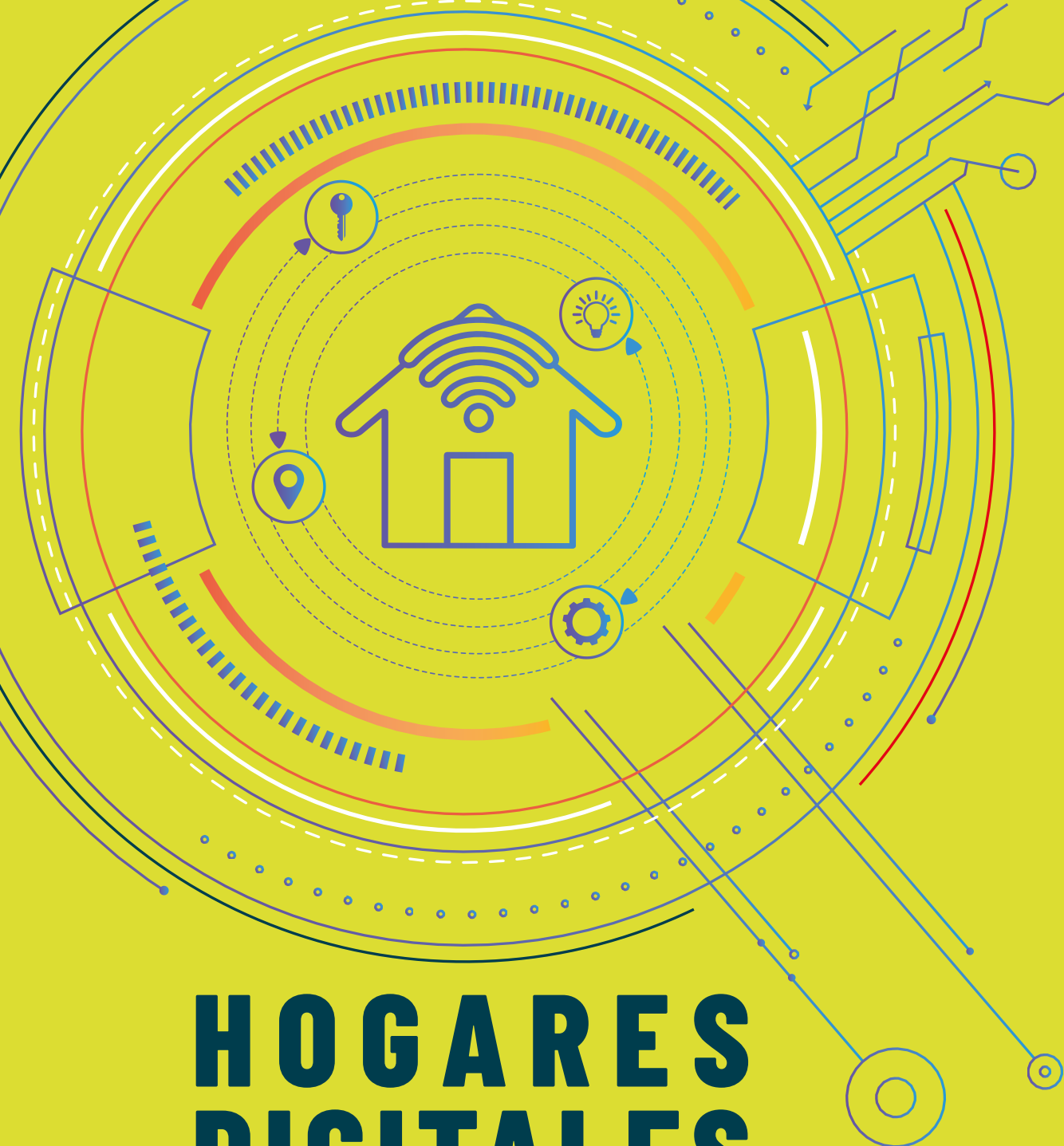




HOGARES DIGITALES INCLUSIVOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

UN EJEMPLO DE
ÉXITO EN ANDALUCÍA

CODISA IMPULSA IGUALDAD ANDALUCÍA

CODISA
 **IMPULSA
IGUALDAD**
Andalucía

HOGARES DIGITALES INCLUSIVOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

UN EJEMPLO DE
ÉXITO EN ANDALUCÍA



Índice

1 PRESENTACIÓN	4
2 EL PROYECTO RUMBO	6
3 LA ADAPTACIÓN DOMÓTICA EN EL MARCO DEL PROYECTO RUMBO	8
4 CONCEPTOS BÁSICOS DE DOMÓTICA	10
> 4.1. ¿QUÉ ES LA DOMÓTICA?	11
> 4.2. BENEFICIOS DE LA DOMÓTICA	14
> 4.3. CONSIDERACIONES EN LA ELECCIÓN DEL SISTEMA DOMÓTICO	16
> 4.4. CONSIDERACIONES EN LA ELECCIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD	24
> 4.4.1. VENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO EN LAS VIVIENDAS DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD	29
> 4.5. PROFUNDIZANDO MÁS EN LA DOMÓTICA PARA PODER HACER UNA ELECCIÓN ADECUADA DEL SISTEMA A INSTALAR	30
> 4.5.1. ASPECTO FÍSICO DEL SISTEMA DOMÓTICO	31
> 4.5.1.1. Sistemas Inalámbricos y Protocolos en la Domotización de Viviendas	31
> 4.5.1.2. Sistemas Cableados en Domótica: Estabilidad y Fiabilidad para el Hogar Inteligente	40
> 4.5.1.3. Elementos que se pueden integrar en un sistema domótico	43
> 4.5.2. ASPECTO FUNCIONAL	52
> 4.5.2.1. Interoperabilidad	52
> 4.5.2.2. Escalabilidad	53
> 4.5.2.3. Ecosistemas en domótica: creando hogares inteligentes conectados	55
> 4.6. HOGARES DIGITALES INCLUSIVOS: UN CASO DE ÉXITO EN ANDALUCÍA	64
> 4.6.1. FASE 0: CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y CREACIÓN DE BAREMO	67
> 4.6.2. FASE 1: INSCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	68
> 4.6.3. FASE 2: EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE CADA PERSONA Y EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS	70
> 4.6.4. FASE 3: ELECCIÓN DE LAS ADAPTACIONES	72
> 4.6.5. FASE 4: DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES	73
> 4.6.6. FASE 5: MANTENIMIENTO Y FORMACIÓN AL USUARIO	76
> 4.7. CONCLUSIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXO 1	80
ANEXO 2	82
ANEXO 3	86

1

PRESENTACIÓN



La tecnología ha transformado de manera significativa la vida cotidiana, ofreciendo nuevas posibilidades para mejorar el confort, la seguridad y la autonomía en el hogar. La domotización o automatización de viviendas no solo facilita tareas diarias, sino que representa una herramienta fundamental para **mejorar la calidad de vida y la autonomía de las personas con discapacidad**, convirtiéndose en una pieza clave en la prevención de la institucionalización.

Este manual, donde se recogen la experiencia piloto desarrollada por CODISA Impulsa Igualdad en el marco del Proyecto 'RUMBO: hacia un modelo de autonomía personal conectada e inclusiva', está diseñado para servir como una **guía práctica y accesible**, orientada a aquellas personas con discapacidad o entidades que estén interesadas en poner en marcha proyectos de **adaptaciones de vivienda**, basadas en las nuevas tecnologías,

que respondan a las necesidades específicas de accesibilidad, autonomía, seguridad y comodidad de sus habitantes.

En este documento, se abordan desde los conceptos básicos de domotización hasta recomendaciones específicas de dispositivos y configuraciones que pueden facilitar la vida de personas con discapacidad. El objetivo es proveer **información útil y adaptada**, considerando tanto las capacidades individuales como los desafíos específicos que puede plantear cada hogar.

A lo largo de estas páginas, exploraremos cómo la tecnología puede brindar a cada persona mayor independencia en sus actividades diarias y un entorno más seguro y acogedor. Con ello, buscamos promover **una vida plena e inclusiva dentro del hogar**, donde todos los elementos tecnológicos se ajusten a las necesidades y aspiraciones de quienes lo habitan.



COCEMFE, ASPACE, IMPULSA IGUALDAD, FEDACE Y AUTISMO ESPAÑA ENCABEZAN ESTE PROYECTO QUE ESTÁ SUBVENCIONADO POR EL MINISTERIO DE DERECHOS SOCIALES Y AGENDA 2030 EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA DEL GOBIERNO DE ESPAÑA A TRAVÉS DE LOS FONDOS NEXT GENERATION DE LA UE.

2

EL PROYECTO RUMBO



El **Proyecto 'RUMBO:** hacia un modelo de autonomía personal conectada e inclusiva' nació con el objetivo de impulsar el diseño de modelos innovadores de apoyo a la autonomía personal y la vida independiente de personas con discapacidad, especialmente aquellas con

mayores necesidades de apoyos. Con este fin en mente se han pilotado diferentes soluciones innovadoras que han buscado, mediante la combinación de servicios y recursos, facilitar una forma de vida inclusiva en la sociedad en condiciones de **seguridad, accesibilidad y bienestar.**

Este proyecto ha sido subvencionado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU desarrollándose en el territorio nacional entre los años 2022 a 2024 con un espíritu colaborativo.

RUMBO ha sido **encabezado por cinco Confederaciones** de organizaciones de atención al colectivo de personas con discapacidad (COCEMFE, ASPACE, IMPULSA IGUALDAD, FEDACE y AUTISMO ESPAÑA).

Para su ejecución se ha contado con el trabajo conjunto de **22 entidades**, implantándose en cinco comunidades autónomas: Andalucía, Aragón, Castilla y León, Cataluña y Galicia.

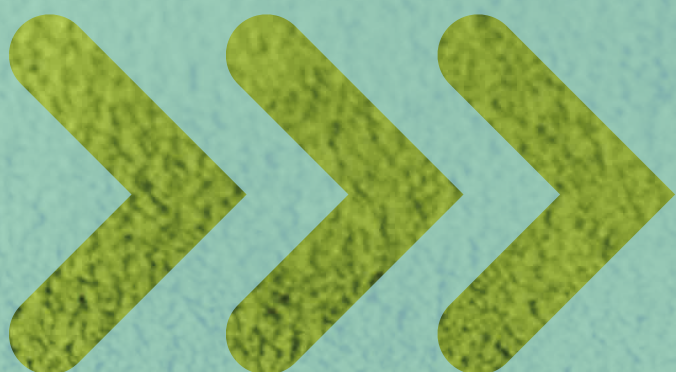
CODISA **Impulsa Igualdad**, como entidad ejecutante del proyecto en Andalucía, ha participado en el pilotaje de diferentes soluciones innovadoras, entre las que se ha encontrado **la adecuación domótica de viviendas de personas con discapacidad física.**

Gracias a la ejecución de este proyecto, y el trabajo conjunto de todas las

entidades, se han podido obtener evidencias empíricas para definir un **nuevo modelo de cuidados que fomenta la desinstitucionalización** y la vida independiente de las personas con discapacidad desde una perspectiva de derechos humanos, situando a la persona y sus necesidades en el centro, siendo esto lo que determina los servicios y políticas públicas y no al contrario.

3

LA ADAPTACIÓN DOMÓTICA EN EL MARCO DEL PROYECTO RUMBO



Dentro del Proyecto RUMBO la intervención en la vivienda habitual de las personas con discapacidad cobra una importancia clave en el marco de un nuevo modelo de **prevención de la institucionalización** y la promoción de la **vida independiente** y en comunidad de las personas con discapacidad.

Por ello, de los **ocho paquetes de trabajo** que componen el proyecto, se dedicó el primero a la intervención en las viviendas habituales tanto para su adecuación física como tecnológica, así como para la implantación de tecnologías de apoyo.

CODISA Impulsa Igualdad Andalucía, consciente de la importancia de la adaptación de las viviendas de las personas con discapacidad, desarrolló dentro del paquete 1 una iniciativa para la evaluación y adaptación domótica de viviendas de personas con discapacidad física.

Esta intervención se desarrolló en las provincias de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla, tanto en zona urbana como rural, **beneficiando a 33 personas con discapacidad y adaptando 27 viviendas.**

Este manual pretende exponer el proceso seguido por nuestra entidad durante toda la ejecución de estas adaptaciones y **servir de guía** a cualquier persona o entidad interesada en replicar iniciativas como la que hemos desarrollado.

Para ello, comenzaremos exponiendo unos **conceptos básicos** sobre domotización y elementos domóticos necesarios para poder iniciar el proceso de evaluación de necesidades y selección de aquellas adaptaciones que deben realizarse según el perfil y las demandas de cada usuario/a.

4

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA DOMÓTICA



La tecnología ha transformado muchos aspectos de nuestras vidas, y nuestros hogares no son una excepción. Se define la **domótica** como el conjunto de tecnologías que hacen que nuestras casas sean más inteligentes, cómodas y seguras, permitiendo automatizar y controlar a distancia varios sistemas y dispositivos del hogar, tales como la iluminación, la climatización, los electrodomésticos, la seguridad y más.

La domótica no solo ha cambiado cómo vivimos, sino también cómo percibimos nuestras viviendas. Ahora, los hogares no son solo refugios, sino **entornos proactivos** diseñados para facilitar nuestra vida y adaptarse a nuestras necesidades.

Las casas han dejado de ser espacios pasivos y se han convertido en entidades activas que "responden" a las necesidades humanas.

Controlar el acceso a la vivienda o ajustar su temperatura desde el móvil, automatizar las luces para que se enciendan cuando se entra en una habitación, subir o bajar las persianas mediante comando de voz son ejemplos de lo que la domótica puede hacer posible. Estas acciones, que **simplifican las tareas diarias** y ayudan a **ahorrar energía y tiempo**, cobran una especial relevancia en las personas con discapacidad sobre todo en aquellas que tiene limitaciones físicas o sensoriales siendo un elemento clave en su autonomía personal dentro del hogar.



4.1. ¿Qué es la domótica?

La **domótica** combina tecnologías a través de sistemas para automatizar, controlar y gestionar de un modo inteligente las diferentes funciones de una vivienda o edificio. Esto incluye tareas relacionadas con la iluminación, climatización, seguridad, comunicación, entretenimiento y consumo energético, todo ello a través de dispositivos conectados y programables que pueden ser gestionados localmente o de forma remota mediante aplicaciones móviles, asistentes de voz o interfaces centralizadas.

El sistema domótico es **flexible** y puede incluir una **amplia variedad** de dispositivos y funciones según las necesidades y preferencias de cada hogar y cada usuario/a.

Ayuda a gestionar el uso de recursos (como la luz y la energía) de forma más eficiente, y permite controlar el hogar **de forma personalizada** para adaptarse a la rutina y los gustos de quienes viven en él.

Para hacer posible esta automatización, la domótica utiliza los siguientes elementos:

- ✓ **Sensores:** Detectan cambios en el entorno, como movimiento, luz, temperatura o sonido. Por ejemplo, un sensor de movimiento puede activar las luces al detectar que alguien entra a una habitación.
- ✓ **Actuadores:** Son los dispositivos que realizan las acciones, como encender o apagar una luz, abrir una puerta o ajustar el termostato.
- ✓ **Controladores:** Son las "interfaces" que permiten que el usuario interactúe con el sistema, como una aplicación móvil, un panel en la pared o un asistente de voz.

Estos elementos están conectados a través de redes de comunicación, que son aquellas tecnologías enlazadas que permiten que todos estos dispositivos "hablen" entre sí. Puede ser una red **Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee o Z-Wave**, redes específicas para dispositivos inteligentes.

La domótica permite muchas aplicaciones en el hogar, y algunos de los ejemplos más comunes incluyen:

- **Iluminación:** es el uso de sistemas inteligentes para controlar, gestionar y automatizar las luces de una vivienda o edificio. Este tipo de sistema permite ajustar la iluminación de acuerdo con las necesidades del usuario, las condiciones ambientales y el uso eficiente de la energía, proporcionando **comodidad, ahorro y personalización**.

Para la domotización de la iluminación de una vivienda se combinan fuentes de luz (bombillas inteligentes, lámparas conectadas) o interruptores/pulsadores/actuadores con conectividad con sensores de luz ambiental, presencia o movimiento para **automatizar tareas**.

Una vez domotizada la iluminación permite encendido y apagado automático de las luces según la hora del día, la presencia de personas o la luz natural disponible, gestión de las luces desde aplicaciones móviles, asistentes de voz o paneles de control, permitiendo ajustes incluso cuando no se está en casa y la configuración de horarios o "escenarios" predefinidos, como "modo cine", "modo noche" o "modo trabajo".

- **Climatización:** el uso de sistemas inteligentes para controlar y gestionar de manera automatizada y eficiente la temperatura, la ventilación y la humedad en un espacio, ya sea una vivienda o un edificio.

Esta tecnología **combina dispositivos** como termostatos inteligentes, sensores (temperatura, humedad y presencia) y actuadores con sistemas de calefacción, aire acondicionado o

ventilación, integrándolos dentro de una red domótica para **maximizar la comodidad** y el **ahorro energético**.

Permiten ajustar automáticamente la temperatura y la ventilación según parámetros como la hora del día, la ocupación del espacio o las condiciones climáticas externas, programar configuraciones específicas según las necesidades del usuario/a, ejemplo "modo noche" que reduce la temperatura al dormir. También posibilitan **controlar el sistema desde cualquier lugar** mediante aplicaciones móviles o asistentes virtuales y optimiza el uso de los recursos, reduciendo el consumo energético y los costos.

➤ **Seguridad:** implica el uso de tecnologías para proteger la vivienda y a sus habitantes de manera eficiente y automatizada. Los sistemas de seguridad domotizados combinan sensores, cámaras, alarmas y dispositivos conectados para detectar amenazas, alertar a los usuarios y actuar preventivamente. Además, estos sistemas pueden integrarse con otros dispositivos domóticos para una protección más completa.

Estos sistemas permiten el monitoreo en tiempo real con acceso remoto desde aplicaciones móviles, detección de presencia y apertura de puertas, ventanas o rotura de cristales, detección de humos, monóxido de carbono y fugas de agua, simulación de presencia mediante encendido programado, timbres inteligentes con video y audio en tiempo real que permiten verificar quién está en la puerta y hablar con ellos remotamente, entre otras funcionalidades.



**Servicio de adecuación y
personalización de la vivienda**

4.2. Beneficios de la domótica

La domótica tiene el potencial de aportar **amplios beneficios** a todas las personas y tener mayor relevancia en algunos colectivos más vulnerables como el de las personas con discapacidad o el de las personas mayores.

Sin embargo, su impacto depende del **acceso económico y tecnológico**. Con la continua disminución de precios y avances en la facilidad de su uso cada vez es más posible que las ventajas de la domótica lleguen a un mayor sector poblacional.



La bajada de precios de la domótica ha sido un fenómeno constante en las últimas dos décadas, impulsado por la **evolución tecnológica**, la **competencia en el mercado** y la demanda creciente de **dispositivos inteligentes**. Esta disminución de precios ha permitido que la domótica, antes considerada un lujo, sea ahora accesible para una gran parte de los hogares.

Superada la barrera económica y con sistemas cada vez más sencillos de usar se está produciendo un aumento paulatino de las personas que pueden acceder a los beneficios que estos sistemas aportan, entre los que destacamos:

- 1 **Mejora de la Calidad de Vida.**
- 2 **Adaptabilidad y Personalización.**
- 3 **Ahorro Energético y Sostenibilidad.**

MEJORA LA CALIDAD DE VIDA

Comodidad: Automatizar tareas diarias como encender luces, ajustar la temperatura o abrir cortinas, que permite a los usuarios ahorrar tiempo y esfuerzo.

Personalización: Se adaptan a las preferencias y necesidades individuales, creando entornos más agradables y funcionales.



ADAPTABILIDAD Y PERSONALIZACIÓN

Hogares inteligentes: Los sistemas aprenden de los hábitos del usuario, adaptándose a sus preferencias y creando rutinas personalizadas.

Escenarios ajustables: Se pueden programar configuraciones específicas según el momento del día, como "modo noche" o "modo trabajo".



AHORRO ENERGÉTICO Y SOSTENIBILIDAD

Eficiencia energética: Permite controlar y reducir el consumo de electricidad y agua mediante sensores inteligentes y sistemas automatizados.

