del Minusválido LISMI (BOE 103, 30 de abril de 1982).
- Real Decreto 1634/83 por el que se establecen normas de clasificación de los establecimientos hoteleros (BOE 17/06/83).
- Real Decreto 2329/83 sobre protección a la rehabilitación del patrimonio residencial y urbano (BOE 07/09/83).
- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por la que se regulan las condiciones de tramitación de las ayudas de protección a la rehabilitación de viviendas (BOE 25/11/83).
- Real Decreto 3250/83 por el que se regula el uso de perros guía para deficientes visuales (BOE 02/01/84).
- Real Decreto 556/89 por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios públicos (BOE 31/05/89).
- Ley 3/90 por el que se modifica la Ley 49/60 de propiedad horizontal, para facilitar la adopción de acuerdos que tengan por finalidad la adecuada habitabilidad de minusválidos en el edificio de su vivienda (BOE 22/06/90).
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 17/09/91).
- Ley 29794 de Arrendamientos Urbanos (BOE 25/11/94).
- Ley 15/95 sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad (BOE 31/05/95).
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Ley 8/99 de Reforma de la Ley 49/60 de 21 de julio sobre Propiedad Horizontal (BOE 08/04/99).
- Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (BOE 06/11/99).
- Real Decreto 1/2002 de 11 de enero, sobre medidas de financiación de actuaciones protegidas en materia de vivienda y suelo del Plan 2002-2005 (BOE 12/01/02).
- Orden CTE/3191/2002, de 5 de diciembre, por la que se tipifican nuevas reformas de importancia y se modifican los anexos I y II del Real Decreto 736/1988, de 8 de julio, por el que se regula la tramitación de reformas de importancia de vehículos de carretera y se modifica el artículo 252 del Código de la Circulación (BOE nº 301, 17 de diciembre de 2002).
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (BOE 289, 3 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones (BOE 11/05/07).
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociega (BOE 24/10/07).
- Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de

las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social (BOE 21/11/07).

- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad (BOE 4/12/07).
- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio de derecho a sufragio (BOE 8/12/07).
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados (BOE 11/03/10).
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA-9).
- Real Decreto 422/2011, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre las Condiciones Básicas para la participación de las personas con discapacidad en la vida política y en los procesos electorales.
- Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos controladas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación normativa. (BOE 7/07/11).
- Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (BOE 2/08/11).
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas (BOE 27/06/13).
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de los derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social (BOE 3/12/2013).

fuelle: Corbalán. A (actualizado) “Normativa en Accesibilidad”

Respecto a la normativa particular de la Comunitat Valenciana encontramos los siguientes reglamentos:

- Decreto 193/88 de 12 de diciembre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueban las normas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas (Boletín nº 997 de 02/02/89).
- Decreto 286/97, de 25 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueban las normas de Habitabilidad, Diseño y Calidad de viviendas en el ámbito de la Comunidad Valenciana (DOGV 4/12/97).
- Ley 1/98 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y la comunicación (Boletín nº 3237 de 07/05/98).
- Orden 11 de enero de 2001, de la Conselleria de Bienestar Social, por la que se regula la tarjeta de estacionamiento para vehículos que transportan personas con movilidad reducida y se establecen las condiciones para su concesión.
- Decreto 39/04, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la ley 1/98 de 5 de mayo de 1998, de la Generalitat Valenciana, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.
- Ley 3/04, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE) (DOGV 2/7/04).
- Decreto 167/06, de 3 de noviembre, del Consell, que desarrolla la Ley 12/03, de 10 de abril, de la Generalitat, sobre perros de asistencia para personas con discapacidades. (DOGV 7/11/06).
- Decreto 151/2009, de 2 de octubre, del Consell, por el que se aprueban las exigencias básicas de diseño y calidad en edificios de vivienda y alojamiento.
- Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación en los espacios públicos.
- Anteproyecto de Ley de Accesibilidad Universal e Inclusiva de la Comunitat Valenciana (2022) aprobado por el Consell, que garantiza los derechos y el cumplimiento de las condiciones y exigencias de la accesibilidad plena para todas las personas.

2.5. Estudio de necesidades y limitaciones de la discapacidad visual

Según las posibilidades funcionales de cada persona y su núcleo familiar se perciben o no las dificultades para acceder a la vivienda. Podemos decir que son notables en función de las limitaciones, necesidades, posibilidades y expectativas propias y familiares. Estas circunstancias cuando están presentes nos hacen reflexionar y actuar sobre las dificultades que podemos encontrar en una vivienda.

Las personas con discapacidad visual poseen una forma particular de percibir el mundo que les rodea. Esto es porque su forma de sentir, conocer o descubrir el entorno es diferente a la del resto que no poseen esta condición. Como hemos mencionado anteriormente, la visión aporta un 80% de información del entorno, por ello, la pérdida total o parcial de este sentido es significativa pues la información aportada por cualquier otro sentido es parcial y limitada.

Cuando hay alteraciones en los elementos del sistema visual, se producen interferencias de diferentes grados como la disminución de la agudeza visual, cambios en el campo visual, y variaciones en la percepción de colores o en la adaptación a la iluminación ambiental. Este conjunto de alteraciones da lugar a una visión de menos calidad. Los diferentes tipos de discapacidad visual pueden clasificarse de la siguiente manera según la ONCE:

- Ceguera total: aquellas personas que no ven nada en absoluto o solamente tienen una ligera percepción de luz (pueden ser capaces de distinguir entre luz y oscuridad, pero no la forma de los objetos).
- Ceguera parcial: personas con deficiencia visual que con la mejor corrección posible podrían ver o distinguir, aunque con gran dificultad, algunos objetos a una distancia muy corta.

A pesar de esta clasificación, los grados de discapacidad visual se encuentran dentro de un espectro y pueden ir variando, dependiendo del caso.

Las personas con este tipo de discapacidad dependen principalmente del sentido del tacto y del oído para desenvolverse en su entorno. Es por esto que se sienten más seguras al desenvolverse en espacios cotidianos y conocidos, donde controlan los movimientos e itinerarios. La rutina y la confianza se pierden cuando se encuentran en espacios abiertos y desconocidos.

La orientación espacial es “la capacidad de una persona para situarse y desenvolverse más allá de su espacio personal, hacia el que lo rodea, reconociendo las relaciones que existen entre el “yo” y las referencias externas (lugares y objetos)”¹⁰. Con el fin de convertir la orientación espacial en un medio de autonomía personal, es esencial que los entornos y sus elementos actúen como facilitadores de la experiencia individual de todas las personas, en lugar de constituir obstáculos.

¹⁰ Brusilovsky Filer, B. L. (2014). Modelo para diseñar espacios accesibles. Espectro cognitivo.

2.6. Percepción sensorial

Es evidente que, para las personas con discapacidad visual, su realidad carece de visión, luz y color. Su mundo se percibe y comprende principalmente a través de otros sentidos, los cuales adquieren una relevancia mayor. Los sentidos son los que permiten al individuo percibir tanto el “yo” como el mundo exterior.

“Uno de los aspectos importantes para estas personas es reconocer la necesidad de usar los otros sentidos para identificar el espacio y ubicarlos con mayor facilidad; indispensablemente “el invidente tiene que recurrir al oído, al tacto y al olfato para asesorarse”, este conjunto de sensaciones se las conoce como percepción háptica, permitiendo al individuo ir acumulando la información que le den los demás sentidos para llegar a comprender el mundo”

Hernández, 2016

La percepción háptica es la capacidad de una persona para adquirir información sobre el entorno y los objetos a través del sentido del tacto y la manipulación física. Esta forma de percepción implica el uso de las manos y otros receptores táctiles del cuerpo para explorar y comprender las características de los objetos. Por analogía, el diseño háptico se refiere a la creación y configuración de objetos, productos o interfaces con el propósito de optimizar y enriquecer la experiencia táctil y sensorial de

los usuarios. Se busca incorporar elementos y características que permitan a los usuarios percibir y comprender mejor los objetos o interfaces a través del tacto y la manipulación.

La realidad y su percepción se manifiestan en una amplia gama de formas que estimulan y despiertan la capacidad humana de comprensión intelectual, sensorial y a través de la vivencia cotidiana. Sonidos, colores, olores, sabores y texturas son solo algunas de las numerosas características de la naturaleza. Los objetos adquieren presencia y forma, y de manera autónoma ocupan un espacio en el entorno físico, a medida que los sentidos capturan sus diversas manifestaciones, las cuales son interpretadas o percibidas de manera única por cada individuo según las circunstancias y su estado.

La ONCE defiende que es importante que las personas con discapacidad visual desarrollen sus habilidades de forma autónoma para evitar limitaciones en su desarrollo social y personal. Es fundamental que logren la independencia al realizar actividades ya sean sencillas o requieran un esfuerzo físico o intelectual, aunque en la mayoría de ocasiones las condiciones no sean las más adecuadas.

La falta de visión puede aumentar la vulnerabilidad en los entornos no adaptados, lo que puede dar lugar a accidentes o dificultades para desarrollar tareas cotidianas. Es fundamental considerar tanto las limitaciones a las que se enfrentan como su forma de percibir el entorno para garantizar su seguridad y bienestar. Diseñar viviendas que se adapten a sus necesidades reduce los riesgos y favorece la comodidad de los usuarios.

2.6.1. Sentido del oído

El sentido de la audición permite responder a estímulos externos a personas con dificultades visuales. Son capaces de desarrollar una habilidad especial para percibir y comprender su entorno a través de sonidos. Utilizan el oído de manera más aguda y precisa, lo que les permite interpretar una gran cantidad de detalles y señales que pueden pasar desapercibidos para quienes dependen principalmente de la vista. Es decir, ante la falta o defecto de un sentido, el resto se agudizan y desarrollan más intensamente.

Las personas con discapacidad visual desarrollan una capacidad excepcional para interpretar y navegar su entorno a través del sentido del oído. Son capaces, por ejemplo, de ubicar objetos, la proximidad de paredes o la presencia y movimiento de personas. El eco, la intensidad y la dirección del sonido les proporcionan información sobre la estructura y la disposición de su entorno. De este modo, utilizan una combinación de sonidos y señales acústicas para formar una representación mental detallada y precisa de su entorno, lo que les permite desenvolverse de manera independiente y segura en el mundo que les rodea.



Figura 8 - Símbolo sentido del oído

2.6.2. Sentido del tacto

El tacto se convierte en el sistema sensorial más importante de una persona ciega para conocer su entorno. A través de este sentido, identifican objetos y superficies, lo que les permite obtener información valiosa sobre su forma, tamaño, textura y otras características. Utilizan el tacto de manera especializada para explorar y reconocer su entorno inmediato.

Este sentido cobra importancia al proporcionar un reconocimiento directo e inmediato de los objetos. Además, no depende de un órgano si no que se encuentra repartido por todo el cuerpo gracias a la piel. Mientras que la percepción visual es analítica, es decir, se realiza un proceso de selección de la información que recibimos a través de la vista, el tacto es sintético, se va percibiendo por partes que posteriormente son integradas e interpretadas en un todo¹¹.



Figura 9 - Símbolo sentido del tacto

¹¹ Martínez de la Peña, G. A. (2009). "La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual" (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco).

2.7. Indicaciones de la ONCE para adaptar la vivienda

2.6.3. Sentido del olfato

Al igual que otros sentidos, el olfato se agudiza y entrena frente a la falta de otra fuente de información. Es capaz de sustituir a la vista para identificar la función de un espacio o reconocer ciertas actividades. Podemos afirmar que los olores se intensifican, siendo capaces las personas con discapacidad visual de captar información que en primer lugar podría pasar desapercibida para aquellos que perciben a través de la vista.

Los olores pueden proporcionar pistas cruciales sobre el entorno circundante, permitiendo a las personas con discapacidad visual interpretar y comprender mejor los espacios. En el ámbito arquitectónico resulta útil para identificar la separación entre ambientes o enfatizando ciertas actividades¹².



Figura 10 - Símbolo sentido del olfato

¹² Chulde Otavalo, A. V. (2018). "Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual."

La ONCE ha llevado a cabo un estudio durante los últimos años para la realización de una guía: "Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual", una referencia esencial para profesionales, administraciones y empresas del país para lograr la accesibilidad universal.

Los parámetros e indicadores establecidos en esta guía no solo contribuyen a normalizar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad visual, sino que también garantizan la seguridad de todas las personas en sus actividades diarias. Aunque el enfoque se centra en los desafíos de la discapacidad visual, se han considerado soluciones que beneficien a todas las formas de discapacidad. Por tanto, las medidas sugeridas no entran en conflicto con aquellas destinadas a personas con otras condiciones.

El interior de la vivienda es el espacio que más podemos personalizar y adaptar a nuestras necesidades y preferencias. La medida de adaptación del hogar está directamente vinculada a un aumento de la seguridad y eficiencia para llevar a cabo las tareas, lo que se traduce en una mayor autonomía. Esta guía propone las siguientes soluciones divididas en los espacios de cocina y cuarto de baño:

ACABADOS	<ul style="list-style-type: none"> Las superficies del suelo, paredes, mobiliario, etc., tendrán un acabado mate, evitando deslumbramientos y reflejos. El suelo será antideslizante en seco y en mojado. Tanto el suelo como la encimera serán de color liso para facilitar la localización de objetos sobre ellas. En la encimera contrastarán cromáticamente elementos como; placa de cocina, fregadero, etc. Las esquinas y bordes de las encimeras y otros muebles estarán redondeados para evitar riesgo de golpes.
MOBILIARIO	<p>Los elementos esenciales (fregadero, espacio de frigorífico y cocina) se distribuirán especialmente en una área próxima: no se situarán juntos el fregadero y la cocina, disponiendo un espacio de trabajo en la encimera a ambos lados de estos elementos, para apoyar y manipular utensilios, recipientes y alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> El mobiliario, tanto inferior como superior, dispondrá de un borde o remate en tono contrastado que lo limite y facilite su localización visual. Los muebles que tienen puertas correderas permiten mantener las puertas abiertas mientras se trabaja, y evitan, además, los riesgos de golpes. Los tiradores de puertas y cajones destacarán por su color.
INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con sistemas de seguridad ante escapes de agua y gas dotados de alarma acústica y visual. Se deberá prever un número suficiente de enchufes en la cocina para que puedan utilizarse los electrodomésticos sin tener que desplazarse de una zona a otra, y para evitar el uso de ladrones. Es necesario contar con luces adicionales que enfoquen directamente la zona de trabajo, sin que produzcan sombras ni deslumbramiento, y puedan seleccionarse según la tarea. Bajo los muebles superiores. Las griferías serán monomando, mezcladoras, en las que la apertura, cierre y mezcla de agua se efectúa mediante una sola manecilla.

ELECTRODOMÉSTICOS	<ul style="list-style-type: none"> Sencillez de manejo, en cuanto a número de mandos y posibilidades a seleccionar. Tendrán avisador acústico de finalización de programa o tiempo programado. Los mandos de control se ubicarán en el frontal del aparato, serán fáciles de manejar con color contrastado y serán de presión sobreelevados con indicación auditiva de pulsación.
--------------------------	--

Figura 11 - Recomendaciones a seguir en el diseño de la COCINA
fuente: Fundación ONCE (2003) “Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual”

CUARTO DE BAÑO	<ul style="list-style-type: none"> El acabado del suelo será antideslizante en seco y en mojado. El pavimento del suelo, así como el material de paredes y mobiliario, no producirán brillos ni reflejos, teniendo un acabado mate. Se utilizará un máximo de contraste de color entre el suelo y las paredes. Los elementos y accesorios del cuarto de baño tendrán contraste de color con los paramentos donde se ubiquen. Los sanitarios estarán adosados a la pared, de manera que dejen un espacio central suficiente para manejarse sin obstáculos. En bañera y ducha se dispondrán barras de sujeción de color contrastado con la pared. La grifería será monomando. Se dispondrá de suficientes puntos de luz para que el usuario pueda elegir la iluminación adecuada a cada momento.
-----------------------	--

Figura 12 - Recomendaciones a seguir en el diseño del CUARTO DE BAÑO
fuente: Fundación ONCE (2003) “Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual”

Metodología y



critérios de diseño



“Edificar siempre ha estado y estará orientado a satisfacer a personas que se sostienen autónoma y firmemente sobre sus dos piernas y no para gente que se apoya en bastones o se desplaza en silla con ruedas”

Selwin Goldsmith, 1976

Las personas con discapacidad visual necesitan información clara y simple. Se deben evitar deslumbramientos, garantizar señales sonoras o señales luminosas intensas además de contrastes de color adecuados. Para abordar estas necesidades, se precisa colocar puntos de referencia para facilitar el desplazamiento y el reconocimiento con el bastón. También el braille, las texturas y el relieve son herramientas indispensables en el diseño. Por lo que una adecuada señalización es clave para que se desenvuelvan con comodidad.

Existen diferentes enfoques y perspectivas en la lucha contra las barreras, y aún más en la prevención de su aparición. Sin embargo, lograr evitar la formación de barreras implica un cambio social de gran importancia. Este cambio se presenta como un gran desafío a afrontar.

3.1. Métricas y antropometría

La antropometría consiste en el estudio de las medidas del cuerpo humano tanto en diferentes posiciones como realizando algunas actividades cotidianas. Es decir, se encarga de medir y analizar las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. Es importante conocer estas medidas para lograr un diseño más eficiente y cómodo. Al utilizar datos antropométricos, se busca garantizar la comodidad, seguridad y accesibilidad de las personas en sus actividades diarias y en su interacción con su entorno físico.

En “Las medidas de una casa, antropometría de la vivienda” de Xavier Fonseca, se muestra un estudio exhaustivo del cuerpo humano en diferentes posiciones aplicadas al diseño.