Reducción de costos: Ayuda a disminuir las facturas de servicios al evitar el uso innecesario de recursos.

- 4 Seguridad y Protección.
- 5 Inclusión y Accesibilidad.
- 6 Conectividad y Control Remoto.

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Vigilancia y control: Las cámaras, alarmas y sensores de movimiento conectados ofrecen supervisión remota y en tiempo real.

Prevención de riesgo: Los sistemas de detección de humo, monóxido de carbono o fugas de agua alertan de problemas antes de que escalen.

Acceso restringido: Cerraduras inteligentes y sistemas biométricos refuerzan la seguridad del hogar y facilitan el control de acceso.



INCLUSIÓN Y ACCESIBILIDAD

Autonomía para personas con discapacidad: Facilita el manejo del hogar a través de comandos de voz, controles remotos o aplicaciones móviles.

Eliminación de barreras físicas: Automatizar puertas, luces o electrodomésticos aumenta la independencia de personas con movilidad reducida.

Soporte a personas mayores: Los sistemas inteligentes pueden monitorear su bienestar y notificar a cuidadores en caso de emergencia.



CONECTIVIDAD Y CONTROL REMOTO

Gestión desde cualquier lugar: Los usuarios pueden monitorear y controlar su hogar a través de aplicaciones móviles o asistentes virtuales.

Sincronización de dispositivos: La conectividad entre dispositivos mejora la experiencia y la funcionalidad del hogar.

- 7 Adaptación a un Estilo de Vida Moderno.
- 8 Innovación y Valor Agregado.
- 9 Innovación y Futuro.

ADAPTACIÓN A UN ESTILO DE VIDA MODERNO

Simplificación de tareas: Automatiza procesos repetitivos, permitiendo a las personas centrarse en actividades más importantes.

Entornos más dinámicos: Ofrece la posibilidad de crear ambientes personalizados para trabajar, relajarse o socializar.



INNOVACIÓN Y VALOR AGREGADO

Aumento del valor inmobiliario: Las casas inteligentes son más atractivas en el mercado, tanto para venta como para alquiler.

Preparación para el futuro: La domótica es un paso hacia ciudades inteligentes y la transformación digital.



INNOVACIÓN Y FUTURO

Conexión con IoT: La domótica permite que los hogares estén interconectados con dispositivos y servicios que ofrecen más posibilidades, como análisis de datos para mejorar aún más su funcionalidad.

Impacto social: Ha transformado la percepción de los hogares, convirtiéndolos en espacios dinámicos que evolucionan con las necesidades del usuario.

>> 4.3. Consideraciones en la elección del Sistema Domótico

La domotización de viviendas se ha convertido en una tendencia creciente cada vez más asequible y con más opciones en el mercado. Sin embargo, elegir el sistema domótico

adecuado para una vivienda puede ser un proceso complejo. A continuación, se presentan diversas consideraciones clave que deben tenerse en cuenta al tomar esta decisión.

1. Evaluación de Necesidades

Antes de elegir un sistema domótico es fundamental evaluar las necesidades específicas de la vivienda y de sus habitantes. Identificar qué aspectos de la vida diaria se pueden mejorar con la domotización implica analizar las necesidades, hábitos y desafíos que la persona enfrenta en el hogar o el entorno personal, así como los objetivos que se quieren alcanzar al instalar este tipo de sistemas.

Para realizar esta evaluación es aconsejable seguir un proceso sistemático basado en varios enfoques que permitan determinar qué tareas se benefician de la integración de tecnología.

El primer paso debe ser la concreción del objetivo principal y objetivos secundarios que se pretende conseguir con esta adecuación. Es decir, se debe concretar qué es lo que se desea mejorar en la vivienda, ya que, según el objetivo, cambia el tipo de instalación y los elementos a integrar en ella, por ejemplo:

- **Mejorar la comodidad:** Automatizar luces, climatización y electrodomésticos.
- **Conseguir un ahorro energético:** control de consumo eléctrico con termostatos y dispositivos inteligentes.
- **Mejorar la seguridad:** instalación de cámaras, sensores de movimiento y cerraduras inteligentes.
- **Mejorar la accesibilidad y la autonomía personal:** sistemas de control por voz para personas con movilidad reducida, control de accesos, automatización de luces y persianas, actuadores de emergencia.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta si se quiere realizar una domotización de toda la vivienda o de ciertas estancias.

Elegir qué estancias de la casa se deben domotizar implica analizar las características y el uso de cada espacio para priorizar las áreas donde la automatización puede ofrecer más beneficios. Este proceso puede basarse en aspectos como la funcionalidad, la frecuencia de uso y las necesidades específicas de los habitantes.

2. Identifica las necesidades principales, así como, la problemática asociada a cada estancia.

- **Seguridad:** ¿Hay áreas donde necesitas cámaras, sensores o cerraduras inteligentes? ¿Hay zonas donde hay más posibilidades de accidentes como caídas? ¿Se quiere contar con sensores de humo, monóxido de carbono o fugas de agua para mayor tranquilidad?
- **Comodidad:** ¿Qué estancias se usan con más frecuencia y podrían beneficiarse de la automatización?
- **Eficiencia Energética:** ¿Qué espacios tienen mayor consumo de electricidad o climatización?

- **Accesibilidad:** ¿Dónde necesitan los habitantes mayor facilidad de uso o control remoto? ¿Qué acciones no pueden hacer por si solos los habitantes y en que estancias es necesario realizarlas con más frecuencia?

3. Analiza el uso de cada estancia

- **Espacios de alta actividad:** Salón, cocina, baños y habitaciones principales.
- **Estancias con tareas repetitivas.**
- **Zonas de paso:** Pasillos o entradas donde la iluminación automática puede ser útil.

En tercer lugar, es necesario que se tenga en cuenta la viabilidad técnica, esto es un paso esencial para garantizar que la automatización funcione correctamente y se integre con las condiciones existentes del hogar. Implica evaluar la infraestructura, compatibilidad de dispositivos y requisitos específicos para una instalación eficiente.

- **Analiza la conectividad en cada estancia:** hay buena señal wifi, es necesario instalar replicadores.
- **Analizar la instalación eléctrica:** hay acceso a las cajas de registro de la habitación, hace falta realizar alguna modificación en la electricidad, hay que cambiar elementos, la instalación puede soportar la adición de dispositivos inteligentes, como persianas motorizadas o sistemas de climatización.
- **Analizar los elementos a domotizar y conocer si es necesario mecanizar o modificar alguno previamente.** Por ejemplo, para poder mecanizar una persiana es necesario previamente instalar un motor o para una cerradura inteligente es necesario instalar un bombín de doble embrague.
- **Verifica si los dispositivos que planeas instalar son compatibles con asistentes virtuales** como Alexa, Google Home o Apple HomeKit y que utilicen protocolos comunes como Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi o Matter para garantizar su interoperabilidad.

En cuarto lugar, evaluar el presupuesto. El coste de domotizar una vivienda varía ampliamente dependiendo de varios factores, el número de estancias a domotizar o el tamaño del hogar si se va a realizar una instalación completa, el nivel de automatización deseado, los dispositivos elegidos y si se opta por una instalación básica o avanzada.

El costo es uno de los factores más determinantes en la elección de un sistema domótico. Es importante establecer un presupuesto claro y considerar tanto el costo inicial de instalación como los gastos de mantenimiento a largo plazo.

A menudo, es más efectivo invertir en un sistema que, aunque pueda ser más caro inicialmente, ofrezca características y beneficios a largo plazo, así mismo, si no se plantea domotizar toda la vivienda se recomienda comenzar con las estancias donde la automatización puede generar mayor impacto con menor inversión.

En quinto lugar, es importante evaluar la escalabilidad e interoperatividad del sistema seleccionado. Esto es crucial para garantizar que puedas comenzar con un sistema básico y expandirlo según tus necesidades y presupuesto a lo largo del tiempo.

Para ello se deben elegir sistemas y protocolos de comunicación que permitan ampliar el número de estancias o elementos posteriormente y que tengan compatibilidad para poder comprar elementos de diferentes marcas que posibiliten abaratar el precio. A este respecto se debe tener en cuenta:

- **Escoger un ecosistema compatible:** esto permitirá agregar nuevos dispositivos de forma sencilla a medida que evolucionan tus necesidades. Por ejemplo, se puede comenzar la domotización de la vivienda con una iluminación inteligente y, más tarde, expandirla y añadir persianas automatizadas o sensores de movimiento, la compatibilidad asegura que todo funcione en conjunto. Los dispositivos dentro de un mismo ecosistema trabajan juntos sin problemas, lo que facilita su integración.
- **Asistentes virtuales y/o aplicaciones:** Elige un sistema compatible con plataformas conocidas como: Amazon Alexa, Google Home, Smart Life o Apple HomeKit. Esto facilita el uso y la integración de nuevos elementos al permitir manejar todos los dispositivos desde una misma aplicación o asistente virtual.

- **Protocolos estándar:** Asegúrate de que el sistema sea compatible con protocolos de comunicación como Zigbee, Z-wave, Wi-Fi o Matter.
- **Verifica la interoperabilidad de los dispositivos:** Prioriza sistemas que permitan conectar dispositivos de distintas marcas y asegúrate de que el sistema soporte dispositivos de terceros sin necesidad de puentes o adaptadores adicionales.

En sexto lugar, se debe tener en cuenta la seguridad y privacidad, aspectos fundamentales al elegir un sistema domótico, ya que estos sistemas controlan funciones críticas del hogar y manejan datos personales. Seleccionar un sistema domótico con seguridad y privacidad robustas es crucial para proteger tus datos y evitar vulnerabilidades.

Por ello es básico buscar sistemas que combinen protocolos avanzados, actualizaciones constantes y políticas claras sobre manejo de información, priorizar marcas confiables y asegurarse de mantener buenas prácticas de seguridad en la red del hogar. Es decir, deben tener protocolos de comunicación seguros, que son estándares o lenguajes que permiten que los dispositivos inteligentes se comuniquen entre sí o con el usuario, garantizando confidencialidad, integridad y autenticación de los datos transmitidos.

Estos protocolos aseguran que las interacciones en el sistema domótico sean fiables y estén protegidas contra accesos no autorizados. Los aspectos básicos que se deben tener en cuenta son:

- **Cifrado de datos:** Asegurarse de que los dispositivos y comunicaciones usen estándares de cifrado como AES-256.
- **Protocolos fiables:** Priorizar sistemas que utilicen protocolos como Z-Wave, Zigbee, o Matter, que son más seguros que Wi-Fi en muchos casos debido a su diseño cerrado.
- **Evitar conexiones abiertas:** Los dispositivos deben estar protegidos contra accesos externos no autorizados.
- **Actualizaciones de software y firmware:** es importante verificar que el fabricante proporciona actualizaciones regulares ya que gracias a ellas se corrigen fallos de seguridad que podrían ser explotados por hackers para acceder a los dispositivos o red doméstica, se mejoran los protocolos de cifrado para proteger mejor los datos transmitidos, se corrigen fallos de funcionamiento que puedan causar problemas como desconexiones frecuentes o retrasos en las automatizaciones, se añaden características y capacidades mejoradas a los

dispositivos, permiten que los dispositivos trabajen con nuevos protocolos o se integren con otros dispositivos en el ecosistema y garantizan funcionalidad durante más tiempo.

- **Control de accesos y autenticación:** El control de accesos y la autenticación en sistemas domóticos son esenciales para garantizar la seguridad y privacidad del hogar inteligente. Estos mecanismos aseguran que solo las personas autorizadas puedan acceder y gestionar los dispositivos conectados, protegiendo tanto los datos como la funcionalidad del sistema. Elegir sistemas con opciones avanzadas de autenticación y configurarlos adecuadamente es esencial para garantizar un entorno domótico confiable y seguro, por ello es importante que contengan:
 - **Autenticación de dos factores (2FA):** Es un requisito importante para proteger las cuentas de acceso a los sistemas. Consiste en combina algo que sabes (contraseña) con algo que tienes (código en un dispositivo móvil) o algo que eres (biometría). Por ejemplo, recibir un código único en el teléfono tras ingresar la contraseña.
 - **Gestión de usuarios:** es importante elegir sistemas que permitan asignar permisos según las necesidades de cada usuario. La gestión de usuarios permite asignar diferentes niveles de acceso, como por ejemplo, propietarios o administradores que tienen control total del sistema, como configurar dispositivos, gestionar otros usuarios y establecer automatizaciones, usuarios secundarios que pueden usar ciertas funciones, como encender luces o ajustar la temperatura, pero no modificar configuraciones críticas y usuarios temporales que tienen un acceso limitado por tiempo o funciones, ideal para visitas o personal de servicio.
 - **Almacenamiento y gestión de datos:** es importante considerar donde se almacenan los datos (localmente o en servidores remotos). Los sistemas con almacenamiento local suelen ofrecer mayor privacidad.
- **Política de privacidad:** leer las políticas del fabricante para entender cómo manejan los datos y si los comparten con terceros.
- **Compatibilidad con ecosistemas confiables:** Los ecosistemas bien establecidos, como Apple HomeKit, Google Home, o Amazon Alexa, tienen protocolos de seguridad más avanzados que algunos dispositivos independientes. Inclinar por dispositivos certificados por estos ecosistemas dan un plus de seguridad.
- **Evita marcas desconocidas:** Los dispositivos de marcas sin reputación sólida pueden tener puertas traseras de seguridad.
- **Deshabilita funciones no necesarias:** Como micrófonos, cámaras o puertos de acceso remoto que no se utilicen.

En séptimo lugar a considerar en la elección del sistema es si es necesario una instalación profesional o lo puede hacer el propio usuario. Esta elección dependerá de varios factores, como la complejidad del proyecto, presupuesto, habilidades técnicas, y expectativas de funcionalidad.

A continuación, mostramos un cuadro resumen con los aspectos claves a tener en cuenta:

ASPECTO	INSTALACIÓN PROFESIONAL	DIY (HAZLO TU MISMO)
COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	• Ideal para proyectos complejos que integran múltiples sistemas como iluminación, seguridad y climatización. • Maneja protocolos avanzados (KNX, Zigbee, Z-Wave). • Automatizaciones personalizadas y escalabilidad.	• Adecuado para configuraciones básicas (bombillas, enchufes, asistentes de voz). • Compatible con dispositivos plug-and-play.
COSTOS	• Más costosa debido a servicios de instalación y dispositivos. • Puede incluir adaptaciones eléctricas o cableado adicional.	• Más económico, solo pagas dispositivos y herramientas. • Ahorro en mano de obra, aunque errores pueden generar costos.
HABILIDADES TÉCNICAS	• No requiere conocimientos previos, el instalador gestiona todo. • Garantía de funcionamiento correcto.	• Requiere conocimientos básicos de tecnología, redes Wi-Fi y electricidad. • Necesidad de investigar compatibilidad y configuraciones.
COMPATIBILIDAD DE INTEGRACIÓN	• Asegura que los dispositivos sean compatibles y funcionen en un ecosistema. • Puede integrar sistemas avanzados con programación personalizada.	• Limitado por compatibilidad de dispositivos comprados. • Difícil integrar marcas o protocolos diferentes sin experiencia.
ESCALABILIDAD DEL SISTEMA	• Diseñado pensando en el futuro, facilita añadir dispositivos y funcionalidades.	• Depende del conocimiento y la compatibilidad de los dispositivos adquiridos. • Puede complicarse gestionar sistemas grandes.
MANTENIMIENTO Y SOPORTE TÉCNICO	• Incluye soporte técnico durante y después de la instalación. • En caso de problemas, se cuenta con ayuda profesional.	• Responsable de solucionar problemas por cuenta propia. • Puede ser difícil sin conocimientos técnicos.
PERSONALIZACIÓN	• Personalización avanzada según necesidades específicas. • Incluye automatizaciones complejas e integración de dispositivos no estándar.	• Limitado a las opciones disponibles en dispositivos plug-and-play. • Depende de tu habilidad para configurar.
GARANTÍAS Y SEGURIDAD	• Garantía de calidad en el trabajo. • Menor riesgo de errores eléctricos o de configuración.	• No ofrece garantía por errores propios. • Mayor probabilidad de fallos si no tienes experiencia.

Por último, es fundamental que se tenga en cuenta la facilidad del uso del sistema. Elegir un sistema domótico fácil de usar es crucial para garantizar que todas las personas del hogar puedan interactuar con él de manera efectiva, independientemente de sus habilidades tecnológicas. Una interfaz intuitiva y accesible mejora la experiencia del usuario y evita frustraciones o desuso.

A continuación, se detallan aspectos clave a considerar:

➤ **Interfaz intuitiva**

- Simplicidad en el diseño: El sistema debe ofrecer un diseño claro y fácil de navegar, preferentemente con menús simples y etiquetas comprensibles.
- Acceso desde dispositivos cotidianos: interfaces accesibles desde smartphones, tablets o asistentes de voz.

➤ **Configuración inicial sencilla:** Los usuarios deben poder instalar y configurar los dispositivos sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

➤ **Personalización fácil:** Que permita crear rutinas sin necesidad de programación avanzada.

➤ **Adaptado a personas con discapacidades:** Interfaces accesibles con controles de voz, botones grandes o compatibilidad con lectores de pantalla.

➤ **Multidispositivo:** Posibilidad de usar el sistema desde diferentes dispositivos según las necesidades de cada usuario.

➤ **Software fácil de mantener:** Sistemas que se actualizan automáticamente para garantizar nuevas funciones y seguridad sin intervención del usuario.

➤ **Control centralizado:** Un único panel o aplicación para manejar todos los dispositivos evita confusiones entre aplicaciones de diferentes marcas.

➤ **Idioma y adaptación local:** El sistema debe estar disponible en el idioma del usuario y ajustarse a los estándares regionales (voltaje, conectividad).



En conclusión, la elección de un sistema domótico adecuado para una vivienda implica una **cuidadosa consideración de varios factores**. Al evaluar las necesidades, la compatibilidad, la facilidad de uso, la escalabilidad, la seguridad, el costo y el soporte, los propietarios pueden tomar decisiones informadas que mejoren su calidad de vida a través de la tecnología. La domotización no solo ofrece comodidad y eficiencia, sino que también puede contribuir a un **hogar más seguro y adaptable a las necesidades** de sus habitantes.

➤➤ 4.4. Consideraciones en la elección de un sistema domótico para personas con discapacidad

Cuando hablamos de domotizar una vivienda donde reside una persona con discapacidad debemos dar un paso más y centrarnos en una domótica accesible. Enfocada en crear sistemas de automatización inteligentes adaptados a la personas con discapacidad que habita la vivienda, que además de las ventajas propias de estos sistemas que hemos visto anteriormente tengan como mejorar la calidad de vida en el entorno doméstico, controlar diversos aspectos de su hogar de manera más fácil y eficiente, fomentando un mayor grado de independencia y una reducción de las barreras para realizar tareas cotidianas.

Al elegir un sistema domótico para este grupo, es fundamental tener en cuenta una serie de consideraciones específicas. Estas consideraciones aseguran que el sistema no solo sea funcional, sino también accesible y fácil de usar.

Pero sobre todo lo imprescindible es conocer la opinión del usuario, conocer sus objetivos y expectativas, las personas debe ser el centro del diseño y el que tome la última decisión sobre el mismo.



A continuación, con el fin de facilitar la instalación de este tipo de sistemas se exponen una serie de puntos que tanto el usuario como la persona que le asesore en la elección deben tener en cuenta a la hora de elegir el sistema domótico y sus elementos:

1. Evaluación de Necesidades Específicas

Cada persona con discapacidad tiene necesidades y capacidades diferentes. Antes de seleccionar un sistema domótico, es esencial realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades individuales. Esto incluye:

- **Tipo de discapacidad:** Considerar si la persona tiene discapacidad motora, visual, auditiva o cognitiva y adaptar los sistemas según las capacidades físicas, sensoriales o cognitivas del usuario.
- **Limitaciones funcionales:** Identificar qué actividades cotidianas son difíciles y cómo la automatización puede ayudar.
- **Preferencias personales:** Involucrar a la persona en el proceso de elección para garantizar que el sistema sea de su agrado y cómodo de usar.
- **Autonomía deseada:** Identificar las tareas que el usuario puede o quiere realizar sin ayuda.
- **Espacios críticos:** Priorizar habitaciones como el dormitorio, el baño y la cocina.

2. Accesibilidad y control

La accesibilidad y el control de elementos domóticos no solo eliminan barreras físicas, sino que transforman el hogar en un espacio inclusivo, seguro y cómodo. Esto fomenta la independencia, la seguridad y el bienestar general de las personas con discapacidad, mejorando su calidad de vida de manera integral. Por ello se debe tener en cuenta:

> Interfaces accesibles:

- > Comandos de voz con asistentes como Alexa, Siri o Google Assistant.
- > Pulsadores grandes, de fácil acceso, o sensores táctiles adaptados.
- > Aplicaciones móviles compatibles con lectores de pantalla (VoiceOver, TalkBack).
- > Sistemas que permiten el control con movimientos de ojos, cabeza o incluso soplos.

> Control remoto: Ofrecer opciones para controlar dispositivos desde una silla de ruedas o la cama.

3. Automatización inteligente

En aquellos hogares donde residen personas con discapacidad las automatizaciones inteligentes cobran especial relevancia ya que permiten que estas personas puedan realizar tareas cotidianas de manera independiente sin necesidad de apoyo externo y eliminan la necesidad de realizar acciones repetitivas o físicamente complicadas. Por ello, cuando se está emprendiendo un diseño domótico se debe asegurar que el sistema permite:

> Crear escenarios predefinidos: Configurar rutinas automáticas, como encender luces al anochecer o abrir persianas al amanecer.

> Crear rutinas complejas: configurar rutinas complejas que involucren a diferentes dispositivos del hogar y que permitan una personalización completa según las necesidades y capacidades del usuario. Por ejemplo, una persona con discapacidad visual puede configurar notificaciones por voz. O bien, una persona con movilidad reducida puede automatizar luces, puertas y electrodomésticos para evitar desplazamientos innecesarios.

> Escalar el sistema y elaborar nuevas automatizaciones: a medida que cambien las capacidades del usuario o sus necesidades integrando nuevos dispositivos o funciones sin necesidad de rehacer la instalación. Esto cobra especial relevancia en aquellos usuarios que presentan enfermedades degenerativas o con posibilidad de pérdida de funcionalidad según avance la edad.

4. Seguridad y prevención de accidentes domésticos

La seguridad en la domotización de hogares para personas con discapacidad es crucial porque garantiza un entorno confiable, reducir riesgos y permitir a los usuarios vivir de manera independiente y protegida. Las personas con discapacidad pueden enfrentar mayores dificultades para reaccionar rápidamente en caso de emergencias como incendios, escapes de gas o inundaciones. Los sistemas domóticos de seguridad ayudan a mitigar estos riesgos teniendo la capacidad para reaccionar de manera eficiente, agilizar la respuesta ante situaciones críticas y reducir el tiempo de exposición al riesgo. Además, en aquellos usuarios que viven solo este aspecto es uno de los puntos más importante a tener en cuenta.

Por ello, es conveniente que el sistema a integrar cuente con:

> Sensores inteligentes:

- > Detectan humo, gas o agua y activan alarmas visuales, auditivas o por vibración.
- > Notifican automáticamente a cuidadores o servicios de emergencia.

> Botones de pánico:

- > Estratégicamente ubicados para solicitar ayuda en caso de necesidad.
- > Conectados directamente con familiares o servicios de emergencia.

> Monitoreo remoto:

- > Familiares o cuidadores pueden supervisar la vivienda desde sus dispositivos.
- > Notificaciones en tiempo real sobre cualquier anomalía.

> Cerraduras inteligentes:

- > Permiten abrir y cerrar puertas mediante aplicaciones, control remoto o comandos de voz.
- > Limitan el acceso a personas no autorizadas.



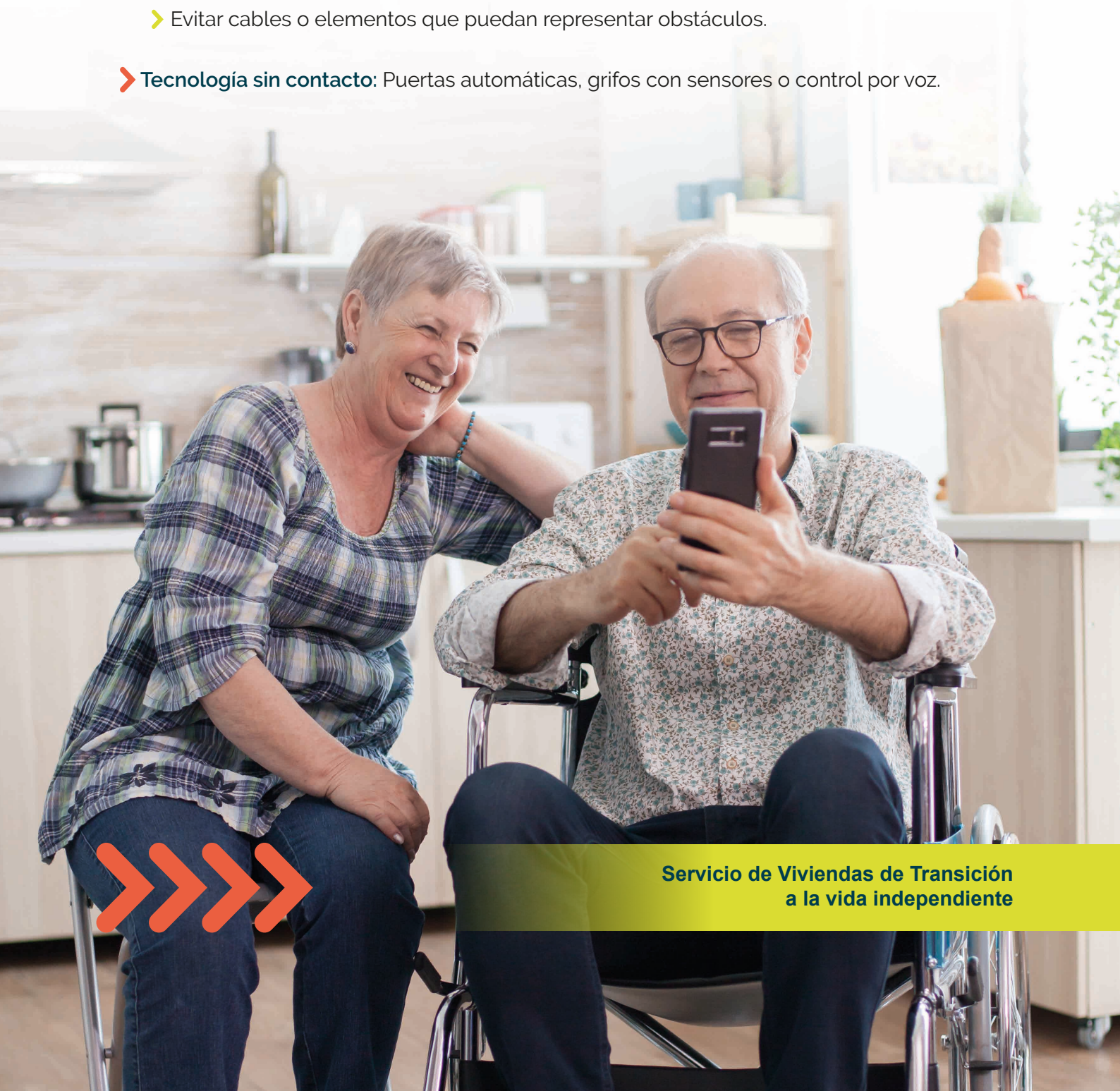
5. Diseño del entorno físico

La integración de los diferentes elementos del sistema domótico en el espacio físico tiene que ser adecuado al tipo de discapacidad del usuario, a sus capacidades, productos de apoyo que use y sus preferencias. Por ello, se han de tener en cuenta:

> Ubicación de dispositivos:

- > Instalar interruptores, paneles o termostatos a alturas accesibles para usuarios en silla de ruedas.
- > Evitar cables o elementos que puedan representar obstáculos.

> Tecnología sin contacto: Puertas automáticas, grifos con sensores o control por voz.



Servicio de Viviendas de Transición
a la vida independiente

4.4.1. **Ventajas de la integración de un sistema domótico en las viviendas de personas con discapacidad**

La elección de un sistema domótico para personas con discapacidad es un proceso que requiere atención cuidadosa a las necesidades individuales y específicas de cada persona. Al considerar la accesibilidad, la compatibilidad, la personalización, el soporte y la seguridad, se puede crear un entorno que no solo mejore la autonomía y la calidad de vida, sino que también brinde a las personas con discapacidad la oportunidad de vivir de manera más independiente y cómoda en sus hogares. La tecnología domótica tiene el potencial de transformar vidas, y su implementación adecuada puede marcar una gran diferencia. **Entre las principales ventajas que aporta encontramos:**

BENEFICIO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	BENEFICIO PARA EL USUARIO
PROMOCIÓN DE LA AUTONOMÍA	Las personas con discapacidad pueden realizar tareas cotidianas sin depender constantemente de otras personas.	Encender y apagar luces con comandos de voz. Controlar persianas, electrodomésticos o termostatos desde una aplicación móvil o un pulsador adaptado.	Otorga independencia y mejora la dignidad y satisfacción de la persona.
MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA	Las tecnologías accesibles eliminan barreras físicas y sensoriales dentro del hogar, mejorando la interacción con el entorno.	Una persona con discapacidad motora puede abrir la puerta automáticamente desde su silla de ruedas.	Facilita la comodidad y seguridad dentro del hogar.
INCREMENTO DE LA SEGURIDAD	Los sistemas detectan riesgos y responden rápidamente, como caídas, incendios o escapes de gas.	Sensores de movimiento que activan alarmas o luces en caso de caídas. Alarmas visuales/táctiles para alertar en caso de incendios o intrusos.	Prevención de accidentes y respuesta más eficiente a emergencias.
REDUCCIÓN DE LA CARGA DE CUIDADORES	Los sistemas permiten a los cuidadores monitorear el hogar a distancia y recibir alertas.	Un cuidador puede supervisar la seguridad de la vivienda desde una app y programar electrodomésticos.	Aligerar la carga de trabajo de cuidadores y familiares, permitiéndoles atender otras responsabilidades.
INCLUSIÓN Y EQUIDAD	Los entornos accesibles garantizan que las personas con discapacidad disfruten de los mismos avances tecnológicos que el resto.	Control de dispositivos del hogar mediante una interfaz personalizada para mejorar la integración tecnológica.	Evita la exclusión social y promueve la participación activa en la vida diaria.
APOYO EMOCIONAL Y PSICOLÓGICO	Un entorno accesible y seguro reduce la vulnerabilidad, fomentando la confianza y el bienestar emocional del usuario.	Manejar el hogar de forma independiente aumenta la autoestima.	Refuerza la confianza y el bienestar emocional de la persona.
PREPARACIÓN PARA FUTURAS NECESIDADES	Los sistemas se adaptan a cambios en las capacidades físicas, sensoriales o cognitivas del usuario.	Ajustar funciones del hogar a medida que cambian las capacidades del usuario.	Garantiza que el hogar siga siendo funcional a medida que evolucionen las necesidades del usuario.

4.5. Profundizando más en la domótica para poder hacer una elección adecuada del sistema a instalar

Como hemos puesto de relevancia en apartados anteriores, la domotización de la vivienda de una persona con discapacidad tiene que tener en el centro del proceso de toma de decisiones a la propia persona.

Esto hace imprescindible que se realice una información y asesoramiento adecuado sobre todos los elementos y opciones que existen a la hora de configurar un sistema domótico a fin de que el usuario pueda realizar una elección informada.

Aunque cada vez más este tipo de tecnología se está acercando a la población general, y se empieza a integrar algunos elementos del día a día, aún existe un gran desconocimiento de las especificaciones técnicas de estos sistemas.

Por este motivo, consideramos imprescindibles exponer aquí con el lenguaje simple y de manera sencilla aquellos aspectos técnicos básicos que cualquier persona debe conocer y, en especial, las personas con discapacidad a la hora de hacer la elección más acorde a sus necesidades.



4.5.1. Aspecto físico del Sistema Domótico

En este apartado nos centraremos en ampliar la información sobre los dispositivos que componen el sistema, las conexiones entre ellos (cableado o hardware necesario para conexiones inalámbricas) y otros aspectos físicos que lo definan.

4.5.1.1. Sistemas Inalámbricos y Protocolos en la Domotización de Viviendas

Los sistemas inalámbricos son fundamentales en la domotización de viviendas, ya que eliminan la necesidad de cableado extenso, lo que simplifica la instalación y reduce los costos. Estos sistemas permiten la comunicación entre dispositivos en diferentes áreas de la casa, facilitando el control remoto y la automatización de funciones. Algunas de las características clave de los sistemas inalámbricos son:

- **Flexibilidad:** Pueden adaptarse fácilmente a diferentes configuraciones de vivienda.
- **Facilidad de instalación:** La ausencia de cables reduce el tiempo y el esfuerzo necesarios para instalar el sistema.
- **Expansibilidad:** Se pueden agregar nuevos dispositivos sin grandes complicaciones.

La conectividad es uno de los pilares fundamentales en la automatización del hogar. Sin una buena conectividad, la funcionalidad y la experiencia del usuario pueden verse gravemente afectadas.

Los protocolos de comunicación son conjuntos de reglas y estándares que permiten que los dispositivos intercambien información de manera efectiva. En el contexto de la domotización, estos protocolos facilitan la comunicación entre diferentes dispositivos, como sensores, actuadores, controladores y sistemas de control central.

La elección del protocolo adecuado es crucial para garantizar la interoperabilidad y el funcionamiento fluido de un sistema domótico. En el ámbito de la domotización, existen varios protocolos inalámbricos populares, cada uno con sus propias características y beneficios. A continuación, se presentan algunos de los más utilizados:

A) Wi-Fi

El protocolo Wi-Fi se ha convertido en uno de los pilares fundamentales que permite la conectividad de dispositivos y sistemas inteligentes. El Wi-Fi es un conjunto de tecnologías que permite la transmisión de datos de manera inalámbrica a través de ondas de radio.

Utiliza estándares definidos por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), siendo los más comunes los 802.11n, 802.11ac y 802.11ax (también conocido como Wi-Fi 6). Esta tecnología ha ganado popularidad en los hogares debido a su capacidad para conectar múltiples dispositivos a una red local e Internet sin la necesidad de cables. El uso del protocolo Wi-Fi en la domotización de viviendas ofrece numerosas ventajas:

- **Alta Velocidad de Transmisión:** Una de las características más destacadas del Wi-Fi es su capacidad para ofrecer altas velocidades de transmisión de datos. Esto es crucial para aplicaciones que requieren un intercambio constante de información, como cámaras de seguridad en tiempo real, sistemas de videovigilancia y control de dispositivos multimedia.
- **Conectividad Universal:** El Wi-Fi es ampliamente utilizado y soportado en una amplia variedad de dispositivos, incluidos teléfonos inteligentes, tablet, ordenadores y una gran cantidad de dispositivos de hogar inteligente. Esta compatibilidad garantiza que los usuarios puedan integrar una gama diversa de productos en su sistema domótico sin complicaciones.
- **Acceso Remoto:** El Wi-Fi permite el control remoto de dispositivos a través de aplicaciones móviles o asistentes de voz, brindando a los usuarios la posibilidad de gestionar su hogar desde cualquier lugar con conexión a Internet. Esto incluye el encendido y apagado de luces, el ajuste de termostatos, la monitorización de cámaras de seguridad y más.
- **Facilidad de Instalación y Configuración:** La instalación de dispositivos Wi-Fi es generalmente sencilla y no requiere cableado adicional, lo que facilita su implementación en casas existentes. Los usuarios pueden agregar o quitar dispositivos fácilmente, lo que permite la expansión del sistema domótico según sea necesario.

A pesar de sus numerosas ventajas, el uso de Wi-Fi en la domotización de viviendas también presenta algunos desafíos:

- **Consumo de Energía:** Los dispositivos que utilizan Wi-Fi tienden a consumir más energía en comparación con otras tecnologías de comunicación de bajo consumo, como Zigbee o Z-Wave. Esto puede ser un factor a considerar, especialmente en dispositivos que funcionan con baterías.
- **Interferencias y Congestión de Red:** La calidad de la señal Wi-Fi puede verse afectada por interferencias de otros dispositivos electrónicos, así como por obstáculos físicos como paredes y muebles. Además, en entornos donde hay múltiples dispositivos conectados, la congestión de la red puede afectar la velocidad y la estabilidad de la conexión.

- **Seguridad:** La seguridad es una preocupación constante para cualquier tecnología que implique la conectividad a Internet. Las redes Wi-Fi son vulnerables a ataques si no se implementan adecuadamente medidas de seguridad, como el uso de contraseñas fuertes y cifrado. Es crucial mantener el software de los dispositivos actualizado para protegerse contra amenazas.

El protocolo Wi-Fi se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones en la domotización de viviendas es destacable que en los últimos años se ha expandido la comercialización de **electrodomésticos Inteligentes**. Desde frigoríficos hasta cafeteras, muchos electrodomésticos modernos utilizan Wi-Fi para conectarse a Internet y ofrecer funciones adicionales.

Con la llegada de Wi-Fi 6 (802.11ax), se espera que la conectividad en entornos domésticos mejore significativamente. Este nuevo estándar ofrece mayor velocidad, menor latencia y una mejor gestión de la congestión de la red, lo que beneficiará aún más a los sistemas domóticos. A medida que más dispositivos se vuelven compatibles con esta tecnología, es probable que la domotización de viviendas siga expandiéndose y evolucionando.

B) Zigbee

Uno de los protocolos más relevantes en este ámbito es Zigbee, diseñado específicamente para aplicaciones de bajo consumo y redes de dispositivos inteligentes.

Zigbee es un protocolo de comunicación inalámbrico basado en el estándar IEEE 802.15.4, que se especializa en aplicaciones de corto alcance y bajo consumo de energía. Es ideal para la creación de redes de malla que conectan múltiples dispositivos de automatización del hogar, como sensores, luces, y sistemas de seguridad. Zigbee opera en las bandas de frecuencia de 2.4 GHz, 915 MHz y 868 MHz, lo que le permite ser flexible y adaptable a diversas configuraciones de red. El protocolo Zigbee presenta numerosas ventajas que lo convierten en una opción atractiva para la domotización de viviendas:

- **Bajo Consumo de Energía:** Zigbee está diseñado para ser altamente eficiente en el uso de energía. Los dispositivos Zigbee pueden funcionar durante años con una sola batería, lo que lo convierte en una opción ideal para sensores y dispositivos que requieren un funcionamiento continuo sin la necesidad de recargas frecuentes.
- **Redes en Malla:** Zigbee permite la formación de redes de malla, donde cada dispositivo puede actuar como un repetidor de señal. Esto significa que los dispositivos pueden comunicarse entre sí incluso si no están dentro del alcance directo del controlador central. Esta característica mejora la cobertura y la fiabilidad de la red, ya que se puede expandir fácilmente añadiendo más dispositivos.
- **Interoperabilidad:** Zigbee es un estándar abierto, lo que significa que es compatible con una amplia variedad de dispositivos de diferentes fabricantes. Esto permite a los usuarios

elegir entre una gran cantidad de productos y crear un sistema domótico personalizado y adaptable.

- **Bajo Costo de Instalación:** La instalación de dispositivos Zigbee tiende a ser más económica en comparación con otros sistemas, ya que no requiere de un cableado extenso ni de costosas configuraciones. Los dispositivos pueden ser fácilmente añadidos a la red existente sin complicaciones.

A pesar de sus muchas ventajas, Zigbee también presenta ciertos inconvenientes que deben considerarse:

- **Rango Limitado:** El alcance de Zigbee suele ser menor en comparación con otros protocolos como Wi-Fi. Generalmente, la distancia de comunicación efectiva es de alrededor de 10 a 30 metros en interiores, dependiendo de las condiciones del entorno. Sin embargo, la capacidad de formar redes en malla ayuda a mitigar este problema al extender la cobertura.
- **Velocidad de Transmisión de Datos:** Zigbee tiene una velocidad de transmisión de datos más baja en comparación con tecnologías como Wi-Fi. Esto puede ser un inconveniente para aplicaciones que requieren un flujo constante y rápido de datos, como cámaras de seguridad que transmiten video en tiempo real.
- **Dependencia de un Coordinador:** Zigbee requiere un dispositivo coordinador, que es el corazón de la red. Este dispositivo se encarga de gestionar las comunicaciones y mantener la conexión entre los diferentes dispositivos. Si el coordinador falla, toda la red puede verse afectada.