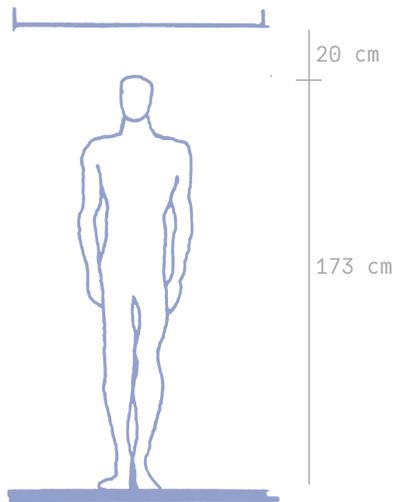


Figura 13 - Altura mínima de suelo a techo

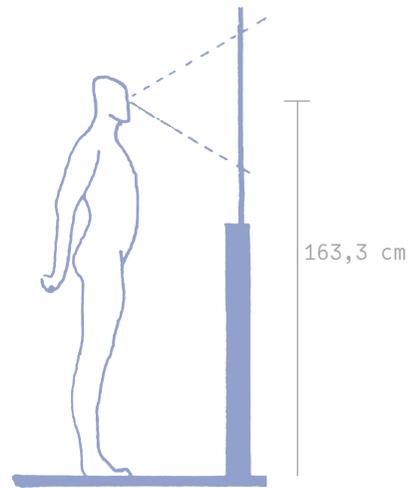


Figura 14 - Altura de la visual humana

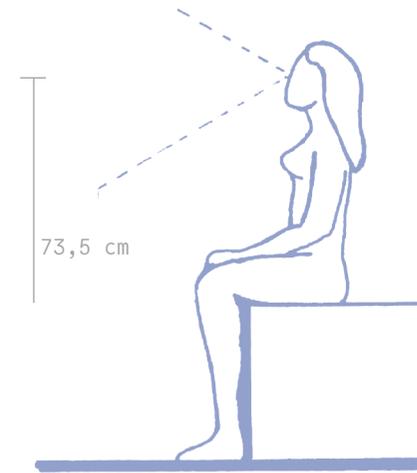


Figura 15 - Altura de la visual humana a partir de la superficie de asiento

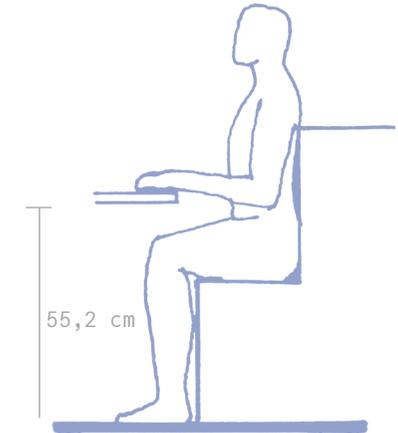


Figura 16 - Altura mínima del suelo a la parte baja de una mesa

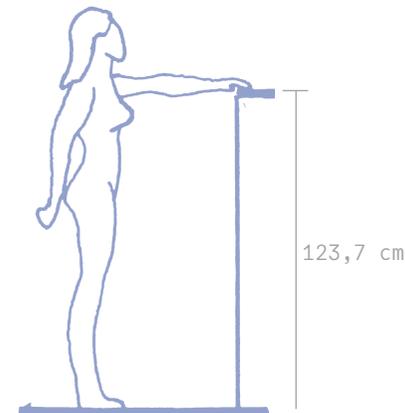


Figura 17 - Altura mínima de los hombros (facilitar el alcance hacia delante)

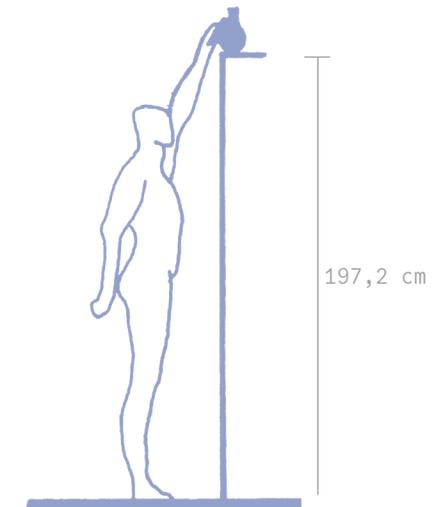


Figura 18 - Altura mínima para poder alcanzar objetos altos

Imágenes adaptadas de: Fonseca, X. (1994) "Las medidas de una casa"

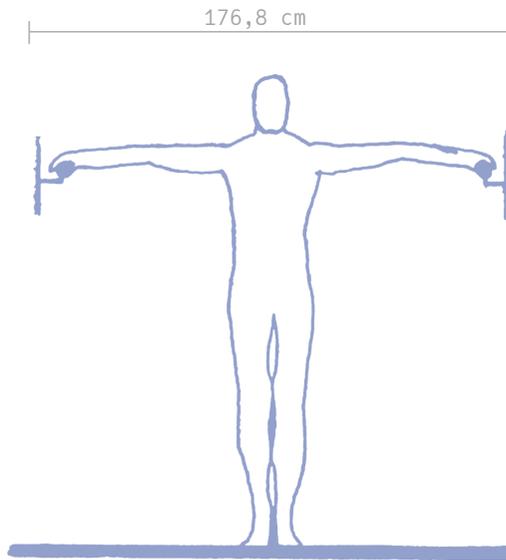


Figura 19 - Alcance máximo hacia ambos lados para poder coger objetos con facilidad

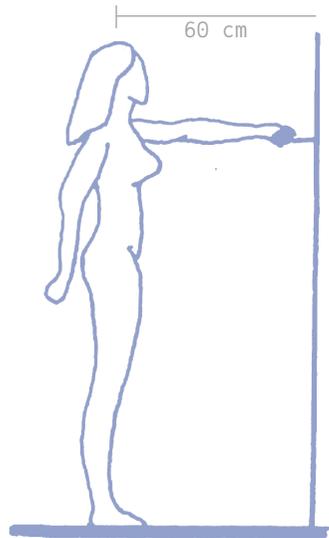


Figura 20 - Alcance máximo hacia delante para poder coger objetos con facilidad

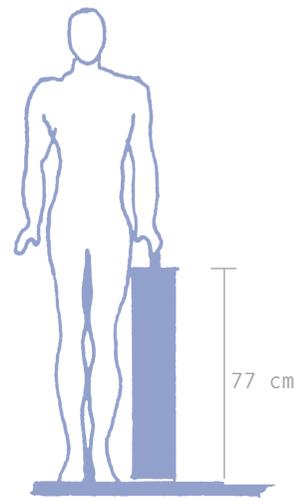


Figura 21 - Altura máxima para poder alcanzar objetos bajos

Para la mayoría de las personas con discapacidad, es esencial recurrir a diversos objetos que facilitan su movilidad. En el caso de la discapacidad visual, estos instrumentos de asistencia podrían ser bastones o perros guía. Para garantizar su seguridad, es imprescindible mantener un diseño adecuado, considerando sus dimensiones y características. En comparación con las medidas antropométricas tradicionales, es evidente lo difícil que puede ser para una persona con discapacidad desenvolverse en un espacio no diseñado para ella.

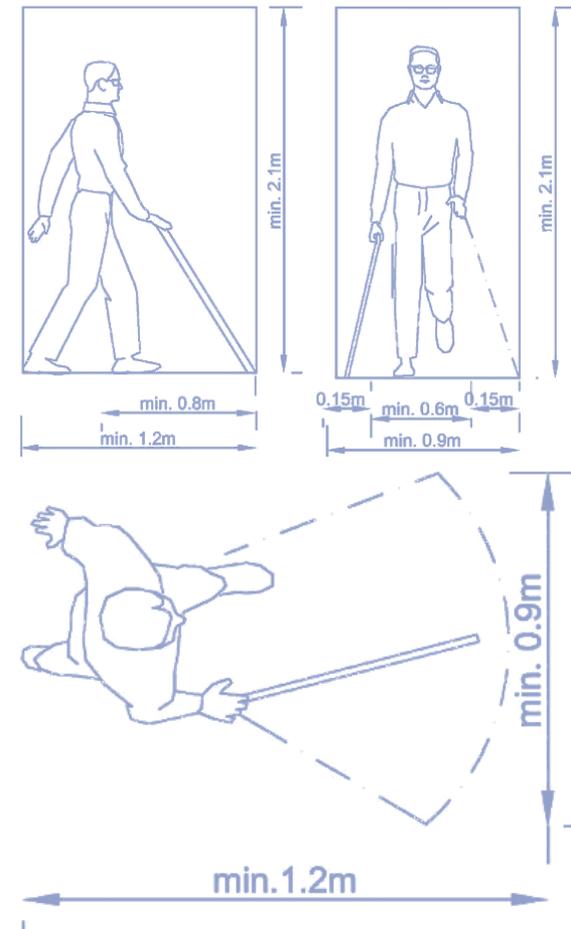


Figura 22 - Antropometría persona con discapacidad visual
fuente: Tomás J. (2014) "En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos"

3.2. Requisitos DALCO

Los Requisitos de Deambulación, Aprehensión, Localización y Comunicación tienen como objetivo lograr una accesibilidad completa en todas las facetas de la vida: circular, interactuar, comprender, utilizar, comunicar, entre otras. Esto permite que todas las actividades sean adaptables para cualquier individuo, eliminando cualquier barrera que pueda interponerse. Las dimensiones de la actividad en la arquitectura se sintetizan en cuatro áreas, que constituyen el acrónimo DALCO¹³.

Estos requisitos vienen regulados y definidos en las siguientes normas:

- UNE 170001-1:2007 Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 1: requisitos DALCO.
- UNE 170001-2:2007 Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 2: sistema de gestión de la accesibilidad global.
- UNE 41500 IN Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.
- UNE 41510 Accesibilidad en el urbanismo.
- UNE 41520 Accesibilidad en la edificación. Espacios de comunicación horizontal.
- UNE 41523 Accesibilidad en la edificación. Espacios higiénico-sanitarios.

¹³ ThyssenKrupp Accesibilidad, Requisitos DALCO, Barreras arquitectónicas.es < <http://www.mldm.es/>>

Los cuatro grupos que forman parte de los requisitos se definen de la siguiente manera:

DEAMBULACIÓN: consiste en el desplazamiento horizontal o vertical entre dos puntos además de los accesos a los diferentes espacios. Puede ser mediante el propio individuo, apoyándose en ayudas técnicas (silla de ruedas, bastón, muletas, etc.) o en algún medio de transporte. Los aspectos a tener en cuenta son los anchos de los pasillos, los cambios de dirección, los obstáculos que puedan impedir la libre circulación, los desniveles, rampas, etc.

APREHENSIÓN: consiste en la capacidad de alcanzar no solo manualmente si no también el alcance sensorial mediante el oído y la vista. Se divide en tres situaciones posibles:

- **Alcance manual:** capacidad de acceder a botones, interruptores, pomos, pasamanos, mecanismos, picaportes, timbres, asas, etc.
- **Alcance visual:** capacidad de ver señales, colores, tamaños de textos, etc.
- **Alcance auditivo:** capacidad de percibir alarmas, información por megafonía, avisos, etc.

LOCALIZACIÓN: consiste en el conocimiento del individuo sobre el lugar en el que se encuentra y la facilidad para ubicarse y acceder a la información, así como encontrar algo o a alguien. Se relaciona directamente con la orientación y la señalización. Es aplicable tanto a la edificación como a la ubicación de señales, botones, etc.

COMUNICACIÓN: consiste en emitir, recibir, intercambiar e interpretar información a través de los sentidos (olfato, tacto, vista, oído). Se aplica directamente a la señalética, cartelería, alarmas, puntos de información, sistemas de aviso, planos, señalización táctil o megafonía, entre otros.

Estos requisitos se relacionan entre sí y aparecen de forma simultánea en cualquier entorno o elemento. Garantizar el cumplimiento de todos ellos es fundamental y hace posible mantener la accesibilidad universal en cualquier espacio, servicio o producto. Sin embargo, en las ocasiones en las que no se pueda garantizar esta accesibilidad previa, se recurrirá a adaptaciones o ayudas técnicas y en el peor de los casos se dispondrá algún elemento específico y alternativo.

3.3. Diseño sensorial

“Cada experiencia arquitectónica conmovedora es multisensorial, pues las cualidades del espacio, de la materia y de la escala se miden en partes iguales por el ojo, el oído, la nariz, la piel, la lengua, el esqueleto y el músculo”

Juanhi Pallasmaa, 2005

El cuerpo humano con todos sus órganos en conjunto trabaja para percibir, sentir y comprender el entorno y sus características. Precisamente por esto, no debemos limitar el diseño arquitectónico a las luces o los colores, sino que es interesante explotar otras cualidades como las texturas, formas, olores o sonidos.

Es importante diseñar entornos que provoquen una experiencia sensorial intensa, basada en una cuidadosa selección de materiales y texturas, así como en el juego de luces y sombras. Además, esto se complementa con un análisis del color, la escala y la proporción humana. La incorporación de estos elementos ayuda a personas con discapacidad, pero también fomenta la experiencia de cualquier usuario.

Podemos considerar entonces un buen diseño aquel que tiene en cuenta el contraste de colores, los niveles de iluminación o el uso de texturas, es decir, aquel que provoca un estímulo multisensorial. En el caso de la discapacidad visual es recomendable crear recorridos que guíen al usuario a través de los espacios o incluir señales claras que indiquen las distintas estancias y actividades.

En este sentido, los distintos materiales juegan un papel muy importante en el diseño. Tienen propiedades sensoriales que influyen en como percibimos y experimentamos los espacios ya que son capaces de generar experiencias perceptuales y emocionales a través de nuestros sentidos. Las diferentes propiedades de los materiales como textura, color, olor, brillo, temperatura, forma o tamaño son las que lo caracterizan y aportan cualidades a los espacios.

Dentro de la arquitectura sensorial, una de las características predominantes es la utilización de materiales con diferentes texturas conocidos como pododáctiles, que pueden ser aplicados en suelos y paredes. Además, es importante incorporar elementos como el agua, la tierra o la vegetación, combinados con un uso adecuado y premeditado de la iluminación y los colores.

3.4. Estrategias de diseño

En “Casa Accesible, Pautas básicas para aplicar en el diseño de viviendas”¹⁴, se proponen una serie de recomendaciones de diseño para lograr espacios accesibles dentro del hogar. Estos parámetros sirven para garantizar la máxima habitabilidad y usabilidad de las edificaciones, beneficiando así al conjunto de la población.

Las recomendaciones mínimas para garantizar la accesibilidad de estos espacios para personas con discapacidad visual son las siguientes:

VESTÍBULOS, PASILLOS Y ZONAS DE PASO

- Deberán estar diseñados de tal forma que la movilidad dentro de la vivienda no suponga ningún obstáculo para su usuario, ya que a través de estas dependencias se da acceso a las diferentes estancias de la vivienda.
- Esquinas y aristas redondeadas.
- En pasillos, pueden utilizarse rodapiés, zócalos o bandas guía diferenciados cromáticamente de las paredes, de forma que aporten información y orienten.
- En el caso de puertas transparentes o acristaladas, es conveniente que sean de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6mm o acristalamientos de seguridad. Además, dispondrán de señalización horizontal en toda su longitud a dos alturas; una entre 85cm y 1,10m y otra entre 1,50 y 1,70m.
- Si las puertas transparentes son de apertura automática o no disponen de mecanismo de accionamiento se dispondrá de una franja señalizadora de 5cm de ancho. La velocidad de las puertas no superará 0,5m/seg.

¹⁴ Fernández-Bermejo, M. (2015) “Casa Accesible. Pautas básicas para aplicar en el diseño de viviendas.”

ESCALERAS

- A pesar de que las escaleras son una barrera arquitectónica y que por ley tiene que haber una rampa o un acceso alternativo bien señalizado, la construcción de estas es habitual y en muchos casos necesaria. Tampoco podemos olvidar que para algunas personas es más fácil salvar escalera que cualquier acceso alternativo como una rampa.
- Los pavimentos no deben producir deslumbramientos, deben ser antideslizantes en seco y en mojado y carecer de elementos sueltos que puedan deslizarse. Cada escalón se deberá señalar en toda su longitud con una banda de 5cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3cm del borde y contrastada en textura y color con el pavimento del escalón.
- Los pasamanos deben diferenciarse cromáticamente con el entorno. Además, otro aspecto muy recomendable es que el pasamanos lleve marcado al principio y al final el número del piso en alto relieve y braille.

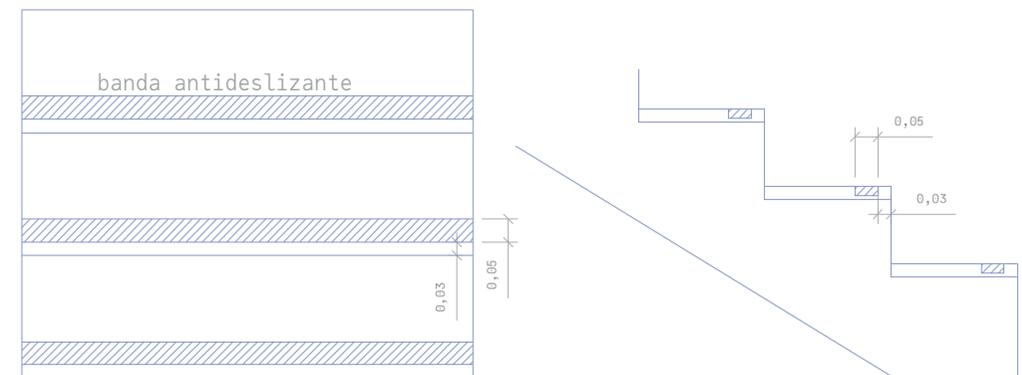


Figura 23 - Escalera accesible
fuente: elaboración propia

CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- La correcta disposición y colocación de estos mecanismos permitirá al usuario mejorar su autonomía, permitiéndole de este modo un fácil acceso a apertura de puertas, ventanas y armarios y demás elementos que requieran manipulación.
- Los sistemas de apertura y cierre se diferenciarán cromáticamente del entorno y estarán libres de obstáculos en el frente de acceso.
- Por otro lado, en armarios empotrados hay que considerar que: su pavimento estará enrasado con el de la habitación y las puertas serán correderas.