A medida que la tecnología de automatización del hogar continúa evolucionando, se espera que Zigbee mantenga su relevancia en el mercado. Con la creciente adopción de dispositivos IoT (Internet de las Cosas) y la demanda de soluciones de bajo consumo, Zigbee está bien posicionado para seguir siendo un estándar popular en la domotización de viviendas.

El protocolo Zigbee es una opción altamente eficiente y confiable para la domotización de viviendas. Su bajo consumo de energía, capacidad de formar redes de malla y amplia interoperabilidad lo convierten en una solución atractiva para los hogares inteligentes. Aunque presenta ciertos desafíos, sus ventajas superan las desventajas en muchos contextos. Con un futuro prometedor en el mundo de la automatización del hogar, Zigbee seguirá desempeñando un papel importante en la creación de entornos más conectados y eficientes.

C) Z-Wave

Z-Wave es un protocolo de comunicación inalámbrico diseñado específicamente para aplicaciones de automatización del hogar y control de dispositivos inteligentes. Opera en la

banda de frecuencia de 908.42 MHz en América del Norte y 868.42 MHz en Europa, lo que lo hace menos propenso a las interferencias que otras tecnologías que operan en la banda de 2.4 GHz, como Wi-Fi y Zigbee. Z-Wave permite la creación de redes de malla, donde cada dispositivo puede comunicarse con otros dispositivos en la red.

El protocolo Z-Wave ofrece numerosas ventajas que lo convierten en una opción atractiva para la automatización del hogar:

- **Bajo Consumo de Energía:** Z-Wave está diseñado para ser altamente eficiente en el uso de energía. Esta característica es especialmente beneficiosa para dispositivos que no pueden estar conectados a una fuente de energía constante, como sensores de movimiento y cerraduras inteligentes.
- **Redes en Malla:** al igual que en el protocolo Zigbee, una de las características más destacadas de Z-Wave es su capacidad para formar redes de malla. Esto significa que los dispositivos pueden actuar como repetidores, ampliando la cobertura de la red y mejorando la fiabilidad de la comunicación. A medida que se añaden más dispositivos a la red, también se amplía el rango y la estabilidad de la conexión.
- **Interoperabilidad:** Z-Wave también es un estándar abierto siendo compatible con una amplia gama de productos de diferentes fabricantes.
- **Seguridad Avanzada:** Z-Wave incorpora características de seguridad robustas, incluyendo cifrado AES de 128 bits. Esto ayuda a proteger las comunicaciones entre los dispositivos y a prevenir accesos no autorizados, lo que es crucial para aplicaciones de seguridad del hogar.

A pesar de sus ventajas, Z-Wave como en los protocolos anteriores presenta una serie de desventajas que deben ser considerados:

- **Rango Limitado:** Aunque Z-Wave utiliza redes de malla para ampliar la cobertura, su rango típico de comunicación es de alrededor de 30 metros en interiores. En entornos donde hay muchos obstáculos físicos, como paredes gruesas, el alcance puede verse reducido.
- **Costo de Dispositivos:** Los dispositivos Z-Wave tienden a ser más costosos en comparación con otros protocolos, como Zigbee o dispositivos basados en Wi-Fi. Esto puede ser un factor limitante para algunos usuarios que buscan implementar un sistema de domótica a bajo costo.
- **Dependencia de un Controlador Central:** como en el caso del protocolo Zigbee para que un sistema Z-Wave funcione, es necesario contar con un controlador central, que actúa como el cerebro de la red. La falla del controlador central puede afectar la funcionalidad de todo el sistema.

El protocolo Z-Wave es una opción confiable y eficiente para la automatización del hogar. Su bajo consumo de energía, capacidad para formar redes de malla y características de seguridad avanzadas lo convierten en una solución atractiva para quienes buscan crear un hogar inteligente. Aunque presenta algunos desafíos y un coste más elevado al de otros sistemas.

D) Thread

En este contexto, el protocolo Thread ha emergido como una solución prometedora para la comunicación entre dispositivos inteligentes. Thread es un protocolo de comunicación de malla diseñado específicamente para dispositivos de bajo consumo en aplicaciones de automatización del hogar y el Internet de las Cosas (IoT). Utiliza la banda de frecuencia de 2.4 GHz y está basado en el estándar IEEE 802.15.4, similar a otros protocolos como Zigbee y Z-Wave. Sin embargo, Thread se diferencia por su enfoque en la simplicidad, la seguridad y la interoperabilidad.

El protocolo Thread ofrece varias ventajas que lo convierten en una opción atractiva para la automatización del hogar entre las que destacan su capacidad para formar redes en malla, su funcionamiento con dispositivos de bajo consumo. Destaca sobre todo en su capacidad de interoperabilidad. Thread está diseñado para ser interoperable, lo que significa que diferentes dispositivos de varios fabricantes pueden comunicarse entre sí sin problemas. Esto se logra a través de un enfoque en estándares abiertos, lo que permite a los desarrolladores crear dispositivos compatibles con Thread de manera más sencilla.

Otra ventaja importante es que el protocolo Thread incorpora características de seguridad avanzadas, incluyendo cifrado y autenticación de datos. Esto ayuda a proteger la información transmitida entre dispositivos y a prevenir accesos no autorizados.

Aunque presenta ventajas, muchas de ellas son parecidas a las que puede aportar otro sistema por lo que las dificultades actuales que presenta este sistema cobran una especial relevancia:

- **Falta de Dispositivos Compatibles:** aunque el interés en Thread está creciendo, la disponibilidad de dispositivos compatibles es aún limitada en comparación con otros protocolos más establecidos como Zigbee o Z-Wave. Esto puede dificultar la creación de un sistema domótico completo y variado.
- **Dependencia de un Router de Thread:** para que una red Thread funcione, se necesita un router de Thread que actúe como el controlador central.
- **Complejidad Inicial:** para algunos usuarios, la implementación inicial de un sistema Thread puede ser más compleja en comparación con soluciones más simples como wifi o zigbee. La configuración de redes en malla y la elección de dispositivos compatibles pueden requerir un mayor conocimiento técnico.

Se espera que Thread gane relevancia en el mercado con el exponencial crecimiento de la demanda de soluciones de automatización del hogar. Además, la colaboración con iniciativas como Matter, un estándar de conectividad que busca mejorar la interoperabilidad entre dispositivos, puede aumentar la adopción de Thread en el futuro, ampliando su base de usuarios y dispositivos compatibles.

A medida que más fabricantes adopten Thread y se desarrollen nuevos dispositivos, es probable que se convierta en un estándar relevante en el ámbito de la automatización del hogar, mejorando la conectividad y la experiencia del usuario en sus entornos domésticos.

E) Matter

Matter es un protocolo de comunicación diseñado para mejorar la interoperabilidad entre dispositivos de automatización del hogar. Desarrollado por la Connectivity Standards Alliance (CSA), anteriormente conocida como Zigbee Alliance, Matter busca unificar la comunicación entre dispositivos de diferentes fabricantes y ecosistemas, facilitando su integración y uso. El protocolo fue lanzado oficialmente en octubre de 2022 y ha sido respaldado por importantes empresas tecnológicas como Apple, Google, Amazon y Samsung.

Matter ofrece varias características que lo convierten en una solución atractiva para la domótica:

- **Interoperabilidad:** Una de las características más importantes de Matter es su capacidad para permitir que dispositivos de diferentes marcas y plataformas se comuniquen entre sí sin problemas. Esto significa que un dispositivo compatible con Matter puede trabajar con otros dispositivos de distintos fabricantes, lo que elimina las frustraciones que a menudo surgen al intentar integrar productos de diferentes ecosistemas.
- **Seguridad Mejorada:** Matter incorpora estándares de seguridad robustos, como la autenticación de dispositivos y el cifrado de datos. Esto garantiza que la comunicación entre dispositivos sea segura y que los usuarios estén protegidos contra accesos no autorizados.
- **Facilidad de Uso:** Matter está diseñado para ser fácil de configurar y usar. Los dispositivos que son compatibles con Matter pueden ser descubiertos y controlados a través de aplicaciones móviles de manera sencilla, lo que facilita su integración en el hogar inteligente.
- **Compatibilidad Multiplataforma:** Matter es compatible con las principales plataformas de automatización del hogar, como Apple HomeKit, Google Home y Amazon Alexa. Esto significa que los usuarios pueden controlar sus dispositivos Matter a través de asistentes de voz y aplicaciones de estas plataformas sin preocuparse por la compatibilidad.

La implementación de Matter en la automatización del hogar ofrece numerosas ventajas:

- **Ecosistema Unificado:** Los usuarios pueden crear un ecosistema de dispositivos más coherente y fácil de gestionar, independientemente del fabricante.
- **Mayor Flexibilidad:** Los propietarios de casas pueden elegir entre una gama más amplia de dispositivos, sabiendo que todos serán compatibles con su sistema domótico.
- **Futuro Asegurado:** Al ser respaldado por grandes empresas del sector tecnológico, se espera que Matter se convierta en un estándar ampliamente adoptado en la industria.

Aunque Matter promete revolucionar la domótica, también enfrenta ciertos desafíos:

- **Adopción Inicial:** La transición hacia Matter requerirá que los fabricantes actualicen sus productos existentes y desarrollen nuevos dispositivos compatibles, lo que podría llevar tiempo.
- **Complejidad de la Integración:** Aunque Matter busca simplificar la interoperabilidad, la integración de dispositivos de diferentes fabricantes aún puede presentar complicaciones técnicas.

Matter representa un avance significativo en la domotización de viviendas, ofreciendo un camino hacia una mayor interoperabilidad y seguridad entre dispositivos inteligentes. Al facilitar la comunicación entre productos de diferentes fabricantes, Matter promete simplificar la experiencia del usuario y abrir la puerta a un ecosistema de hogar inteligente más accesible y diverso. Con el respaldo de importantes empresas tecnológicas y una creciente adopción en el mercado, Matter está bien posicionado para convertirse en un estándar clave en la automatización del hogar en los próximos años. **A continuación presentamos las diferentes características de los protocolos:**

PROTOCOLO	RANGO (Aprox.)	VELOCIDAD	DE ENERGÍA	INTERPORALIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Wi-Fi	100 m	Alta	Alto	Acceso fácil, buena para datos grandes	Acceso fácil, buena para datos grandes	Congestión, alto consumo de energía
Bluetooth	10-30 m	Moderada	Bajo (BLE)	Fácil de usar, ideal para dispositivos portátiles	Fácil de usar, ideal para dispositivos portátiles	Alcance limitado, interferencias
Zigbee	10-100 m	Baja	Muy bajo	Red en malla, bajo consumo	Red en malla, bajo consumo	Necesita un hub, menor disponibilidad
Z-Wave	30 m	Baja	Bajo	Focalizado en domótica, red en malla	Focalizado en domótica, red en malla	Necesita un hub, menor velocidad
Thread	10-100 m	Moderada	Muy Bajo	Red en malla diseñado para IoT	Red en malla, diseñado para IoT	Necesita un router específico
Matter	Variable	Variable	Variable	Interoperabilidad entre marcas	Interoperabilidad entre marcas	Requiere compatibilidad, adopción inicial

Una vez conocida toda esta información surge la pregunta de **¿Cuál es el mejor protocolo?**

No existe una respuesta fácil ya que no hay un "mejor" protocolo de manera universal, ya que la elección depende de las necesidades específicas del usuario. Aquí presentamos algunas consideraciones:

- **Para un hogar pequeño: WIFI y Zigbee** pueden ser suficientes, especialmente para dispositivos portátiles.
- **Para un hogar grande: Z-Wave o Thread** son ideales por su capacidad de malla, lo que mejora la cobertura.
- **Para dispositivos que requieren alta velocidad: Wi-Fi** es la mejor opción, especialmente para cámaras de seguridad o streaming de video.
- **Para un futuro orientado a la interoperabilidad:** Matter es prometedor, ya que busca unificar la conectividad entre diferentes marcas y plataformas.

Al seleccionar un protocolo inalámbrico para la domótica, es esencial evaluar las necesidades específicas de su hogar y su estilo de vida. La combinación de diferentes protocolos también es una opción viable, ya que muchos sistemas domóticos actuales permiten la integración de múltiples tecnologías. Con un panorama tecnológico en constante evolución, estar informado sobre las capacidades y limitaciones de cada protocolo nos permite tomar decisiones más acertadas para construir un hogar inteligente eficiente y funcional.



4.5.1.2. Sistemas Cableados en Domótica: Estabilidad y Fiabilidad para el Hogar Inteligente

La domótica ha transformado la manera en que interactuamos con nuestros hogares, permitiendo la automatización y el control de diversos dispositivos. Mientras que los sistemas inalámbricos han ganado popularidad por su flexibilidad y facilidad de instalación, los sistemas cableados ofrecen características únicas que pueden ser igualmente ventajosas.

Los sistemas cableados en domótica se refieren a la instalación de dispositivos y componentes conectados a través de cables. Estos sistemas utilizan una variedad de tipos de cable, incluidos cables de par trenzado (como Cat5e o Cat6), cables de fibra óptica, y cables de alimentación para conectar dispositivos entre sí y con un sistema de control centralizado. Los sistemas cableados pueden incluir iluminación, climatización, seguridad y otros dispositivos que se comunican a través de una red física.

Los componentes de un sistema cableado son:

- **Controladores:** son el cerebro del sistema y pueden ser un panel de control, un ordenador central o un controlador específico para la domótica. Estos dispositivos gestionan la comunicación entre todos los componentes cableados.
- **Dispositivos de Entrada:** incluyen sensores, interruptores y otros dispositivos que envían información al controlador. Por ejemplo, un sensor de movimiento puede enviar una señal al controlador para activar las luces.
- **Dispositivos de Salida:** estos son los actuadores, como luces, persianas eléctricas y sistemas de climatización, que realizan acciones basadas en las órdenes del controlador.
- **Cables y Conexiones:** La infraestructura de cableado incluye cables de alimentación y datos que conectan todos los dispositivos en el sistema. Los tipos de cables varían según las necesidades específicas, como la velocidad de transmisión de datos y la distancia.

Los sistemas cableados en domótica presentan una serie de ventajas que deben ser tenidas en cuenta.

- **Estabilidad y Fiabilidad:** Los sistemas cableados tienden a ser más estables y menos propensos a interferencias que los sistemas inalámbricos. Esto los convierte en una opción ideal para aplicaciones críticas, como sistemas de seguridad y control de acceso.
- **Mayor Velocidad de Transmisión:** la conexión por cable generalmente proporciona velocidades de transmisión de datos más rápidas, lo que es crucial para la transmisión de video y el control en tiempo real de dispositivos.

- **Menos Latencia:** al evitar la necesidad de transmitir datos a través de señales inalámbricas, los sistemas cableados suelen tener una latencia más baja, lo que mejora la respuesta del sistema.
- **Seguridad:** las redes cableadas son inherentemente más seguras que las inalámbricas, ya que requieren acceso físico para conectarse a la red. Esto reduce el riesgo de ataques cibernéticos.
- **Capacidad de Soportar Mayor Carga:** los sistemas cableados pueden manejar más dispositivos simultáneamente sin comprometer la calidad de la señal, lo que es beneficioso en instalaciones más grandes.

A pesar de todas estas ventajas estos sistemas tienen tres grandes desventajas. Su instalación es más compleja y costosa. Presenta una menor flexibilidad y si es necesaria su reconfiguración se deben realizar modificaciones físicas para cambiar la disposición de los dispositivos. Y por último presenta una limitación en sus posibilidades de expansión donde la introducción de nuevos dispositivos requiere la instalación de nuevos cables, lo que puede ser complicado y aumentar aún más el costo.

Existen dos tipos de sistema de cableados.

A) Sistema Cableado X10.

El sistema X10 es una de las primeras tecnologías de automatización del hogar que permite el control de dispositivos eléctricos mediante la red eléctrica existente. Introducido en la década de 1970, X10 ha sido pionero en el campo de la domótica y, aunque ha sido superado por tecnologías más avanzadas, sigue siendo relevante en ciertas aplicaciones debido a su simplicidad y accesibilidad.

El sistema X10 utiliza la corriente alterna (CA) de la red eléctrica para transmitir señales de control. Cuando un controlador envía un comando, la señal se modula sobre la corriente eléctrica y se transmite a través de la línea. Los dispositivos X10 que están conectados a la red eléctrica y que tienen la dirección específica para el comando recibirán la señal y ejecutarán la acción correspondiente (como encender o apagar).

Aunque sigue siendo utilizado, X10 ha sido superado en popularidad por tecnologías más nuevas, como Zigbee y Z-Wave, que ofrecen mejor rendimiento y mayor flexibilidad.

B) KNX y Loxone.

KNX es un estándar internacional (ISO/IEC 14543) para la automatización de edificios, que permite la comunicación entre dispositivos de diferentes fabricantes. Es ampliamente utilizado en aplicaciones residenciales, comerciales e industriales, lo que lo convierte en una opción versátil y confiable para la automatización.

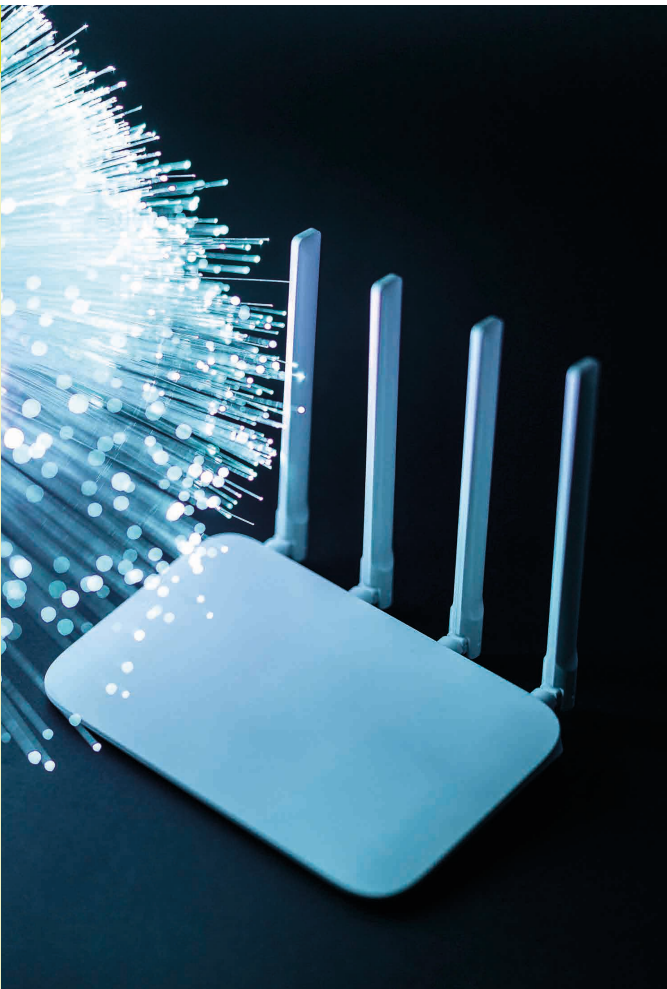
Loxone es un sistema de automatización del hogar que combina hardware y software para ofrecer una solución integral. Está diseñado para ser intuitivo y fácil de usar, permitiendo a los usuarios controlar todos los aspectos de su hogar inteligente desde una única plataforma.