INSTALACIONES

- Los interruptores serán de tipo presión de gran superficie, se diferenciarán cromáticamente con el entorno.
- Las griferías deberán ser accesibles y automáticas con sistema de detección de presencia o tipo monomando con palanca alargada.

DORMITORIOS

- Como instalación complementaria se dispondrá un sistema de alarma acústica en caso de emergencia.
- Además, se tendrán en cuenta otro tipo de necesidades y productos de apoyo en función del grado y tipo de discapacidad.

ASEOS

- La ducha será antideslizante, de dimensiones mínimas 1,80x1,20m y enrasada con el pavimento.
- Los aparatos sanitarios deberán diferenciarse cromáticamente del suelo y paredes.
- Se deberá disponer de un avisador acústicos en caso de emergencia y un dispositivo para llamadas de emergencia accesible desde cualquier punto del baño.

SALONES DE ESTAR

- La solería deberá ser antideslizante. Las alfombras deberán estar fijadas al suelo, para evitar deslizamientos o tropiezos.

- Para proteger las esquinas se recomienda colocar cantoneras de goma. Aunque lo conveniente es adquirir el mobiliario que no disponga de aristas ni esquinas.

COCINA

- La encimera deberá ser de color liso y contrastado cromáticamente con los demás elementos de la cocina. Además, deberá tener las terminaciones redondeadas.
- La grifería estará situada por encima del plano de trabajo, dispondrá de un sistema de detección de presencia o de tipo monomando con palanca.
- La solería deberá ser color liso para facilitar la localización de objetos y contrastarán con los demás elementos.
- El mobiliario dispondrá de un borde contrastado, al igual que los tiradores de puertas y cajones.
- Se desaconseja el uso de paramentos transparentes

TERRAZAS, BALCONES Y AZOTEAS

- El acceso hacia el interior de terrazas o balcones estará enrasado con el pavimento.
- La solería debe ser antideslizante.
- En el caso de disponer de sumidero, este deberá estar enrasado con el pavimento circundante.

Con el fin de integrar arquitectura y discapacidad visual, se han creado estrategias para aplicar criterios arquitectónicos y seleccionar los materiales adecuados. Estas estrategias tienen como objetivo promover el crecimiento personal de estas personas a través de entornos construidos inclusivos. Estas herramientas de diseño se clasifican según su aplicación en elementos construidos (suelos o paredes), elementos complementarios (mobiliario y carpinterías), elementos perceptivos (color, iluminación, materiales, texturas y formas) y elementos naturales (agua y vegetación).

3.3.1. Pavimento pododáctil

Un recurso muy extendido sobre todo en el urbanismo y espacios públicos son los pavimentos táctiles. Estos pavimentos consisten en baldosas con relieve y texturas que permiten crear una ruta accesible detectable para personas con discapacidad visual. Estas texturas y formas en el suelo se pueden percibir a través de los pies o el bastón.

Las baldosas, con color contrastante al entorno, crean una guía continua en el suelo, advirtiendo de posibles cambios de dirección, rebajes de solera u otro tipo de alertas. Este tipo de recurso resulta muy útil en espacios públicos porque facilitan la orientación y permiten un desplazamiento cómodo, seguro y autónomo. Por estas razones, también es una buena herramienta para emplear en espacios privados o viviendas, aunque su uso no sea tan común.

BALDOSA TÁCTIL DE ALERTA

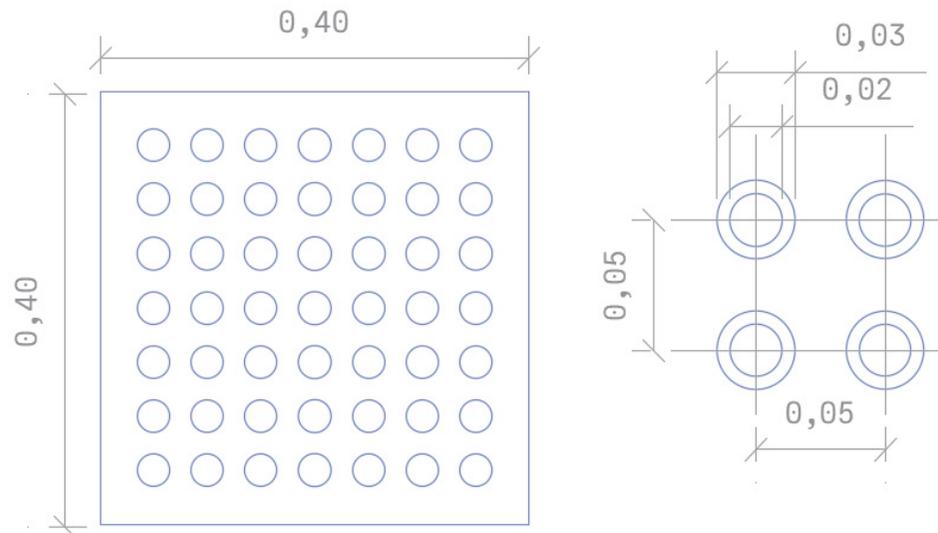


Figura 24 - Baldosa táctil de alerta
fuente: Tomás J. (2014) "En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos"

BALDOSA TÁCTIL DE AVANCE SEGURO

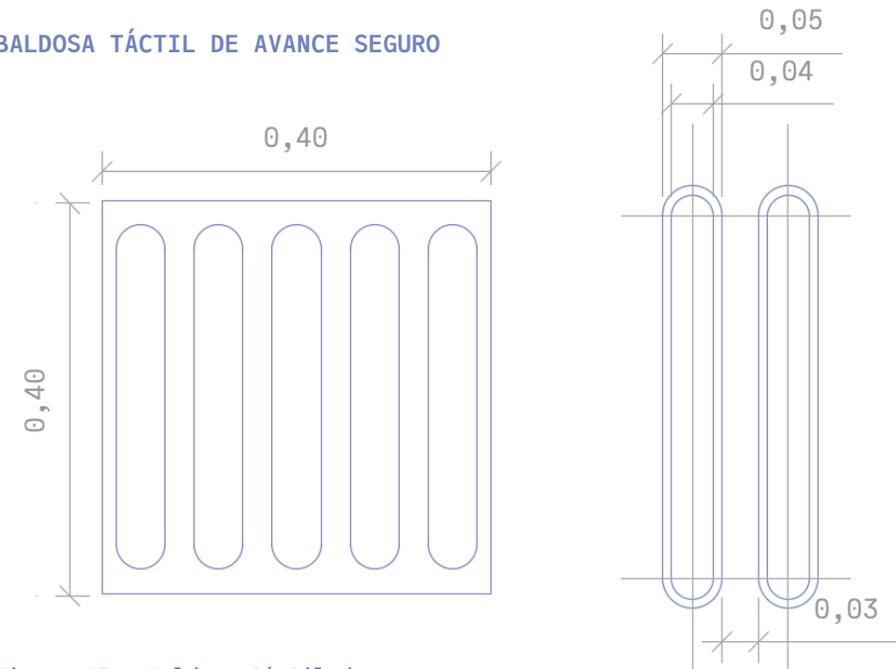


Figura 25 - Baldosa táctil de avance seguro
fuente: Tomás J. (2014) "En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos"

MOVIMIENTO RECTO

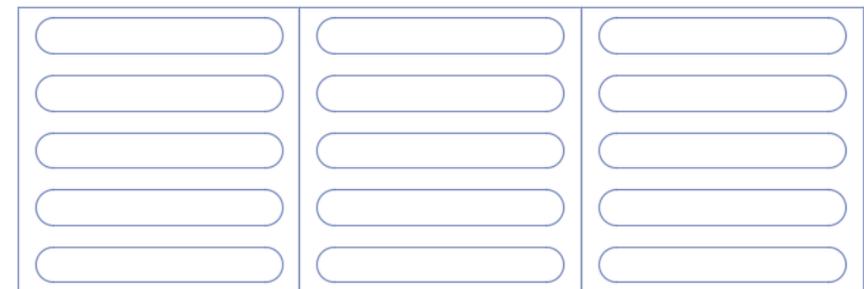
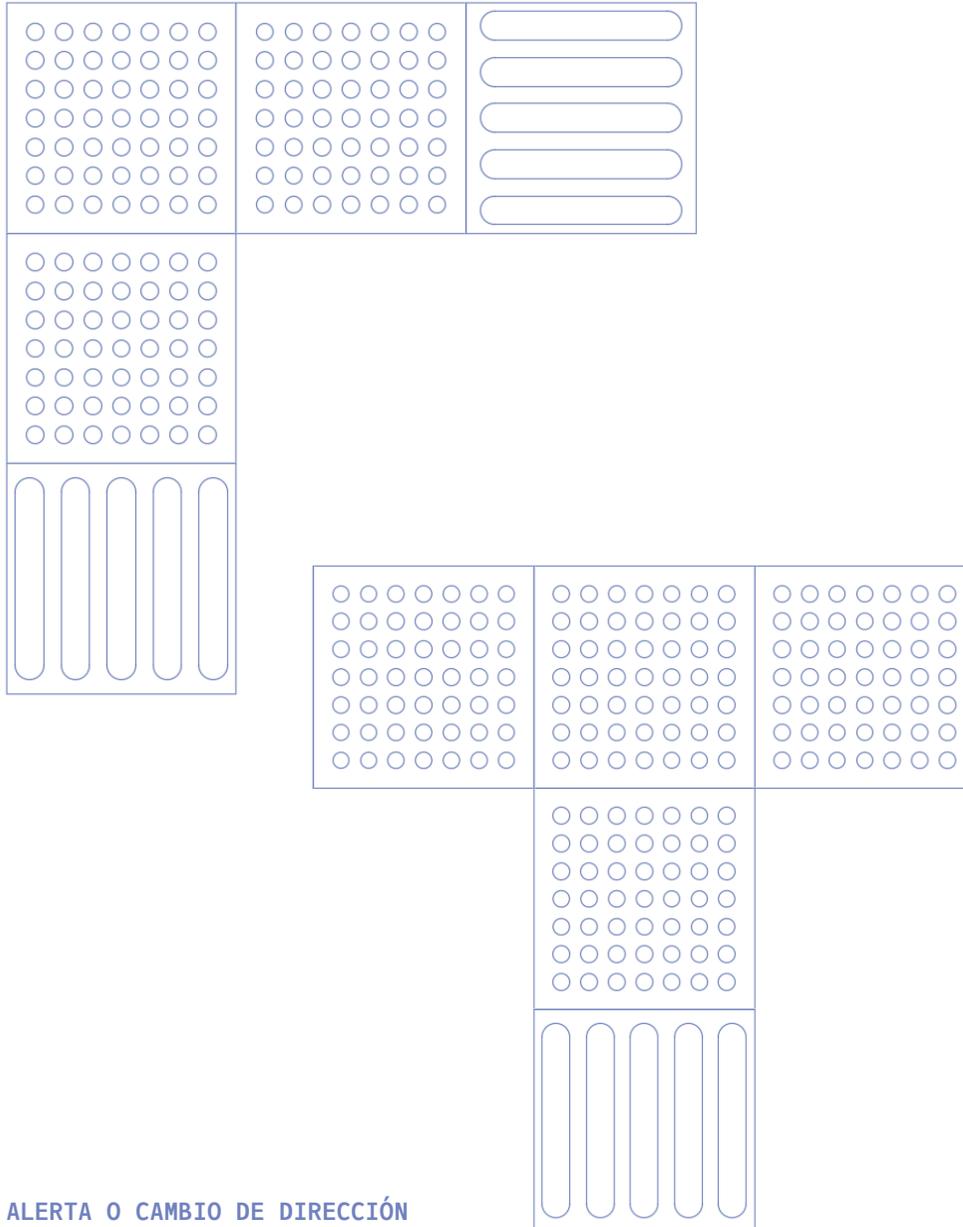


Figura 26 - Movimiento recto
fuente: Tomás J. (2014) "En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos"

GIRO EN ÁNGULO



ALERTA O CAMBIO DE DIRECCIÓN

Figura 27 y 28 - Giro en ángulo y alerta o cambio de dirección
fuente: Tomás J. (2014) "En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos"

3.3.2. Señalización táctil

Al igual que los pavimentos pododáctiles, existe un tipo de señalización en paramentos verticales que sirve para orientar y advertir a los usuarios. Algunos proyectos inclusivos han añadido este recurso en su diseño, pero todavía no existe un sistema normalizado para este uso. Del mismo modo que el anterior, se utiliza como guía para crear recorridos indicando la dirección en recorridos interiores¹⁵.

Este tipo de señalización debe normalizarse e instruirse a través de cursos de orientación y movilidad en centros para personas con discapacidad visual. Como bases generales las bandas deberán colocarse a 0,9m del suelo, a una profundidad de mínimo 5 mm en la estructura de la pared mejorando la percepción de estos elementos y manteniendo la circulación libre de obstáculos. El color de las bandas debe contrastar con el de la pared de base y la materialidad suave y deslizante.

Actualmente, podemos hacer esta clasificación mediante patrones de bandas táctiles empleados en otras propuestas:

BANDA TÁCTIL GUÍA



Tres bandas horizontales iguales.
Indica la dirección de los recorridos en circulaciones continuas

Figura 29 - Banda táctil guía
fuente: elaboración propia

¹⁵ Chulde Otavalo, A. V. (2018). "Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual."

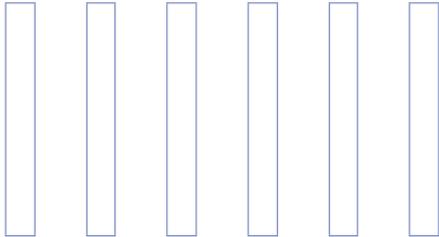
BANDA TÁCTIL DE AVISO



Seis bandas horizontales iguales.
Indica el inicio de una nueva
dirección en el recorrido,
marcar accesos o cruces.

Figura 30 - Banda táctil de aviso
fuente: elaboración propia

BANDA TÁCTIL DE ALERTA



Seis bandas verticales iguales.
Indica peligro como difícil acceso
cambos de nivel, obstáculos o
finalización de recorridos.

Figura 31 - Banda táctil de alerta
fuente: elaboración propia

3.3.3. Carpinterías y mobiliario

Las puertas sirven para delimitar los diferentes espacios o ambientes y organizan las circulaciones internas. En interiores se recomienda el uso de puertas abatibles, debe evitarse que abran hacia fuera y en el caso de hacerlo deben tener un sistema de cerrado automático. Para puertas de accesos principales o grandes vanos, se recomienda el uso de puertas correderas o automáticas.

Las ventanas tienen como función principal permitir la ventilación e iluminación natural. Se recomienda que las ventanas sean correderas o de guillotina para facilitar el uso a los usuarios, además, se debe evitar que las ventanas abatibles abran hacia fuera o se coloquen en zonas de paso o circulaciones a una altura inferior a 1,7m.

Respecto al mobiliario debe colocarse siempre de forma intuitiva, fuera de las circulaciones y lugares de paso manteniéndose siempre que sea posible en lugares fijos. Además, se debe alertar de la presencia de mobiliario mediante pavimento pododáctil. Además, los telefonillos, extintores y otros elementos deben estar empotrados en la pared para evitar obstáculos.

3.3.4. Elementos perceptivos

COLOR

El color juega un papel muy importante para aquellos que tienen dificultades para ver y conforma un componente muy importante en los ambientes. El uso de los diferentes colores debe enfocarse en la orientación, comunicación y advertencias en los recorridos y estancias. Para aquellos discapacitados visuales que tienen la capacidad de distinguir algunos colores, es muy importante seguir unos códigos de tonalidades y contrastes adecuados. Es fundamental que el código cromático empleado sea distinguible e identificable para evitar confusiones.

La percepción de los colores es una experiencia individual que depende de muchos factores como la iluminación, la capacidad

visual o los contrastes. Por este motivo, es importante configurar una señalética y un código universal que sea fácilmente reconocible para todos. La ONCE plantea esta serie de combinaciones cromáticas, sus significados y posibles usos:



Figura 32 - Significados de los colores para personas con discapacidad visual
fuente: ONCE (2007)

ILUMINACIÓN

La iluminación es un estímulo que al igual que el color se percibe a través de la vista y puede tener distinta intensidad. El nivel de intensidad puede ser percibido por algunas personas con discapacidad visual, les permite diferenciar la luz natural de artificial o identificar distintos entornos.

Podemos diferenciar tres tipos de deslumbramientos: deslumbramiento directo, deslumbramiento semidirecto producido por la transición de luz entre exterior-interior y deslumbramiento indirecto provocado por el reflejo de las superficies.

Respecto a la iluminación natural se deben tener en cuenta algunas consideraciones a la hora de diseñar los espacios: evitar la entrada de grandes cantidades de luz que puedan provocar deslumbramientos, colocar reguladores como cortinas o persianas, orientar la luz hacia los elementos de ayuda sensorial y recorridos y orientar la entrada de luz hacia distintas direcciones para reducir las sombras y mantener una iluminación indirecta y clara.

En el caso de la iluminación artificial las recomendaciones son las siguientes: utilizar luz blanca fácilmente reconocible por personas con discapacidad visual, mantener una intensidad de luz constante en los ambientes sin cambios bruscos, evitar la generación de sombras, etc.