CARACTERÍSTICAS	KNX	LOXONE
Tipo de Sistema	Abierto (multi-fabricante)	Cerrado (propietario)
Interoperabilidad	Alta (compatible con muchos fabricantes)	Limitada a dispositivos Loxone
Configuración	Compleja, requiere software ETS	Intuitiva, interfaz visual
Escalabilidad	Alta, se pueden agregar dispositivos fácilmente	Alta, pero limitada a dispositivos Loxone
Costo	Generalmente más alto debido a la instalación profesional	Costo moderado, pero puede ser elevado con dispositivos adicionales
Fiabilidad	Alta, debido al cableado	Alta, pero depende de la red Wi-Fi para funciones avanzadas

Comparación entre KNX y Loxone

Tanto KNX como Loxone ofrecen soluciones efectivas para la automatización del hogar, pero cada uno tiene sus fortalezas y debilidades. KNX es ideal para quienes buscan flexibilidad y una amplia gama de opciones de dispositivos, aunque puede requerir una mayor inversión y conocimientos técnicos para su configuración.

Por otro lado, Loxone es perfecto para aquellos que desean una solución todo en uno que sea fácil de usar y configurar, aunque con limitaciones en términos de compatibilidad con dispositivos de terceros. La elección entre ambos dependerá de las necesidades específicas, el presupuesto y la experiencia técnica del usuario.



Una vez visto tanto los diferentes sistemas tanto cableados como inalámbricos presentamos un cuadro resumen donde se recogen sus principales cualidades:

CARACTERÍSTICAS	SISTEMAS INALÁMBRICOS	SISTEMAS CABLEADOS
Instalación	Más sencilla y rápida; sin necesidad de cableado físico	Más compleja; requiere instalación de cables
Fiabilidad	Puede verse afectada por interferencias y problemas de cobertura	Alta estabilidad; menos susceptible a interferencias
Costo	Generalmente menor en instalación inicial, pero puede aumentar con dispositivos adicionales	Mayor inversión inicial, pero a menudo más rentable a largo plazo
Escalabilidad	Fácil adición de nuevos dispositivos, pero puede congestionar la red	Escalabilidad robusta, pero requiere modificaciones físicas para añadir dispositivos
Seguridad	Más vulnerable a ataques cibernéticos; depende de la seguridad de la red	Mayor seguridad intrínseca; acceso físico requerido
Compatibilidad	Amplia gama de dispositivos compatibles, pero puede haber problemas de interoperabilidad	Buena compatibilidad con dispositivos de diferentes fabricantes, especialmente en estándares abiertos
Mantenimiento	Menos mantenimiento, pero puede requerir repetidores o hubs para mejorar la señal	Mayor mantenimiento inicial, pero menos propenso a fallos a largo plazo
Flexibilidad de ubicación	Alta flexibilidad en la ubicación de dispositivos	Menos flexible; los dispositivos deben ubicarse donde se encuentren los cables

4.5.1.3. Elementos que se pueden integrar en un sistema domótico

Existen muchos dispositivos domóticos disponibles en el mercado que permiten automatizar, controlar y monitorizar diversos aspectos de un hogar. Debemos tener en cuenta que todos estos dispositivos se encuentran en versiones wifi, zigbee, z-Wave o Matter, por lo que según el protocolo de comunicación que se haya decidido se tendrán que adquirir en la versión adecuada. A continuación, detallamos algunos de los dispositivos más comunes y populares en distintas categorías:

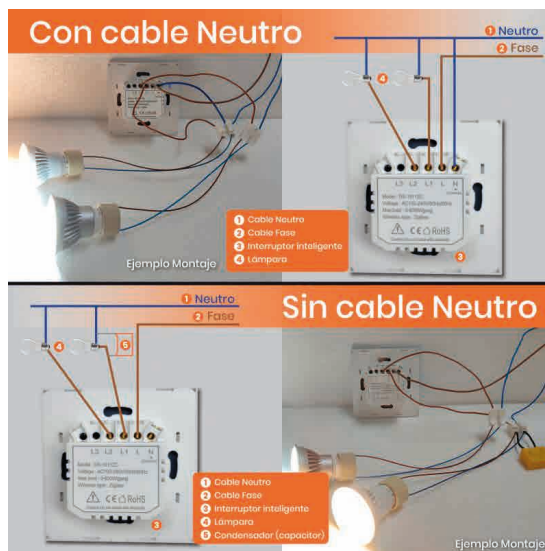
Bombillas inteligentes

Uso: Control de la iluminación de forma remota. Pueden ajustarse en intensidad, color y temperatura, todo desde una app o por voz. No requiere ningún tipo de instalación solo la sustitución de la bombilla y la configuración en el sistema domótico.



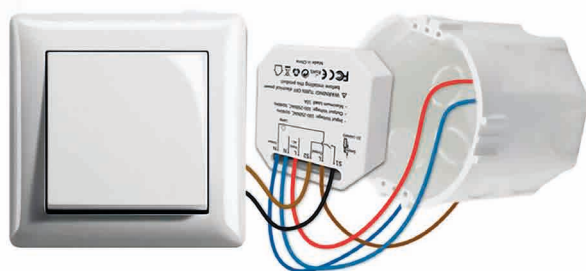
Interruptor inteligente de luz

Uso: Control de la iluminación tanto de forma remota mediante app o asistente de voz como de forma manual. Es necesario cable neutro en la instalación eléctrica o en su defecto un condensador que se debe instalar entre la bombilla y el cableado.



Relés

Uso: Los relés son micromódulos que se pueden instalar en el cajetín justo detrás de un mecanismo como pueda ser un enchufe o un interruptor o en la caja de registro correspondiente y nos permitirán cortar la corriente del enchufe o encender o apagar una luz. Siempre hay que tener en cuenta que no debemos superar la potencia máxima que puede soportar el relé.



Dimmer

Uso: Es un dispositivo electrónico que permite ajustar la intensidad de la luz de manera gradual, en lugar de simplemente encender o apagar una lámpara. Este dispositivo puede integrarse en sistemas de automatización del hogar, permitiendo controlar la iluminación de forma remota a través de aplicaciones móviles, asistentes de voz o rutinas preconfiguradas. Los dimmers están diseñados para trabajar con diferentes tipos de luces, como incandescentes, halógenas, LED regulables, y fluorescentes compactas, aunque no todas las bombillas son compatibles con este tipo de dispositivo. Existen dos versiones de interruptores con posibilidad de regulación y de tipo relé que se instala detrás del interruptor normal.



Enchufes inteligentes

Uso: Permiten controlar dispositivos conectados, como electrodomésticos, luces o ventiladores, de forma remota. Se pueden controlar desde una app, programar para que se apaguen o enciendan, y monitorear el consumo energético.



Sensores de movimiento

Uso: Detectan movimiento y pueden activar dispositivos como luces, alarmas o sistemas de calefacción. Son pequeños y funcionan por batería facilitando su colocación.



Sensor de presencia

Uso: A diferencia de los sensores de movimiento, los sensores de presencia están diseñados para detectar la presencia humana de manera más continua y precisa, incluso si la persona está quieta o realizando movimientos mínimos.

Utilizan una combinación de tecnologías, como ultrasonido e infrarrojos, para garantizar que el espacio siga siendo monitorizado mientras haya alguien presente. Esto los hace perfectos para espacios donde las personas permanecen por períodos prolongados.

Instalar sensores de movimiento en garajes, pasillos o baños puede reducir el tiempo en que las luces están encendidas sin necesidad, disminuyendo la factura de electricidad. Los sensores de presencia son más adecuados para instalar en habitaciones donde las personas pueden permanecer inmóviles durante largos períodos, como la sala de estar o un estudio, asegurando que las luces permanezcan encendidas mientras la habitación esté ocupada y se apaguen cuando todos salgan.



Sensores de puerta/ventana

Uso: Los detectores de apertura para puertas y ventanas son sensores diseñados para detectar si una puerta o ventana se abre o cierra. Estos dispositivos constan generalmente de dos partes: el sensor principal, que se fija al marco de la puerta o ventana y el imán, que se coloca en la parte móvil. Cuando la puerta o ventana se abre, el imán y el sensor pierden contacto, enviando una señal al sistema domótico para activar una acción programada.

Tienes usos tanto para seguridad controlando los accesos a la vivienda como para la ejecución de tareas automatizadas en el hogar, por ejemplo, encender la luz cuando se abra una puerta, no permitir que se encienda la calefacción si la ventana de la estancia está abierta.



Sensor de temperatura

Uso: Miden la temperatura ambiente y los niveles de humedad en el aire para controlar sistemas de climatización. Por ejemplo, ajustar automáticamente la calefacción o el aire acondicionado según la temperatura de la habitación o activar un deshumidificador si la humedad supera un umbral.

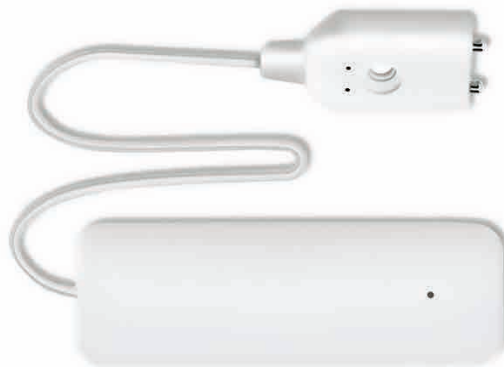
Sensores de luz (LDR)

Uso: Miden la intensidad de la luz en un área. Se pueden usar para automatizar el encendido de luces exteriores al atardecer y apagarlas al amanecer, regular la intensidad de luces interiores según la luz natural o automatizar la subida y bajada de persianas según la luz solar.



Sensores de fugas de agua

Uso: Es un dispositivo inalámbrico con un consumo de energía muy bajo que detecta cualquier fuga de agua que pudiese haber por ejemplo en el baño, cocina o en cualquier lugar en donde pueda tener fuga por desbordamiento de agua. Cuando detecta una fuga emite una notificación de alerta al usuario y a cualquier otra persona que se desee.



Sensor de humo y monóxido de carbono

Uso: Son dispositivos diseñados para detectar situaciones de riesgo relacionadas con incendios o la presencia de gases tóxicos en el ambiente. Estos sensores, al integrarse en un sistema de hogar inteligente, no solo emiten alarmas locales, sino que también pueden activar otras acciones automatizadas o enviar notificaciones remotas tanto al móvil del usuario o de un familiar.



Cámaras de seguridad

Uso: Proporcionan vigilancia remota con transmisión de video en vivo, grabación de eventos y alertas en tiempo real. Pueden ser utilizadas como medida de seguridad ante intrusos, aunque también son usadas para la supervisión de personas dentro del hogar si han de estar solas y su situación es delicada.



Ring Intercom

Uso: El ring Intercom es un dispositivo inteligente de Amazon diseñado para modernizar y automatizar sistemas de intercomunicación existentes en edificios residenciales. Este dispositivo permite a los usuarios interactuar con su interfono de manera remota utilizando su smartphone a través de la aplicación Ring o a través del asistente de voz Alexa. Permite responder al timbre de la puerta desde cualquier lugar y abrir la puerta principal del edificio desde el teléfono móvil sin necesidad de estar físicamente cerca del interfono, envía alertas al smartphone cuando alguien llama al interfono. Además, ofrece la opción de compartir el acceso con familiares o personal de cuidados mediante la aplicación. Es altamente útil para las personas que presentan movilidad reducida. Su instalación no precisa obra.



Mirilla inteligente

Uso: Una mirilla inteligente es un dispositivo electrónico que reemplaza o complementa la mirilla tradicional de una puerta, permitiendo ver quién está al otro lado de forma más segura y cómoda. Estas mirillas utilizan cámaras, sensores y conectividad a Internet para ofrecer funciones avanzadas que mejoran la seguridad y el control del acceso al hogar.



Permite visualizar quién está frente a la puerta desde un smartphone, tableta o pantalla integrada, incluye micrófono y altavoz para hablar con las personas desde la app y se puede sincronizar con timbres inteligentes, cámaras de seguridad o asistentes virtuales como Alexa o Google Assistant. Son muy útiles para personas con movilidad reducida y es el complemento perfecto a una cerradura inteligente.

Videotimbres

Uso: Un videotimbre inteligente es un timbre de puerta equipado con una cámara, micrófono y conectividad a Internet. Este dispositivo permite ver, escuchar y hablar con las personas que llaman a la puerta, todo desde un smartphone, tablet o pantalla inteligente, ya sea que estés en casa o fuera de ella. Puede ser un sustituto del mirilla inteligente. Los más utilizados son los doorbells de Amazon.



Cerraduras inteligentes

Las cerraduras inteligentes son una de las aplicaciones más populares de la domótica, especialmente para aumentar la seguridad y la comodidad en el hogar. Son una excelente opción para facilitar el acceso sin necesidad de llaves físicas, lo cual es particularmente útil para personas con discapacidades motrices o visuales.

Características de las cerraduras inteligentes:

- 1 **Acceso sin llave:** Permiten abrir puertas mediante smartphone, tarjetas de proximidad, códigos PIN o incluso huellas dactilares, eliminando la necesidad de portar llaves físicas.
- 2 **Control remoto:** Se pueden gestionar a través de una app móvil, lo que permite a los usuarios desbloquear puertas desde cualquier lugar, ideal para personas con movilidad reducida.
- 3 **Integración con otros dispositivos domóticos:** Se pueden conectar a sistemas de automatización del hogar como Alexa, Google Home o plataformas de automatización, permitiendo la apertura de puertas a través de comandos de voz.
- 4 **Reemplazo de la cerradura tradicional:** No requieren cambiar toda la estructura de la puerta, solo instalar la parte inteligente.

Beneficios para personas con discapacidad:

- **Accesibilidad mejorada:** Las cerraduras inteligentes eliminan la necesidad de manipular llaves, lo que es útil para personas con movilidad reducida o discapacidades motoras.

- **Mayor independencia:** Facilitan que las personas con discapacidad puedan entrar o salir de su hogar sin la asistencia de otras personas.
- **Control remoto:** Permite el acceso de personal de cuidados o de personal de emergencia si fuera necesario pudiendo ser esta opción utilizada por los cuidadores sin necesidad de estar en el hogar.

Existen muchos tipos y marcas existentes actualmente en el mercado.



Termostatos inteligentes

Uso: Controlan la temperatura del hogar, ajustando la calefacción o el aire acondicionado según las preferencias del usuario. Pueden programarse para optimizar el consumo de energía y mantener una temperatura cómoda de manera eficiente.

Persianas y cortinas inteligentes

Uso: Permiten abrir o cerrar persianas y cortinas de forma remota, programada o mediante sensores de luz siempre que las persianas y cortinas estén motorizadas previamente.

Opciones para domotizar una persiana.

- ➊ **Motorizar las persianas existentes:** Si ya tienes persianas manuales, puedes añadir un motor para hacerlas automáticas. Existen motores que se adaptan a diferentes tipos de persianas (enrollables, venecianas, etc.). Estos motores pueden ser conectados a un sistema domótico para controlarlas desde un smartphone o mediante comandos de voz.

2 Pasos para motorizar persianas existentes:

➤ Compra de un motor adecuado:

Debes elegir un motor que sea compatible con el tipo de persiana que tienes. Hay motores específicos para cada modelo de persiana, ya sea de enrollar, venecianas o estores.

➤ **Instalación del motor:** La instalación puede variar dependiendo del motor y el tipo de persiana. Por lo general, deberás quitar el sistema de cadena o manivela y sustituirlo por el motor. Este motor estará conectado a un eje que moverá las lamas de la persiana.

➤ **Conexión a un sistema domótico:** Una vez instalado el motor, se puede integrar a una plataforma de domótica, como Z-Wave, Wi-Fi, o Zigbee, dependiendo del tipo de motor y controlador mediante un relé o un interruptor inteligente.



Controladores universales IR (infrarrojos) y RF (radiofrecuencia)

Uso: Estos dispositivos permiten controlar una amplia gama de aparatos electrónicos y electrodomésticos, como televisores, aire acondicionado, ventiladores, sistemas de sonido, persianas, entre otros, utilizando un smartphone o asistente virtual (como Alexa o Google Assistant). Estos dispositivos envían señales infrarrojas o de radiofrecuencia a dispositivos como televisores, aire acondicionado, ventiladores, etc., permitiendo controlarlos desde un teléfono móvil, sin importar en qué parte de la casa estés.

Gracias a ello se puede controlar electrodomésticos tradicionales como aire acondicionado, televisores, ventiladores, etc. sin necesidad de usar el control remoto físico. Además, integrado con plataformas como Google Home o Amazon Alexa, te permite controlar dispositivos a través de comandos de voz. Puedes programar

rutinas (como encender el aire acondicionado antes de llegar a casa) o incluso crear escenarios automatizados en los que varios dispositivos se encienden o apagan al mismo tiempo.



4.5.2. Aspecto funcional

Aquí nos centraremos en algunos recursos que podemos utilizar para mejorar la accesibilidad y la interacción de la persona usuaria con el sistema y que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar el sistema domótico.

4.5.2.1. Interoperabilidad

La capacidad de los dispositivos para comunicarse entre sí, independientemente del fabricante, es esencial. Protocolos como Matter están diseñados para mejorar esta interoperabilidad, permitiendo a los usuarios elegir productos de diferentes marcas sin preocuparse por la compatibilidad.

La interoperabilidad en domótica se refiere a la capacidad de diferentes dispositivos y sistemas de automatización del hogar para trabajar juntos de manera efectiva, independientemente de su fabricante o tecnología. Este concepto es fundamental para crear un hogar inteligente cohesivo, donde los dispositivos se comunican, comparten información y funcionan de manera conjunta sin problemas.

Aspectos Clave de la Interoperabilidad en Domótica

1 Compatibilidad entre Dispositivos:

- La interoperabilidad permite que dispositivos de diferentes marcas y tecnologías (como luces inteligentes, cerraduras, sensores y termostatos) se integren en un solo sistema.

Esto significa que, por ejemplo, un termostato de una marca puede ser controlado por un hub o aplicación de otra marca.

2 Protocolos de Comunicación:

- Para que la interoperabilidad sea posible, es necesario utilizar protocolos de comunicación estandarizados y adquirir los elementos del sistema domótico en la versión en la que se basará el sistema (Zigbee, Z-wave, etc.). Hay ocasiones que diferentes marcas, a pesar de usar el mismo protocolo de comunicación, no son compatibles. Por ello, hay que cerciorarse antes de adquirir un elemento que es compatible con el sistema que se tiene.

3 Facilidad de Uso:

- La interoperabilidad mejora la experiencia del usuario al simplificar el control y la gestión de múltiples dispositivos desde una única aplicación o interfaz.

4 Escalabilidad:

- Un sistema interoperable es más fácil de expandir, ya que los usuarios pueden agregar nuevos dispositivos a su red sin preocuparse por la compatibilidad. Esto permite a los propietarios de viviendas personalizar y ampliar su sistema de automatización a medida que sus necesidades cambian.

5 Integración con Ecosistemas:

- La interoperabilidad también permite que los dispositivos se integren con asistentes de voz y plataformas de control del hogar, como Amazon Alexa, Google Assistant y Apple HomeKit, lo que facilita la gestión de la domótica a través de comandos de voz o aplicaciones.

4.5.2.2. Escalabilidad

La escalabilidad en domótica se refiere a la capacidad de un sistema de automatización del hogar para adaptarse y crecer en función de las necesidades y preferencias del usuario sin comprometer su rendimiento o funcionalidad.

Este concepto es esencial para el diseño de sistemas domóticos flexibles y sostenibles, ya que permite a los propietarios de viviendas añadir, modificar o eliminar dispositivos y funcionalidades a lo largo del tiempo.

Aspectos Clave de la Escalabilidad en Domótica

1 Integración de Nuevos Dispositivos:

- Un sistema escalable permite la fácil incorporación de nuevos dispositivos sin necesidad de reconfigurar completamente el sistema. Por ejemplo, si un usuario desea añadir una nueva cámara de seguridad o un termostato inteligente, puede hacerlo sin problemas, siempre que el nuevo dispositivo sea compatible con la red existente.

2 Múltiples Protocolos:

- Los sistemas domóticos que utilizan estándares de comunicación comunes (como Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi, o Matter) facilitan la escalabilidad, ya que permiten que los dispositivos de diferentes fabricantes se integren sin problemas. Esto brinda a los usuarios la flexibilidad de elegir entre una variedad de dispositivos que se adapten a sus necesidades.

3 Gestión Centralizada:

- La escalabilidad se ve reforzada por el uso de hubs o controladores centrales que permiten gestionar múltiples dispositivos desde una sola interfaz. Esto simplifica el proceso de adición de nuevos dispositivos y la creación de escenarios automatizados. Por ejemplo, desde una aplicación en un smartphone, un usuario puede añadir un nuevo sensor de movimiento y configurarlo para que active las luces de la sala.

4 Redes en Malla:

- Los sistemas que utilizan redes en malla, como Zigbee o Z-Wave, pueden mejorar la escalabilidad al permitir que los dispositivos se comuniquen entre sí. Esto significa que cada nuevo dispositivo añadido puede ayudar a extender la cobertura y mejorar la fiabilidad de la red, facilitando la inclusión de más dispositivos en el futuro.

5 Adaptación a Necesidades Cambiantes:

- La escalabilidad permite a los usuarios ajustar y expandir su sistema domótico según cambian sus necesidades. Por ejemplo, una familia puede comenzar con un sistema básico de iluminación y, con el tiempo, decidir agregar dispositivos de seguridad, control de clima y electrodomésticos inteligentes.

Beneficios de la Escalabilidad en Domótica

- **Flexibilidad:** Los usuarios pueden adaptar su sistema a medida que surgen nuevas tecnologías y dispositivos, lo que les permite personalizar su hogar inteligente según sus preferencias.

- **Ahorro de Costos:** Al poder añadir dispositivos gradualmente, los propietarios pueden gestionar mejor su presupuesto y evitar gastos excesivos al realizar una implementación completa de una sola vez.
- **Larga Vida Útil del Sistema:** La escalabilidad asegura que un sistema domótico no quede obsoleto rápidamente, ya que los usuarios pueden actualizarlo y expandirlo según sea necesario.

Desafíos de la Escalabilidad

- **Compatibilidad:** Aunque la escalabilidad permite la adición de nuevos dispositivos, la compatibilidad entre diferentes marcas y tecnologías puede ser un desafío. No todos los dispositivos son compatibles con todos los sistemas, lo que puede limitar las opciones del usuario.
- **Complejidad de Configuración:** A medida que se añaden más dispositivos, la gestión del sistema puede volverse más compleja. Los usuarios deben asegurarse de que todos los dispositivos estén correctamente configurados y comunicándose entre sí.
- **Interferencias en la Red:** Con la adición de más dispositivos, especialmente aquellos que operan en la misma frecuencia, pueden surgir problemas de interferencia que afecten la fiabilidad del sistema.

➤➤➤➤ 4.5.2.3. Ecosistemas en domótica: Creando hogares inteligentes conectados

La domótica ha evolucionado en los últimos años, dando lugar a ecosistemas complejos que integran diferentes dispositivos y tecnologías para mejorar la calidad de vida de los usuarios. Estos ecosistemas permiten que los dispositivos del hogar inteligente se comuniquen entre sí y se gestionen de manera eficiente, facilitando la automatización de tareas y la personalización de la experiencia del usuario.

Un ecosistema en domótica se refiere a la interconexión y la interoperabilidad de diversos dispositivos y tecnologías dentro de un entorno doméstico. Este sistema permite que los dispositivos trabajen juntos de manera armoniosa, creando un hogar inteligente donde los usuarios pueden controlar la iluminación, la climatización, la seguridad y otros aspectos del hogar de forma centralizada y sencilla.

Estos ecosistemas integran hardware, software y protocolos de comunicación para crear un entorno inteligente y conectado. A continuación, se presentan algunos de los principales ecosistemas domóticos que dominan el mercado:

1 AMAZON ALEXA SMART HOME ECOSYSTEM

Amazon Alexa es uno de los asistentes de voz más populares y su ecosistema de hogar inteligente permite controlar una amplia variedad de dispositivos mediante comandos de voz. A través de este ecosistema, los usuarios pueden interactuar con una amplia gama de dispositivos inteligentes, como luces, termostatos, cámaras de seguridad, electrodomésticos, y más, utilizando comandos de voz, aplicaciones móviles y otros controles remotos.

Componentes del ecosistema de Alexa para el hogar inteligente:

➤ Dispositivos Alexa

➤ **Amazon Echo:** Los altavoces inteligentes y otros dispositivos Echo son los elementos centrales del ecosistema. Se utilizan para interactuar con Alexa mediante comandos de voz y controlar otros dispositivos del hogar inteligente. Los modelos incluyen Echo Dot, Echo Show (con pantalla táctil), Echo Studio, Echo Flex, entre otros.



➤ **Fire TV:** Además de ser un dispositivo de streaming, Fire TV también se integra en el ecosistema Alexa, permitiendo controlar el televisor y otros dispositivos de entretenimiento mediante comandos de voz.



Dispositivos y marcas compatibles

- Alexa es compatible con una amplia variedad de dispositivos de diferentes marcas que están habilitados para la **domótica**. Esto incluye productos de seguridad (como cámaras y cerraduras inteligentes), iluminación (bombillas y tiras LED), calefacción y climatización (termostatos inteligentes), y electrodomésticos conectados (refrigeradores, lavadoras, etc.).
- Certificación "Works with Alexa": Muchos dispositivos de terceros llevan este sello, lo que garantiza que son compatibles con Alexa y pueden ser controlados mediante comandos de voz, aplicaciones o rutinas personalizadas.

Comandos de voz

➤ Alexa permite controlar dispositivos mediante comandos de voz. Algunos ejemplos incluyen:

- "Alexa, enciende las luces del salón".
- "Alexa, ajusta el termostato a 22 grados".
- "Alexa, muestra las cámaras de seguridad en el salón".
- "Alexa, apaga el televisor".

Alexa App (Aplicación móvil)

➤ La **aplicación Amazon Alexa** disponible en dispositivos Android e iOS permite a los usuarios configurar, administrar y controlar dispositivos inteligentes de su hogar desde cualquier lugar. A través de la app, puedes agregar dispositivos al ecosistema, configurar rutinas, controlar dispositivos, y recibir notificaciones.

Rutinas de Alexa

➤ Las **rutinas** permiten automatizar tareas y controlar múltiples dispositivos con un solo comando o evento. Por ejemplo, puedes configurar una rutina de "buenos días" que encienda las luces, ajuste la temperatura del termostato y te lea las noticias o el clima de la mañana.

➤ Las rutinas permiten la creación de automatizaciones sofisticadas como la activación de dispositivos en base a la hora del día, eventos, presencia de personas, o incluso cambios en el estado de otros dispositivos. Pueden activarse de diferentes formas:

- **Por voz:** Un comando específico activará una secuencia de acciones.
- **Basadas en horarios:** Configuración para que las acciones ocurran a una hora específica cada día (por ejemplo, apagar las luces a medianoche).
- **Automáticas (determinadas por condiciones):** Como la detección de movimiento, cambios de temperatura, o si alguien llega a casa.

Skill de Alexa

Las skills son aplicaciones de voz que puedes agregar a Alexa para ampliar sus funcionalidades. Existen skills para casi todo, desde la compra de productos en Amazon hasta juegos y control de dispositivos de otros ecosistemas. Puedes habilitar estas skills a través de la app de Alexa.

Beneficios del ecosistema Amazon Alexa Smart Home

1 Facilidad de uso

Alexa se caracteriza por su facilidad de configuración y uso, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados. Solo se requiere conectar los dispositivos compatibles, configurar la app y empezar a controlar todo mediante voz o desde tu smartphone.

2 Flexibilidad

Gracias a su compatibilidad con una gran variedad de dispositivos y marcas, puedes personalizar tu hogar inteligente según tus necesidades específicas, eligiendo entre una amplia gama de dispositivos de diferentes fabricantes.

3 Expansión sencilla

A medida que agregas más dispositivos inteligentes a tu hogar, Alexa facilita la integración de estos nuevos equipos sin necesidad de complejas configuraciones. La plataforma está diseñada para crecer junto con tus necesidades.

4 Automatización del hogar

Las rutinas y la integración de múltiples dispositivos permiten que tu hogar sea más eficiente y conveniente. Puedes crear escenarios personalizados que ahorren tiempo, energía y optimicen la comodidad.

5 Control por voz

El control por voz es una de las características más destacadas del ecosistema Alexa. Esto te permite controlar todo, desde luces hasta termostatos y electrodomésticos, sin tener que levantarte del sofá o usar una pantalla.



2 GOOGLE HOME ECOSYSTEM

Google Home Ecosystem es un sistema de automatización del hogar inteligente basado en la plataforma **Google Assistant**, que permite controlar y gestionar dispositivos inteligentes en el hogar a través de comandos de voz, aplicaciones y automatizaciones personalizadas. Está diseñado para crear un hogar conectado y facilitar la interacción con dispositivos de diferentes marcas, a través de la integración de productos compatibles con **Google Assistant**.

El ecosistema Google Home incluye dispositivos de Google, dispositivos de terceros compatibles y la aplicación Google Home, que permite gestionar todo el sistema.

Componentes clave del ecosistema Google Home:

- **Google Nest:** El núcleo del ecosistema, compuesto por dispositivos como los altavoces inteligentes **Google Nest Audio** y **Nest Mini**, y pantallas inteligentes como el **Google Nest Hub**. Estos dispositivos permiten a los usuarios interactuar con el sistema utilizando comandos de voz a través de **Google Assistant**.
- **Google Nest Hub:** Un dispositivo con pantalla táctil que combina el asistente de Google con visualización de información (como calendarios, fotos, videos de YouTube, control de dispositivos inteligentes, etc.).
- **Chromecast:** Un dispositivo de transmisión que permite enviar contenido de tu smartphone, tablet o computadora al televisor, controlado a través de Google Assistant.
- **Google Nest Thermostat:** Un termostato inteligente que permite controlar la temperatura del hogar de manera remota y a través de comandos de voz.
- **Google Nest Protect:** Un detector de humo y monóxido de carbono inteligente que puede alertarte mediante notificaciones en tu teléfono y comandos de voz.

Aplicación Google Home

- La **Google Home app** (disponible para Android y iOS) es la aplicación principal para configurar, controlar y gestionar todos los dispositivos del hogar inteligente compatibles con Google Assistant.

A través de esta app, los usuarios pueden añadir nuevos dispositivos, controlar luces, termostatos, cámaras de seguridad, y más. Además, permite crear automatizaciones y rutinas personalizadas.

Google Assistant

- **Google Assistant** es el asistente virtual integrado en los dispositivos Google y otros dispositivos compatibles. Permite controlar dispositivos de casa inteligente con comandos de voz, como:
 - "Ok Google, enciende las luces del salón".
 - "Ok Google, ajusta la temperatura a 22 grados".
 - "Ok Google, ¿cuál es el clima hoy?".
- Google Assistant está disponible en teléfonos, altavoces, pantallas inteligentes, y otros dispositivos, y ofrece funcionalidades adicionales como la integración con Google Calendar, Gmail, YouTube, Google Maps y más.

Dispositivos compatibles con Google Home

- El ecosistema Google Home está diseñado para ser compatible con una amplia variedad de dispositivos de diferentes marcas que soportan **Google Assistant**. Esto incluye:
 - **Luces inteligentes** (por ejemplo, Philips Hue, LIFX).
 - **Cámaras de seguridad** (por ejemplo, Nest Cam, Ring).
 - **Termostatos inteligentes** (como Nest, Honeywell).
 - **Electrodomésticos inteligentes** (como frigoríficos, lavadoras y microondas de marcas como LG, Samsung, GE).
 - **Cerraduras inteligentes**, persianas, enchufes y más.
- Los dispositivos certificados para Google Assistant suelen llevar el logo "**Works with Google Assistant**", lo que asegura que pueden ser controlados a través de la plataforma.

Control por voz y rutinas personalizadas

- Los usuarios pueden usar comandos de voz para controlar múltiples dispositivos de manera simultánea o configurar **rutinas personalizadas**. Las rutinas son secuencias de acciones automáticas que pueden ser activadas por un solo comando de voz o por eventos específicos, como la hora del día, la ubicación o el estado de otros dispositivos. Ejemplos de rutinas incluyen:
 - "**Buenos días**": Puede activar las luces, leer las noticias, ajustar el termostato, y reproducir música.
 - "**Buenas noches**": Puede apagar las luces, bajar la temperatura, y activar sistemas de seguridad como cámaras.

Compatibilidad con otros asistentes y plataformas

➤ Google Home también permite la integración con otros servicios y plataformas de automatización del hogar, lo que les da más flexibilidad a los usuarios. Por ejemplo, Google Assistant puede trabajar con plataformas como **Amazon Alexa**, **Apple HomeKit**, **IFTTT** (If This Then That), y más. Esto permite que dispositivos de diferentes marcas y ecosistemas se comuniquen y trabajen juntos.



3 OTROS ECOSISTEMAS

Samsung smartthings: SmartThings es la plataforma de Samsung que permite a los usuarios controlar dispositivos de una variedad de marcas a través de una sola aplicación. Ofrece amplias capacidades de automatización y es compatible con una gran cantidad de dispositivos.

Apple HomeKit: es el sistema domótico de Apple, diseñado para funcionar de manera fluida con dispositivos de la marca y de terceros compatibles.

Los dispositivos compatibles con HomeKit se controlan a través de Siri (el asistente de voz de Apple), la app Home en iPhone, iPad o Apple Watch, o incluso de forma remota mediante Apple TV o HomePod.

Destaca por su enfoque en la privacidad y la seguridad de los datos, y también permite la creación de escenas y automatizaciones para mejorar la experiencia del hogar inteligente. Es compatible con una gama selecta de dispositivos, lo que lo convierte en una opción popular para los usuarios del ecosistema Apple.

Una vez expuestos los ecosistemas más populares vamos a resumir sus diferencias claves y algunas recomendaciones que puedan ayudar a elegir entre uno u otro.

Resumen de diferencias clave

1 Compatibilidad y flexibilidad

➤ **Alexa** tiene la mayor **compatibilidad** con dispositivos de diversas marcas y ecosistemas, lo que la hace la opción más flexible.

- **Google** es ideal si ya usas **productos Google** (como Gmail, Calendar, YouTube), con control por voz natural y muy preciso.
- **Apple HomeKit** está orientado a **usuarios de Apple**, priorizando la **privacidad** y la **seguridad**, pero es más limitado en cuanto a dispositivos compatibles.
- **Samsung SmartThings** destaca por su **compatibilidad con múltiples protocolos** (Z-Wave, Zigbee, Wi-Fi), lo que permite integrar una **gran variedad de dispositivos**, ideal para configuraciones avanzadas.

2 Automatización y control

- **Alexa y Google** ofrecen rutinas de automatización muy potentes, pero **Alexa** tiene una ventaja en **flexibilidad** y opciones personalizadas.
- **Apple HomeKit** ofrece una integración fluida y segura con productos Apple, pero con opciones limitadas de personalización comparado con Alexa o Google.
- **Samsung SmartThings** sobresale en la **automatización avanzada**, siendo la mejor opción para quienes buscan un control más detallado sobre su hogar inteligente.

3 Asistentes de voz

- **Google Assistant** es conocido por ser el **más natural y preciso** en conversaciones contextuales y múltiples tareas.
- **Alexa** también es preciso, pero a veces no es tan fluido para mantener conversaciones complejas.
- **Siri** es ideal para usuarios de Apple, pero con capacidades algo más limitadas en comparación con Google Assistant y Alexa.
- **Bixby** en SmartThings no está tan desarrollado como los otros asistentes de voz.

¿Cuál elegir?

- Alexa es ideal si buscas una compatibilidad amplia, flexibilidad en la automatización y facilidad de uso.
- Google es perfecto si ya usas el ecosistema de Google y prefieres un control por voz más natural y fluido.

- Apple es la opción más recomendable si ya estás dentro del ecosistema de Apple y valoras la privacidad y seguridad.
- Samsung SmartThings es excelente para quienes buscan una gran personalización y compatibilidad con múltiples protocolos y dispositivos inteligentes.

Cada uno tiene sus fortalezas, por lo que la elección depende principalmente de tus necesidades y preferencias personales. Por último, aquí mostramos una tabla comparativa entre los ecosistemas de Amazon Alexa, Google Home, Apple HomeKit y Samsung SmartThings para ayudarte a evaluar sus diferencias y elegir el que más convenga:

CARACTERÍSTICA	AMAZON ALEXA	GOOGLE HOME	APPEL HOMEKIT	SAMSUNG SMARTTHINGS
ASISTENTE DE VOZ	Alexa	Google Assistant	Siri	Bixby (compatible con otros asistentes)
COMPATIBILIDAD CON DISPOSITIVOS	Más de 100,000 dispositivos compatibles	Amplia compatibilidad (especialmente con productos Google)	Compatible principalmente con productos Apple y algunos de terceros	Compatible con dispositivos Z-Wave, Zigbee, Wi-Fi, y más
PROTOCOLOS SOPORTADOS	Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth, Chromecast	Wi-Fi, Bluetooth	Wi-Fi, Z-Wave, Zigbee, Bluetooth
DISPOSITIVOS PROPIOS	Echo (Dot, Show, Studio, etc.)	Nest Audio, Nest Hub, Nest Mini	HomePod, HomePod Mini, Apple TV, iPad	SmartThings Hub, SmartThings Cam, etc.
CONTROL POR VOZ	Precisión en comandos básicos, pero menos natural en conversaciones complejas	Excelente para conversaciones naturales y contextuales	Respuestas precisas, ideal si usas Apple	Compatible con control por voz a través de Bixby
APLICACIÓN MÓVIL	App Alexa (Android/iOS)	Google Home (Android/iOS)	Home (iOS, macOS)	SmartThings (Android/iOS)
ECOSISTEMA DE SERVICIOS	Amazon Prime, Amazon Music, Fire TV	Google services (Gmail, Calendar, YouTube, etc.)	iCloud, Apple Music, Apple TV, AirPlay	Integración con Samsung y dispositivos de terceros
AUTOMATIZACIÓN	Amplia capacidad de rutinas personalizadas	Buenas automatizaciones, pero menos flexibles	Automáticas y personalizables en Home app	Gran capacidad de automatización, personalización avanzada
PRIVACIDAD Y SEGURIDAD	Funciones de privacidad mejoradas, pero con algunos problemas en la recopilación de datos	Recopilación de datos por Google, con opciones de revisión	Fuerte enfoque en la privacidad y cifrado de datos	Enfocado en seguridad, pero depende de la privacidad de los dispositivos conectados
INTEGRACIÓN CON OTROS ASISTENTES	Compatible con Google Assistant y SmartThings	Compatible con Alexa, SmartThings, IFTTT	Limitada, pero con integración con dispositivos terceros	Compatible con Alexa, Google Assistant, y otros
PRECIO DE DISPOSITIVOS	Precios competitivos, gran variedad (Echo Dot, Echo Show, etc.)	Dispositivos de precio competitivo (Nest Mini, Nest Hub)	Dispositivos Apple generalmente más caros	Precios variados, más accesibles para dispositivos básicos

4.6. Hogares digitales inclusivos: Un caso de éxito en Andalucía

Entre el último trimestre de 2022 y en los primeros seis meses del 2023, nuestra entidad, en el marco del proyecto Rumbo, puso en marcha un programa piloto para domotizar la vivienda de personas con discapacidad en nuestra comunidad autónoma.

Este un programa suponía un gran reto para CODISA Impulsa Igualdad Andalucía ya que era la primera vez que nos embarcábamos en la realización de este tipo de intervenciones.

Para llevar a cabo el proyecto se contó con el trabajo de 5 profesionales: tres trabajadoras sociales, un terapeuta ocupacional y una psicóloga que hacía funciones de coordinación.

Dada la escasa experiencia previa en este tipo de acciones el primer paso del equipo técnico fue aumentar su conocimiento sobre la domotización, elementos y funciones, últimas tecnologías disponibles y potencialidades de su uso en viviendas de personas con discapacidad. Para ello, se realizó tanto una revisión bibliográfica de diferentes manuales existentes y otros materiales de consulta.

Posteriormente, a través de sesiones de trabajo y entrevistas con usuarios/as con discapacidad se realizó una detección de necesidades globales del colectivo que nos permitieran concretar los principales aspectos que tenía que contener nuestra intervención y poder diseñar las actuaciones a realizar.