MATERIALIDAD

Los materiales aportan carácter a los espacios, pero también pueden ser seleccionados de manera cuidadosa para favorecer la experiencia de las personas con discapacidad visual en sus hogares. Es importante estudiar sus propiedades y compatibilidad ya que sus diferentes propiedades aportan distintas experiencias al usuario. Con el fin de crear una guía de aplicación que ayude en el diseño inclusivo se plantean las siguientes recomendaciones: no utilizar más de tres materiales en un mismo ambiente (el exceso de formatos y texturas pueden crear confusión), utilizar la misma materialidad en estancias que se dediquen a la misma actividad o uso para aportar uniformidad, disponer los materiales en sentido que favorezca la circulación, diferenciar a través de los materiales los distintos usos dentro de una estancia y utilizar materiales antideslizantes, impermeables y de baja reflexión.

VEGETACIÓN

Como ya se ha mencionado, el sentido del olfato es principal para personas con discapacidad permitiéndole reconocer usos o espacios. Este sentido se puede enfatizar fácilmente a través del uso de la vegetación, especialmente las plantas aromáticas que pueden ayudar a la creación de ambientes o recorridos. El uso de la vegetación en el diseño debe tener en cuenta algunos aspectos: se puede colocar vegetación como barrera ante obstáculos, la disposición seriada de árboles o arbustos favorece la creación de recorridos y enfatiza las circulaciones, se debe colocar la misma vegetación en los espacios destinados al mismo uso.

SISTEMA ACÚSTICO

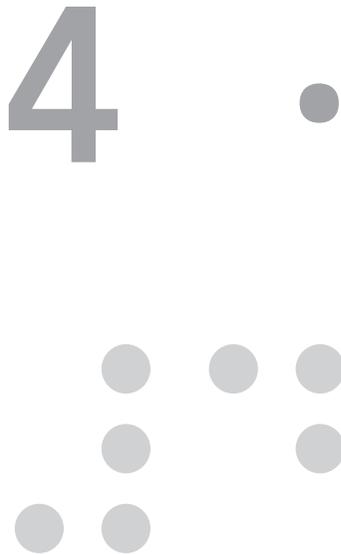
Es recomendable incluir un sistema acústico de aviso que pueda favorecer la inclusión de personas con discapacidad en su entorno. Este sistema puede advertir de posibles peligros, o transmitir cierta información sencilla a los usuarios como el nivel de planta en los ascensores o la apertura de puertas en los accesos.

BRAILLE

El Braille es un sistema de escritura y lectura táctil desarrollado para personas con discapacidad visual. Consiste en un conjunto de caracteres en relieve formados por combinaciones de puntos que permiten una comunicación eficaz y accesible.

El uso de este sistema normalizado favorece la relación de las personas con discapacidad visual con su entorno inmediato. Dentro de la vivienda es útil para colocar letreros informativos que puedan orientar fácilmente al usuario mediante el reconocimiento táctil. Aunque la normativa no define unas recomendaciones exactas, se pueden seguir las siguientes pautas: se debe colocar la información a una altura no mayor de 1m, los colores deben contrastar para poder identificarlos fácilmente y se debe procurar que los textos sean cortos y de un tamaño legible.

Análisis de casos



La innovación en la arquitectura y las diferentes necesidades de los usuarios han dado lugar a proyectos que trascienden las barreras físicas y sensoriales, permitiendo a las personas con discapacidad visual experimentar y disfrutar de los espacios de manera significativa.

A continuación, se van a analizar una serie de proyectos diseñados específicamente para personas con discapacidad visual con la finalidad de fomentar la autonomía, la interacción y la experiencia enriquecedora para esta comunidad. Estos proyectos tienen en cuenta las diferentes estrategias mencionadas anteriormente y muestran el poder transformador del diseño en la creación de entornos inclusivos.

Ante los pocos casos que encontramos de viviendas diseñadas especialmente para personas con discapacidad visual, tomamos como ejemplo muchos centros educativos, escuelas e institutos. De igual modo, son lugares en los que estas personas pasan gran parte de su tiempo y aprenden a desenvolverse en el entorno. Así, las estrategias empleadas en el diseño de estos espacios se pueden tomar como pautas a seguir en el diseño sensorial de cualquier vivienda adaptada.

4.1. Casa MAC



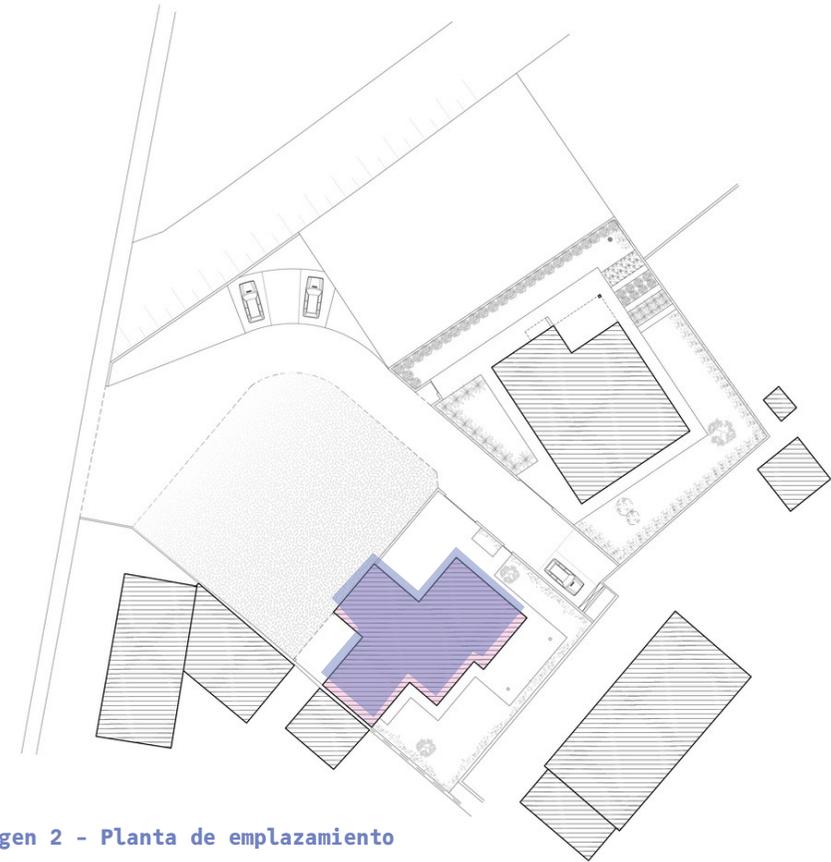
Localización: Thiene (Vicenza), Italia

Arquitectos: So & So Studio UG

Año: 2018

Área: 232 m²

Fotografía: Stefano Calgaro



La Casa MAC ubicada en Thiene, Italia, fue diseñada para una mujer ciega. El principal objetivo era conseguir que la mujer pudiese orientarse y desenvolverse cómoda y fácilmente en su hogar. Quisieron orientar los espacios alrededor de un recorrido a través de un pasillo, intentando eliminar la creación de efecto laberinto y asegurando un movimiento orgánico y fluido a través de la casa. En los puntos clave del recorrido central se sitúan los tres accesos, desde el garaje, la puerta principal y el patio. El pasillo conecta el dormitorio y la cocina que son los dos espacios principales de la casa, y en mitad del recorrido van apareciendo la sala de estar, el baño y la habitación de invitados.



Imagen 3



Imagen 4

Los arquitectos se basaron en los hábitos diarios de la cliente para elaborar un mapa que le permitiese adaptarse de su antigua vivienda a la nueva. De este modo plantearon una organización intuitiva en la que cada actividad es un nodo localizado dentro de una red. Además, incorporaron un lenguaje a través de la disposición del pavimento que le permite reconocer los diferentes recorridos o usos.

Para personas con discapacidad visual, el proceso de reconocimiento de un nuevo entorno es vital para convertir el nuevo espacio es su hogar. Para ello, seleccionaron únicamente dos materiales, piedra y porcelana, evitando el exceso de estímulos confusos. Esto permite igualmente guiar al usuario entre los elementos del programa. Junto con la eliminación de los umbrales de las puertas, esto favorece la continuidad espacial y manteniendo la conexión entre los nodos del mapa.



Imagen 5

• ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS Y CONTINUIDAD

El dormitorio y el salón-cocina constituyen los dos espacios principales de la vivienda y se ubican en los extremos, alrededor de ellos se organizan el resto de estancias como la habitación de invitados o el garaje. Esta distribución se decide teniendo en cuenta los hábitos de la usuaria. Para asegurar la continuidad entre los espacios se reducen la tabiquería y las puertas. Las grandes aperturas y ventanales fomentan también la continuidad interior-exterior.

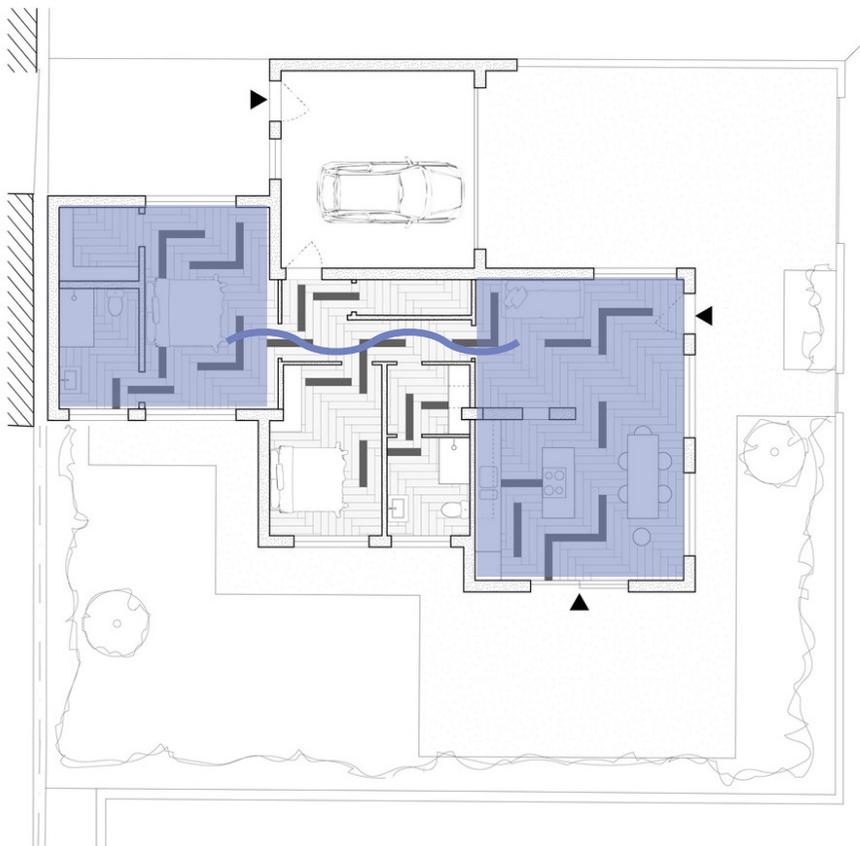


Imagen 6 - Planta de distribución



• CIRCULACIÓN

Se puede acceder a la vivienda desde tres puntos diferentes: el garaje, la puerta principal y el patio. La circulación principal se produce en el pasillo, que articula los espacios como una columna vertebral. A partir de este, van surgiendo circulaciones secundarias que sirven a todas las estancias. A su vez, cada estancia tiene su circulación propia, organizada de forma intuitiva. Se pretende que la circulación sea continua sin obstáculos.

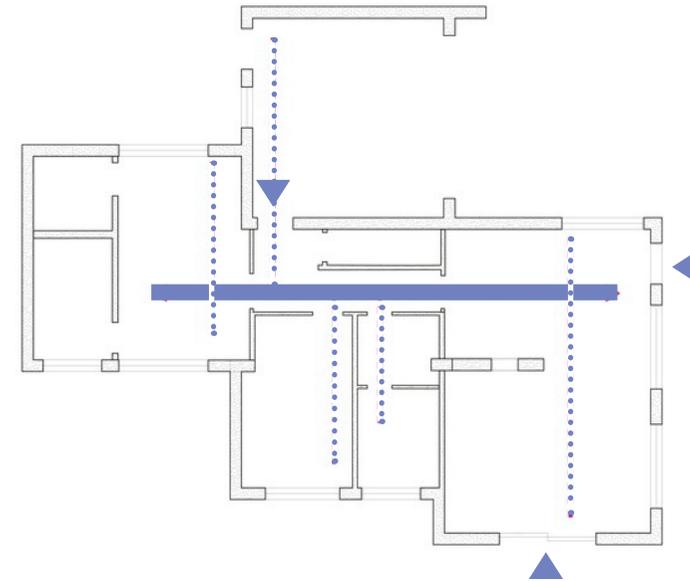


Imagen 7 - Planta de circulaciones

• MATERIALIDAD Y TEXTURAS

El diseño se centra únicamente en dos materiales simples: piedra y porcelana. El uso de diferentes materiales se reduce para evitar confusiones y una sobreestimulación sensorial. Por otro lado, en el suelo presenta unos patrones texturizados que sirven de guía y referencia útiles para la usuaria.



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10

• VEGETACIÓN

El estímulo de la vegetación y la naturaleza se encuentra en el patio y el jardín exterior de la casa. Sin embargo, no constituye un elemento demasiado importante en el diseño de la vivienda.

• ILUMINACIÓN

La intención es que cada estancia y cada rincón de la casa se ilumine de manera natural. Para ello, se abren grandes ventanales en todos los espacios y con diferentes orientaciones para garantizar la iluminación a lo largo de todo el día y recibir tanto iluminación directa como difusa. Además, el diseño se apoya en iluminación artificial enfocada principalmente a actividades o estancias más precisas.

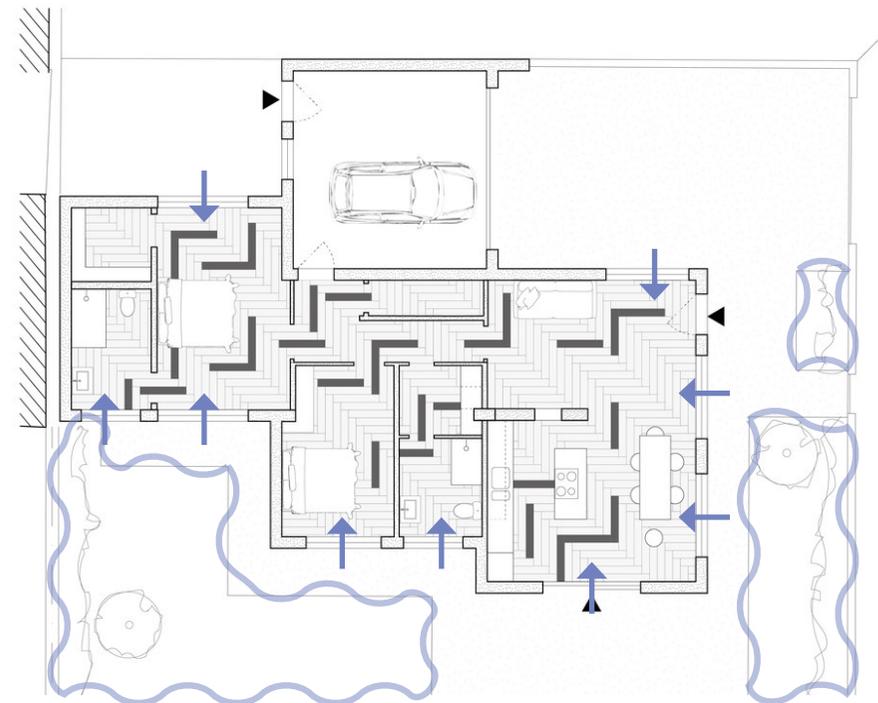


Imagen 11 - Iluminación y vegetación planta vivienda

• ESTRATEGIA CARACTERÍSTICA

Mediante la organización de las estancias, se plantea un lenguaje glífico en el suelo. Esta técnica funciona como un pavimento pododáctil. Los símbolos sirven para informar a la usuaria de los recorridos, cambios de dirección o actividades dentro de su vivienda. Se formalizan colocando unas piezas con color contrastado y textura en el entramado del pavimento. De este modo, se establece un mapa virtual creado por nodos que permiten a la dueña ser capaz de situar cada espacio y mantenerse orientada en todo momento.



Imagen 13 - Lenguaje glífico



Imagen 12



Imagen 14 - Lenguaje glífico planta vivienda

4.2. Instituto para ciegos Batthyány László



Imagen 15

Localización: Budapest, Hungría

Arquitectos: A4 Studio

Año: 2015

Área: 1500 m²

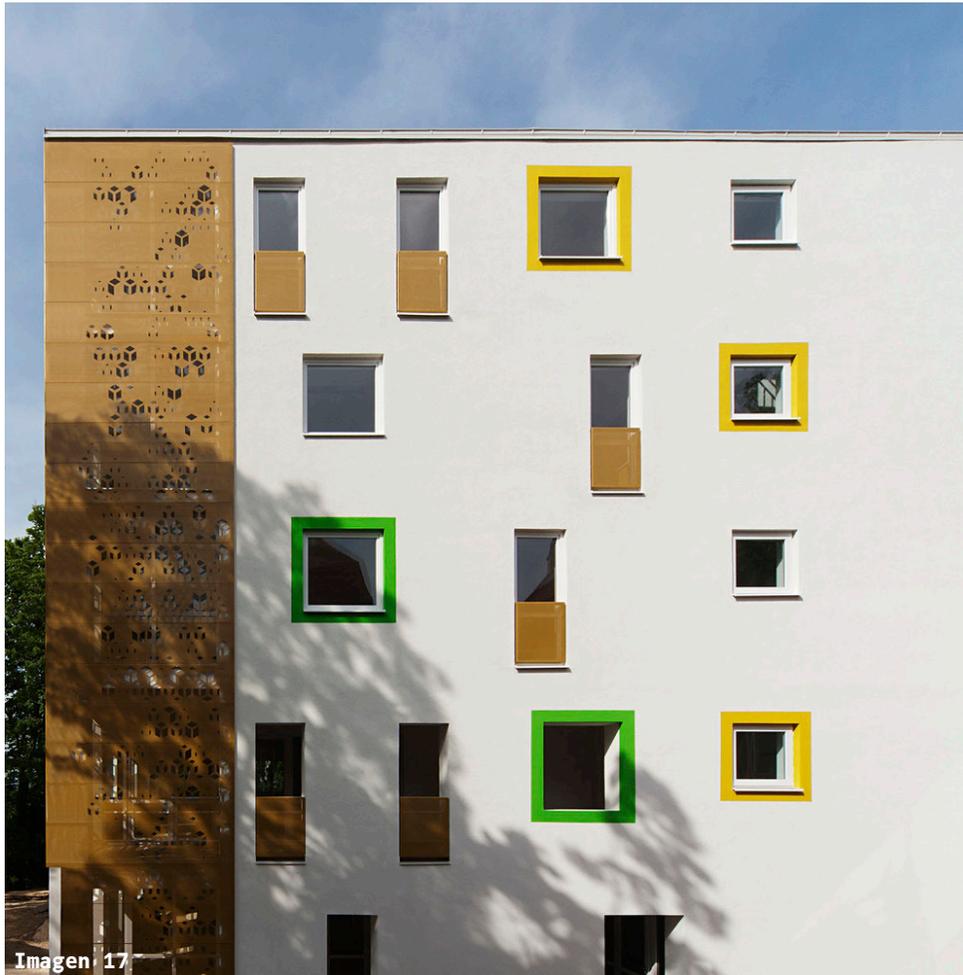
Fotografía: A4 Studio



Imagen 16 - Planta de emplazamiento

El instituto fue fundado en 1989 y es hogar de niños huérfanos ciegos y con distintas discapacidades hasta los 18 años. En 2015, se diseñó y llevó a cabo un hogar para los mayores de 18 años. Actualmente encontramos el antiguo instituto y el nuevo hogar, ambos conectados por un puente. El edificio tiene cinco plantas, en las dos primeras se encuentran las zonas comunes, salas de actividades y comedor; en el resto de plantas se ubican los dormitorios.