En esta evaluación los puntos clave que destacaron fueron:

- Gran desconocimiento de las personas con discapacidad de que es la domótica y en que medida pueden mejorar su autonomía personal dentro de la vivienda.
- Falsos mitos sobre la domótica que disminuían el interés en los usuarios para acceder a esta tecnología, entre estos destacaban: alto coste, gran dificultad en su uso y necesidad de realizar obras en la vivienda.
- Importancia de la brecha digital para acceder a este tipo de iniciativas. Nos encontrábamos que los usuarios más mayores y aquellos con menor manejo de las nuevas tecnologías presentaban más reticencia a querer participar en este tipo de actividades.
- Importancia del control de accesos para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. En casi todas las entrevistas realizadas cuando se les informaba a los usuarios de las posibilidades que existían para domotizar telefonillos y apertura de cerraduras y control de entrada mediante videotimbres o videomirilla todos coincidían de la gran utilidad que tendría para ellos. Destacando, sobre todo, en aquellas personas que presentaban movilidad reducida o problemas de psicomotricidad fina.
- Las principales zonas y elementos que los usuarios referían para domotizar eran persianas, enchufes de difícil acceso y luces especialmente de las zonas de más uso de la casa dormitorio principal y salón.
- Un gran porcentaje de usuarios presentaban preocupación por los accidentes que pudieran ocurrir en el domicilio, especialmente si se encontraban solos. Las zonas de mayor preocupación eran dormitorio principal por posibles problemas a la hora de realizar transferencias de cama/silla y cuarto de baño.
- La heterogeneidad de perfiles y la importancia de que el usuario final fuera el centro de la toma de decisiones sobre qué elementos deberían componer el sistema domótico.
- Importancia no solo de que el usuario accediera a la tecnología a través de la instalación de sistemas domóticos en sus domicilios, sino también de que recibieran una formación adecuada que les permitiera realizar una gestión adecuada del sistema y la implementación de automatizaciones y rutinas personalizadas.

Una vez realizada esta evaluación de necesidades globales y con los resultados obtenidos el equipo técnico contacto con varias empresas de domotización a fin de conocer la oferta de sistemas domóticos que tenía y sus precios.

Tras comparar los diferentes sistemas que se encontraban en el mercado y las soluciones que se ofertaban nos decantamos por seleccionar el protocolo de comunicación Z-Wave y centrarnos en la marca FIBARO. Es una marca reconocida en el sector de la domótica y el hogar inteligente, especializada en soluciones avanzadas para la automatización del hogar, ofrece una amplia gama de dispositivos que permiten el control, la gestión y la automatización de funciones dentro de una casa inteligente, presenta una gran robustez y un gran soporte técnico.

Las principales características que hicieron que el equipo se decantara por Fibaro fueron:

1 Compatibilidad amplia:

Fibaro es compatible con protocolos estándar como Z-Wave y, más recientemente, Zigbee, lo que lo hace adaptable a una gran variedad de dispositivos de terceros.

También puede integrarse con otros ecosistemas domóticos como Google Home, Amazon Alexa, Apple HomeKit y Samsung SmartThings.

2 Soluciones personalizables:

Fibaro permite automatizar prácticamente cualquier aspecto del hogar, como luces, persianas, climatización, seguridad y control de acceso.

Sus productos son altamente personalizables, lo que permite crear rutinas y automatizaciones adaptadas a las necesidades específicas de los usuarios.

3 Control centralizado:

- Utiliza un controlador central, como el Home Center 3, que actúa como el cerebro del sistema.
- La interfaz es intuitiva y permite gestionar todos los dispositivos desde una sola aplicación o panel.

4 Dispositivos avanzados: Fibaro ofrece una amplia gama de dispositivos que cubren distintas áreas de la domótica, entre ellos:

- **Sensores:** Detectores de movimiento, humo, inundaciones, temperatura y más.
- **Controladores:** Módulos para luces, persianas, enchufes inteligentes y calefacción.
- **Seguridad:** Cámaras, sirenas y detectores de intrusión.
- **Botones inteligentes:** Permiten activar rutinas o acciones específicas con un simple clic.

5 Diseño compacto y estético:

- Sus dispositivos tienen un diseño discreto y moderno, pensado para integrarse en cualquier entorno sin ser intrusivos.

6 Acceso remoto:

- Todos los dispositivos Fibaro pueden ser controlados de forma remota a través de su aplicación móvil, disponible para Android e iOS.
- También es posible configurar notificaciones en tiempo real para eventos importantes, como detección de humo o movimientos inusuales.

Entre las ventajas que se sopesaron para apostar por este sistema fueron:

- 1 Flexibilidad:** Gracias a su compatibilidad con protocolos como Z-Wave y su integración con otros ecosistemas, es ideal para ampliar o personalizar el sistema según las necesidades del hogar.
- 2 Escalabilidad:** Los sistemas Fibaro permiten comenzar con un número reducido de dispositivos y añadir más con el tiempo.
- 3 Seguridad avanzada:** Los sensores y dispositivos de seguridad de Fibaro están diseñados para garantizar un alto nivel de protección.
- 4 Automatización avanzada:** Permite configurar automatizaciones complejas que combinen múltiples dispositivos y eventos.

Con el sistema de domotización elegido y conociendo el coste medio tanto de los diferentes dispositivos como de su instalación se procedió a fijar el número de viviendas que podrían ser domotizadas y comenzar el proceso de selección de los usuarios.

Dada la complejidad de la acción a realizar este proyecto se desarrolló en 6 fases que procedemos a presentar de manera personalizada.

➤➤➤ 4.6.1. Fase 0: Criterios de inclusión y creación de baremo

Dado el reducido número de viviendas que se podían domotizar con el presupuesto contemplado en el proyecto desde el equipo técnico se decidió establecer un baremo de puntuación que nos permitiera mediante unos indicadores objetivos realizar una selección adecuada de los participantes.

El objetivo final de este baremos era garantizar que este proyecto beneficiará a aquellos usuarios que presentarán una mayor necesidad y menores recursos para poder acceder a este tipo de tecnología. De esta manera el equipo técnico procedió a elaborar un baremo autopuntuable (anexo I) donde se tenían en cuenta los siguientes aspectos:

- **Criterios de inclusión:** criterios obligatorios que el usuario debía cumplir para poder participar en el proyecto y que eran ser mayor de edad, tener discapacidad reconocida, tener capacidad legal de obrar y ser propietario de la vivienda.
- **Criterios puntuables:** se tuvo en cuenta grado de discapacidad, la convivencia (quien más residía en la vivienda), red de apoyo, situación sanitaria, situación de la vivienda y la situación económica del núcleo familiar.

Durante esta fase se decidió también la localización del programa decidiéndose que dado que estábamos en un proyecto piloto se procedería a su implantación en 4 provincias andaluzas con un reparto de plazas por provincias equitativa. Se dividió el número de plazas totales por el número de provincias que se había seleccionado para realizar el pilotaje y las plazas sobrantes se imputaron a Sevilla debido a la mayor densidad de población:

- **Jaén:** 7 viviendas para domotizar.
- **Granada:** 7 viviendas para domotizar.
- **Córdoba:** 7 viviendas para domotizar.
- **Sevilla:** 9 viviendas para domotizar.

➤➤➤ 4.6.2. Fase 1: Inscripción y selección de los participantes

Una vez concretada las plazas y los criterios de valoración, se procedió a dar difusión del proyecto y a establecer un calendario de inscripción. Se asignaron tres trabajadores sociales para la recepción de las inscripciones y se habilitó un documento de inscripción que debía ser cumplimentado y remitido a nuestra entidad por email.

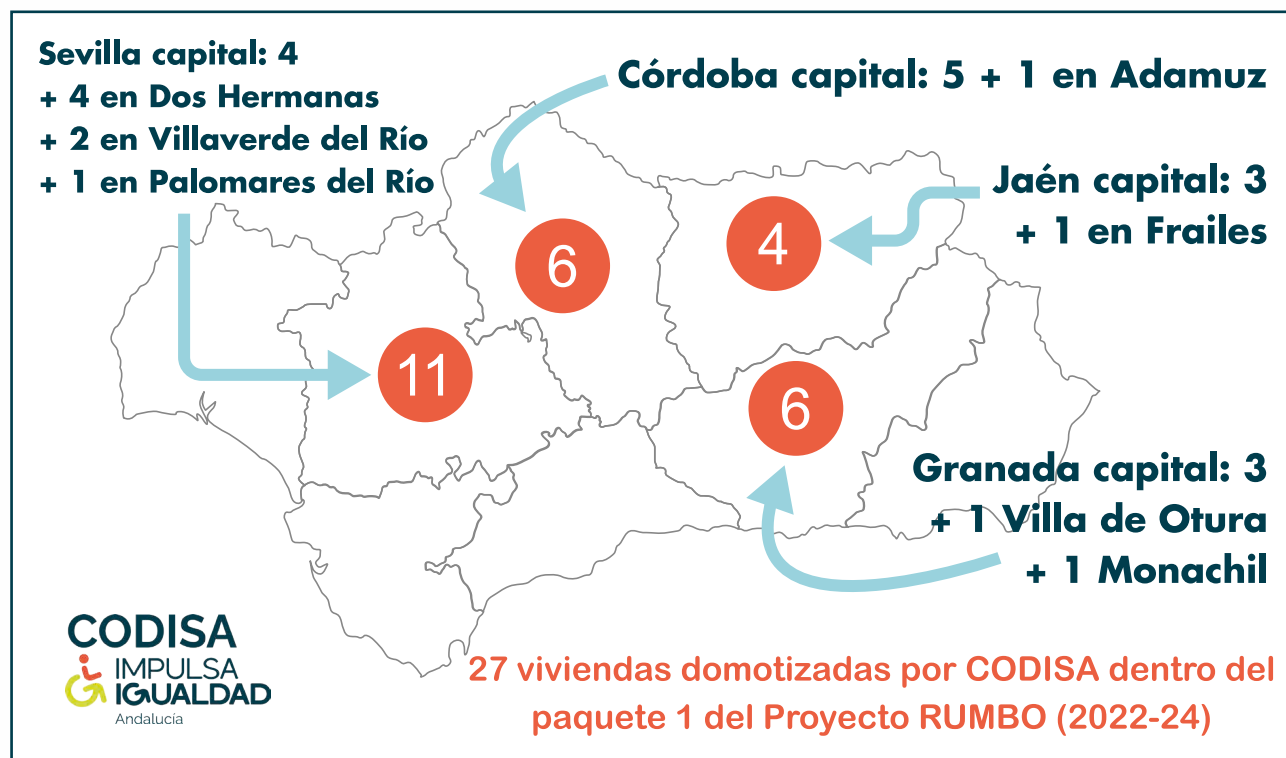
Una vez cerrado el proceso de inscripción se procedió a realizar entrevistas individualizadas con los solicitantes para comprobar, mediante recepción de documentación, que cumplieran los criterios de inclusión y que la puntuación obtenida en el autobaremo coincidía con la realidad.

Estas entrevistas fueron realizadas de manera presencial por el equipo técnico recopilándose en un informe social toda la información y documentación recabada. (Anexo II). De las provincias de

Jaén y Granada solo se recibieron 6 solicitudes por lo que sus plazas se pasaron a la provincia de Sevilla que fue la única que presentó mayor número de solicitudes que de plazas.

En Sevilla, después de revisar la documentación recibida, se tuvo que descartar una solicitud por no cumplir el criterio de inclusión de ostentar la propiedad de la vivienda.

Tras esta exclusión y el aumento de plazas procedentes de las provincias de Jaén y Granada todas las personas inscritas pudieron ser beneficiarias del proyecto.



4.6.3. Fase 2: Evaluación de las necesidades de cada persona y evaluación de las viviendas

Con el conocimiento previo de los participantes que el equipo tenía gracias a la entrevista personal realizada en el proceso de selección, y al informe de valoración realizado, se procedió a concertar con cada usuario una visita a su vivienda a fin de evaluar tanto las necesidades de adaptación individuales que tenían, como la situación de su vivienda y las posibilidades de adaptación que existían. Estas visitas fueron realizadas tanto por una trabajadora social como por el terapeuta ocupacional del equipo.

Previo a la visita del técnico de accesibilidad se elaboró un modelo de informe de evaluación de la vivienda (anexo III) donde se pudieran recoger tanto las principales necesidades que manifestaba el usuario como las posibilidades reales de poder llevarlas a cabo. Además, en estas visitas se realizaron una recopilación fotográfica de las principales zonas a adaptar para posteriormente poder comprobar la compatibilidad con diferentes elementos domóticos.



Las principales acciones que se realizaron fueron:

- **Usuarios que manifestaban necesidad de control de acceso:** número de puertas que se tenía que controlar. Si era un bloque de pisos tipo y modelo de telefonillo para conocer su compatibilidad con sistemas existentes como ring o Smart implant y modelo de cerradura para saber si el mecanismo de apertura es compatible con una cerradura inteligente y el tipo de bombín se puede sustituir por uno de doble embrague (imprescindible para la instalación de una cerradura inteligente). Si eran casas unifamiliares modelo de puerta exterior, mecanismo de apertura, tipo de interfono, puerta interior su mecanismo de apertura y bombín.
- **Usuario que necesitaban domotizar persianas:** conocer tipo de persiana, tambor y medidas para calcular el peso y poder seleccionar el motor adecuado. Además, observar el tambor y si existe fuente eléctrica para poder instalar el motor. En aquellos usuarios que tenían previamente la persiana domotizada comprobar el modelo y si es compatible con el sistema domótico.
- **Usuarios que necesitaban el control de la iluminación:** conocer si la instalación contaba con cable neutro, el espacio que queda libre en el cajetín del interruptor para conocer si se puede poner un relé y conocer donde se encontraban las cajas de registro y si eran accesibles.
- **Tipo de conexión a internet que presentaba la vivienda y el rango de cobertura:** sobre todo, en casas unifamiliares y de dos plantas ya que se tenía que comprobar si era necesario instalar amplificadores wifi o montar una red Mesh².

Durante estas visitas era esencial conocer la rutina de los usuarios, las principales dificultades que se encontraban en su día a día e informarles y asesorarles sobre las distintas posibilidades que la domótica ofrecía para su caso.

Una vez realizadas todas las visitas de evaluación el equipo técnico procedió a valorar de manera individualizada cada caso para poder ajustar de la manera más adecuada el presupuesto disponible y las principales necesidades. Para ello, se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Necesidades y preferencias del usuario.
- Situación habitacional y limitaciones del usuario.
- Rutina diaria y estancias más utilizadas.
- Posibilidades de la vivienda y compatibilidades.

² Una red Mesh (o red mallada) es un tipo de arquitectura de red inalámbrica diseñada para proporcionar una conexión más estable, confiable y de mayor alcance en comparación con los routers tradicionales. Este tipo de red es ideal para hogares, donde la cobertura Wi-Fi uniforme puede ser un desafío.

4.6.4. Fase 3: Elección de las adaptaciones

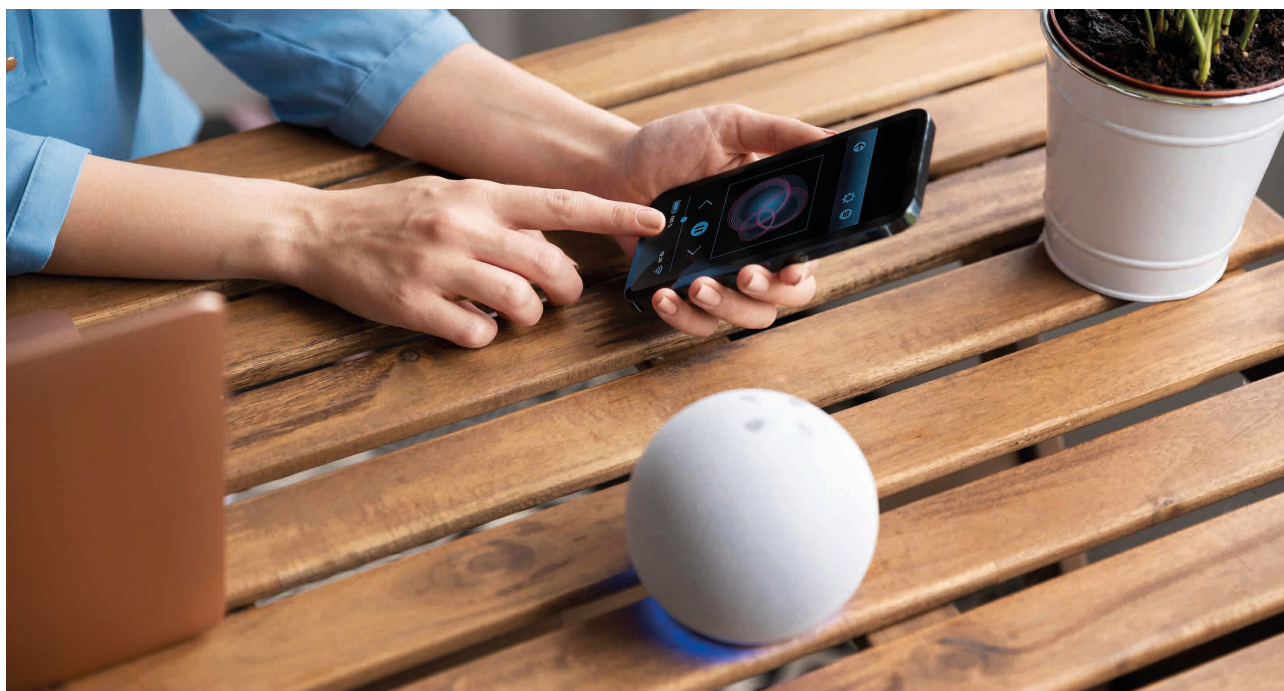
El equipo técnico realizó de cada caso una propuesta de adaptación que fue presentada mediante una sesión de asesoramiento individual a cada usuario con el fin de conocer su opinión sobre la propuesta, informarle de porque había adaptaciones que no podían realizarse debido a la situación de su vivienda ya que requerirían de una obra o de un cambio en la instalación eléctrica, y cual eran los criterios que el equipo técnico había utilizado para priorizar unas adaptaciones en detrimento de todas.

En algunos casos, el usuario propuso un cambio en las adaptaciones presentadas, ya que por preferencia personal consideraba que sería más útil para él otro tipo de adaptación o en otra estancia. En la medida que dichos cambios eran posibles realizarlos se efectuaron.

Una vez consensuado con cada usuario las adaptaciones que se iban a realizar y los elementos que se iban a instalar el equipo técnico realizó un listado de todo los productos a adquirir con el fin de realizar una compra única que abaratara los costes gracias al gran número de unidades y material que se iba a adquirir.

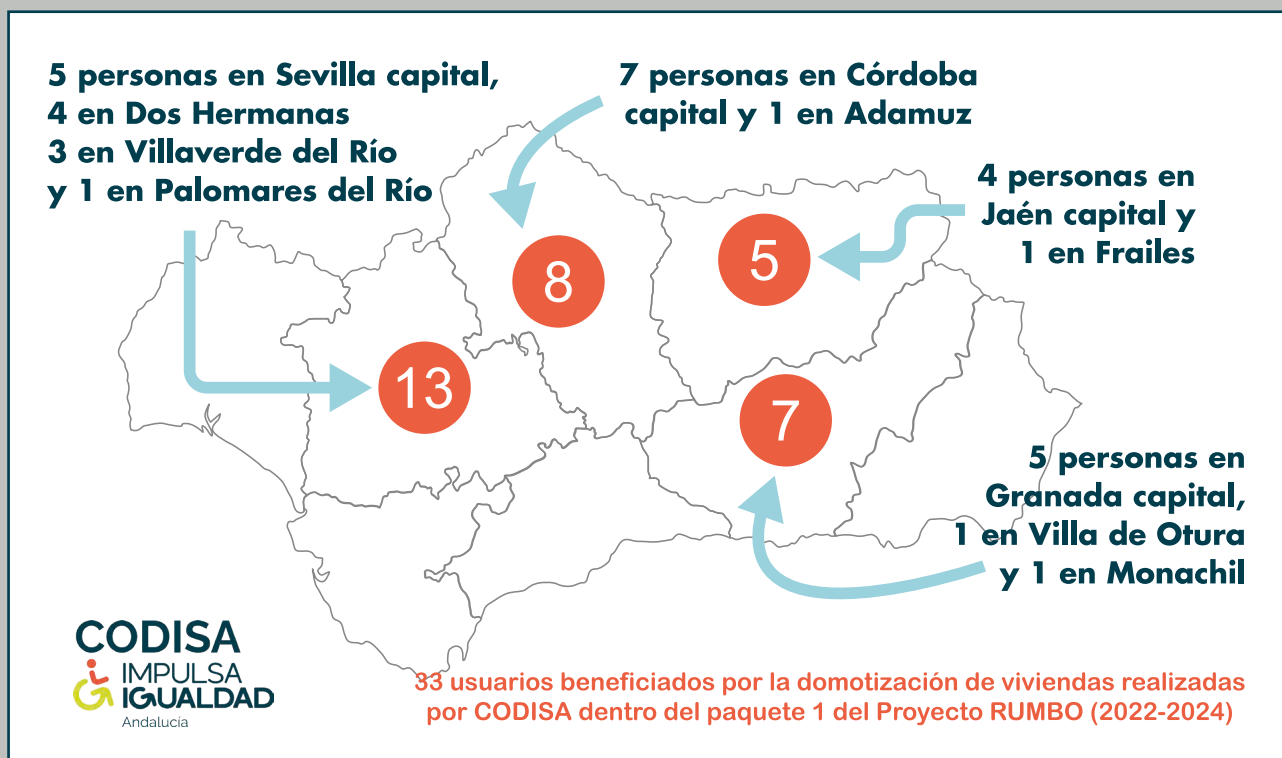
Realizar esta compra unitaria nos permitió conseguir abaratar el coste de la aparatología, además de poder contar con una única empresa de referencia con la que tramitar cualquier problema o defecto que pudiera presentar el material, así como simplificar más la garantía de los productos, de dos años, en caso de ser necesario recurrir a ella.