El objetivo era crear espacios sencillos, seguros y fáciles de usar. Con la intención de garantizar la orientación de los niños ciegos, los pasillos y circulaciones se iluminan de forma natural. El exceso de iluminación se regula gracias a unas chapas perforadas que de modo que se crean las palabras amor, hogar, confianza y refugio. Además, el tamaño y la ubicación de las ventanas se adapta según la orientación y el uso lo que permite a los niños reconocer los espacios fácilmente.



• ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS Y CONTINUIDAD

A un lado, se distribuyen los dormitorios y en la banda contraria encontramos una gran sala común, las comunicaciones verticales y los servicios. Los espacios se organizan de modo que cada alumno tiene su espacio privado pero comparten zonas comunes amplias y continuas. Al ser un edificio público y no privado, la continuidad no es tan fácil de lograr aunque se intentan reducir los obstáculos y tabiques innecesarios. Los dormitorios se componen mediante un espacio continuo y el mobiliario a los lados.

• CIRCULACIÓN

Desde el exterior se accede al edificio y a la planta de dormitorios a través del ascensor y la escalera principal. Los dormitorios y zonas comunes se van organizando a partir de una circulación central y lineal que va dando acceso al resto de estancias. En las zonas comunes los espacios son amplios, libres de obstáculos que permite una circulación más fluida. Por otro lado, en los dormitorios la circulación también es directa y continua.

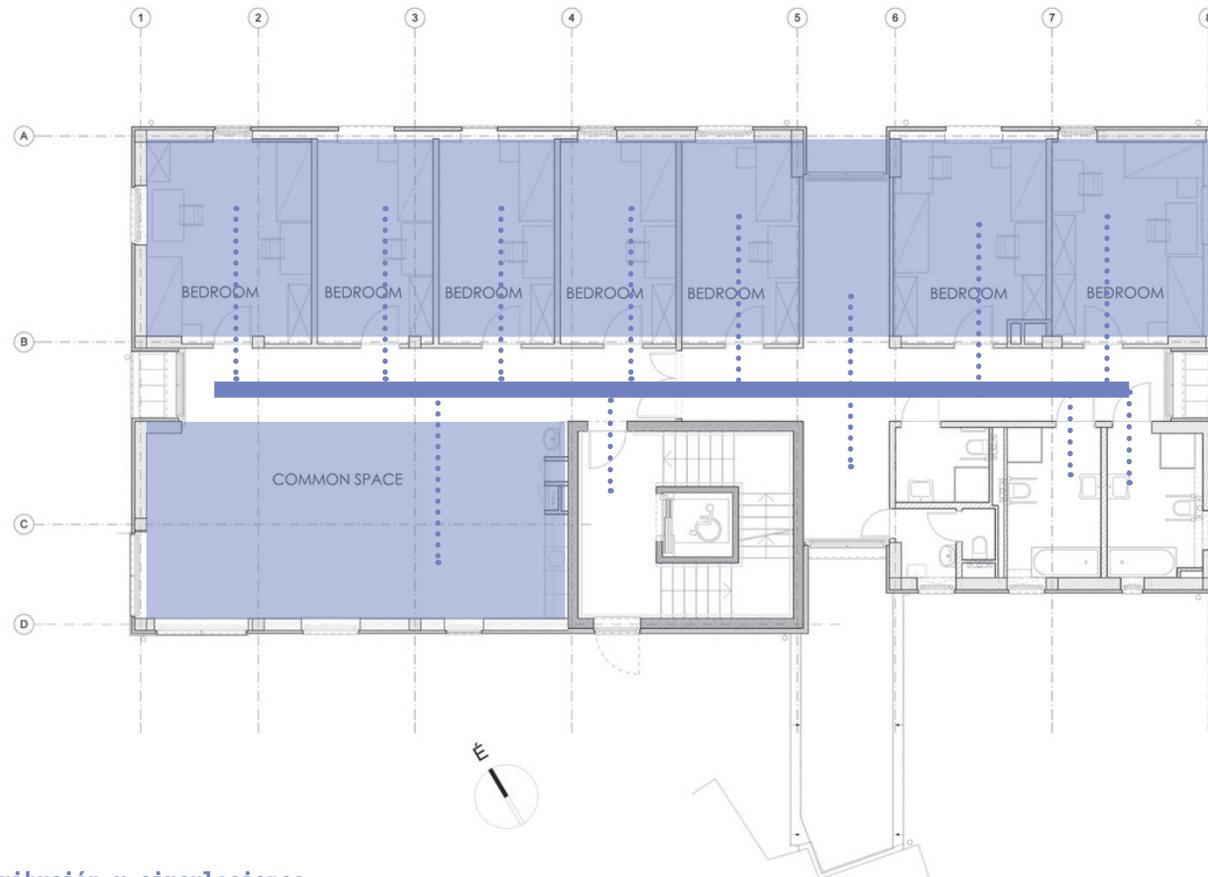


Imagen 19 - Planta de distribución y circulaciones

• MATERIALIDAD Y TEXTURAS

Los materiales y texturas en este caso no constituyen una estrategia característica en el diseño. Tanto el exterior como el interior del edificio son de color blanco liso que aporta luminosidad a los espacios. Además desde fuera las ventanas se diferencian por marcos de color y tamaños, un recurso útil que sirve a los usuarios para ubicarse.

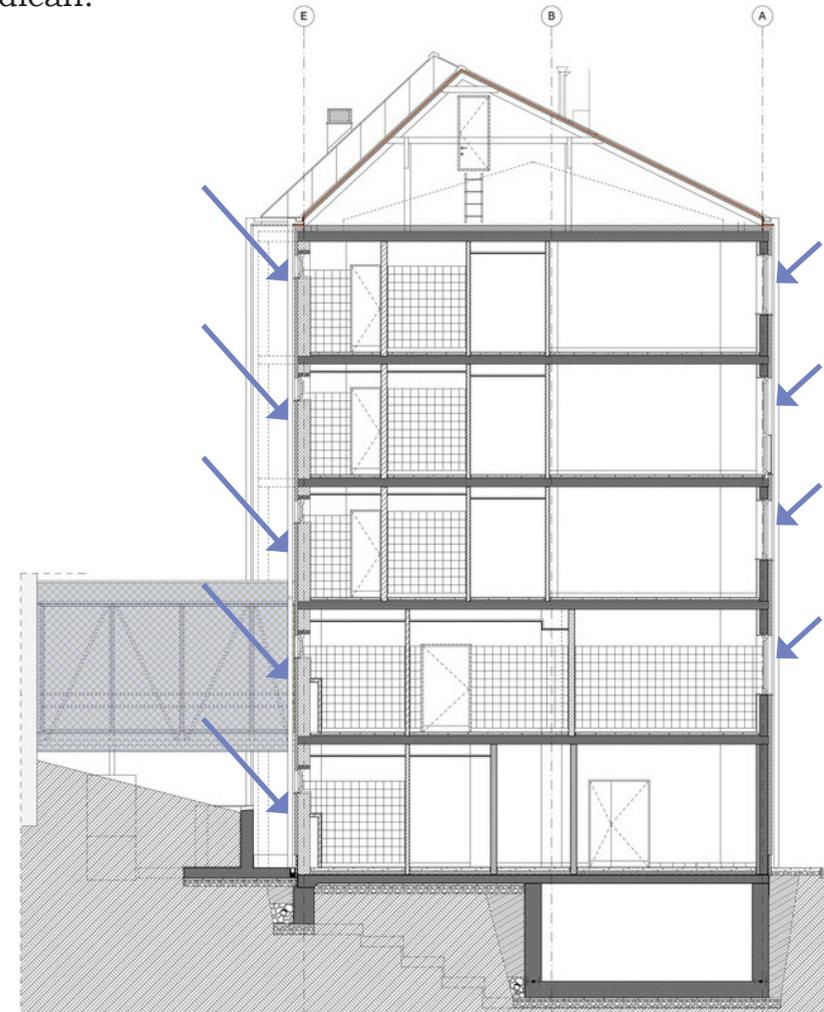
• VEGETACIÓN

Todos los alrededores del edificio están rodeados de vegetación. Esto sirve a los usuarios como una experiencia sensorial y aprenden a desenvolverse en el entorno y el medio natural.



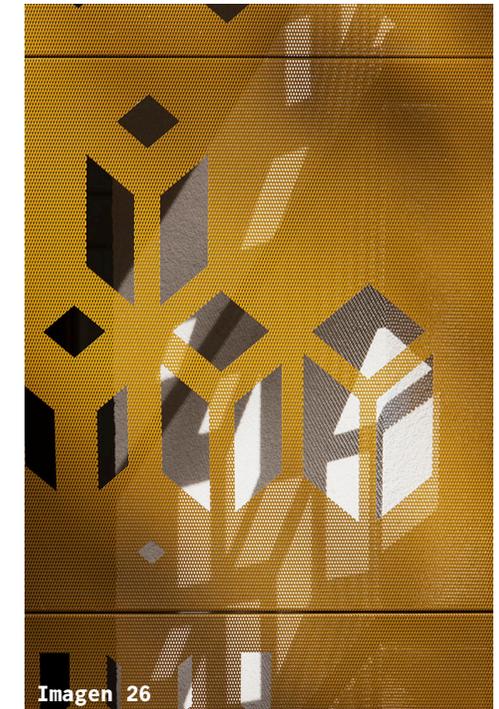
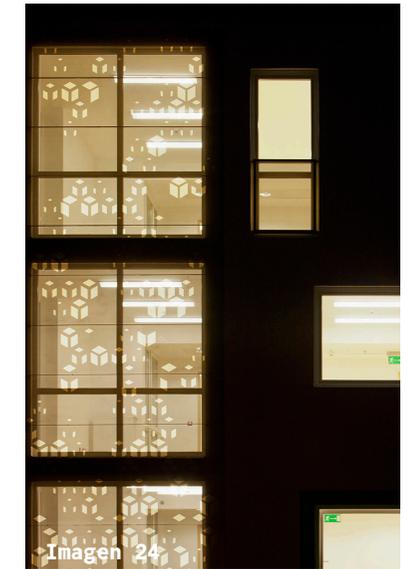
• ILUMINACIÓN

Se pretende que todos los espacios se iluminen de forma natural y adecuada a su uso. Los dormitorios, orientados a norte, se iluminan con una luz indirecta y suave. En cambio los espacios comunes se orientan a sureste y se iluminan con una luz más intensa favoreciendo las actividades a las que se dedican.



• ESTRATEGIA CARACTERÍSTICA

Se plantea una protección de chapa perforada para regular la entrada de luz. Esta chapa además de su función de protección solar también tiene una función orientativa. Esto es porque las perforaciones sirven como subtítulos en Braille formando palabras. Esta estrategia junto con los diferentes tamaños y orientaciones de las ventanas, sirven para que los usuarios sean capaces de orientarse y ubicarse dentro del edificio.



4.3. Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales

Localización: Gandhinagar, India

Arquitectos: SEALab

Año: 2021

Área: 750 m²

Fotografía: Dhruvad Shukla, Lakshay Bansal, Anand Sonecha, Aakash Dave, Bhagat Odedara, Aneesh Devi



Imagen 27

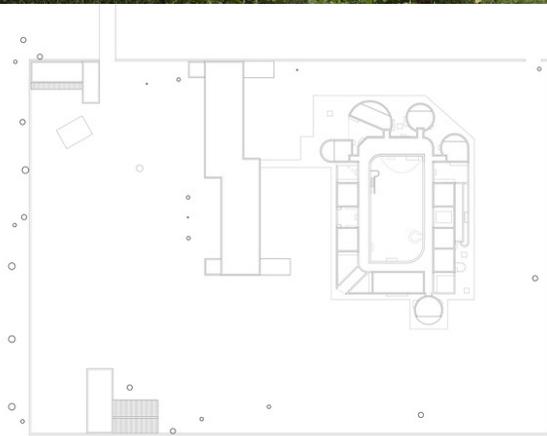


Imagen 28 - Planta de emplazamiento

La escuela se ubica en Gandhinagar, India, y está destinada a niños con discapacidad visual. Su objetivo es acoger a los niños y ofrecerles educación y la oportunidad de adaptarse a la sociedad. Inicialmente la escuela se encontraba en una antigua escuela primaria, en la planta baja se encontraban los dormitorios y en la primera planta las aulas. Pero el espacio era insuficiente.

Se plantea entonces un nuevo edificio académico al oeste con diez aulas repartidas alrededor de un patio central. El patio consiste en un área exterior cercada en la que los niños pueden jugar o realizar actividades de forma segura. Esta distribución permite a los usuarios crear un mapa mental para ubicar los espacios. Las esquinas se destacan mediante trazos de luz o elementos articulados, mientras que el pasillo que rodea la plaza central presenta variaciones en anchura y configuración en cada uno de sus lados. Esto posibilita a los estudiantes a identificar su posición en el edificio. Además, cada aula posee particularidades específicas para diferentes usos: salas de música, de reunión o talleres. De acuerdo con sus propósitos, las aulas más especiales tienen diversas formas, dimensiones y calidad lumínica. Las restantes aulas actúan como galerías, cada una se abre a un patio privado con la posibilidad de aprender al aire libre. La conexión con los espacios exteriores favorece una mejor ventilación y un controlado nivel de iluminación.

Gracias a la geometría de las aulas y su disposición, se crea un efecto de luces y sombras que sirve también para protegerse del clima. Además, el diseño está pensado para percibirse a través todos los sentidos:

Vista: los contrastes de colores, luces y sombras pueden ser percibidos por los alumnos que tienen baja visión. Por ejemplo, en los accesos a las aulas especiales encontramos techos altos y lucernarios que indican las entradas. Por otro lado, algunos elementos como el mobiliario, carpinterías o señalética tienen colores contrastados para que los alumnos puedan diferenciarlos fácilmente. Para alumnos sensibles a la luz natural directa, existen sistemas de filtrado de luz y entradas de luz indirecta.

Oído: los sonidos se perciben de manera diferente dependiendo de las dimensiones de los espacios, gracias al eco. Por esto, diseñaron los espacios con distintas alturas y anchuras, dando una calidad de sonido identificable a cada espacio. Así, los alumnos son capaces de reconocer su entorno y orientarse por los sonidos de voces o pasos.

Olfato: los patios, conectados a las aulas y al pasillo están llenos de árboles, arbustos y plantas aromáticas. De este modo, es fácil navegar por el interior del edificio.

Tacto: en el diseño se tuvieron en cuenta los diferentes materiales y texturas que sirven para guiar a los alumnos. Para los pavimentos se seleccionó piedra Kota. La piedra Kota rugosa marca los accesos a las aulas mientras que la piedra Kota lisa se coloca por el resto del espacio. Además, hay cinco texturas diferentes de yeso en las paredes. Los tramos más largos tienen marcas horizontales y los tramos cortos verticales. En el patio central la textura es semicircular y en el exterior del edificio el revestimiento es de yeso y arena.



Imagen 29

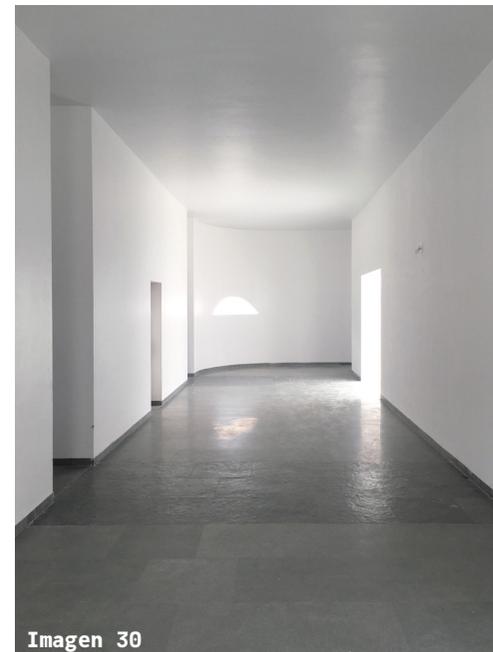


Imagen 30

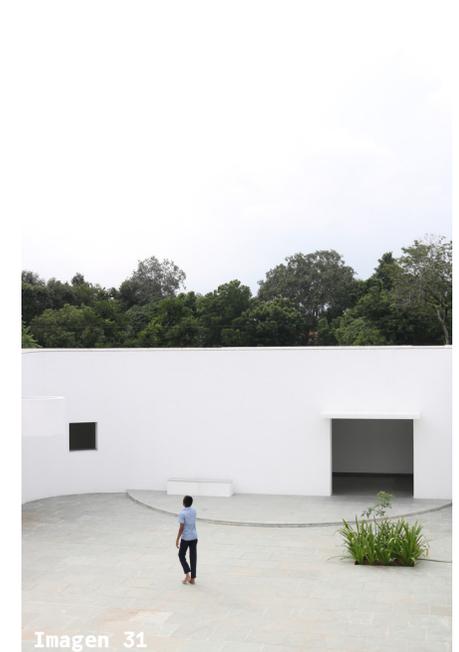


Imagen 31

• ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS Y CONTINUIDAD

El patio central se rodea por un pasillo y alrededor de éste se ubican las aulas. El pasillo es continuo y las entradas a las aulas se dan mediante pasillos cortos, eliminando las puertas, dando continuidad al espacio. Las aulas, son amplias y libres de obstáculos. Además, todas ellas se conectan a un patio abierto. Estos patios son como huecos que se van abriendo y van perforando el edificio.

• CIRCULACIÓN

La circulación en el pasillo es circular y continua manteniendo todos los espacios conectados entre sí. A su vez, el pasillo está directamente comunicado con el patio en diferentes puntos del recorrido. Esta organización favorece una circulación continua y libre de obstáculos. Tanto el patio y las aulas se pueden organizar de tal forma que las estancias queden libres y continuas con los patios adyacentes, sin límites entre interior y exterior. Los accesos a las aulas y al patio están enfrentados, garantizando una circulación directa y fluida.

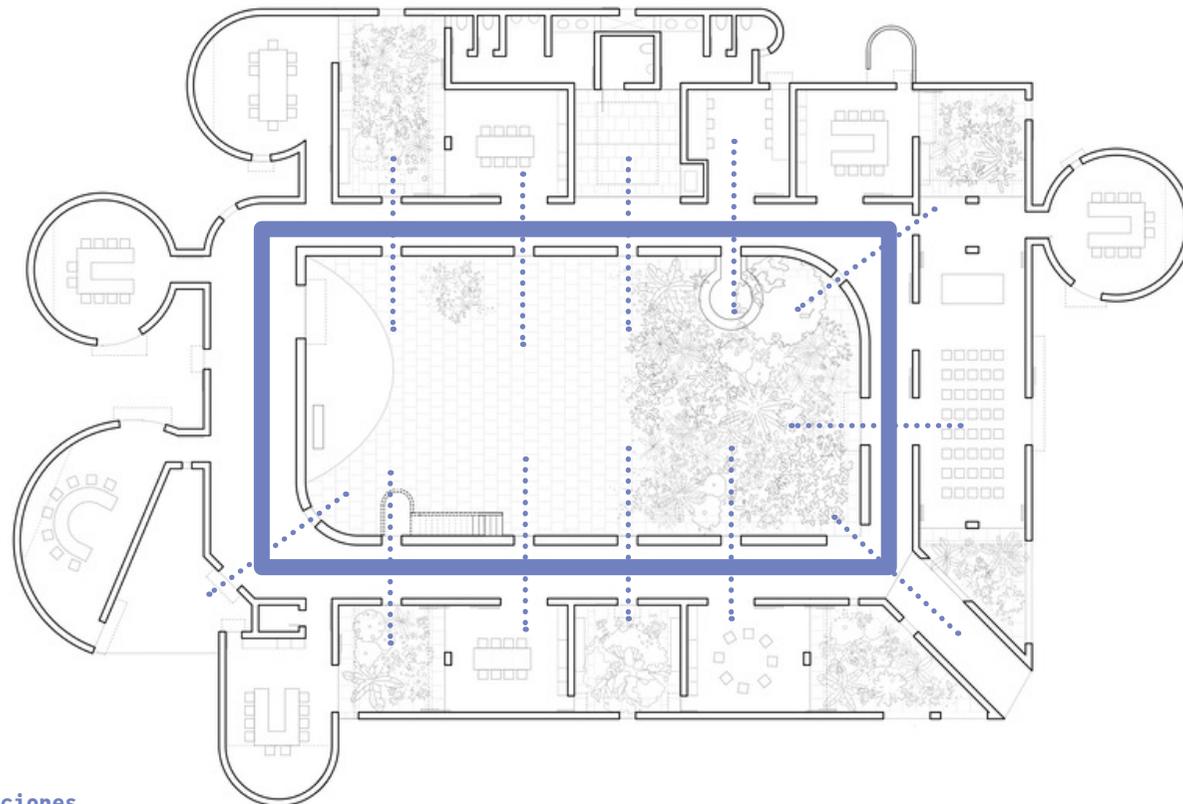


Imagen 32 - Planta de circulaciones

• MATERIALIDAD Y TEXTURAS

Los materiales son sencillos y básicos, piedra y mortero de cal y arena, evitando el exceso de materiales. Sirven para disipar el calor y dar claridad a las estancias. Por el contrario, las texturas sí que constituyen un elemento característico en el diseño. La función de las diferentes texturas es mantener a los usuarios orientados en todo momento.

• VEGETACIÓN

En este caso, la vegetación juega un papel muy importante pues está presente en todo momento. Las plantas aromáticas funcionan como un elemento orientador, permitiendo a los usuarios localizar las estancias. En el exterior del edificio también hay zonas verdes. Los alumnos pueden desarrollar sus habilidades en la naturaleza.

• ILUMINACIÓN

La iluminación es precisa y controlada, creando un juego de luces y sombras. Se controla la entrada de luz también por una cuestión climática.



Imagen 33



Imagen 34

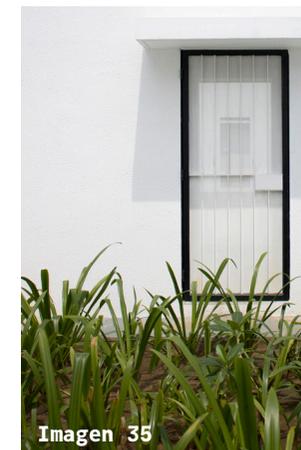
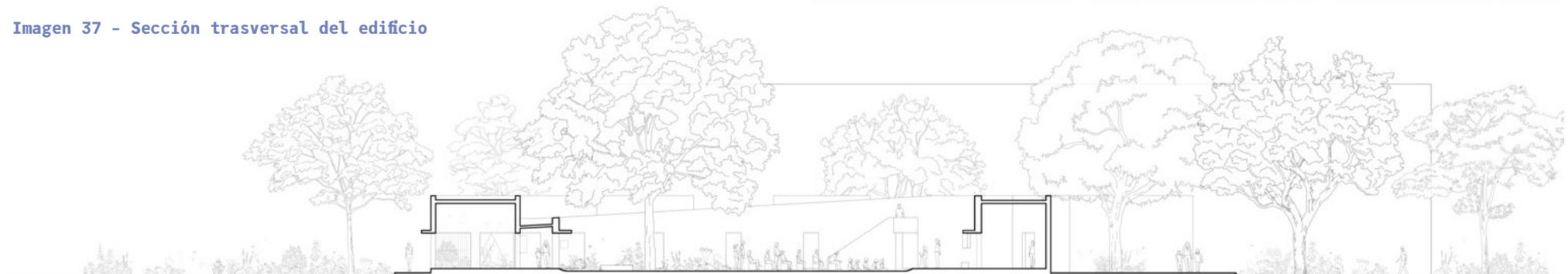


Imagen 35



Imagen 36

Imagen 37 - Sección transversal del edificio



• ESTRATEGIA CARACTERÍSTICA

Gracias al mortero de cal y arena, se plantea un lenguaje de texturas que sirven a los alumnos para guiarse y orientarse. Dependiendo de la zona del edificio en la que se encuentren la textura de los muros es distinta. En las partes largas del corredor la textura es de líneas horizontales. En cambio, en el lado corto del corredor las líneas son horizontales. Por otro lado, en el patio central la textura es semicircular y en el exterior presenta una textura rugosa.



Imagen 38

Corredor, tramos largos



Imagen 39

Corredor, tramos cortos

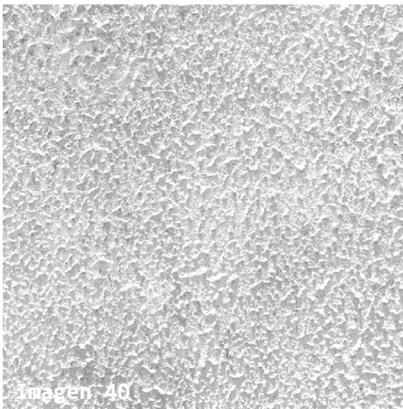


Imagen 40

Exteriores

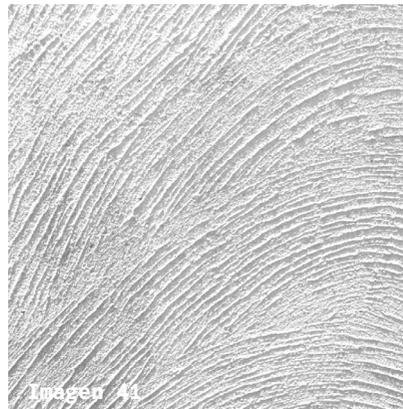


Imagen 41

Patio central

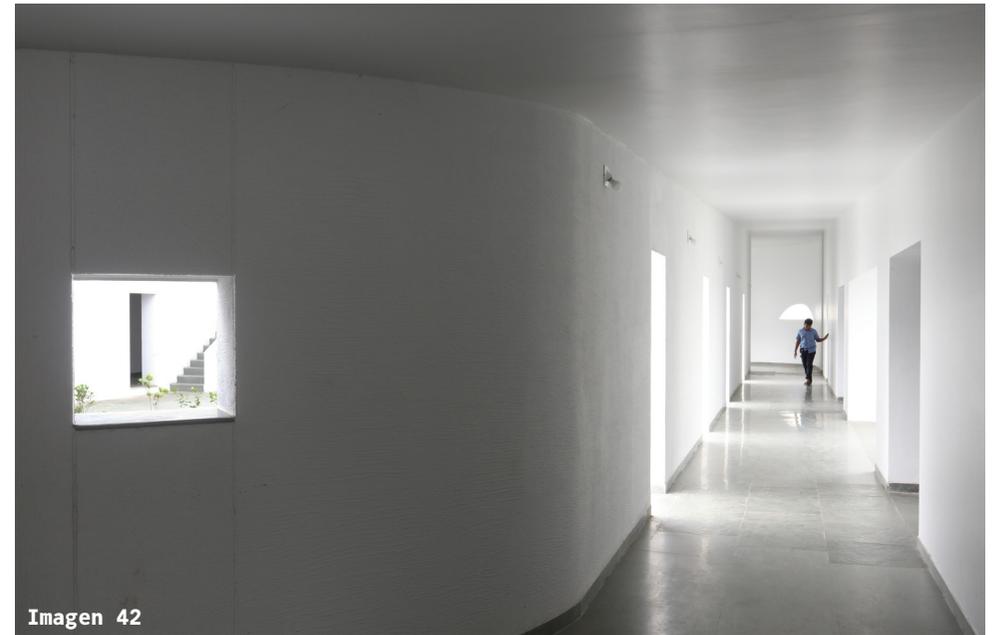


Imagen 42



Imagen 43

4.4. Escuela Hazelwood



Localización: Glasgow, Escocia, Reino Unido

Arquitectos: Alan Dunlop Architects

Año: 2007

Área: 6225 m²

Fotografía: Alan Dunlop Architects

La escuela Hazelwood está diseñada para niños y jóvenes ciegos, sordos y con deficiencias visuales, cognitivas y físicas de 2 a 17 años. Es complicado que estas personas lleven una vida independiente por lo que se les presta la asistencia necesaria. Su objetivo principal es desarrollar las habilidades y la independencia de los alumnos mediante un plan de estudios multisensorial individualizado. Por este motivo, se demandaba un edificio con un programa complejo en el que cada elemento estuviese pensado y diseñado para ser utilizado en el aprendizaje del alumnado.

La escuela se ubica junto a un parque público y las aulas se orientan hacia el norte para captar la entrada de luz natural difusa y ofrecer vistas a las zonas verdes de juego. En la zona sur, el edificio se curva creando espacios al aire libre seguros y estimulantes. Las zonas exteriores son muy importantes pues permite a los alumnos conectar con la naturaleza y su entorno.

Otro aspecto muy importante son los baños. Estos se han diseñado con el fin de que los niños puedan usarlos sin ser asistidos, es decir, les ofrece la capacidad de ser totalmente independientes. Para ello, la ubicación, dimensiones, accesorios e instalaciones se han pensado cuidadosamente.

A lo largo de todos los recorridos encontramos una pared sensorial que sirve para orientar y guiar a los usuarios. Esta herramienta de navegación permite a los alumnos desplazarse con seguridad e independencia. Además, esta pared sensorial funciona como almacenamiento.

Respecto a los materiales, también se han pensado cuidadosamente por sus cualidades sensoriales para transmitir información a los usuarios. Los cerramientos exteriores son de tablas de madera que cambian dependiendo del ambiente a los que se expongan. Las cubiertas y los muros son de pizarra con una textura más rugosa que contrasta con los cerramientos. Los muros de pizarra definen las zonas exteriores y sirven a los alumnos para situarse.

Por otro lado, los colores, el mobiliario y otros elementos fueron también diseñados y pensados cuidadosamente permitiendo recorridos libres de obstáculos, contrastes cromáticos y elementos adaptados teniendo en cuenta las necesidades de los alumnos y facilitando su independencia.



Imagen 46



Imagen 47

• ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS Y CONTINUIDAD

El programa es complejo y tiene muchas partes distintas. En una banda del edificio se ubican las aulas y en la banda contraria se va abriendo a zonas exteriores naturales. Además, en el programa también se incluye la zona de administración, piscina y gimnasio, zona senior y una especie de “casa” donde aprender habilidades de la vida diaria. Todos estos espacios se conectan mediante un largo corredor continuo y amplio que mantiene la conexión en el conjunto.

• CIRCULACIÓN

El acceso al edificio se produce por un extremo. En este caso, las circulaciones son un poco más complejas debido al programa. La circulación principal la encontramos en el largo corredor curvo que va dando paso a todas las estancias y las circulaciones secundarias. Este corredor es amplio y libre de obstáculos.

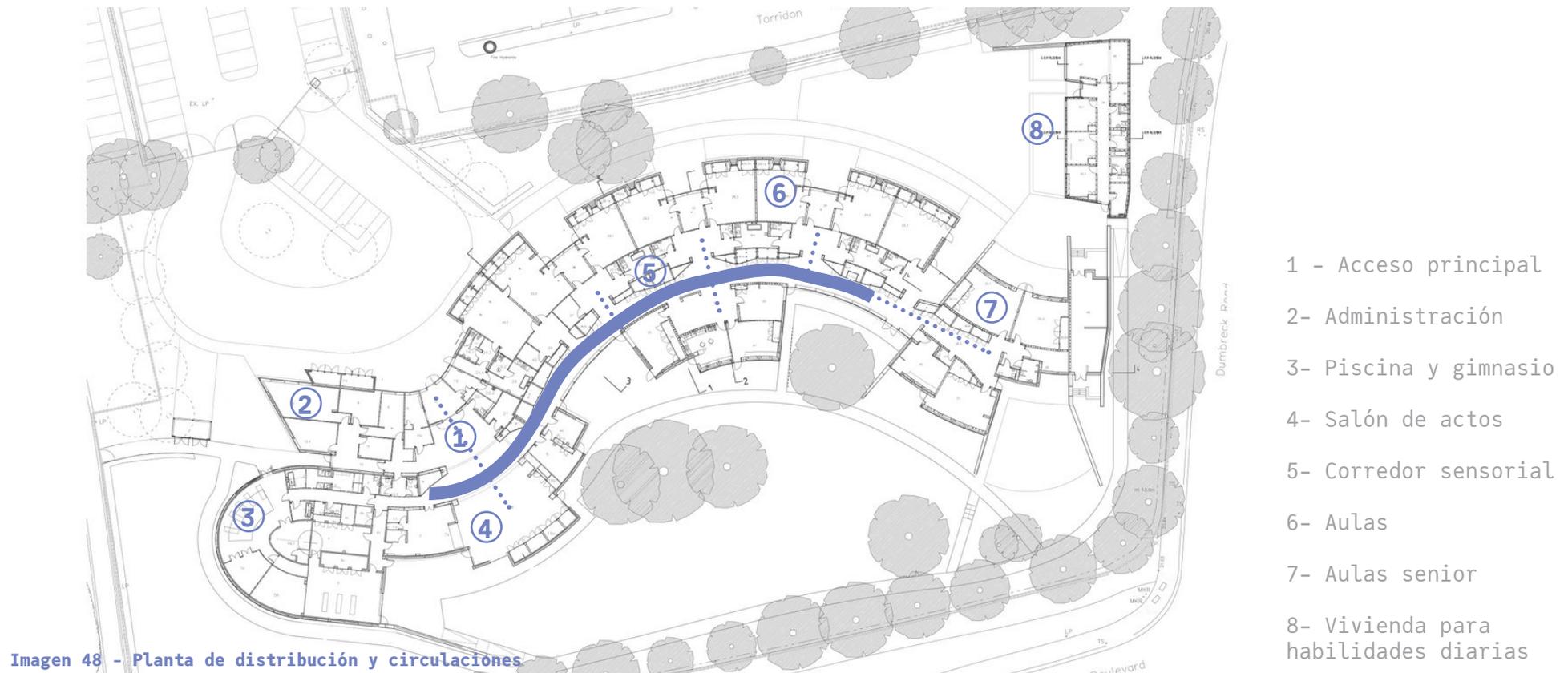


Imagen 48 - Planta de distribución y circulaciones

• MATERIALIDAD Y TEXTURAS

Se han seleccionado materiales que aportan una experiencia sensorial. En este caso la selección es amplia, utilizando cada material para un uso específico (cerramientos, cubierta, mobiliario, tabiquería, etc.). Al tener una gran cantidad de materiales, las texturas constituyen también un elemento importante en el diseño.

• VEGETACIÓN

El entorno del edificio se rodea de zonas verdes y naturaleza. Esto permite a los alumnos desarrollarse y aprender del ambiente natural de la forma más segura posible.

• ILUMINACIÓN

Las aulas se orientan a norte para conseguir una iluminación difusa y menos intensa. Además, todas las estancias se iluminan de forma natural.



Imagen 50



Imagen 51



Imagen 49



Imagen 52

- **ESTRATEGIA CARACTERÍSTICA**

El corredor central que constituye la circulación principal del edificio se materializa mediante una pared de corcho con una textura acanalada. Este recurso permite a los alumnos guiarse y orientarse en todo momento por la escuela pues van siendo guiados durante su recorrido. Además, este sistema sirve como almacenamiento y separación entre las aulas y el corredor.



Imagen 53

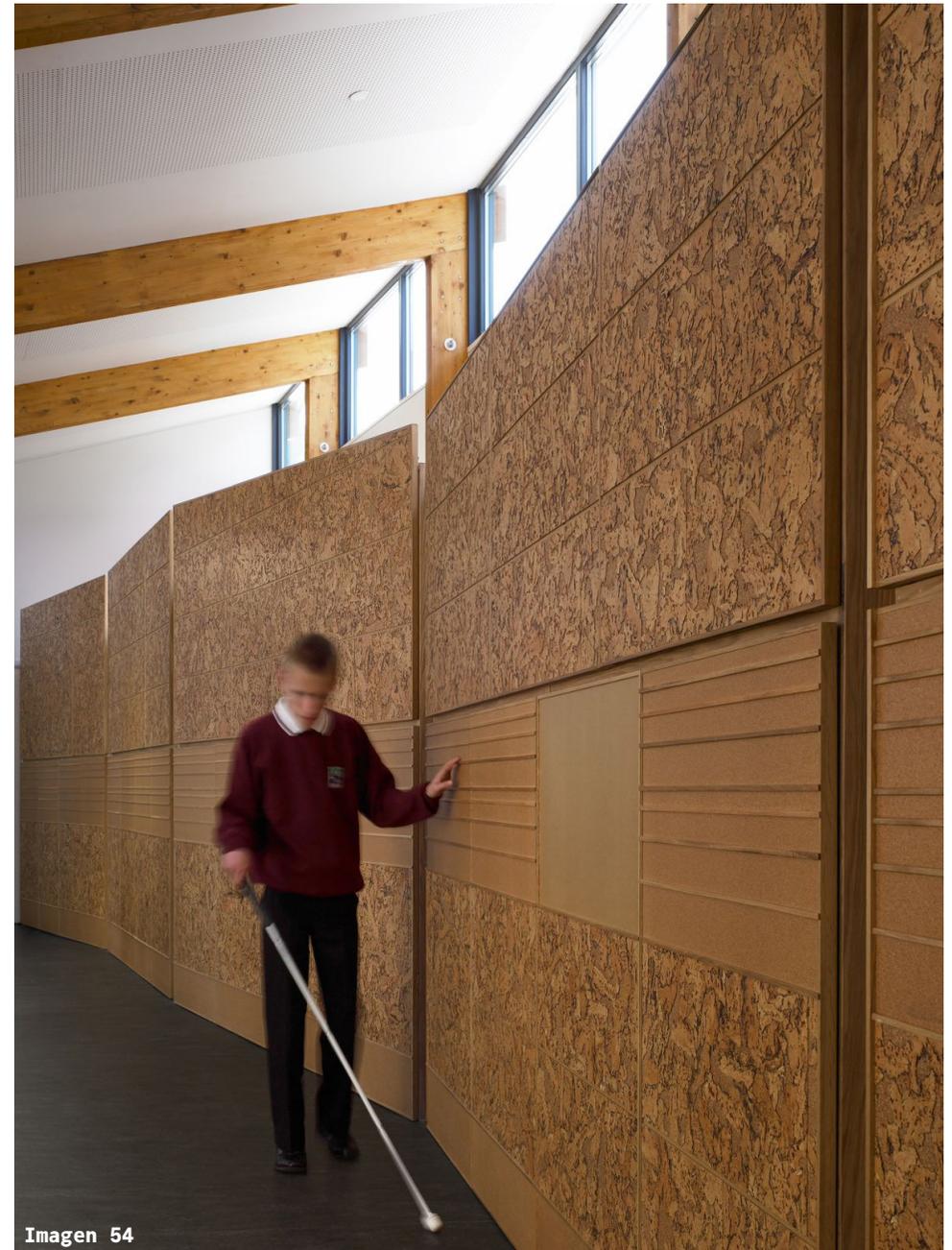


Imagen 54

	CASA MAC	INSTITUTO PARA CIEGOS BATTHYÁNY LÁSZLÓ	ESCUELA PARA NIÑOS CIEGOS Y DISCAPACITADOS VISUALES	ESCUELA HAZELWOOD
DISTRIBUCIÓN Y CONTINUIDAD	<ul style="list-style-type: none"> organización en base a los hábitos máxima continuidad entre espacios 	<ul style="list-style-type: none"> organización lineal se intenta garantizar al máximo la continuidad espacial 	<ul style="list-style-type: none"> organización radial alrededor del patio importante continuidad espacial 	<ul style="list-style-type: none"> organización lineal curva distribución compleja y menos continuidad
CIRCULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> diferentes accesos circulación principal que da paso a las circulaciones secundarias recta y libre de obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> un solo acceso circulación principal que da paso a las circulaciones secundarias recta y libre de obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> un solo acceso circulación principal continua que da paso a las circulaciones secundarias circular y libre de obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> un solo acceso circulación principal que da paso a las circulaciones secundarias curva y libre de obstáculos
MATERIALIDAD Y TEXTURAS	<ul style="list-style-type: none"> pocos materiales sencillos evita la sobreestimulación sensorial 	<ul style="list-style-type: none"> la selección de materiales no es característica contrastes de color 	<ul style="list-style-type: none"> pocos materiales sencillos evita la sobreestimulación sensorial 	<ul style="list-style-type: none"> compleja selección de materiales con características sensoriales contrastes de color
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> en el exterior no es principal en el diseño 	<ul style="list-style-type: none"> en el exterior permite a los usuarios desarrollarse y aprender en el entorno natural 	<ul style="list-style-type: none"> se adentra en el edificio aprendizaje en el interior y exterior principal en el diseño 	<ul style="list-style-type: none"> en el exterior permite a los usuarios desarrollarse y aprender en el entorno natural
ILUMINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> natural desde todas las orientaciones artificial para actividades específicas 	<ul style="list-style-type: none"> natural desde todas las orientaciones espacios muy luminosos regulación de la iluminación natural mediante chapas perforadas 	<ul style="list-style-type: none"> grandes contrastes de luces y sombras natural controlada por cuestiones climáticas espacios muy luminosos 	<ul style="list-style-type: none"> natural desde todas las orientaciones aulas orientadas a norte para una iluminación menos intensa
ESTRATEGIA CARACTERÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> lenguaje gráfico en el suelo diferentes formas y textura que permite guiar al usuario en su recorrido mapa virtual para ubicar espacios 	<ul style="list-style-type: none"> protección solar de chapas perforadas diferentes dependiendo de la estancia permite al usuario orientarse 	<ul style="list-style-type: none"> lenguaje de diferentes texturas en los paramentos verticales permite al usuario guiarse y orientarse por el edificio mapa virtual para ubicar espacios 	<ul style="list-style-type: none"> pared con textura modo guía en el corredor principal permite al usuario guiarse en su recorrido

Figura 33 - Tabla comparativa
fuente: elaboración propia

Comparativa requisitos DALCO

A continuación, compararemos los proyectos analizados anteriormente con los estándares de accesibilidad universal de Deambulación, Aprehensión, Localización y Comunicación. Los proyectos destacan por la creación de espacios inclusivos para personas con discapacidad visual por lo que el objetivo consiste en identificar las mejores prácticas en el diseño accesible y analizar cómo estos proyectos abordan los desafíos específicos de la discapacidad visual.

DEAMBULACIÓN: en este caso todos los proyectos cumplen con este criterio. Encontramos recorridos libres de obstáculos y amplios que permiten la libre circulación. Los accesos por su parte también cumplen con estas premisas eliminando desniveles, cambios bruscos de dirección y cualquier obstáculo que impida una circulación continua.

Además, los recorridos están pensados para personas con algún tipo de discapacidad por lo que el desplazamiento mediante ayudas (sillas de ruedas, bastones, muletas, etc.) es cómodo y permite todo tipo de maniobras.

APREHENSIÓN: podemos decir que la Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales en Gandhinagar de SEALab es el proyecto que mejor se adapta a este requisito. El diseño de este edificio aporta a los niños diferentes capacidades. El alcance manual se da gracias a las diferentes texturas en las paredes, el alcance visual aparece tanto en los contrastes de luz como los contrastes de color y el alcance auditivo se consigue cambiando las dimensiones de los espacios para que gracias a los diferentes sonidos sean capaces de ubicarse. El resto de proyectos cumplen con este requisito pero no los tres alcances completos.

LOCALIZACIÓN: tanto la Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales en Gandhinagar como la Casa MAC en Thiene cumplen a la perfección este requisito. Ambos proyectos utilizan estrategias que permiten a los usuarios crear un mapa mental del espacio y mantenerse localizados en todo momento. Estas estrategias se basan principalmente en el reconocimiento táctil de diversas texturas o patrones.

El Instituto para ciegos Batthyány László y la Escuela Hazelwood utilizan también recursos que favorecen la orientación y localización de los alumnos. Sin embargo, estos recursos no son tan precisos y efectivos aunque sí muy útiles.

COMUNICACIÓN: todos los proyectos estudiados tienen sus propios recursos y técnicas para mantener con los usuarios una comunicación clara y efectiva. Bien sea mediante la materialidad, texturas, contrastes, sonidos, señalética o cambios de iluminación. Los diseños de estos espacios tienen en cuenta las necesidades de las personas que van a desenvolverse en dichos entornos, en este caso personas con discapacidad visual, y a partir de estos requisitos plantean una comunicación adecuada adaptada.

Objetivos de



desarrollo sostenible



Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 metas globales establecidas por las Naciones Unidas en su Agenda 2030 para abordar desafíos sociales, económicos y ambientales en todo el mundo. Estos objetivos buscan promover la igualdad, la prosperidad y la sostenibilidad, abordando cuestiones como la pobreza, el hambre, la educación, la igualdad de género, la acción climática y la paz. Los ODS representan un llamado a la acción colectiva de gobiernos, organizaciones y ciudadanos para construir un futuro más justo y sostenible.

Relacionar los ODS con este Trabajo de Fin de Grado implica identificar las relaciones entre los objetivos y los beneficios de las adaptaciones de viviendas pueden aportar en términos de inclusión y sostenibilidad. La adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual se puede enlazar directamente con alguno de los objetivos mientras contribuye a la creación de una sociedad más sostenible y equitativa en general.

1 FIN DE LA POBREZA



1- FIN DE LA POBREZA

La inclusión de personas con discapacidad visual puede contribuir indirectamente a reducir la pobreza al proporcionar a estas personas un entorno que les permita ser más independientes y participar en la vida económica.

3 SALUD Y BIENESTAR



3- SALUD Y BIENESTAR

Una vivienda adaptada puede mejorar significativamente la calidad de vida y el bienestar de las personas con discapacidad visual al proporcionarles un entorno seguro y cómodo donde habitar.

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



4- EDUCACIÓN DE CALIDAD

La adaptación de viviendas puede influir positivamente en la educación al crear un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

5 IGUALDAD DE GÉNERO



5- IGUALDAD DE GÉNERO

Las mujeres con discapacidad sufren una doble discriminación por su discapacidad y su género. La adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual promueve la igualdad de género y garantiza su acceso equitativo a entornos seguros y accesibles que respalden la autonomía y bienestar de las mujeres.

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



8- TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

Un entorno accesible puede aumentar las oportunidades de empleo y participación económica para las personas con discapacidad visual al eliminar barreras para su movilidad y autonomía.

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES



10- REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

La adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual contribuye directamente a la reducción de desigualdades al proporcionar un entorno igualitario y accesible que les permite participar plenamente en la sociedad.

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



11- CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

La adaptación de viviendas contribuye a crear comunidades más inclusivas y sostenibles al garantizar que las personas con discapacidad puedan acceder a servicios y recursos urbanos.

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS



16- PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

La inclusión de personas con discapacidad influye en la construcción de una sociedad más justa y equitativa al garantizar que todas las personas tengan igualdad de oportunidades.

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



17- ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

Colaborar con organizaciones, empresas y gobiernos para adaptar viviendas puede fomentar las alianzas y esfuerzos conjuntos para alcanzar los ODS y crear una sociedad más inclusiva.

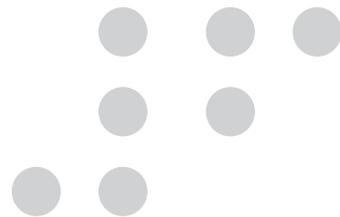
Imágenes 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 y 63 - Objetivos de Desarrollo Sostenible

fuentes: <<https://www.un.org/>>

Conclusiones



6



Hemos abordado de manera exhaustiva la adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual, comenzando con un análisis profundo del marco normativo y las estrategias de diseño propuestas por otros autores o instituciones. A lo largo de esta investigación, se ha destacado la importancia de la accesibilidad universal como un derecho fundamental y se ha demostrado como las regulaciones y normativas son esenciales para la creación de espacios inclusivos, por eso deben estar siempre en constante revisión y adaptación a las nuevas necesidades de la sociedad y las nuevas herramientas tecnológicas.

A pesar de la creciente concienciencia sobre la importancia de la accesibilidad y la inclusión, el parque de viviendas en España sigue estando significativamente retrasado en este aspecto. Aunque el número de personas con discapacidad en el país es considerable en comparación con las cifras demográficas, la adaptación de viviendas a sus necesidades sigue siendo insuficiente. Este retraso en la accesibilidad en el ámbito de la vivienda plantea un gran desafío, ya que limita la calidad de vida y la autonomía de muchas personas con discapacidad en España.

Como hemos comprobado, los avances normativos y las iniciativas son importantes, pero la implementación de soluciones accesibles en el parque de viviendas existente avanza lentamente. Es conveniente que se siga presionando para mejorar la accesibilidad en la vivienda, ya que esto no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino que también enriquece la sociedad en su conjunto al promover la igualdad de oportunidades y la inclusión. El reto consiste en avanzar hacia un futuro donde todas las viviendas en nuestro país sean accesibles, garantizando una mayor calidad de vida y autonomía para todos los residentes en cualquier momento de sus vidas independientemente de sus capacidades.

A lo largo de décadas, la arquitectura ha avanzado significativamente en términos de accesibilidad para personas con discapacidad física, brindando soluciones para superar barreras arquitectónicas visibles. Sin embargo, queda un gran vacío en lo que respecta a la discapacidad sensorial o cognitiva.

A menudo, la discusión y la concienciación sobre la accesibilidad se centran principalmente en las barreras físicas, dejando de lado las necesidades específicas de personas con otro tipo de discapacidad. Esto se traduce en una falta de proyectos arquitectónicos y ejemplos concretos que aborden de manera efectiva estos tipos de capacidades. Las iniciativas y los modelos de diseño existentes tienden a pasar por alto o minimizar las necesidades de estos grupos de población, lo que perpetúa la exclusión y la falta de igualdad de oportunidades.

De este mismo modo, en las escuelas de arquitectura la formación en lo que respecta a la accesibilidad y el diseño inclusivo se centra en la discapacidad física en la mayoría de ocasiones. Históricamente, la educación en arquitectura

ha priorizado la eliminación de barreras físicas, dejando de lado en gran medida las necesidades y desafíos específicos que enfrentan las personas con otro tipo de discapacidades o condiciones tanto sensoriales como cognitivas.

Es esencial que las escuelas de arquitectura actualicen y amplíen sus programas de estudio para incluir una comprensión más profunda de la accesibilidad en todos sus casos particulares. De lo contrario, esta falta de atención a la diversidad puede llevar a entornos construidos que no son inclusivos y que excluyen a una parte significativa de la población, como ha ido ocurriendo hasta ahora.

Para avanzar hacia una sociedad verdaderamente inclusiva, es necesario que la arquitectura y el diseño consideren de manera integral las necesidades de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad sensorial o cognitiva. Esto requiere un cambio de metodología en el campo de la arquitectura, donde se reconozca que la verdadera accesibilidad va más allá de la eliminación de barreras físicas. Se necesita un enfoque más completo que abarque la experiencia total del entorno construido, desde el diseño y la percepción sensorial hasta la comprensión cognitiva.

A pesar de la abundante información, publicaciones y normativa relacionada con la accesibilidad y el diseño universal, existe una notable carencia de referentes arquitectónicos sólidos y concretos que sirvan como modelos a seguir. Como hemos podido comprobar, la mayoría de proyectos analizados son escasos centros educativos privados y solo una vivienda diseñada específicamente para discapacidad visual.

Esto, tiene consecuencias negativas sobre las personas con discapacidad visual de manera evidente por la falta de edificaciones accesibles, pero también para las personas adultas dentro de este grupo de población pues los espacios accesibles para ellos se reducen a escuelas y centros escolares, lo que les estigmatiza y hace muy difícil su integración en la sociedad. Como resultado, en muchos casos estas personas terminan siendo adultos dependientes de sus familias por no poder desarrollar sus actividades vitales de forma autónoma.

La implementación de estrategias de diseño específicas ha sido identificada como un paso esencial para lograr una adaptación efectiva de las viviendas. La consideración de aspectos como la distribución espacial, la utilización de materiales táctiles, la iluminación adecuada y las señalizaciones son elementos clave para garantizar la comodidad y seguridad de las personas con discapacidad visual en su entorno habitual. Estas estrategias no solo mejoran la funcionalidad, sino que también contribuyen a fomentar su independencia y calidad de vida.

Aunque el diseño de viviendas para personas con discapacidad visual es un desafío multidimensional, no se han obtenido unas pautas fijas que sirvan de guía a la hora de diseñar una vivienda, pues siempre influyen factores como los hábitos o las necesidades del usuario que condicionan el diseño. Sin embargo, a través de este trabajo se han identificado una serie de estrategias y recomendaciones fundamentales que deben considerarse al abordar este tipo de proyectos en todos los casos.

Una de las lecciones clave aprendidas es que la flexibilidad y la adaptabilidad son esenciales. Las viviendas deben ser diseñadas de manera que puedan ajustarse a las necesidades

cambiantes de los residentes con discapacidad visual a lo largo del tiempo. Además, el diseño háptico y sensorial desempeña un papel crucial en la creación de entornos donde las personas con discapacidad visual puedan orientarse de manera efectiva y reconocer elementos. La iluminación adecuada y el contraste entre superficies son aspectos fundamentales para garantizar la seguridad y comodidad de los residentes. Señalización y sistemas de navegación accesibles, así como la eliminación de barreras arquitectónicas, son fundamentales para fomentar la autonomía y la independencia.

En el diseño de espacios para personas con discapacidad visual, la creación de puntos de referencia o nudos es un método que facilita la orientación y la movilidad dentro de los espacios. Estos puntos de referencia actúan como anclas visuales o táctiles que ayudan a las personas a comprender la disposición y organización del espacio. Les permiten crear un mapa mental del lugar y entender cómo se relacionan entre sí las diferentes áreas.

Estos puntos de referencia también desempeñan un papel fundamental en la seguridad al permitir que las personas identifiquen áreas de riesgo o peligro, como escaleras, cambios de nivel u obstáculos. Además, fomentan la autonomía al proporcionar una guía clara para que las personas con discapacidad visual se desplacen de manera más independiente y confiada, sin depender en exceso de otros apoyos. Los nudos se convierten en elementos identificables y localizables en el espacio, lo que mejora su capacidad para navegar por el entorno y recordar la disposición de las estancias. También pueden servir como elementos de comunicación al indicar la ubicación de ciertos espacios dentro de la vivienda, lo que facilita la interacción con otros usuarios o visitantes.

Diseñar espacios con puntos de referencia es una estrategia principal que sirve para crear un entorno accesible y amigable para las personas con discapacidad visual, mejorando significativamente su calidad de vida. La consideración cuidadosa de estos elementos en el diseño arquitectónicos es fundamental para diseñar viviendas que mejoren sus vidas y no se conviertan en prisiones de sus usuarios.

Es esencial incluir las preferencias y necesidades individuales de los usuarios en el proceso de diseño para lograr una arquitectura verdaderamente adaptada. Por otro lado, la formación y la concienciación sobre la discapacidad en general y la discapacidad visual en particular en el campo de la arquitectura son fundamentales para impulsar un enfoque más inclusivo en el diseño de viviendas. El diseño de viviendas adaptadas para personas con discapacidad visual es un acto de inclusión y empoderamiento. Al considerar cuidadosamente las necesidades específicas de cada individuo y aplicar las estrategias y recomendaciones apropiadas, podemos contribuir a la creación de entornos construidos que promuevan la igualdad, la seguridad y la calidad de vida para todas las personas, independientemente de sus capacidades.

Organizaciones como la ONCE desempeñan un papel crucial en la promoción de los derechos y la calidad de vida de las personas con discapacidad en España. Este tipo de organizaciones actúa como representantes y defensores de las personas con discapacidad, alzando sus voces ante las autoridades y la sociedad en su conjunto. A través de su labor de defensa de derechos, sensibilización social, promoción de la accesibilidad, apoyo y formación, divulgación, inclusión laboral, investigación y desarrollo, apoyo social y comunitario, contribuyen significativamente a la construcción de una sociedad más

inclusiva y accesible. Su trabajo no beneficia exclusivamente a las personas con discapacidad visual, sino que también promueve una mayor conciencia pública sobre las cuestiones de discapacidad y lucha por la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos. En conjunto, su impacto es invaluable en la lucha por los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad visual.

Este trabajo no solo aborda las necesidades específicas de las personas con discapacidad visual, sino que también se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Al promover la accesibilidad y la igualdad de oportunidades en la arquitectura contribuye directamente al cumplimiento de algunos objetivos como la reducción de desigualdades o las ciudades y comunidades sostenibles. Además, este trabajo no se limita a la implementación de soluciones físicas, sino que también se fomenta el conocimiento general sobre la importancia de la inclusión y la accesibilidad en la sociedad. Es decir, no solo mejora la calidad de vida de quienes lo necesitan, sino que también impulsa un cambio cultural hacia la inclusión y la igualdad. Al tener en cuenta los ODS y al promover una mayor concienciación, contribuye a la construcción de una sociedad más justa y accesible para todos.

Los casos de estudio presentados muestran cómo las estrategias de diseño se aplican en la práctica y cómo pueden adaptarse a diversas realidades. El análisis y comparación de estos casos ha permitido identificar tendencias exitosas, así como áreas de mejora potencial. Esta evaluación ha demostrado que la adaptación de viviendas para personas con discapacidad visual es un proceso dinámico, en constante evolución, que requiere una consideración cuidadosa y una revisión continua.

Es muy importante que la sociedad reflexione sobre la necesidad de prestar una atención especial a las personas en estas circunstancias. Su apoyo en el desarrollo de la autonomía personal y colectiva es esencial. Aunque el proceso hacia la independencia para individuos con capacidades diferentes puede ser largo, debe ser constante permitiéndoles integrarse plenamente y enfrentar desafíos por sí mismos.

En este contexto, la arquitectura y nuestro papel como arquitectos adquieren una relevancia significativa, pues contribuimos a diseñar los espacios donde se desarrolla la vida. Que estos espacios sean accesibles y funcionales puede marcar la diferencia en la calidad de vida de las personas con discapacidad, siendo también beneficioso para cualquier tipo de usuario. Nuestro compromiso en este proceso es primordial para construir una sociedad más igualitaria y solidaria. Esto implica la colaboración de arquitectos, urbanistas, diseñadores y expertos en accesibilidad para desarrollar soluciones innovadoras que reflejen las necesidades de todas las personas y que sirvan como modelos a seguir para futuros proyectos. Solo así podremos avanzar hacia una sociedad en la que la inclusión y la igualdad de oportunidades sean la norma en lugar de la excepción.

Bibliografía

LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS:

- Española, C. (1978). *Constitución española*. Boletín Oficial. Del Estado, 311, 29313-29424.
- España. Código Técnico de la Edificación (CTE). *Documento Básico de seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)*. 20 de diciembre de 2019. Documento con modificaciones del RD 732/2019.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (2015) NTE INEN 2854: *Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público. Señalización en pisos y planos hápticos*.

LIBROS:

- Fonseca, X. (1994). *“Las medidas de una casa.”*
- Alonso, F. L. (2003) *“Libro Blanco de la Accesibilidad”*
- Fundación ONCE (2003) *“Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual”*
- Guerrero, J. M., López Pereda, P., Mata Bago, M., Peinado, N., Regatos, R., & Zoya, J. M. (2012). *“Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001.”*
- Fernández-Bermejo, M. (2018). *“Casa Accesible. Pautas básicas para aplicar en el diseño de viviendas.”*
- Brusilovsky Filer, B. L. (2018). *Modelo para diseñar espacios accesibles. Espectro cognitivo*.

ARTÍCULOS Y REVISTAS:

- Toboso-Martín, M., & Rogero-García, J. (2012). *«Diseño para todos» en la investigación social sobre personas con discapacidad*. Revista Española de Investigaciones Sociológicas (REIS), 140(1), 163-172.
- Alonso, F. (2007). *Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal*. Trans. Revista de traductología, (11), 15-30.
- Boudeguer Simonetti, A., Prett Weber, P., & Squella Fernández, P. (2010). *Manual de accesibilidad universal*.
- Fundación ONCE (2013). *Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013*.
- De Asís, R. (2013). *Conferencia Internacional (2008-2013): Cinco años de vigencia de la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad*.

PÁGINAS WEB:

- Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>
- Aguilar, C. (2015, agosto 25). *Instituto para ciegos Batthyány László / A4 Studio*. ArchDaily en Español. <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- Gamez, M. J. (2015, septiembre 17). *Objetivos y metas*

de desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible. <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>

- Fundación ONCE: *Solidaridad y cooperación con todos los tipos de discapacidad*. (2017, diciembre 21). Once.es. <<https://www.once.es/fundacion-once>>
- Gregorič, U. (2019, septiembre 13). *Casa MAC by so & so studio UG; Italy*. BIG SEE. <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- Abdel, H. (2022, julio 14). *Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales / SEALab*. ArchDaily en Español. <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- De la Comunidad Valenciana, C.-C. de A. (s/f). *COACV - Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana*. Coacv.org. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <<https://www.coacv.org/>>
- Corbalán, A. (s/f). *Normativa de accesibilidad*. Antoniocorbalanpinar.com. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <<https://antoniocorbalanpinar.com/index.php/blogantoniocorbalanpinar/normativa-de-accesibilidad>>
- *Requisitos DALCO*. (s/f). Mldm.es. Recuperado el 23 de julio de 2023, de <http://www.mldm.es/BA/03.shtml>
- Archkids, P. P. (s/f). *Escuela "Hazelwood" / "Hazelwood" School*. Archkids.com. Recuperado el 25 de agosto de 2023, de <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

INFORMES Y ENCUESTAS:

- Instituto Nacional de Estadística (2020) *“Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD). Principales resultados.”*
- Informe estadístico Comunitat Valenciana a 31/12/2020 y evolución anual 2015-2020, *Diversidad funcional y salud mental*.

TESIS, TRABAJO FINAL DE CARRERA, TRABAJO FINAL DE MÁSTER:

- Vázquez Montfort, S., & Pérez López, L. A. (2020). *Modelo de vivienda unifamiliar para personas con discapacidad visual, Cholula, Puebla* (Bachelor's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).
- Martínez de la Peña, G. A. (2009). *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco).
- Chulde Otavalo, A. V. (2018). *Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual*.
- Sánchez Alcoba, A. (2020). *Inserción sociolaboral de las personas con discapacidad en la Región de Murcia: Análisis sociológico para la intervención social*. Proyecto de investigación.
- Bueno García, M., López Tapia, F., Martínez Palomares, C., Moreno Álvarez, P. (2006) *Neuropsicología del color*.
- De Vera Nieto, N. (2022) *Propuesta de Diseño de una Vivienda Nueva para una Persona con Discapacidad Visual en el Barrio Mutis, Bucaramanga*.

Créditos de imagen

- **Figura 1:** Símbolo invidente.
Recuperado de: <<https://stock.adobe.com/>>
- **Figura 2:** Pirámide de población total y población con discapacidad.
Adaptado de: Instituto Nacional de Estadística (2020) *“Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD). Principales resultados.”*
- **Figura 3:** Dificultades de acceso y movilidad en la vivienda por grupos de edad.
Adaptado de: Instituto Nacional de Estadística (2020) *“Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD). Principales resultados.”*
- **Figura 4:** Principios del diseño universal.
Elaboración propia. Fuente: Centro para el Diseño universal, Universidad de Carolina del Norte.
- **Figura 5:** Cuadro comparativo de los modelos de acción de supresión de barreras y accesibilidad universal.
Adaptado de: Alonso, F. (2007). *Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal*. Trans. Revista de traductología, (11), 15-30.
- **Figura 6:** Variables que determinan la posibilidad de adaptación y en qué grado mejora la accesibilidad.
Adaptado de: Fundación ONCE (2013). *Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013*.
- **Figura 7:** Cuadro recopilatorio de las respuestas de las encuestas.
Adaptado de: Fundación ONCE (2013). *Observatorio de la accesibilidad de la vivienda en España 2013*.
- **Figura 8:** Símbolo sentido del oído.
Recuperado de: <<https://www.vecteezy.com/>>
- **Figura 9:** Símbolo sentido del tacto.
Recuperado de: <<https://www.istockphoto.com/>>
- **Figura 10:** Símbolo sentido del olfato.
Recuperado de: <<https://es.dreamstime.com/>>
- **Figura 11:** Recomendaciones a seguir en el diseño de la COCINA.
Elaboración propia. Fuente: Fundación ONCE (2003) *“Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual”*
- **Figura 12:** Recomendaciones a seguir en el diseño del CUARTO DE BAÑO.
Elaboración propia. Fuente: Fundación ONCE (2003) *“Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual”*
- **Figura 13:** Altura mínima de suelo a techo.
Adaptado de: Fonseca, X. (1994). *“Las medidas de una casa.”*
- **Figura 14:** Altura de la visual humana.
Adaptado de: Fonseca, X. (1994). *“Las medidas de una casa.”*
- **Figura 15:** Altura de la visual humana a partir de la superficie de asiento.
Adaptado de: Fonseca, X. (1994). *“Las medidas de una casa.”*

- **Figura 16:** Altura mínima del suelo a la parte baja de una mesa.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 17:** Altura mínima de los hombros.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 18:** Altura mínima para poder alcanzar objetos altos.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 19:** Alcance máximo hacia ambos lados para poder coger objetos con facilidad.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 20:** Alcance máximo hacia delante para poder coger objetos con facilidad.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 21:** Altura máxima para poder alcanzar objetos bajos.

Adaptado de: Fonseca, X. (1994). “Las medidas de una casa.”

- **Figura 22:** Antropometría persona con discapacidad visual.

Adaptado de: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 23:** Escalera accesible.

Elaboración propia. Fuente: Fernández-Bermejo, M. (2018). “Casa Accesible. Pautas básicas para aplicar en el diseño de viviendas.”

- **Figura 24:** Baldosa táctil de alerta.

Elaboración propia. Fuente: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 25:** Baldosa táctil de avance seguro.

Elaboración propia. Fuente: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 26:** Movimiento recto.

Elaboración propia. Fuente: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 27:** Giro en ángulo.

Elaboración propia. Fuente: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 28:** Alerta o cambio de dirección.

Elaboración propia. Fuente: Franco, J. T. (2014, junio 18). *En Detalle: Diseño Universal en Espacios Públicos*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-370920/en-detalle-diseno-universal-en-espacios-publicos?ad_medium=gallery>

- **Figura 29:** Banda táctil guía.
Elaboración propia. Fuente: Chulde Otavalo, A. V. (2018). *Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual*.
- **Figura 30:** Banda táctil de aviso.
Elaboración propia. Fuente: Chulde Otavalo, A. V. (2018). *Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual*.
- **Figura 31:** Banda táctil de alerta.
Elaboración propia. Fuente: Chulde Otavalo, A. V. (2018). *Arquitectura sensorial estrategias de diseño para espacios destinados a personas con Discapacidad Visual*.
- **Figura 32:** Significado de los colores para personas con discapacidad visual.
Adaptado de: Fundación ONCE (2007)
- **Figura 33:** Tabla comparativa.
Elaboración propia.
- **Imagen 1:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 2:** Planta de emplazamiento.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 3:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 4:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 5:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 6:** Planta de distribución.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 7:** Planta de circulaciones.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 8:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 9:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 10:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 11:** Iluminación y vegetación planta vivienda.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 12:** Casa MAC.
Recuperado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 13:** Lenguaje glífico.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 14:** Lenguaje glífico planta vivienda.
Adaptado de: <<https://bigsee.eu/casa-mac-by-so-italy/>>
- **Imagen 15:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 16:** Planta de emplazamiento.
Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 17:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>

- **Imagen 18:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 19:** Planta de distribución y circulaciones.
Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 20:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 21:** Iluminación sección del edificio.
Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 22:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 23:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 24:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 25:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 26:** Instituto para ciegos Batthyány László.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/771572/instituto-para-ciegos-batthyany-laszlo-a4-studio>>
- **Imagen 27:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 28:** Planta de emplazamiento.
Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- **Imagen 29:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- **Imagen 30:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- **Imagen 31:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- **Imagen 32:** Planta de circulaciones.
Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>
- **Imagen 33:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.
Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 34:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 35:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 36:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 37:** Sección transversal del edificio.

Adaptado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 38:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 39:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 40:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/>>

escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>

- **Imagen 41:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 42:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 43:** Escuela para niños ciegos y discapacitados visuales.

Recuperado de: <<https://www.archdaily.cl/cl/985185/escuela-para-ninos-ciegos-y-discapacitados-visuales-sealab>>

- **Imagen 44:** Escuela Hazelwood.

Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

- **Imagen 45:** Escuela Hazelwood.

Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

- **Imagen 46:** Escuela Hazelwood.

Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

- **Imagen 47:** Escuela Hazelwood.

Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

- **Imagen 48:** Planta de distribución y circulaciones.

Adaptado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>

- **Imagen 49: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 50: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 51: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 52: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 53: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 54: Escuela Hazelwood.**
Recuperado de: <<http://www.archkids.com/2011/02/escuela-hazelwood-hazelwood-school.html>>
- **Imagen 55: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 56: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 57: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>

- **Imagen 58: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 59: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 60: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 61: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 62: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>
- **Imagen 63: Objetivos de Desarrollo Sostenible.**
Recuperado de: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>>