Para finalizar esta fase cada usuario firmo una declaración responsable donde se informaba de las adaptaciones que se realizaban en su domicilio y los elementos a instalar.



4.6.5. Fase 4: Desarrollo de las instalaciones

Una vez llegada a esta fase debido a situaciones personales sobrevenidas 3 usuarios del proyecto cursaron baja por lo que el número de viviendas a domotizar pasó de 30 a 27.

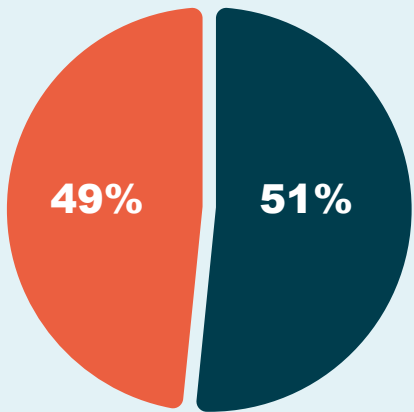


A pesar de que eran 27 las viviendas a domotizar el número total de beneficiarios directos de esta acción fueron 33 personas debido a que en varios domicilios residían varias personas con discapacidad.



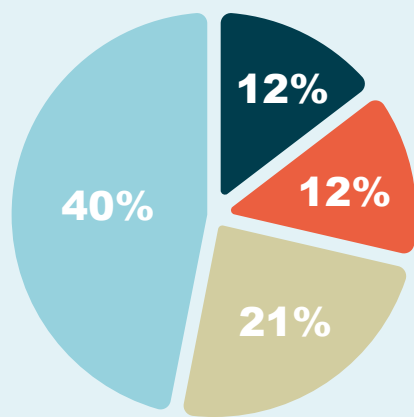
A continuación, mostramos el perfil de los usuarios del proyecto.

SEXO



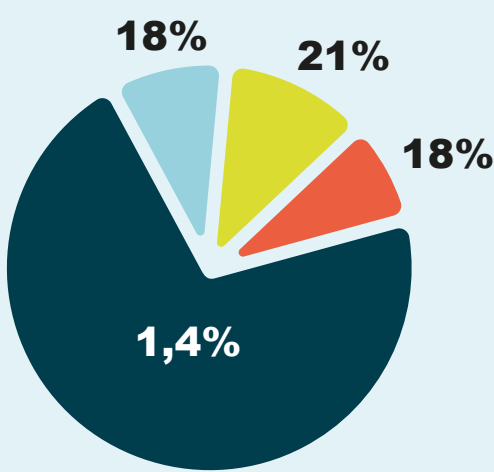
- MUJER
- HOMBRE

EDAD



- De 30 a 39
- De 30 a 40
- De 30 a 41
- De 60 a 69
- De 70 a 79

DISCAPACIDAD



- 33% a 50%
- 50% a 65%
- 65% a 80%
- Más de 80%

Para realizar la instalación de los sistemas domóticos se contó con una empresa especializada. Antes de elaborar un cronograma de las instalaciones se realizó por parte de un técnico de la empresa y acompañado por un miembro del equipo instalador una visita a cada vivienda de preinstalación para poder comprobar in situ algunos aspectos físicos de la vivienda que por ser muy específicos no pudieron ser valorados por nuestro equipo técnico. Estas visitas fueron ideadas con el fin de realizar un control de riesgos previos y poder solventar cualquier incidencia que pudiera aparecer durante el proceso de instalación. Concretamente, se evaluó el estado del sistema eléctrico, los bombines de las cerraduras que iban a ser sustituidas y la cobertura.

Una vez realizada la visita de preinstalación y conociendo la empresa todas aquellas incidencias descubiertas se concretó con el equipo técnico un cronograma de desarrollo de las instalaciones. El equipo técnico fue el responsable de contactar con los usuarios y establecer las citas de instalación.

Debemos destacar que durante este proceso nos encontramos con dificultades no previstas previamente y relacionadas con el tipo de usuarios de este proyecto y su discapacidad. Concretamente a la hora de cuadrar las visitas se tenía que tener en cuenta el tipo de movilidad del usuario, dificultades para abrir por sí mismo la puerta, horario en el que contaba con apoyo (asistente personal o ayuda a domicilio) para poder encontrarse aseado y en disposición de recibir a los técnicos, horarios de rehabilitación o asistencia a consultas médicas. Todas estas variables individuales ocasionaban un gran reto a la hora de cuadrar las citas de instalaciones.

A esto se sumaba que en un mismo día se realizaban varias instalaciones por lo que cualquier retraso en una de ellas conllevaba que el horario variara en el resto. Esta gestión fue muy compleja ya que en ocasiones nos encontrábamos que el retraso ocasionaba que en el domicilio el usuario no contara con ningún apoyo que pudiera abrir la puerta, en los casos más extremos, o que el mismo usuario tuviera que abandonar el domicilio por consultas médicas, o que en ese horario tenía que estar comiendo porque era cuando la ayuda a domicilio lo podía atender.

Para intentar controlar estas situaciones tanto la coordinadora del proyecto como el personal técnico implicado en cada provincia mantenían una comunicación constante con el equipo técnico y con los usuarios para informar de cualquier retraso e implementar propuestas alternativas a fin de que pudieran realizarse todas las visitas.

A pesar de esta coordinación hubo ocasiones en las que se tuvieron que suspender visitas lo que ocasionó una modificación constante del cronograma a fin de adaptarse a la realidad y necesidades de apoyo de los usuarios.

Para completar las instalaciones fueron necesario una media de 3 visitas a los domicilio, aunque este número se vio ampliado en algunas viviendas por la complejidad de la instalación que también incluía motorización de puerta o persianas.

➤➤➤ 4.6.6. Fase 5: Mantenimiento y formación al usuario

Una vez concluido el proyecto piloto con la instalación de los sistemas domóticos en las viviendas, el equipo técnico fue consciente de la dificultad que para los usuarios entrañaba el manejo de estos sistemas, así como, las incidencias que podrían ocurrir en los primeros meses tras la instalación.

Teniendo en cuenta estas dos variables durante la fase de contratación se acordó con la empresa instaladora un servicio de mantenimiento y atención de incidencias de 9 meses tras la instalación. Las principales incidencias que se encontraron fue desconfiguración del sistema que pudo ser arreglado en remoto en algunas ocasiones y en otras fue necesario el desplazamiento de personal de la empresa.

Durante el plazo de mantenimiento los usuarios además de contar con el asesoramiento y apoyo de la empresa instaladora para resolver cualquier problema, también tuvieron disponible al personal técnico del programa realizó un seguimiento para conocer la satisfacción, problemas e incidencias.



La otra variable que preocupaba al equipo es la necesidad de formación de los usuarios para que pudieran sacar el máximo rendimiento al sistema instalado. A pesar que durante la fase de instalación cada uno de los usuarios tuvo una formación personalizada sobre la aplicación y como hacer uso de la misma éramos conscientes de que aquellos con mayor edad o con menor uso de aplicaciones encontraban serias dificultades para poder gestionar el sistema. Ello ocasionaba que una vez más tuvieran que depender de otra persona para gestionar su hogar con la pérdida de autonomía que esto conllevaba.

Para paliar esta situación se realizó una formación de carácter tanto presencial como en streaming, de dos horas de duración, por uno de los técnicos responsables de la instalación donde se centró en dos aspectos esenciales: la resolución de incidencias comunes en el sistema y la configuración de rutinas.

4.7. Conclusiones

El desarrollo de iniciativas de índole tecnológicas como la llevada a cabo por nuestra entidad en el marco del proyecto Rumbo son acciones complejas que necesitan una gran implicación del personal y salir de la zona de confort tanto del equipo técnico como de la propia entidad.

A pesar del gran reto que suponen también conlleva un gran beneficio para las personas que pueden acceder a ello. En algunos casos cambian vidas y devuelven un poder, una libertad que hasta ese momento a algunas personas se les había arrebatado.

Ver como la motorización de una puerta junto con la instalación de una cerradura inteligente suponían la libertad para que una persona con gran discapacidad pudiera entrar y salir de su casa cuando ella decidiera eran situaciones de las que no éramos conscientes al inicio del proyecto.

Por todas las vivencias, por todo lo que hemos aprendido de la experiencia y de los usuarios y por cómo hemos visto que se puede mejorar la vida de estas personas animamos a todas aquellas entidades y personas con discapacidad que tengan la posibilidad de que se embarquen en este tipo de iniciativas.

Esperamos que este manual pueda ser de utilidad, y con este objetivo ha sido redactado, para que cualquier persona que lo desee pueda hacer de su casa un hogar digital inclusivo.

Bibliografía

Libros

Biondo, A. E., & Sestito, S. (2022). *Smart Home Automation: An Introduction to Building the Ultimate Smart Home*. Independently Published.

Zhang, Y., & Chen, S. (2021). *Smart Home Technologies and Applications: A Comprehensive Guide*. Springer.

Marqués, P., & Santos, A. (2023). *Intelligent Building Systems: An Integrated Approach*. Wiley.

Artículos Académicos

Pérez, R., & García, J. (2023). "Impact of Smart Home Technology on Energy Efficiency: A Systematic Review." *Energy Reports*, 9, 123-135. DOI: 10.1016/j.egy.2022.10.020.

Almeida, C., & Sousa, P. (2023). "Security Challenges in Smart Homes: An Overview of Current Solutions." *Journal of Computer Security*, 31(4), 345-367. DOI: 10.3233/JCS-221150.

Bahl, V., & Kumar, S. (2022). "A Comprehensive Study on Smart Home Automation Systems: Trends and Future Directions." *IEEE Access*, 10, 11234-11252. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3142345.

Normativas y Estándares

IEC 63000. (2021). *Guidelines for the Smart Home*. International Electrotechnical Commission.

ISO/IEC 30149. (2022). *Smart Home and Building Technologies: Requirements for Safety and Performance*. International Organization for Standardization.

Recursos en Línea

Smart Home Summit. (2023). "The Future of Smart Homes: Innovations and Trends."

CNET. (2023). "Best Smart Home Devices of 2023."

Revistas Especializadas

IEEE Internet of Things Journal. "The Role of IoT in Smart Home Automation: Challenges and Opportunities."

Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. "Smart Homes: Usability and User Acceptance."

Documentación Técnica

Zigbee Alliance. (2023). "Zigbee Smart Home Applications."

KNX Association. (2023). "KNX for Smart Homes."

Tesis y Disertaciones

Fernández, L. (2022). "Smart Home Automation: User Experience and Adoption Factors." *Tesis de Maestría*, Universidad Politécnica de Madrid.

García, J. A., & Pérez, R. (2023). "Domótica y Accesibilidad: Soluciones para Personas con Discapacidad." *Revista Española de Discapacidad*, 11(1), 45-62. DOI: 10.1234/ried2023.011.

López, M., & Ramírez, A. (2022). "Impacto de la Domótica en la Calidad de Vida de Personas con Discapacidad." *Cuadernos de Atención a la Discapacidad*, 14(3), 76-89. DOI: 10.2345/cad2022.0143.

Fernández, C., & Sánchez, L. (2023). "Tecnologías de Asistencia y Domótica: Mejoras en la Vida Cotidiana de Personas con Discapacidad." *Revista de Tecnología y Discapacidad*, 8(2), 123-137. DOI: 10.5678/rtd2023.0802.

Morales, D., & Soler, R. (2022). "Sistemas de Domótica como Herramienta de Inclusión para Personas con Discapacidad." *Discapacidad y Sociedad*, 10(2), 201-215. DOI: 10.8910/dys2022.1002.

Alonso, P., & Torres, V. (2023). "Efectos de la Domótica en la Autonomía Personal de Personas con Discapacidad." *Revista Iberoamericana de Discapacidad*, 9(4), 15-29. DOI: 10.9876/ri2023.094.

Castro, E., & Romero, J. (2022). "Diseño de Espacios Domóticos Inclusivos: Un Enfoque Práctico." *Boletín de Innovación y Tecnología*, 5(1), 34-49. DOI: 10.1111/bitec2022.051.

González, F. (2023). "Domótica y Discapacidad: Un Camino hacia la Inclusión." *Revista de Investigación en Discapacidad*, 6(3), 88-100. DOI: 10.4321/rid2023.063.

Jiménez, R., & Vargas, S. (2022). "Tecnologías de Domótica para Mejorar la Vida de Personas con Movilidad Reducida." *Cuadernos de Inclusión y Tecnología*, 3(2), 101-114. DOI: 10.2345/cit2022.032.

>> Anexo I

AUTOBAREMO DE SOLICITUDES PARA PARTICIPAR

(Marcar con una x lo que corresponda)

CRITERIOS DE INCLUSIÓN		
OBLIGATORIOS	TENER DISCAPACIDAD RECONOCIDA	
	MAYOR DE 18 AÑOS	
	VIVIENDA EN PROPIEDAD	
	TENER CAPACIDAD LEGAL DE OBRAR	
CRITERIOS DE VALORACIÓN		
ÁREA	SITUACIÓN DESCRITA	
GRADO DE DISCAPACIDAD	MÁS DEL 66%	
	33% A 66 %	
	MENOS DE 33 %	
CONVIVENCIA	VIVE SOLO/A	
	CONVIVEN MÁS PERSONAS CON DISCAPACIDAD O DEPENDENCIA EN LA VIVIENDA (A partir de la 2 persona se le suman 3 puntos por cada uno)	
RED APOYO	SIN RED DE APOYO NI FAMILIA	
	RED DE APOYO INSUFICIENTE	
SITUACIÓN SANITARIA	GRAVE AFECTACIÓN DE LA MOVILIDAD	
	AFECTACIÓN MEDIA DE LA MOVILIDAD	
	ENFERMEDAD AVANZADA CON PRONÓSTICO DE PÉRDIDA DE MOVILIDAD	
VIVIENDA	CON PROBLEMAS DE ACCESIBILIDAD	
	CON ACCESIBILIDAD MEDIA Y SIN INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DOMÓTICOS	

SITUACIÓN ECONÓMICA	LA SUMA DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA UNIDAD DE CONVIVENCIA (LA PERSONA DEPENDIENTE Y SUS FAMILIARES HASTA PRIMER GRADO DE CONSANGUINIDAD) TIENEN QUE SER IGUALES O INFERIORES A 1 VEZ EL IPREM POR PERSONA	
	LA SUMA DE CAPITAL MOBILIARIO DE LA UNIDAD DE CONVIVENCIA (LA PERSONA DEPENDIENTE Y SUS FAMILIARES HASTA PRIMER GRADO DE CONSANGUINIDAD) NO PODRÁ SER SUPERIOR A 2 VECES EL IPREM	
	LA SUMA DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA UNIDAD DE CONVIVENCIA (LA PERSONA DEPENDIENTE Y SUS FAMILIARES HASTA PRIMER GRADO DE CONSANGUINIDAD) TIENEN QUE SER IGUALES O INFERIORES A 1.5 VECES EL IPREM POR PERSONA	
	LA SUMA DE CAPITAL MOBILIARIO DE LA UNIDAD DE CONVIVENCIA (LA PERSONA DEPENDIENTE Y SUS FAMILIARES HASTA PRIMER GRADO DE CONSANGUINIDAD) NO PODRÁ SER SUPERIOR A 5 VECES EL IPREM	

Anexo II

INFORME DE VALORACIÓN SELECCIÓN USUARIOS/AS PAQUETE 1

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO	
NOMBRE	
APELLIDOS	
DIRECCIÓN	
LOCALIDAD	
PROVINCIA	
TELÉFONO	

GRADO DE DISCAPACIDAD	PUNTUACIÓN
MÁS DEL 66%	
33% A 66%	
MENOS DE 33%	

CONVIVENCIA	PUNTUACIÓN:

UNIDAD DE CONVIVENCIA				
Nombre y Apellidos	Parentesco	Edad	Discapacidad	Dependencia

Observaciones:

RED DE APOYO DE APOYO SOCIAL

PUNTUACIÓN:

SITUACIÓN SANITARIA

PUNTUACIÓN:

Puntuación baremo de movilidad:

Información extraída de informes médicos:

SITUACIÓN DE LA VIVIENDA

PUNTUACIÓN:

LIMITACIONES FUNCIONALES EN EL ENTORNO DOMICILIARIO

Dificultades que
tiene dentro de la
vivienda para realizar
A.V.D.

Limitación funcional	☐ Dificultad para interpretar información. ☐ Pérdida parcial de visión. ☐ Pérdida total de visión. ☐ Pérdida de la audición. ☐ Trastorno del equilibrio. ☐ Falta de coordinación. ☐ Pérdida de resistencia/fuerza. ☐ Dificultad de mover la cabeza. ☐ Dificultad de alcanzar con los brazos. ☐ Dificultad de manipular con las manos y dedos. ☐ Incapacidad para utilizar las extremidades superiores. ☐ Dificultad de inclinarse. ☐ Dificultad para desplazarse. ☐ Incapacidad para utilizar las extremidades inferiores. Otros _____
Observaciones	
Utiliza actualmente alguna ayuda técnica en el hogar	
Utiliza actualmente algún elemento domótico	

DATOS VIVIENDA			
Acceso a internet			
Tipo de vivienda (piso, casa, adosado, etc)			
Entorno próximo a la vivienda	☐ Accesible	☐ Convencional	☐ Inaccesible
Observaciones			
Portal, pasillo, ascensor	☐ Accesible	☐ Convencional	☐ Inaccesible
Observaciones			
Entrada vivienda	☐ Accesible	☐ Convencional	☐ Inaccesible

Anexo III

VALORACIÓN VIVIENDAS PROYECTO RUMBO PAQUETE 1

NOMBRE DEL USUARIO/A: _____

DNI: _____ EDAD: _____

GRADO DE DISCAPACIDAD: _____

DIRECCIÓN: _____

TIPO DE VIVIENDA (UNIFAMILIAR): _____

OTROS DATOS DE INTERÉS: _____

PERFIL DEL USUARIO

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

(plantas, distribución, iluminación, número de aseos, dormitorios)

PORTERILLO	SI	NO
------------	----	----

CERRADURA _____

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA, RED, COBERTURA, ENCHUFES, LÁMPARAS...

ASEO Y/O BAÑO _____

DORMITORIOS _____

COCINA _____

VALORACIÓN (usuario y vivienda) _____

PROPUESTA _____

HOGARES DIGITALES INCLUSIVOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD



Proyecto
Rumbo



COCEMFE



ASPACE
PARÁLISIS CEREBRAL
Confederación



IMPULSA
IGUALDAD



Confederación
Autismo España



FEDACE
Federación
Española de
Daño Cerebral



CODISA
IMPULSA
IGUALDAD
Andalucía



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
DE DERECHOS SOCIALES
Y AGENDA 2030



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia