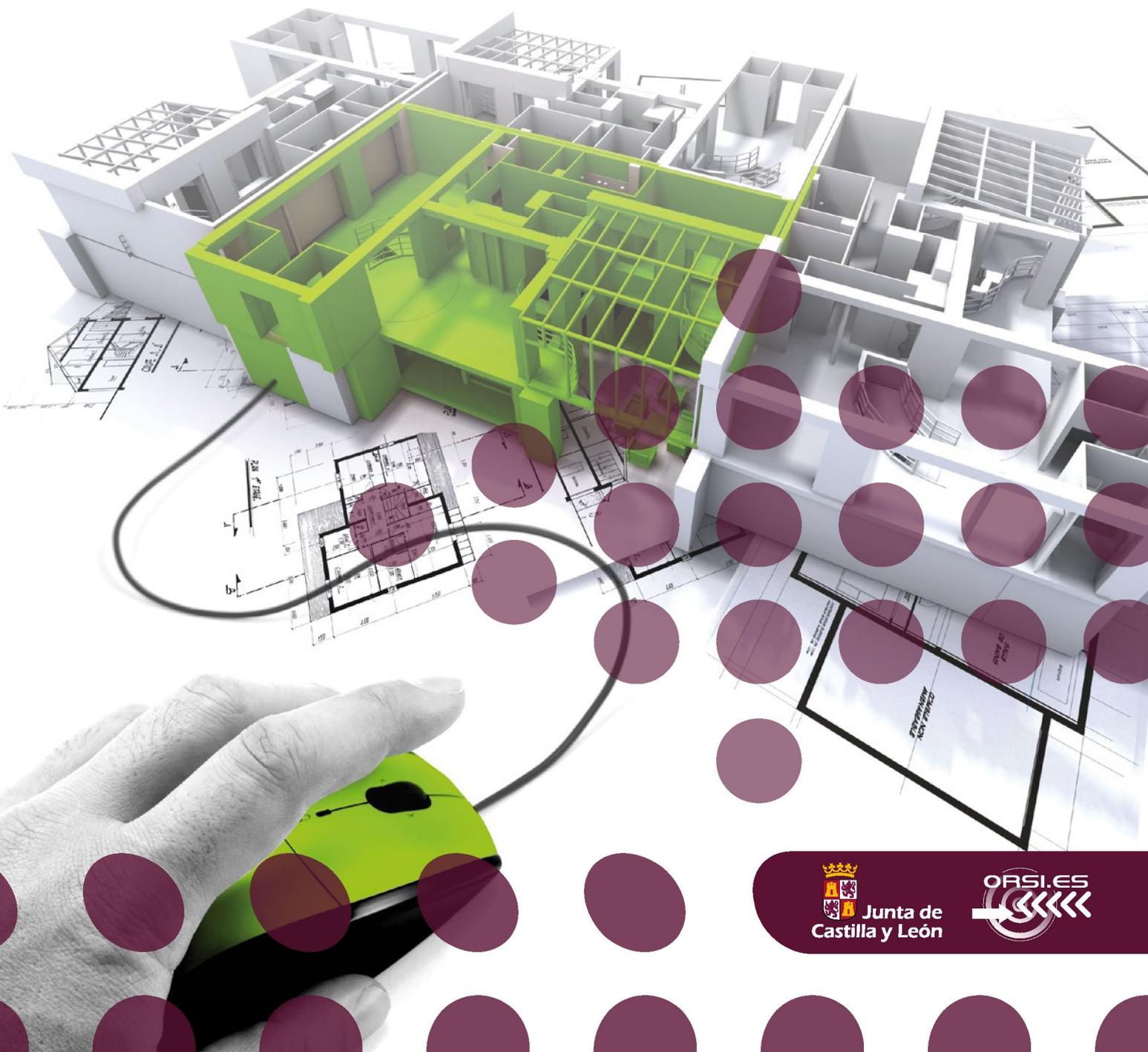
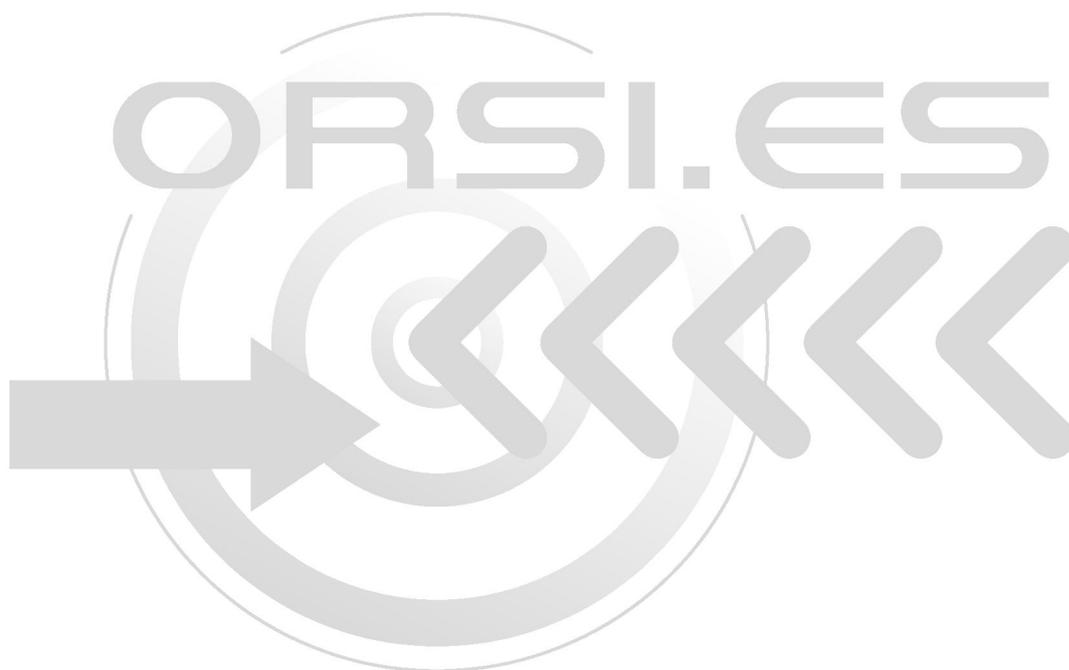




VIVIENDA CONECTADA

Las TIC en el Hogar





2008 Junta de Castilla y León

Edita: Consejería de Fomento.

Realiza: Observatorio Regional de la Sociedad de la Información (ORSI). Consejería de Fomento.

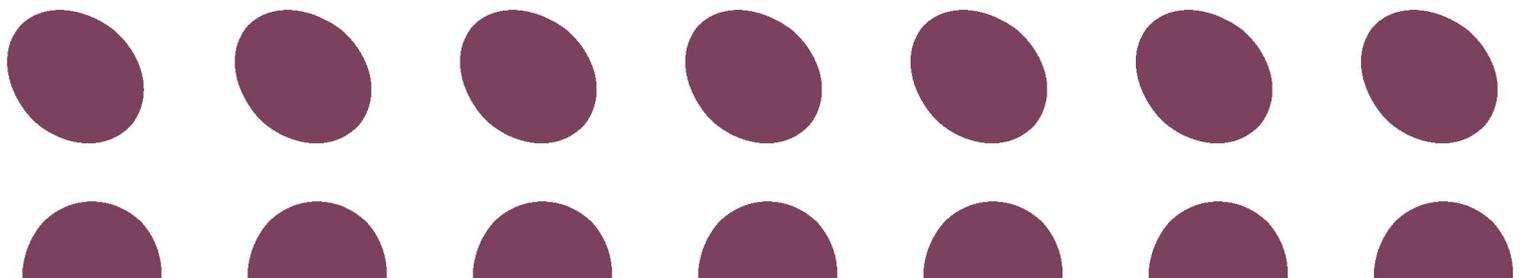
Depósito Legal:

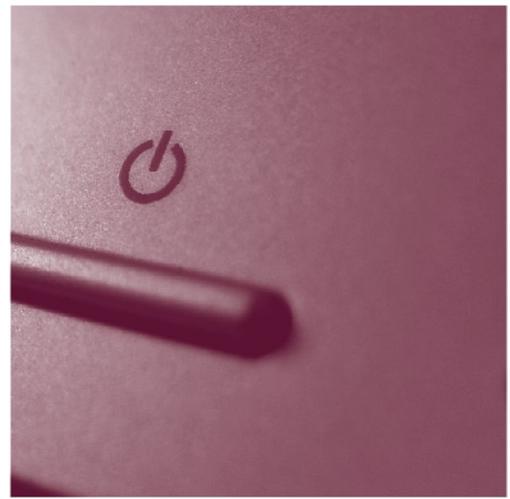
Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS Y ALCANCE	9
3. PASADO Y PRESENTE DEL HOGAR DIGITAL	13
3.1 Algo de historia	15
3.2 Definiciones	15
3.3 Estado actual	25
3.4 Factores clave para el desarrollo de la domótica	31
3.4.1 Factores que potencian la implantación de sistemas domóticos.	32
3.4.2 Factores que ralentizan la implantación de sistemas domóticos	33
3.4.3 Factores clave para el éxito de la domótica	34
4. REDES EN EL HOGAR	37
4.1 Infraestructuras del Hogar Digital (IHD)	39
4.1.1 Unidad o sistema de control	42
4.1.2 Sensores o detectores	43
4.1.3 Actuadores	44
4.1.4 Transmisores	44
4.1.5 Infraestructura de comunicaciones	45
4.2 Interfaces en el hogar	47
4.3 Normativa y Estándares	49
4.3.1 Normativa	50
4.3.2 Instrucciones de la CMHD	51
4.3.3 Certificación de instalaciones domóticas	51
4.3.3.1 Certificaciones Nacionales	51
4.3.3.2 Certificaciones Europeas	52
5. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA DOMÓTICA EN EL HOGAR	55
5.1 Confort	57
5.1.1 Automatización de sistemas	58
5.1.1.1 Persianas y toldos	58
5.1.1.2 Electrodomésticos	61
5.1.1.3 Puertas y ventanas	62
5.1.1.4 Riego automático	63
5.2 Ahorro Energético	64
5.2.1.1 Iluminación	64
5.2.1.2 Temperatura	66

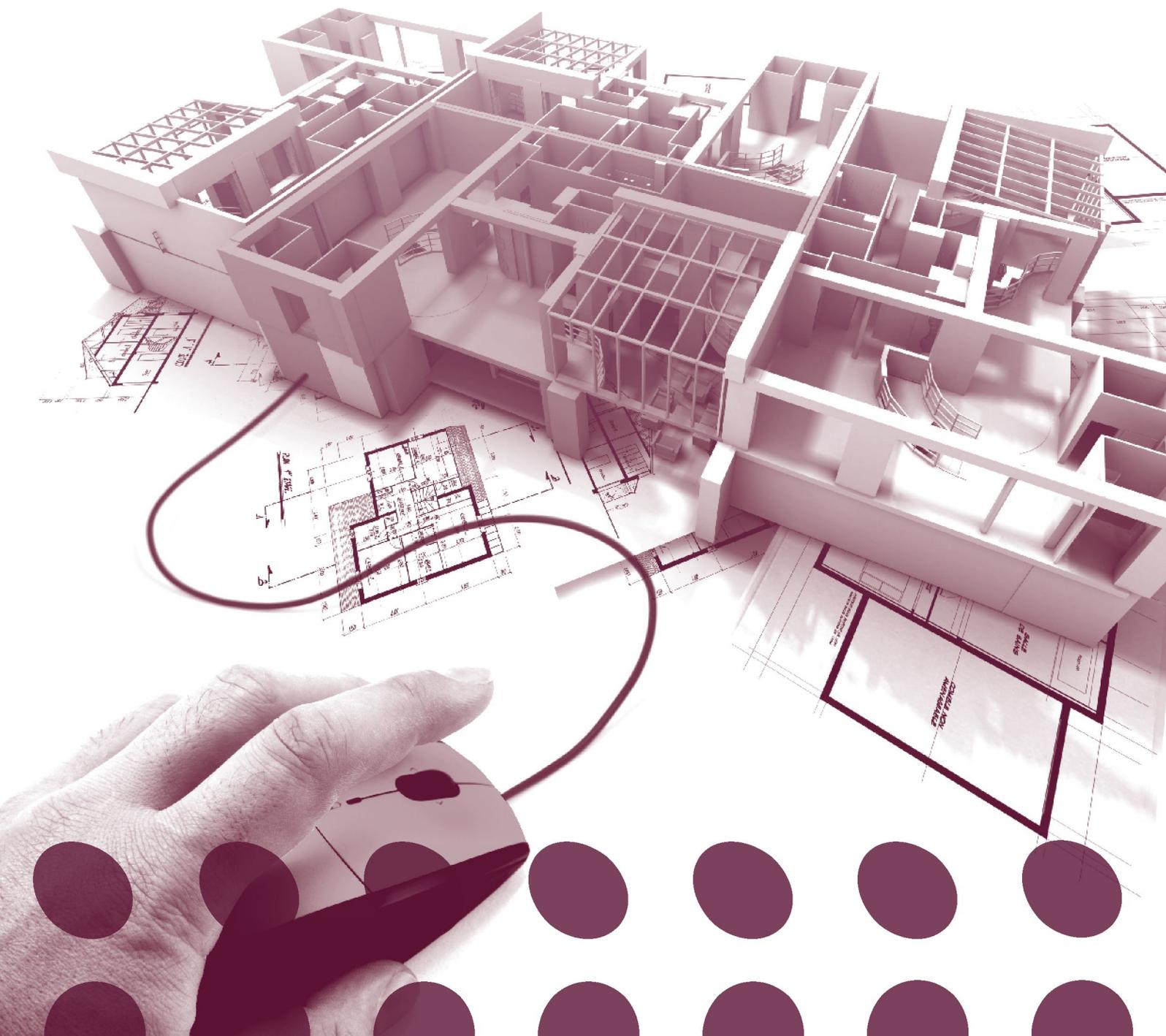
5.2.1.3 Gestión eléctrica	68
5.3 Seguridad	68
5.4 Telesistencia	72
5.5 Accesibilidad: Mayores y Discapacitados	75
5.6 Ocio y Entretenimiento	80
5.7 Teleservicios	82
6. INMÓTICA	83
7 CASOS DE ÉXITO Y BUENAS PRÁCTICAS	87
7.1 Vivienda Domótica: La Casa de Joaquín Romero	89
7.2 Edificio Inmótico: Sede de Acciona Solar	92
7.3 Iniciativas en Castilla y León	96
8. TENDENCIAS DE FUTURO	99
8.1 Computación ubicua	101
8.2 Ambiente inteligente	102
9. RECOMENDACIONES	105
9.1 ¿Cuál es el estado domótico de nuestra vivienda?	107
9.2 ¿Quiénes somos en casa?	107
9.3 Siguiente paso: decidir	108
10. CONCLUSIONES	111
11. BIBLIOGRAFÍA	115
12. COLABORACIONES	119
13. ANEXO I: LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	123
14. ANEXO II: TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DOMÓTICOS	127
15. ANEXO III: ACTUADORES	133
16. ANEXO IV: NORMATIVA APLICABLE	139
17. ANEXO V: NORMATIVA UNE, CENELEC, ETSI	143
18. ANEXO VI: TABLAS CEDOM	149
19. ANEXO VII: ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS	155

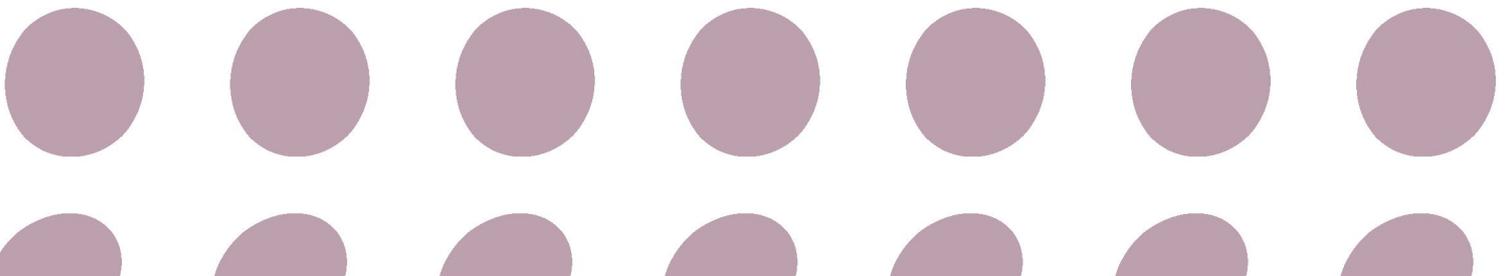
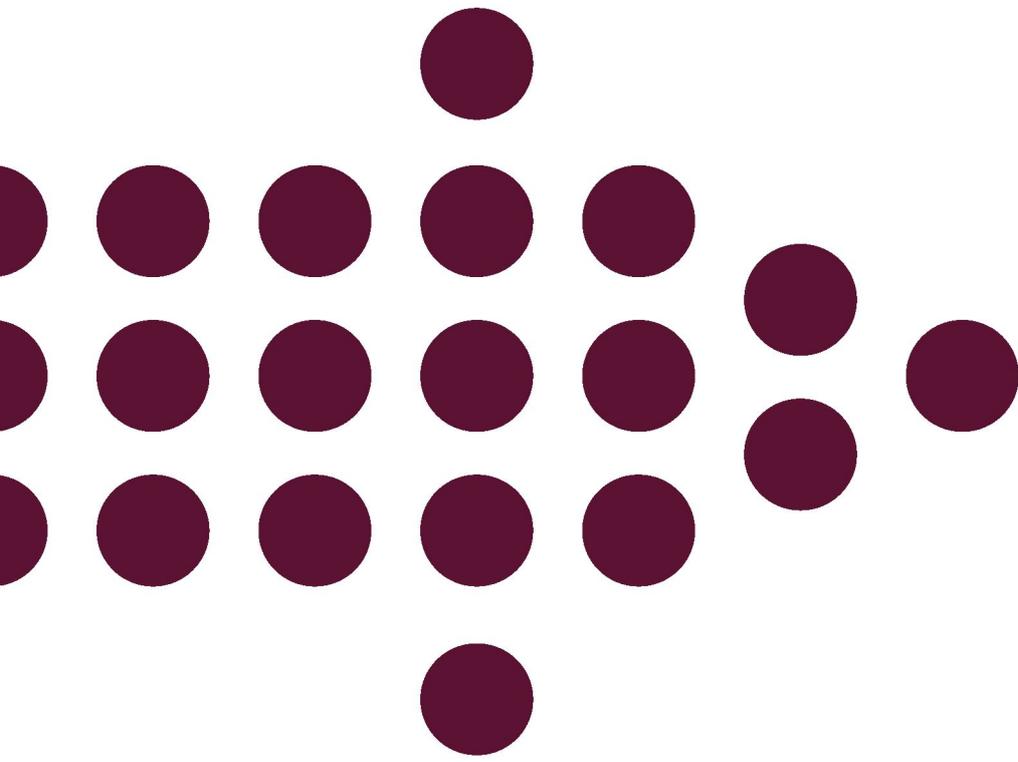


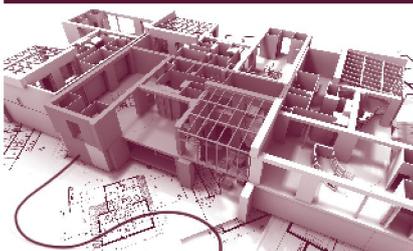


¡VIVIENDA CONECTADA

1. INTRODUCCIÓN







1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías han entrado en nuestra vida con paso firme. Comenzamos utilizando los primeros ordenadores en el trabajo hasta que tuvimos nuestro ordenador personal en casa; adquirimos un teléfono móvil como un elemento novedoso en nuestra vida y ahora no podríamos imaginarnos nuestro día a día sin él y sin sus distintas aplicaciones que van desde facilitarnos el recordar fechas y tareas, hasta permitirnos poder sintonizar nuestra emisora de radio favorita mientras caminamos por la calle. Simultáneamente, utilizamos una PDA en sustitución de las clásicas agendas de papel y así todo un largo etcétera de dispositivos que nos conectan al mundo y mejoran nuestra vida basándose en las **TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación)**.

Las Nuevas Tecnologías han dado un paso más en su continua evolución, llegando hasta nuestros hogares, y generando un nuevo concepto en la actual Sociedad de la Información: la **domótica**. Este término ha sido definido por la Real Academia Española de la Lengua como el conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda. La aplicación de esta tecnología al mundo del hogar puede representar en este siglo XXI una auténtica revolución en la forma en la que concebimos nuestro trabajo, la vivienda, el tiempo de ocio del que disponemos, etc.

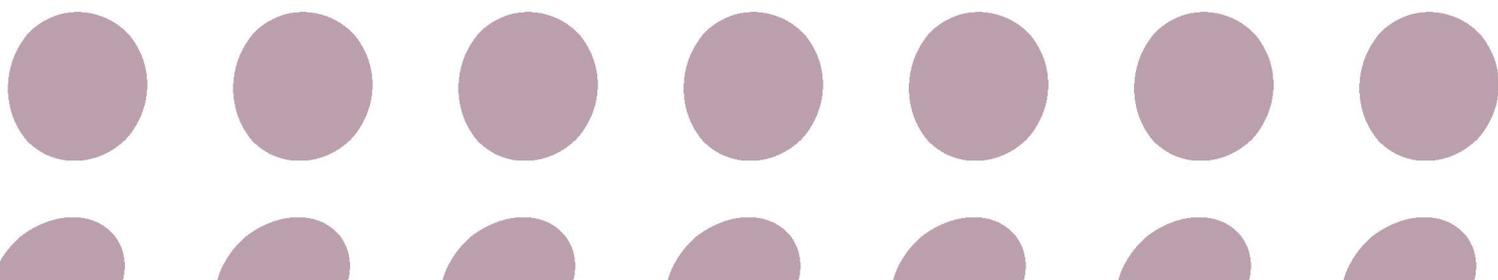
Tradicionalmente la palabra domótica nos hacía pensar en viviendas lujosas, accesibles exclusivamente para unos pocos, y cuya utilidad práctica no iba más allá de lo meramente creativo y decorativo. Sin embargo, estos patrones mentales han quedado desfasados, ya que hoy en día el rápido avance tecnológico ha permitido un abaratamiento de los costes tal que el presupuesto a invertir en una vivienda domótica gira en torno al 1 o 2% de su precio total¹, pudiendo disminuir con el paso del tiempo.

Asimismo, no hemos de olvidar que sus principales aplicaciones no son únicamente artísticas, sino que se circunscriben a mejorar el confort y calidad de vida de los habitantes de la vivienda, elevando las medidas de seguridad y reduciendo el importe de sus facturas gracias al ahorro energético que el uso de las Nuevas Tecnologías conlleva. Pero las ventajas de la domótica no acaban aquí ya que, si bien es cierto que puede elevar el nivel de confort del ciudadano medio, sus beneficios son incalculables cuando nos referimos a personas dependientes, mayores y discapacitados.

La implantación de las Nuevas Tecnologías en nuestros hogares ya es una realidad. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)² de las 816.736 viviendas existentes en la comunidad autónoma de Castilla y León, el 99,0% de las mismas cuenta con un televisor, el 50,9% tiene un ordenador de sobremesa, en tanto que en un 15,3% de las mismas

1 Esta información ha sido extraída de la "Guía de domótica y discapacidad" publicada en el portal de las personas con discapacidad www.discapnet.es. El coste exacto dependerá de la vivienda en la que se realice la instalación. En términos absolutos, Fundetec cifra la inversión a realizar en una vivienda de 80 m2 para personas dependientes entre 1.500 y 3.000 euros.

2 Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares 2007 a consultar en www.ine.es.



existe un ordenador portátil y, en un 2,9% otro tipo de ordenador tales como PDA, Pocket PC, etc. El apartado correspondiente a la telefonía presenta índices más elevados, ya que el 83,1% de los hogares cuenta con teléfonos fijos, superando tal porcentaje la telefonía móvil con un 86,4%. Los ciudadanos castellanos y leoneses superan la media nacional en cuanto a aparatos de radios se refiere, ya que el 92,5% cuenta con una. Finalmente, podemos señalar que en más del 60% de las viviendas de nuestra Comunidad Autónoma encontraremos cadenas musicales, equipos de alta fidelidad, laserdisc, videos, y DVD.

El estado de la tecnología en nuestra Comunidad Autónoma es bastante similar al nivel alcanzado en el resto del país. Para evitar el freno del avance tecnológico en nuestra Región, la Junta de Castilla y León, a través de la **Estrategia Regional para la Sociedad Digital del Conocimiento de Castilla y León 2007-2013** (en adelante ERSDI), promueve la formación y utilización de las Nuevas Tecnologías por parte de los ciudadanos mediante la **Línea Estratégica 2** denominada **“Ciudadano Digital”**. El eje estratégico Ciudadano Digital representa el objetivo de la Junta de Castilla y León de situar a los ciudadanos en el centro de su política de actuación en materia de Sociedad Digital del Conocimiento. Los ciudadanos no son un elemento más de los que configuran este estado social caracterizado por la importancia de las TIC en todos los ámbitos; son, por el contrario, el elemento clave.

La irrupción creciente de las TIC en la vida cotidiana y su alto grado de especialización y, en ocasiones, su elevado coste, han provocado la división de la sociedad en dos grandes bloques: los ciudadanos tecnológicamente capaces y los carentes de esta capacitación. La Junta de Castilla y León es consciente de que en este campo tiene un papel decisivo y, por lo tanto, adquiere el compromiso de velar por que ningún castellano y leonés puede perder el tren del progreso tecnológico. Por este motivo, la Administración Pública tiene la responsabilidad de asegurar que los ciudadanos a los que sirve no se van a ver discriminados en su inclusión en la Sociedad Digital del Conocimiento por motivos económicos, sociales o educativos. Por ello y, entre otras iniciativas, ha puesto en marcha la Iniciativa **Hogar Digital: Conéct@te**.

Esta iniciativa recoge todos aquellos programas y actuaciones dirigidas a impulsar que la Comunidad Autónoma de Castilla y León incremente el número de hogares que disponen y hacen uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En este sentido, considera necesario actuar en dos frentes: puesta en marcha de las medidas oportunas, incidiendo en la difusión y divulgación sobre la normativa vigente, para que las nuevas viviendas que se construyan en la Región contemplen la infraestructura tecnológica básica que permita la conexión de la vivienda y, por otro lado, impulsar la digitalización de los hogares castellanos y leoneses ya existentes.

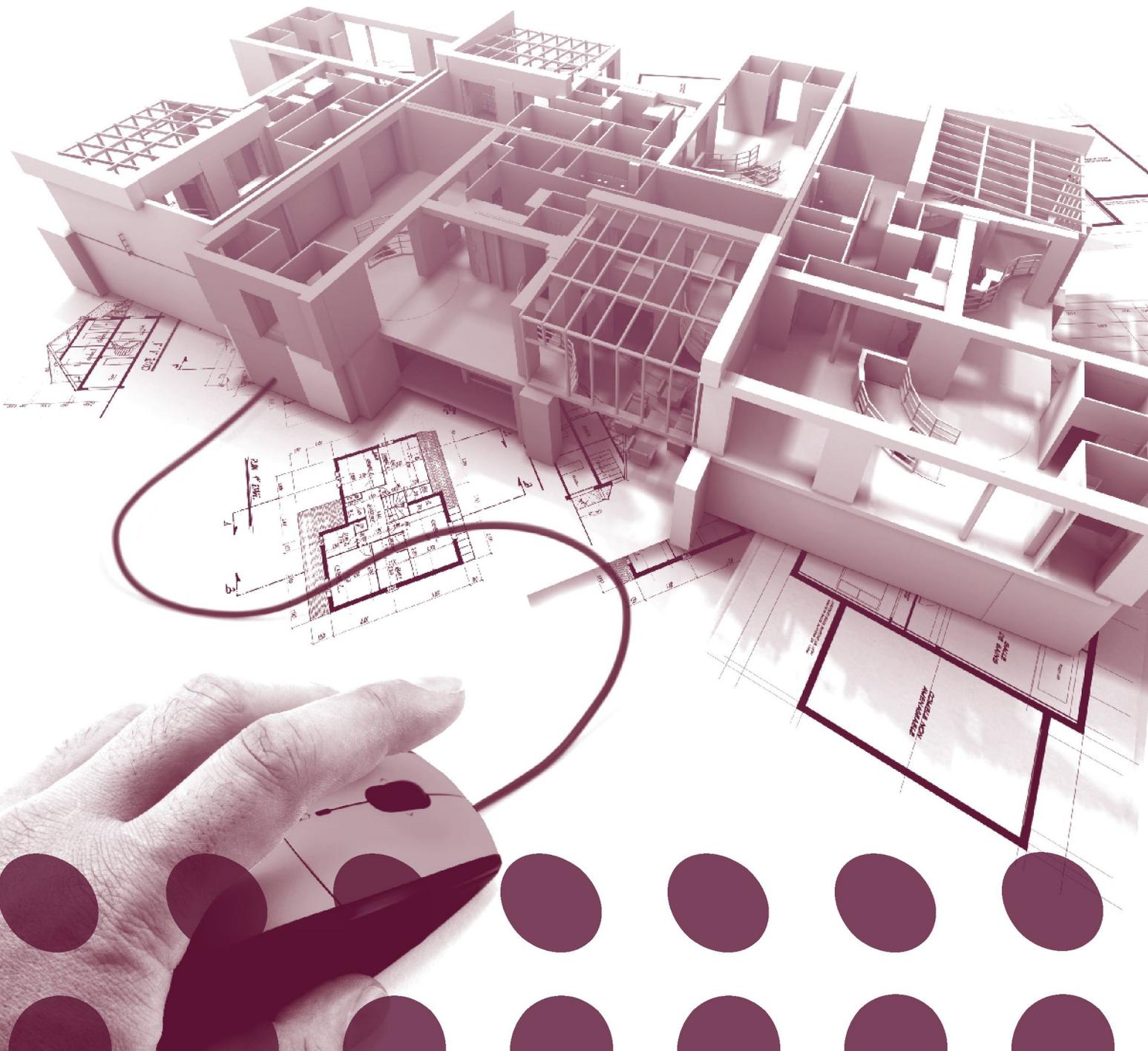
Para ello, esta iniciativa alberga en su seno medidas como la concesión de ayudas destinadas a la contratación de acceso a Internet con Banda Ancha (Programa Conéc@te), campañas de información a los ciudadanos, o fomento de la adquisición de ordenadores y el acceso a Internet para los hogares de sus trabajadores.

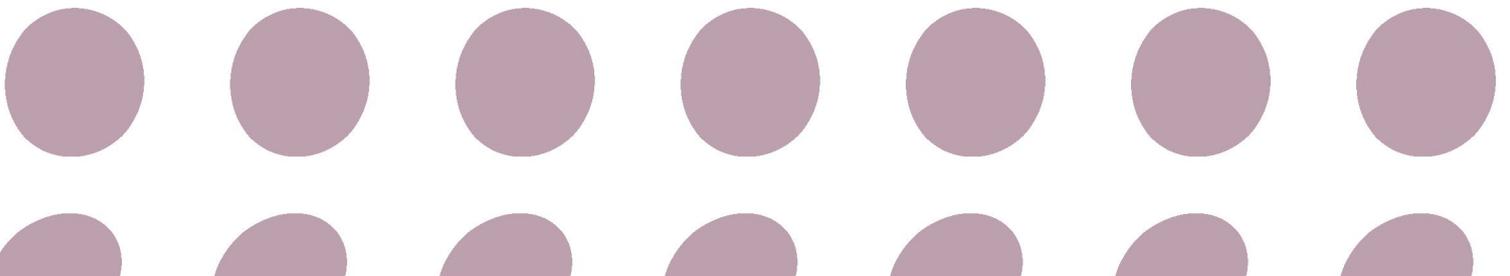
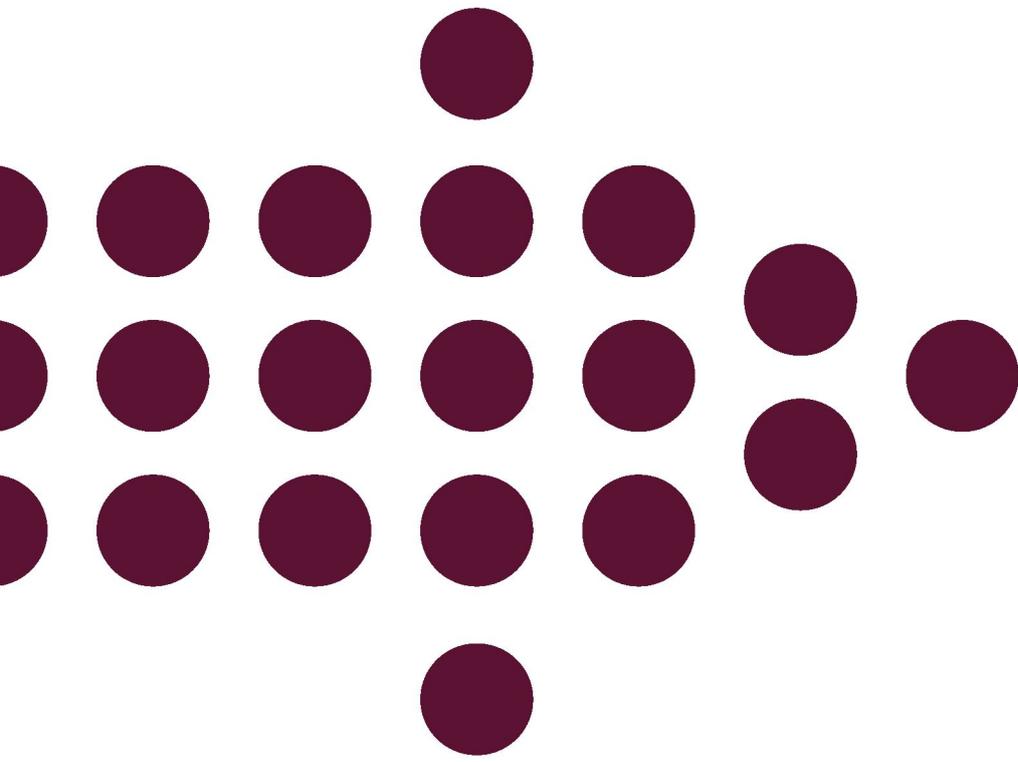
Con estas actuaciones, la Junta de Castilla y León sienta las bases que permitirán el desarrollo del más amplio concepto de Hogar Digital o Vivienda Conectada ya que, siguiendo unos simples pasos podremos convertir nuestra residencia habitual en un hogar domótico, permitiéndonos aprovechar las ventajas que la Sociedad de la Información nos ofrece para así poder mejorar sustancialmente nuestra calidad de vida. Todo ello, favorecerá el desarrollo de la Comunidad Autónoma y su mejor posicionamiento tecnológico en el panorama español. Es importante que conozcamos la realidad que nos rodea para así poder elegir qué tipo de vida queremos vivir y cómo podemos vivirla.

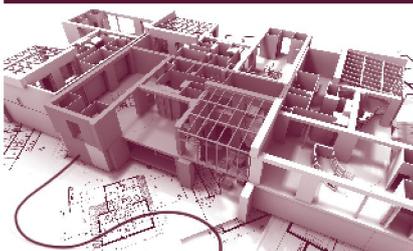


• VIVIENDA CONECTADA

2. OBJETIVOS Y ALCANCE







2. OBJETIVOS Y ALCANCE

La finalidad de este informe es explicar qué significa actualmente el término Hogar Digital, así como los aspectos que lo definen y las utilidades que puede ofrecer, de manera que el ciudadano medio adquiera los conocimientos suficientes y necesarios para decidirse por convertir su residencia en una casa inteligente y/o encuentre soluciones reales a sus problemas diarios (en el caso de discapacitados, personas mayores, etc.). Por ello, el alcance del presente estudio se centra en los siguientes aspectos:

Promover el conocimiento de la aplicación de las nuevas tecnologías en el día a día, de manera que la población castellano y leonesa aprenda a verlas no como una materia propia de expertos informáticos sino como una herramienta más, accesible a través de un conocimiento intuitivo, y que nos permite mejorar nuestra calidad de vida, bien sea en el hogar (fundamentalmente), en la oficina, en el hotel donde nos alojemos para pasar nuestras vacaciones o por motivos de trabajo, etc.

Reflejar cómo la tecnología avanza según las necesidades de los usuarios. La finalidad principal del liberalismo económico imperante es la consecución del bienestar social. En una sociedad en la que paulatinamente aumenta el número de personas mayores, discapacitados, deficientes físicos y psíquicos, etc. es preciso adoptar las medidas pertinentes que faciliten la vida de esta parte de la población. La aplicación de las nuevas tecnologías en el entorno del hogar permitirá que estas personas tengan una elevada calidad de vida.

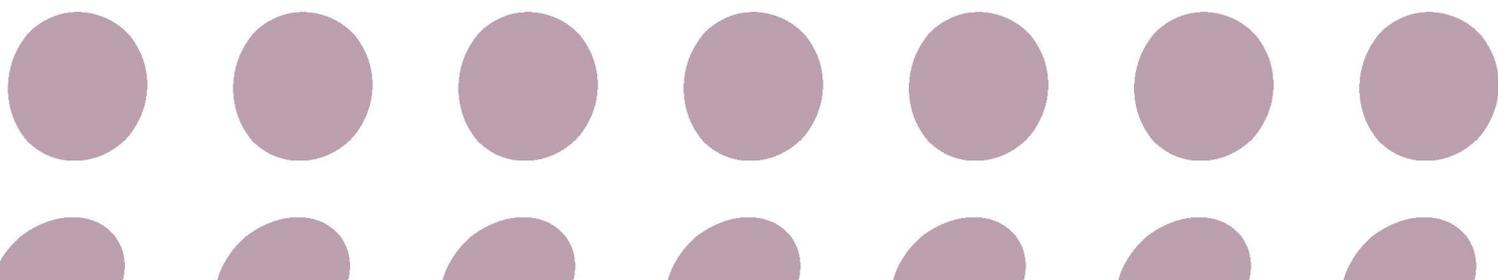
Explicar cómo la aplicación de las nuevas tecnologías en el hogar convertirán a la vivienda en una entidad ecológica per se. El desarrollo de las nuevas tecnologías en el hogar conseguirá que se controlen los gastos de luz, agua, calefacción, gas, etc., de manera que se alcance un ahorro energético tanto cualitativo como cuantitativo.

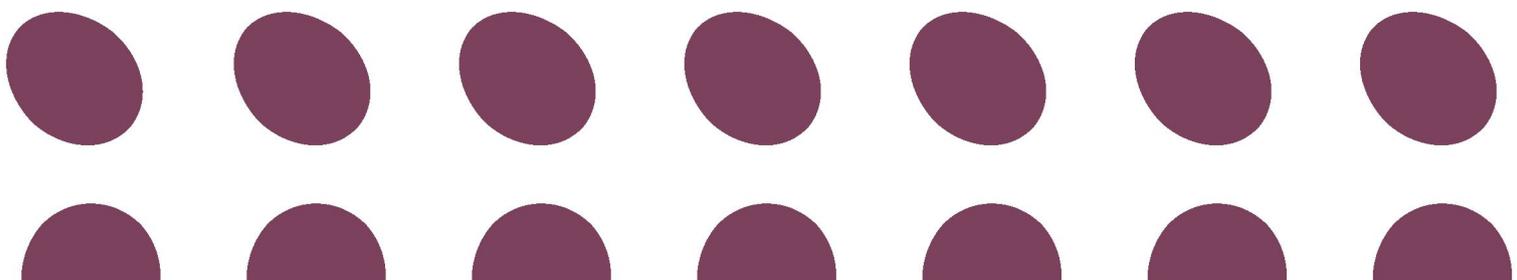
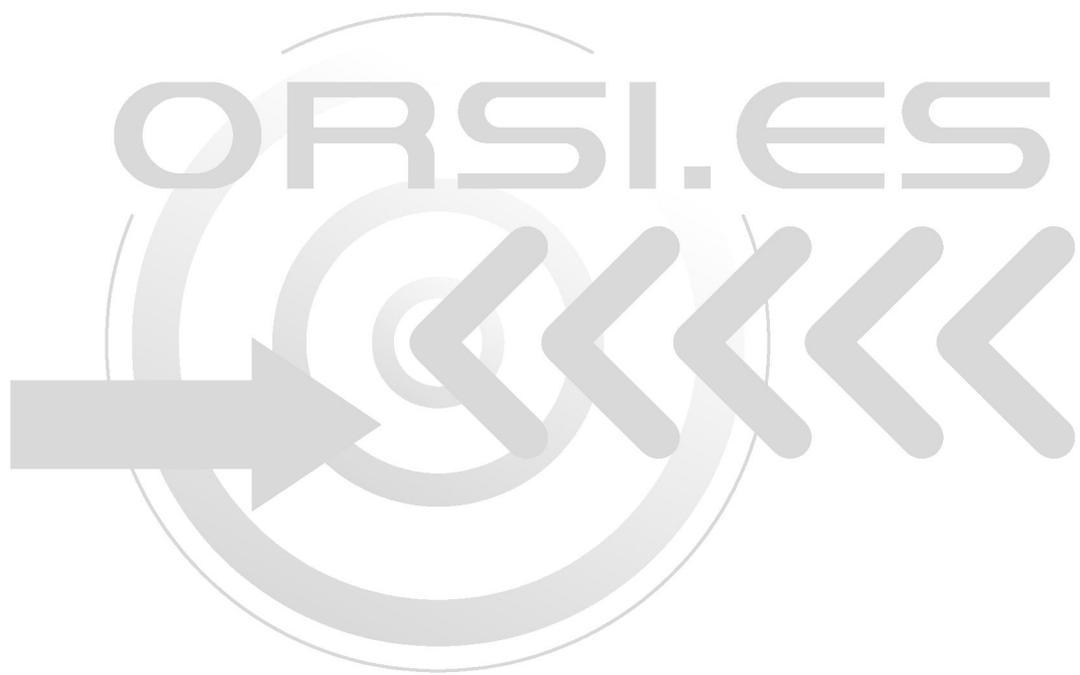
Reconocer cómo las propuestas regionales se alinean con los proyectos y avances europeos en el mundo de las nuevas tecnologías. Los países que conforman la Unión Europea avanzan inexorablemente por el camino de las Nuevas Tecnologías para la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos, dependiendo de sus necesidades concretas. En este informe se describirán algunos de los proyectos desarrollados en el territorio comunitario más representativos.

El estudio también incluirá un breve apartado sobre la **infraestructura y el funcionamiento básico de las redes** necesarias sobre las que construir una vivienda inteligente, así como los **estándares de calidad** existentes en la actualidad.

Se identificarán y analizarán los **casos de éxito** más significativos existentes principalmente en Castilla y León, así como en España y Europa.

Por último se elaborarán una serie de **recomendaciones y consejos** dirigidos a todos los ciudadanos que den el paso hacia el mundo de la domótica.

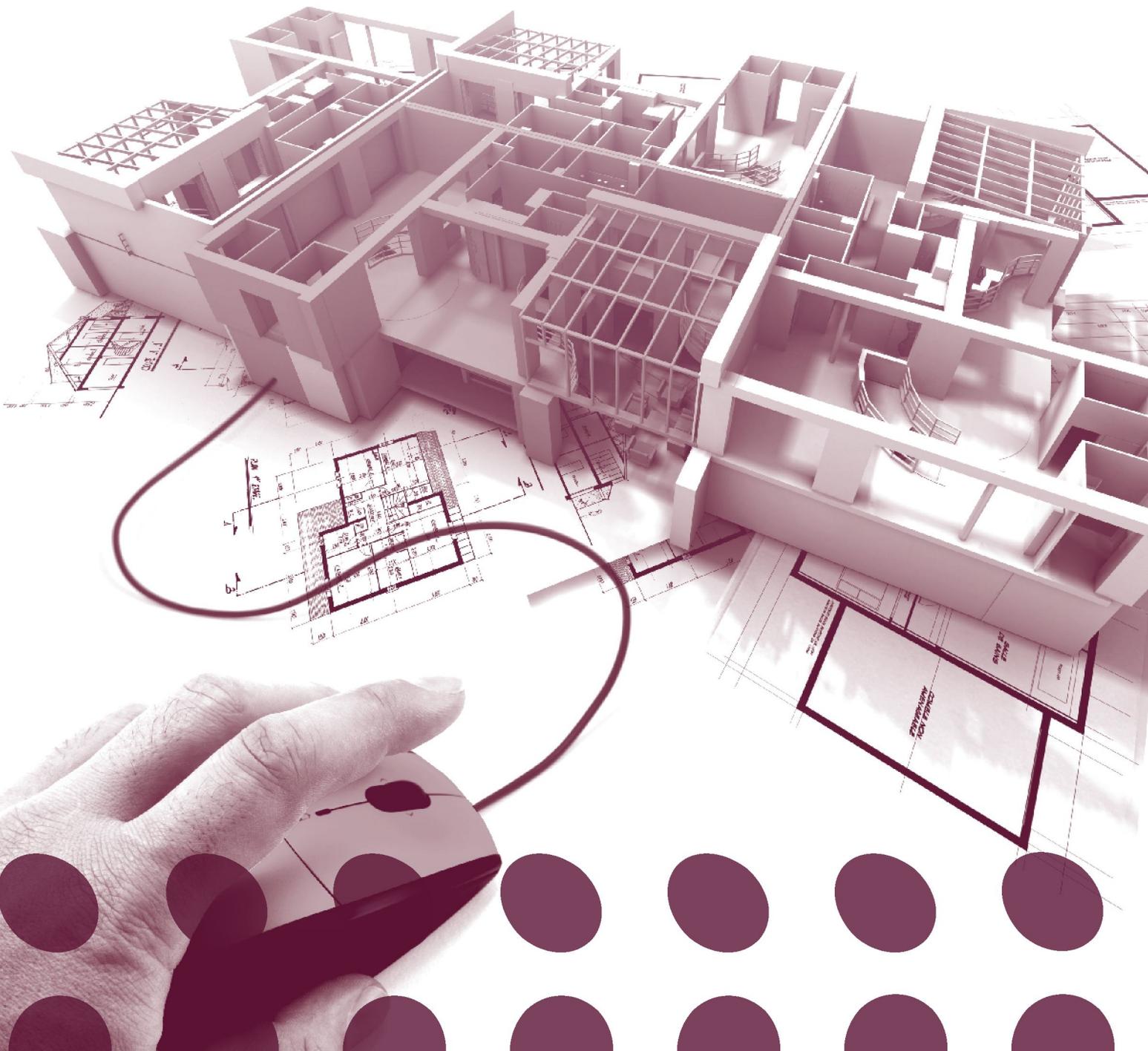


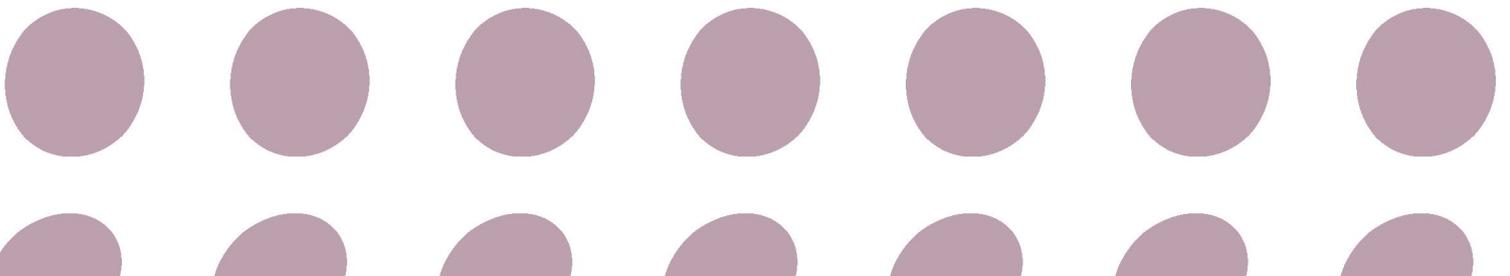
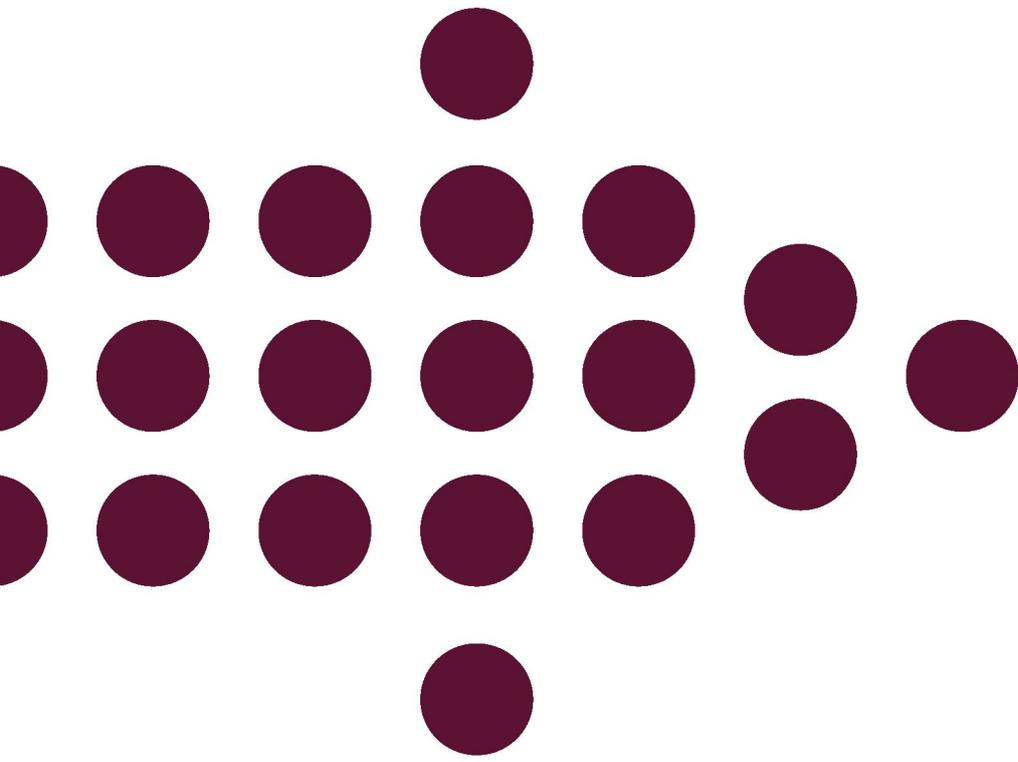


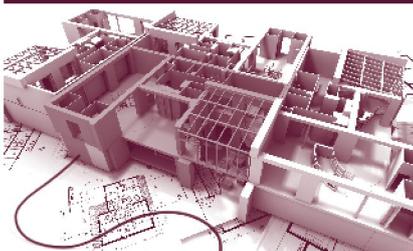


¡VIVIENDA CONECTADA

3. PASADO Y PRESENTE DEL HOGAR DIGITAL







3. PASADO Y PRESENTE DEL HOGAR DIGITAL

3.1 ALGO DE HISTORIA

En el siglo XIX Samuel Morse presentó en sociedad el primer telégrafo que hemos conocido. En décadas posteriores vieron la luz otros inventos eléctricos tales como el teléfono, patentado por Graham Bell, o la lámpara incandescente, o más conocida como bombilla, atribuida a Thomas Alva Edison. A finales de siglo, en el año 1896, Marconi obtuvo la primera patente del mundo sobre la radio y así llegamos al 14 de abril de 1912. Los amantes de la historia recordarán perfectamente esta fecha, pues fue el día en que el majestuoso Titanic se hundió en las aguas del Océano Ártico y, precisamente, este acontecimiento supuso la entrada por primera vez en la historia de un invento eléctrico en nuestros hogares.

Hasta aquel entonces, las diferentes aplicaciones tecnológicas eran utilizadas e implementadas en los mundos militar y político (en este orden), y en las escasas ocasiones en que la situación era propicia, también en el campo de la empresa, aunque exclusivamente en estos sectores. La primera visión de las familias como usuarios tecnológicos se la debemos a la “caja de música de Sarnoff”. El hundimiento del Titanic fue retransmitido a todos los radioaficionados de la época gracias a la narración que realizó David Sarnoff como testigo presencial del mismo. Entonces surgió la idea: transformar los radiorreceptores en equipos domésticos que sirvieran como una fuente de música para toda la familia, naciendo así la “música a la carta”.

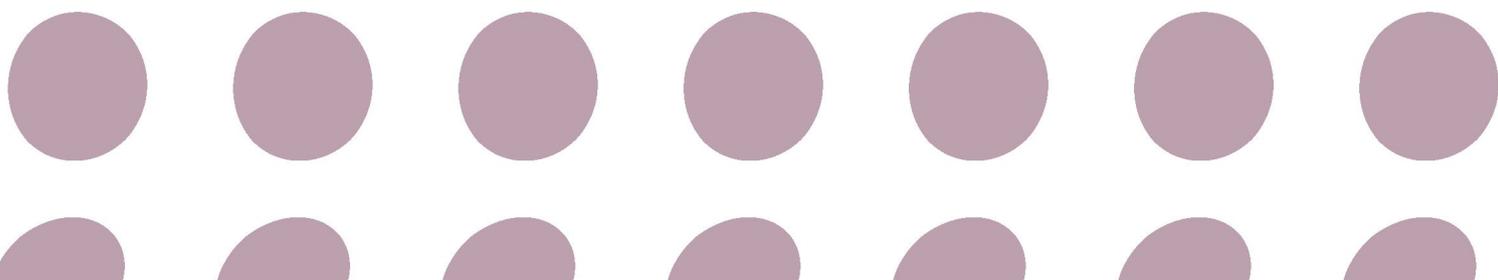
Los artificios mencionados son solo un ejemplo de lo que representó el siglo XIX en la historia: la revolución industrial. El principal avance tecnológico acaecido en citada centuria fue la profusión de la automatización industrial. Aparecieron nuevas máquinas que guiadas por sí mismas (significado literal de la palabra automatización, de origen griego) sustituían al hombre en la actividad concreta a desarrollar. Si bien inicialmente estos procesos automáticos tuvieron lugar entre los muros de las fábricas e industrias, no tardaron en adentrarse en los edificios de la época, dando lugar a los primeros edificios automatizados, precursores del actual Hogar Digital.

Varios son los términos que hoy en día se han acuñado para referirse a este tipo de hogares, contando cada uno de ellos con un significado propio que lo caracteriza y distingue de los demás. Sin embargo y, tal y como se pondrá de manifiesto a continuación, en ocasiones la línea que diferencia unos de otros es tan sutil que hace que se utilicen indistintamente. Los ejemplos más habituales se expondrán en el apartado siguiente.

3.2 DEFINICIONES

Edificio Automatizado

Por edificio automatizado entendemos **aquél que cuenta con algún tipo de automatismo** de manera que ante una solicitud del usuario prevista de antemano, envía la orden correspondiente al mecanismo adecuado para que actúe en consecuencia, dentro de un conjunto





de mandatos delimitados y acotados. Los inmuebles automatizados surgen como consecuencia de trasladar la automatización industrial a los edificios, por lo que inicialmente este tipo de construcciones únicamente podían controlar aquellas funciones tecnológicamente sencillas y de carácter repetitivo.

La inclusión de estos sistemas en los edificios tenía inicialmente tres objetivos básicos: el confort, el ahorro energético y la seguridad. Por ello, el primer aspecto en el que se incidió para poder conseguir al menos dos de los tres objetivos marcados, fue el control de la temperatura. De esta forma se actuó sobre el ambiente en los edificios para, posteriormente, controlar otras funciones como el grado de humedad, la presión, el caudal de aire, etc.

Los ejemplos más típicos de construcciones automatizadas que cumplían estos parámetros en su origen eran los edificios de oficinas y bancos, así como los centros comerciales, a los cuales desde hace años se les han ido añadiendo diferentes servicios tales como las escaleras mecánicas, la calefacción centralizada, el control de la iluminación, los sistemas antiincendio y antirrobo, etc.

Al edificio automatizado le han acompañado en su existencia las mejoras ofrecidas por la electrónica y la informática, que han permitido pasar de un control descentralizado de estos procesos a una gestión eficiente, controlada y centralizada del edificio, materializándose en alguno de los modelos siguientes:

Edificio Domótico - Inmótico

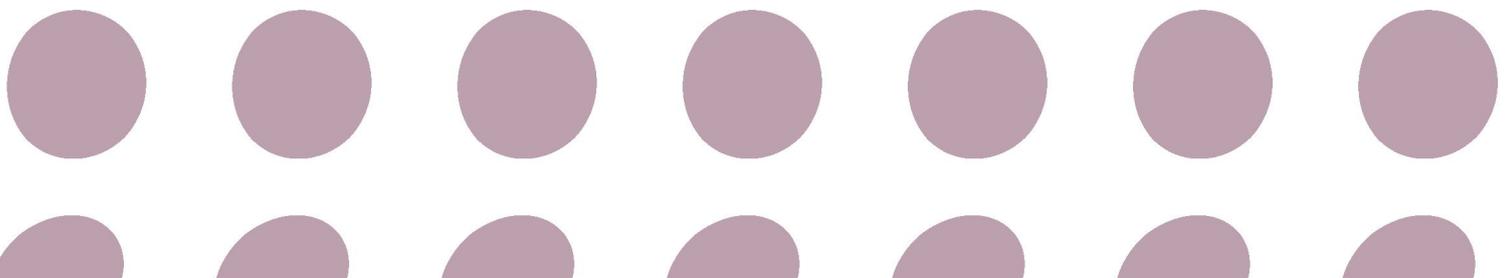
El término domótica es ampliamente utilizado en la actualidad y, al parecer, proviene de la unión de la palabra “domo” y el sufijo “tica”. La palabra “domo” etimológicamente proviene del latín *domus* que significa casa, y el sufijo “tica”, en su origen remite al significado de automático³, así que su significado original sería casa automática.

Esta parca definición es ampliada y detallada en mayor o menor medida dependiendo de la institución o entidad que se ocupe de su descripción. De esta manera, según la enciclopedia Larousse, el término domótica proviene de la palabra francesa *domotique*, y hace referencia al “concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc”. Esta descripción coincide prácticamente con la realizada por la RAE, si bien ésta generaliza la automatización al conjunto de las instalaciones que pueden existir en una vivienda.

Paralelamente, para **CEDOM** (Asociación Española de Domótica), “el término domótica intenta dar significado al conjunto de soluciones que mediante el uso de las técnicas y tecnologías disponibles (electricidad, electrónica, informática, robótica, telecomunicaciones,...), logra una mejor utilización, gestión y control de todos los aspectos relacionados con la vivienda (confort, seguridad, ahorro de consumo de energía, comunicaciones, informática, televisión, cine en casa....)”⁴. La descripción que realiza CEDOM es una de las más amplias que podemos encontrar en la actualidad distinguiendo, dentro de la concepción generalista que ofrece, los siguientes sistemas: sistemas domóticos en particular (ligados a aspectos

3 Algunos autores dividen el sufijo “tica” en la adición de “tic”, haciendo referencia a las tecnologías de la información, y “a”, cuyo significado sería automatización.

4 Definición extraída de la página web de CEDOM: www.cedom.es.



electrotécnicos, tales como el encendido y apagado de luces, la simulación de presencia, climatización, etc.), sistemas de seguridad, multimedia y comunicación.

Conjuntamente, otra de las entidades nacionales más representativas en el panorama nacional del mundo de la domótica es la Comisión Multisectorial de Hogar Digital (**CMHD**), que constituida en el seno de **ASIMELEC**⁵ define el Hogar Digital como “el lugar donde las necesidades de sus habitantes, en materia de seguridad y control, comunicaciones, ocio y confort, integración medioambiental y accesibilidad, son atendidas mediante la convergencia de servicios, infraestructuras y equipamientos”.

Como podemos observar, todas las definiciones tienen un aspecto en común, y es la mejora del bienestar y la calidad de vida del individuo en el lugar en el que se desarrolla su vida más íntima y personal.

Asimismo, en la terminología manejada en este campo del conocimiento, podemos encontrar otras expresiones para hacer referencia a este mismo concepto de vivienda domótica, como son la **gestión técnica de la vivienda** (GTV) o también denominada **gestión técnica doméstica** (GTD). Sus objetivos básicos son permitir una mayor calidad de vida a través de la tecnología, ofreciendo una reducción del trabajo doméstico, un aumento del bienestar y de la seguridad de sus habitantes y una racionalización del uso de la energía⁶.

Las referencias anteriores aluden en su totalidad al concepto de domótica; sin embargo, cuando deseamos relacionar el conjunto de aplicaciones anteriores a edificios no destinados a vivienda, deberemos emplear el término de **edificio inmótico**.

Podemos definir este tipo de inmueble como aquél que cuenta con los sistemas suficientes y necesarios para lograr la automatización de la gestión de tareas y la información del edificio, orientándolas tanto a la mejora de la calidad de vida de sus usuarios como a la mejora de la calidad del trabajo.

En este tipo de construcciones se da más importancia a la seguridad del edificio -y, en consecuencia, de las personas que se encuentran en el mismo,- y a la gestión eficiente de la energía, que a otros servicios como pueden ser el confort y las comunicaciones. Sirvan como ejemplos de lo antedicho los bancos y cajas de ahorro, o los museos, donde se intentará garantizar en la medida de lo posible la integridad física tanto de los trabajadores y usuarios de las instalaciones, en el primero de los casos y, además de lo anterior, se perseguirá la conservación de las obras de arte en el segundo, a través no solo de sistemas de vigilancia para preservarlas de las manos de lo amante de lo ajeno, sino también mediante sistemas de control de humedad, temperatura, etc.



Fuente: www.arqhys.com/contenidos/inmotica.html

5 Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Telecomunicaciones (ASIMELEC). Guía del Usuario. 2006. www.asimelec.es.

6 Información extraída de C. Romero Morales; F. Vázquez Serrano y C. de Castro Lozano, “Domótica e Inmótica. Viviendas y Edificios Inteligentes”. 2ª edición. Paracuellos de Jarama (Madrid). Editorial Ra-Ma. 2006.



La asociación CEDOM anteriormente citada también define este concepto como “la automatización de edificios no destinados a vivienda, es decir oficinas, despachos, sector terciario y servicios en general”.

Al igual que ocurría en el caso de la domótica, paulatinamente van apareciendo nuevos conceptos de semejante significación a la palabra “inmótica”, como es la **GTE** o **Gestión Técnica del Edificio**. Este término hace referencia a “la aplicación de las técnicas domóticas a las instalaciones comunitarias de los edificios que son susceptibles de ser gestionadas de forma eficiente”, aplicándose fundamentalmente al sector terciario.

Edificio Digital

El edificio digital alberga en su interior las funcionalidades anteriores, ya que es un edificio dotado de automatismos y de sistemas domóticos, pero es más que todo esto, ya que supone un importante avance en el nivel tecnológico de las viviendas.

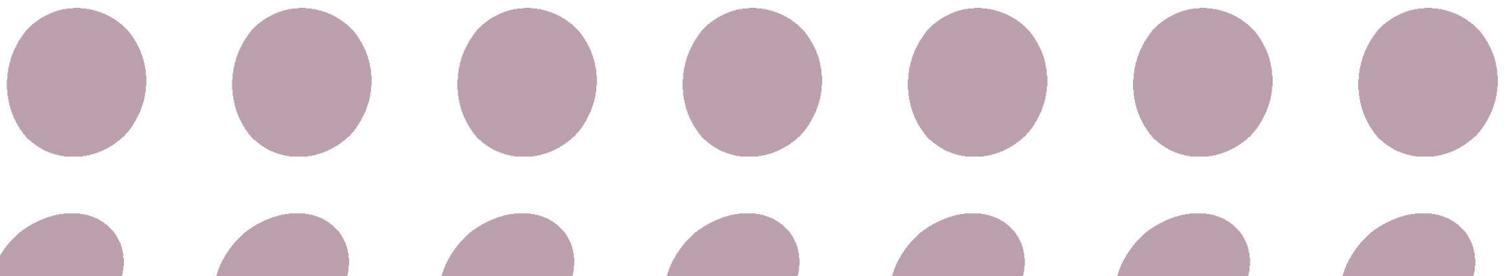
Podríamos definir el **Hogar Digital** como aquél en el que concurren los servicios de entretenimiento, comunicación y gestión digital del hogar, infraestructuras y el equipamiento, configurando lo que se ha denominado redes del hogar o *Home Networks*, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los residentes de la vivienda.



ILUSTRACIÓN 1 - ESQUEMA HOGAR DIGITAL
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, no podemos caer en el error de confundir el concepto de red domótica con el de red doméstica o del hogar, ya que este último es un concepto más amplio que el primero, englobando a aquél en su propio significado. El concepto de *Home Networking* engloba las distintas redes físicas, elementos y equipamiento necesarios que permiten el acceso des-

7 Definición extraída de www.cedom.es.



de el hogar a los diferentes servicios contemplados en el resto de las áreas⁸. Para poder comprender mejor este concepto imaginemos la tradicional red informática que podemos tener instalada en casa, compuesta por una red Ethernet con ordenador, impresora, fax, etc. Si a dicho conjunto le añadimos nuevas redes de aplicaciones, de entretenimiento y de comunicaciones, que se comunican entre sí a través de una pasarela residencial, entonces estaremos en presencia de una *home networking*, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

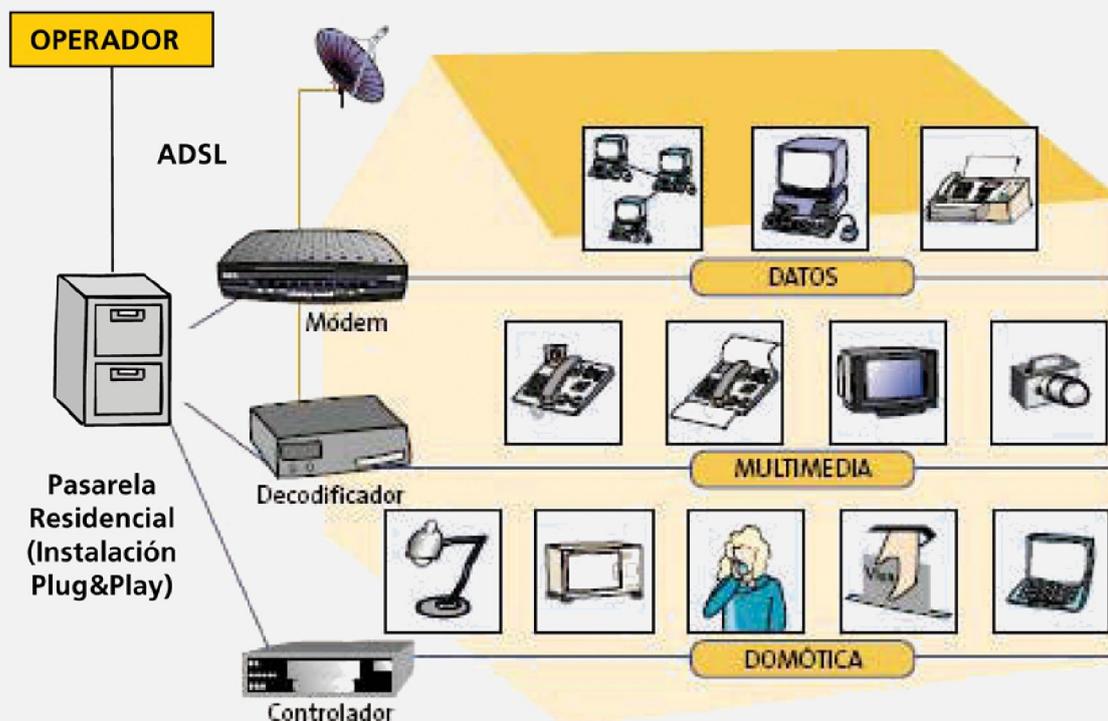


ILUSTRACIÓN 2 - INFRAESTRUCTURA INTEGRADA DEL HOGAR

Fuente: Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones. Telefónica, S.A.

Una de las definiciones más gráficas de hogar digital nos la ofrece la página web de Casadomo y, en los siguientes términos: "El Hogar Digital es una vivienda que a través de equipos y sistemas, y la integración tecnológica entre ellos, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento del hogar, aumentan la seguridad;

⁸ Concepto definido en el Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.





incrementan el confort; mejoran las telecomunicaciones; ahorran energía, costes y tiempo, y ofrecen nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de la misma y su entorno⁹”.

Edificio Ecológico

Tal y como su nombre indica, la principal característica que identifica estos edificios y los diferencia de los anteriores no es su más elevado nivel tecnológico, ni el contar con un mayor número de dispositivos y/o sistemas informáticos, sino que en la definición de edificio ecológico pasan a formar parte conceptos tales como naturaleza o medioambiente.

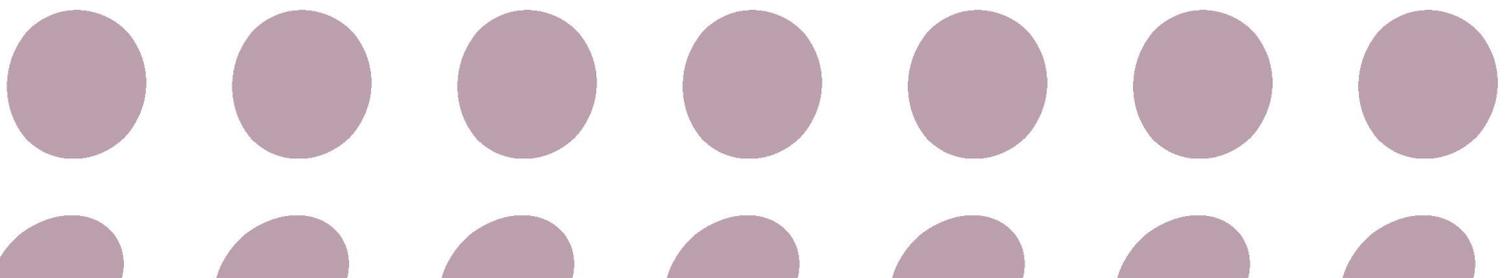
Las viviendas ecológicas son aquellas que tienen en consideración el espacio natural que las rodea tanto en su proceso de construcción como en su posterior uso y habitabilidad. De esta manera, el edificio ecológico sigue un proceso de bioconstrucción que parte de un exhaustivo examen del terreno donde se va a edificar, es decir, de un estudio geobiológico. A continuación se procede a la selección de los materiales constructivos y la elección de las técnicas constructivas, se optará por utilizar pinturas ecológicas, se seguirán técnicas de ahorro energético, racionalización del espacio, energías renovables, etc. De esta forma, el edificio aprovechará los recursos naturales de la zona donde se halle ubicado, estará integrado con el medio ambiente y trabajará en sinergia con él.

Victor Sánchez, como gerente de proyectos de Fundetec, Fundación para el Desarrollo Infotecnológico de Empresas y Sociedad, nos define el concepto de Ecourbanismo o Arquitectura Sostenible como un “modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los propios habitantes”.

Igualmente, señala que, para hacer estos conceptos realidad, es preciso tener en consideración las condiciones climáticas del lugar, utilizando materiales de bajo contenido energético, minimizando el uso de materiales de alto contenido energético, reduciendo al mínimo la demanda de energía (calefacción, refrigeración, iluminación, equipamiento, otros) y la que se necesite para hacer funcionar el edificio, obtenerla de fuentes renovables, etc.



9 Definición obtenida de www.casadomo.com



Un ejemplo de este tipo de edificaciones lo encontramos en el edificio Masdar HQ, de futura construcción en Dubai. Éste será un edificio totalmente ecológico, recubierto de paneles solares que generen la energía suficiente para alimentar de energía a todo el edificio.

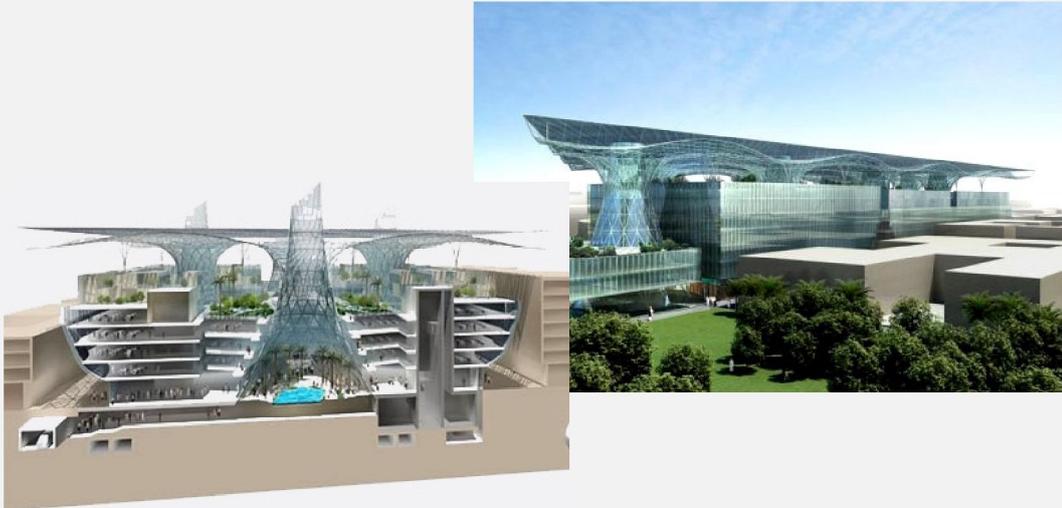


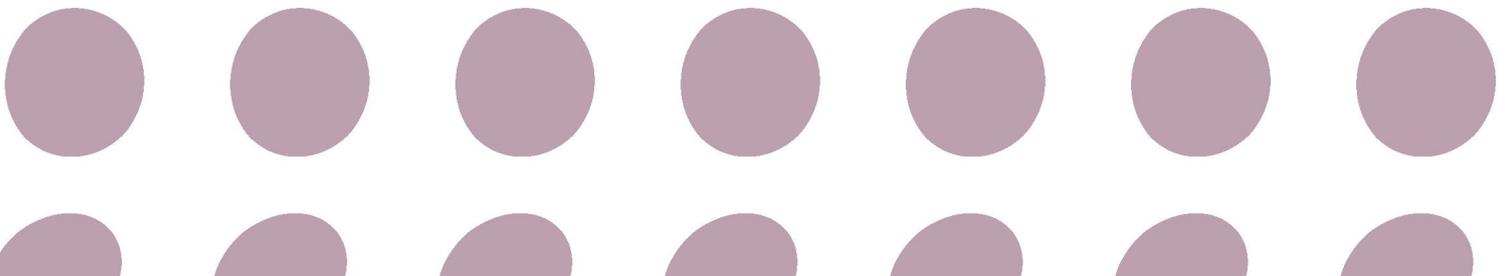
ILUSTRACIÓN 3 - EDIFICIO MASDAR HQ. DUBAI
Fuente: www.bytheworld.net

Existen varios conceptos relacionados con el edificio ecológico y que son descritos en el libro de “*Domótica e Inmótica*” anteriormente citado y, en los siguientes términos:

- ✓ Edificio sostenible: es aquél capaz de producir toda la energía que necesita y no generar residuos. Este tipo de edificio se integra formalmente en el paisaje, adopta las aportaciones culturales autóctonas del entorno y consume, básicamente, energías renovables. Cumple con el concepto de sostenibilidad, puesto que su funcionamiento sería duradero y respetuoso con el medio.
- ✓ Edificio geobiológico: es aquel edificio que tiene en cuenta los diferentes fenómenos tanto físicos como sutiles que pueden darse en el entorno del edificio o vivienda, y que pueden afectar a la calidad de vida y a la salud de las personas. Algunas alteraciones geobiológicas son: la red geomagnética Hartman, circulaciones de agua subterráneas, grietas, fisuras, fallas en el suelo, etc. También tiene en cuenta los campos electromagnéticos producidos por las líneas de alta tensión y por los distintos aparatos del hogar.



Edificio sostenible en Londres
Fuente: www.elsingular.com





- ✓ Edificio bioclimático: es aquél donde el elemento fundamental es la optimización del propio diseño arquitectónico y su integración en el entorno donde se ubique, el objetivo es lograr un interior con las condiciones de confort térmico adecuadas empleando la menor cantidad posible de sistemas convencionales de climatización.



Fuente: www.construible.es

- ✓ Bioconstrucción: es aquél que tiene en cuenta una serie de aspectos biológicos y ecológicos para integrarse con su entorno más próximo. Es una definición muy relacionada con la del edificio bioclimático, geobiológico y sostenible.

En contraposición a toda esta tipología de edificios, encontramos el **“Síndrome del Edificio Enfermo” o SEE**. La Organización Mundial de la Salud refiere este síndrome como el conjunto de enfermedades originadas o estimuladas por la contaminación del aire en estos espacios cerrados. Este tipo de síndrome puede manifestarse en aquellos edificios en los que haya un ineficiente sistema de ventilación, se produzca una fuerte descompensación de temperaturas, existan cargas iónicas y electromagnéticas, haya partículas en suspensión, gases y vapores de origen químico y bioaerosoles, etc. siendo los citados algunos de los agentes causales identificados, aunque no todos.

Como consecuencia de todo lo anterior podemos indicar que el edificio ecológico no es únicamente bondadoso con el medio ambiente que lo rodea, sino que también mejora la calidad de vida de sus ocupantes.

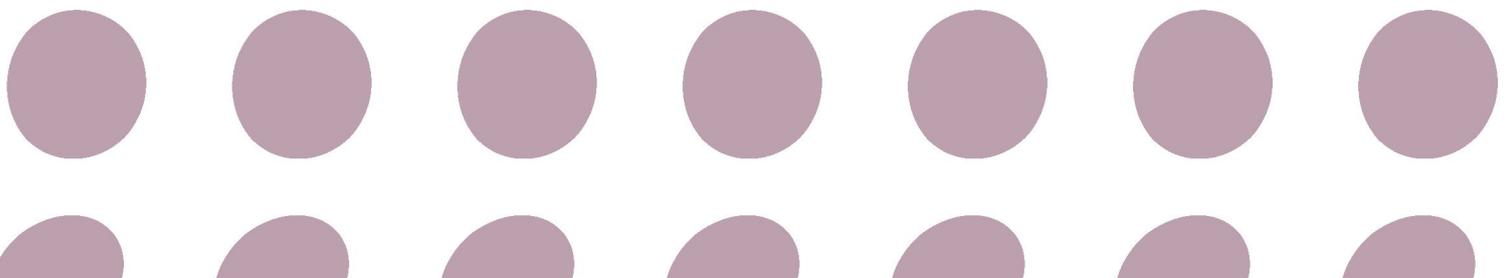
Edificio Inteligente

Éste es un concepto muy utilizado en la actualidad, cuyo origen lo encontramos en algunos foros informáticos, donde se comenzó a emplear este término para referirse a aquellos sistemas que tenían capacidad para procesar datos y conseguir un comportamiento similar al humano. En este sentido, edificio inteligente era sinónimo de edificio domotizado al que se le incorpora inteligencia artificial para simplificar el mantenimiento, hacerlo tolerante a fallos, etc.

No obstante, el concepto “inteligente” es lo suficientemente amplio como para limitarse a una mera serie de acciones automatizadas. Por ello, este término también debe englobar, como mínimo, aspectos tales como la interacción con el usuario y con el medio ambiente que lo rodea. En consecuencia, las tres características que un edificio debe presentar para ser considerado inteligente, son las siguientes:

❶ Inteligencia artificial

Supone la utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación de forma inteligente, para poder optimizar el control y el mantenimiento del edificio. Una definición más técnica la encontramos en el libro de *“Domótica e Inmótica”* citado donde se



nos dice que “esta inteligencia se refiere a la simulación de comportamientos inteligentes mediante técnicas (...) como, por ejemplo, los sistemas expertos, redes neuronales, algoritmos evolutivos, etc., que permite que el sistema inmótico o domótico pueda responder automáticamente y de una forma óptima ante diferentes situaciones diarias sin la necesidad de una orden directa del usuario”.

② Ambiente inteligente

Aunque este concepto se halla íntimamente relacionado con el anterior, hemos de tener en consideración que presenta una característica básica que lo diferencia y lo hace singular: la interacción con el ser humano. Cuando hablamos de ambiente inteligente, estamos refiriendo indirectamente conceptos tales como la computación ubicua, la computación móvil o sin cables, etc. cuyo objetivo último es la creación de tecnologías con capacidades de cálculo y comunicación, siempre integradas con los usuarios.

Esta amalgama de tecnicismos encierra el deseo de conseguir una tecnología de fácil uso, eficiente y que sea capaz de interactuar con el ser humano. La imagen de un ambiente inteligente sería aquella en la que viéramos a una persona rodeada de los objetos cotidianos que utiliza en su vida diaria, tales como el despertador, el teléfono móvil, el coche, el frigorífico, etc. , conformando un entorno global capaz de reconocer al individuo, detectar sus necesidades y cubrirlas de forma satisfactoria.

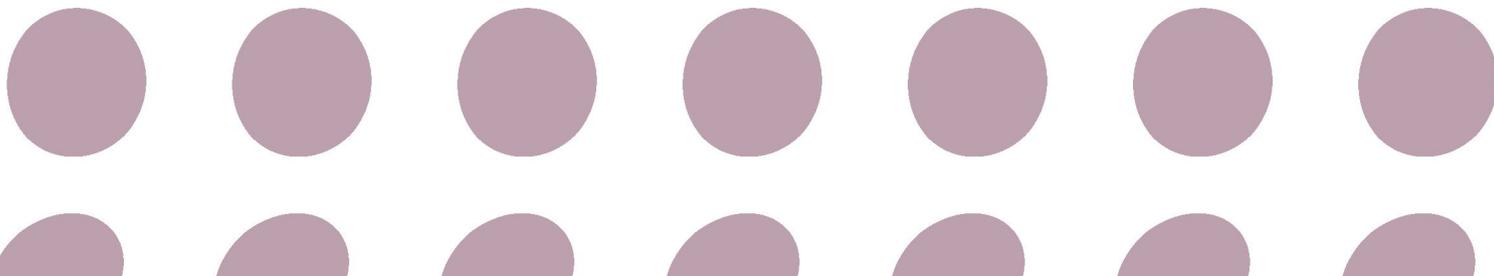
Valga como ejemplo el escenario plasmado en el “*Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones*” elaborado por Telefónica, S.A., en el que puede observarse como el despertador de una mujer adelanta su puesta en marcha 25 minutos tras detectar el sistema de localización de su vehículo que se ha producido un atasco en la carretera que la llevará al aeropuerto. El sistema ha detectado un problema y se ha adaptado al mismo, arrastrando consigo todas las tareas relacionadas como son desde hacer sonar el despertador antes de lo previsto, como tener listas las tostadas y el café para cuando la usuaria del sistema se levante, planificar una nueva ruta que la permita llegar a tiempo al aeropuerto mientras escucha su cadena de música o noticias favoritas en el coche.

③ Medio ambiente

La última de las características que ha de cumplir un edificio para poder ser considerado inteligente es su integración tanto en su exterior como en el interior con el medioambiente que le rodea para producir el mínimo impacto ambiental y aprovechar todos los sistemas pasivos de climatización, ventilación e iluminación de forma natural y/o complementarlos con sistemas electromecánicos eficientes. Esta condición es similar a la exigida para calificar a un edificio como ecológico (en su acepción general), por lo que estos edificios ya cumplen una de las condiciones necesarias para poder llegar a considerarse edificios inteligentes.

Edificio Urbótico

En la escala seguida para poder definir la profusa terminología relacionada con el mundo de la domótica, el último estadio lo constituye el edificio urbótico. Este término se refiere a la aplicación de las tecnologías domóticas y de edificios inteligentes a las ciudades, a





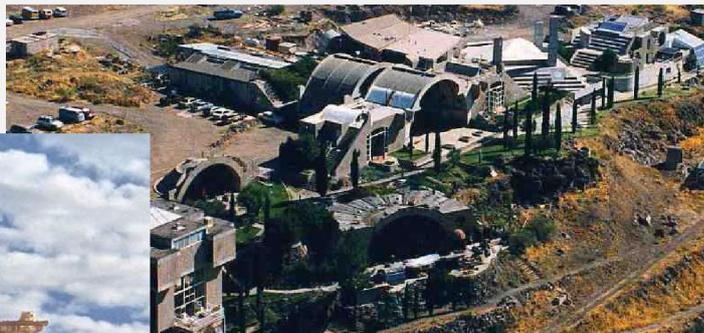
las que, en consecuencia, se denominaría ciudades urbóticas o inteligentes. Éstas son definidas por C. Romero, F. Vázquez y C. de Castro en su libro *“Domótica e Inmótica”* como aquellas “donde se aplican conceptos de ordenación urbana, distribución de espacios, telecomunicaciones digitales y automatización de una forma coherente, que conduzcan a un buen grado de calidad de vida de sus habitantes y de competitividad económica”.

Un ejemplo de ciudad urbótica lo encontraríamos en las ciudades tridimensionales diseñadas por Paolo Soleri. Este arquitecto italiano ha elaborado la teoría de la Arcología, consistente en la combinación de arquitectura, ecología y planeamiento urbano, de manera que todas las construcciones de este arquitecto son conocidas bajo el nombre de “Arcologías”. Las Arcologías de Soleri son compactas y tridimensionales, y abogan por la idea de fusionar la arquitectura con la ecología. Como muestra de su trabajo podemos citar la ciudad de Arcosanti, en Arizona, lugar de residencia y trabajo del propio Paolo Soleri, el hexaedron, o la *Nuding Space Arcology* (o Arcología del Espacio Desnudo).

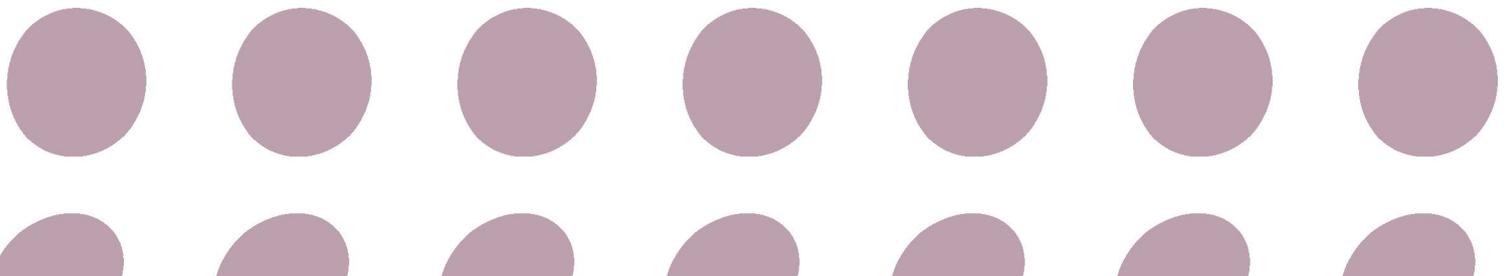
NUDING SPACE ARCOLOGY



HEXAEDRON



CIUDAD DE ARCOSANTI



Pero Soleri no es el único que ha diseñado ciudades o edificios urbóticos. Entre los arquitectos españoles encontramos proyectos como la Torre Biónica o la Ciudad Vertical, la Torre la Llum, etc.

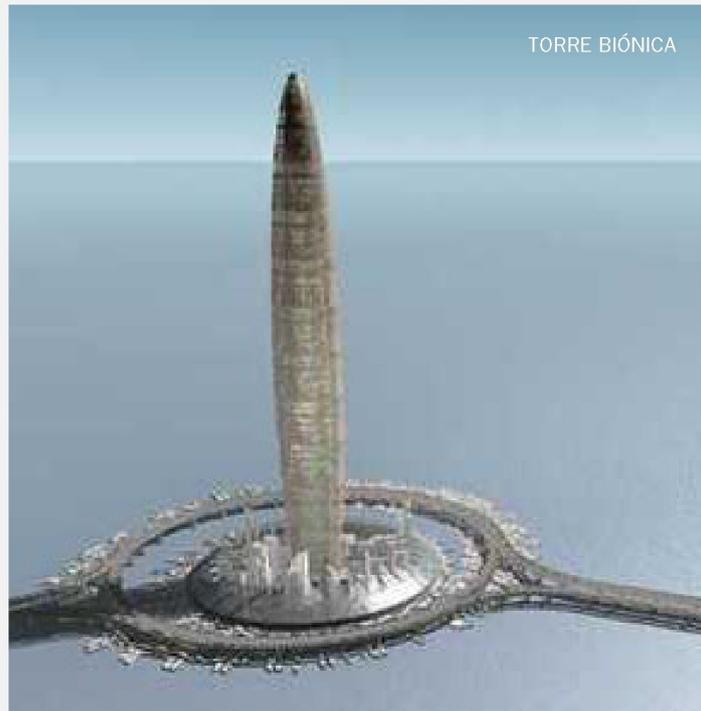


ILUSTRACIÓN 5 - EDIFICIOS URBÓTICOS

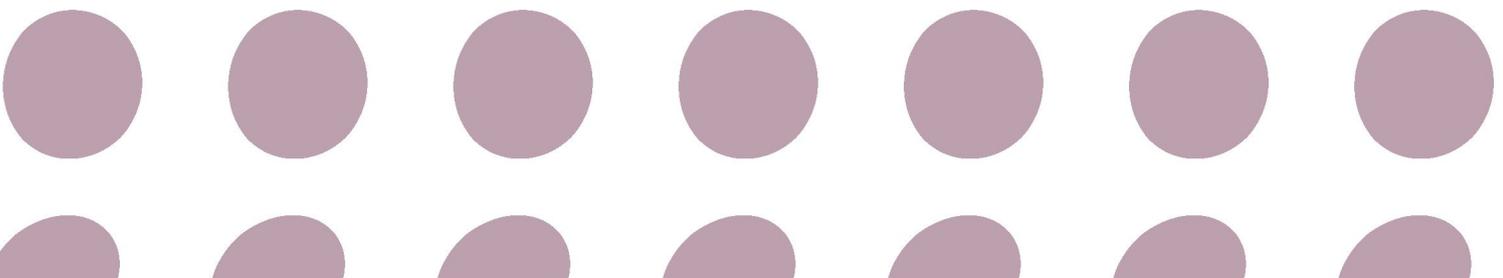
Fuente: www.domoticaviva.com

Fuente: www.torrebionica.com

3.3 ESTADO ACTUAL

Los conceptos anteriores son una simple muestra de la rapidez con que ha avanzado la tecnología en el mundo de la construcción, pudiendo llegar a diseñarse ciudades inteligentes, al menos sobre el papel.

Sin embargo, en la práctica, la mayor parte de las viviendas en las que residimos se han quedado ancladas en los años 70. Durante estos últimos lustros hemos sido testigos del acelerado proceso de urbanización que ha experimentado nuestro país. Desde aproximadamente la década de los sesenta hemos visto como la población paulatinamente se concentraba en las áreas metropolitanas en detrimento de los núcleos rurales, habiendo desaparecido desde entonces del orden de mil cien pequeños municipios rurales.





Las características de este proceso constructivo se puede resumir en dos palabras: rapidez y cantidad. La construcción a un ritmo acelerado de un gran número de viviendas en nuestro país ha supuesto dejar de lado cuestiones tales como la sostenibilidad y las Nuevas Tecnologías.

Sin embargo, paulatinamente hemos dado paso a las Tecnologías de la Información y Comunicación en nuestros hogares mediante la compra de un televisor, el acceso a la línea telefónica, o la adquisición de un ordenador portátil, de sobremesa o una PDA. Y así, casi sin darnos cuenta, hemos pasado del escaso número de **televisores** que existían en España allá por el año 1956, cuando Televisión Española comenzaba su andadura, a contar con uno de estos aparatos en el **99,5% de los hogares españoles**¹⁰. Esta cifra es muy similar al porcentaje de **hogares castellanos y leoneses** que cuentan con una televisión en su haber, alcanzando al **99%** de la población. Si tenemos en cuenta que según los datos aportados por la misma fuente (INE) en nuestra Comunidad Autónoma hay un total de 816.736 hogares, podemos afirmar que 735.062 familias tienen una televisión en su casa.

El siguiente elemento tecnológico que mayor presencia tiene en nuestro país es el teléfono móvil, contando al menos con uno en el 90,9% de los hogares españoles, y en el 86,4% de las viviendas castellanas y leonesas.

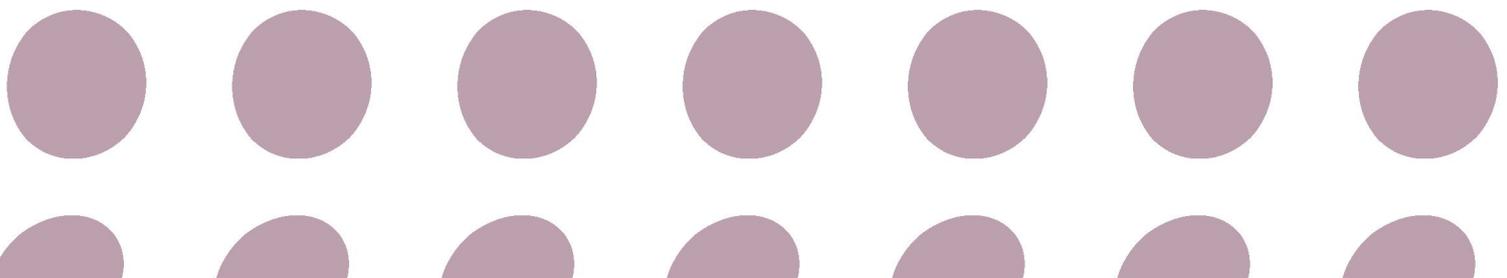
Seguidamente podemos citar la radio como equipamiento básico que aparece en el 87,7% de las viviendas de nuestro país. Sin embargo, los ciudadanos castellanos y leoneses utilizan más este medio de comunicación, existiendo una en el 92,5% de los hogares de la Comunidad Autónoma.

	TOTAL VIVIENDAS	TELEVISIÓN	ORDENADOR DE SOBREMESA	ORDENADOR PORTÁTIL	OTRO TIPO DE ORDENADOR (PDA, POCKET PC,..)	TELÉFONO FIJO	TELÉFONO MÓVIL
ESPAÑA	14.692.323	99,5	52,4	20,2	3,2	81,2	90,9
CASTILLA Y LEÓN	816.736	99,0	50,9	15,3	2,9	83,1	86,4

	TOTAL VIVIENDAS	CADENA MUSICAL, EQUIPO DE ALTA FIDELIDAD, LASERDISC,....	RADIO	MP3	VIDEO	DVD	FAX
ESPAÑA	14.692.323	67,3	87,7	41,8	67,1	75,6	6,4
CASTILLA Y LEÓN	816.736	62,6	92,5	38,8	70,0	67,6	5,0

TABLA 1 - EQUIPAMIENTO DE PRODUCTOS TIC EN LAS VIVIENDAS DE ESPAÑA Y CASTILLA Y LEÓN
Fuente: INE. Año 2007

10 Dato extraído de la "Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares" realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde el 5 de marzo al 15 de julio de 2007.



Esta misma situación se reproduce respecto a la presencia de teléfonos fijos en los hogares, encontrando en el 83,1% de las viviendas de Castilla y León uno de estos dispositivos de comunicación, frente al 81,2% de la media nacional; o de vídeos, alcanzando nuestra Región un 70% frente al 67,1% de residencias españolas donde podemos hallar uno de esos sistemas de grabación.

Estos datos demuestran que el equipamiento tecnológico de nuestras viviendas en la actualidad, en cuanto a sistemas de información y comunicación clásicos se refiere, presenta un buen estado. Sin embargo, este nivel tecnológico no es suficiente para poder tipificar las viviendas citadas como Hogares Digitales, puesto que estos dispositivos se caracterizan por su independencia y funcionamiento autónomo, sin interrelacionarse de modo alguno con el usuario de los mismos, ni suponer un ahorro energético, etc.

Los primeros datos estadísticos de que disponemos sobre la aparición de edificaciones inteligentes en nuestro país pertenecen al Colegio de Arquitectos de Madrid y se corresponden con el año de 1995. Según estos datos, el 75% de los edificios inteligentes existentes hasta esa fecha se corresponden con oficinas, el 15% eran hospitales y, el 10%, comercios y viviendas.

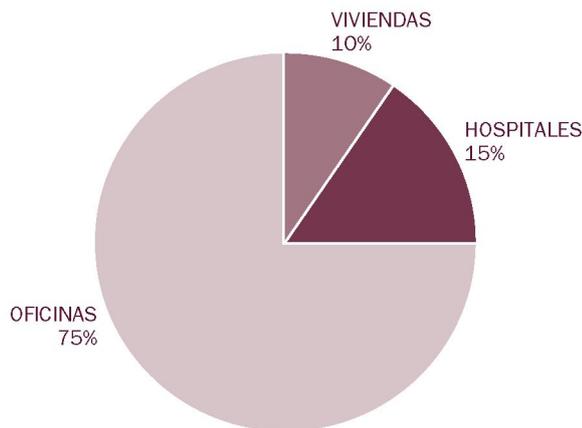
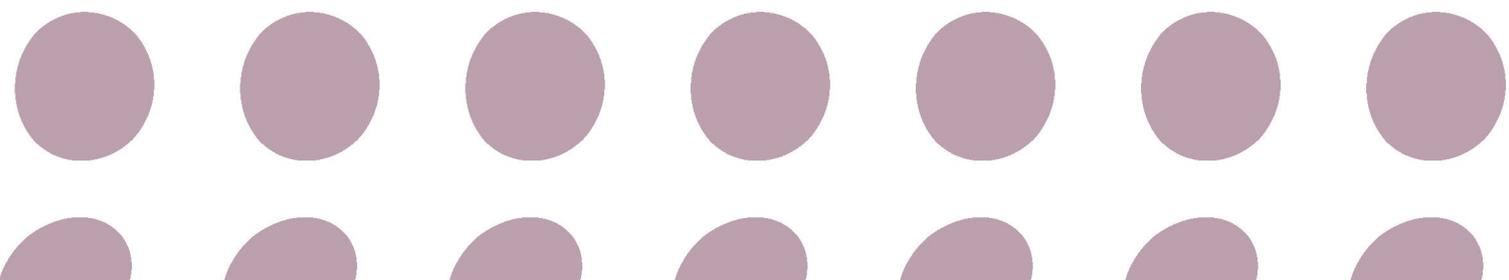


GRÁFICO 1 - RELACIÓN PORCENTUAL DE EDIFICIOS INTELIGENTES. AÑO 1995
 Fuente: Libro “Domótica e Inmótica”

Para obtener información en términos absolutos, hemos de remitirnos al informe realizado en el proyecto MERCADOM¹¹, donde se puede apreciar la evolución del sector de la domótica y la inmótica en España. Dicho informe registra el censo de viviendas domóticas en el 2001, cifrándolas en 12.000.

11 La Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà (Institut Cerdà) de Cataluña ha venido desarrollando durante muchos años diversos proyectos en el campo de la domótica, encaminados a promover este mercado en España. Uno de sus últimos trabajos fue el proyecto MERCADOM, financiado parcialmente por el entonces Ministerio de Industria y Energía, con la colaboración de Schneider Electric España y Siemens. Sus objetivos eran la descripción de la realidad actual de este mercado, tanto desde la vertiente de la oferta como de la demanda, caracterizar las instalaciones domóticas y, asimismo, definir y realizar diversas acciones de promoción al sector.



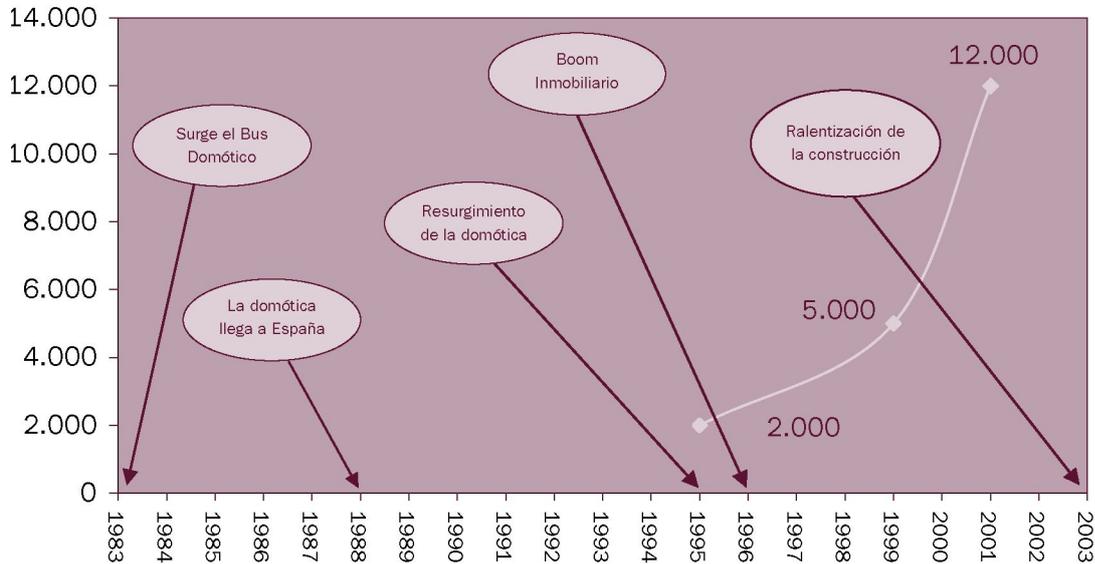
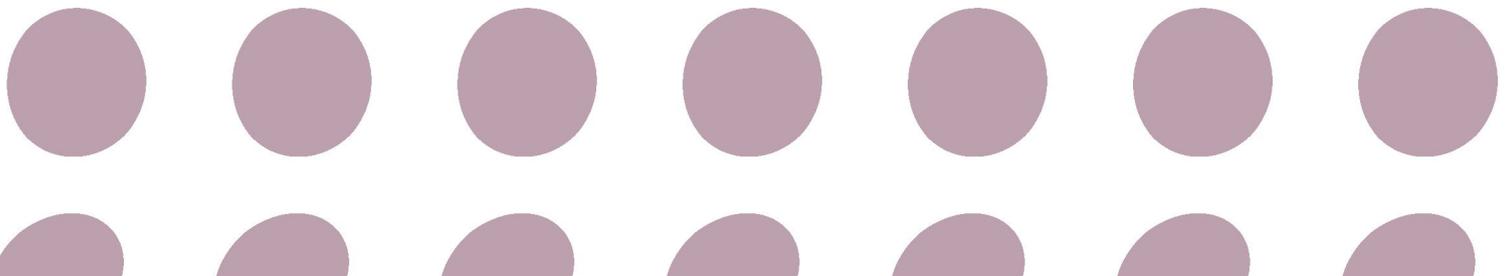
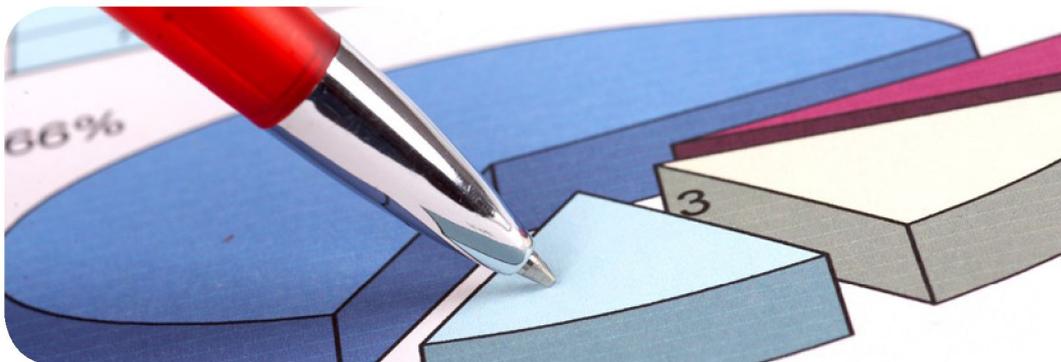


GRÁFICO 2 - EVOLUCIÓN DE LA DOMÓTICA EN ESPAÑA
Fuente: Libro "Domótica e Inmótica"

Información algo más actualizada la podemos encontrar en el informe publicado por ASIME-LEC, "DEL HOGAR A LA COMUNIDAD DIGITAL: datos actuales y evolución. Informe de situación y perspectivas de futuro", en febrero del año 2007. Los resultados de este informe se basan en un estudio de la muestra obtenida sobre aquellas personas que visitaron la Comunidad Digital 2005 y 2006 en el marco de SIMO ITC. El estudio se obtiene a través de una encuesta efectuada a más de 1.500 individuos interesados en las nuevas tecnologías, porque la muestra está formada por personas más dispuestas a aceptar los nuevos avances tecnológicos que la media, o lo que es lo mismo, por "early adopters". Según citado informe, las opiniones y preferencias de este colectivo representan las del 25% de la población, aproximadamente, señalando que sus motivaciones actuales se corresponderán con las del conjunto de la población en un futuro cercano.



En concreto, según los datos aportados por el documento de ASIMELEC, el mercado de la domótica crece paulatinamente. Si bien en el año 2005 el 37,90% de las familias españolas contaban con una red de datos en el hogar, en el año 2006 dicho porcentaje ascendió hasta el 42,40%. Por lo que se refiere a la presencia de redes domóticas en el hogar, tanto en el año 2005 como en el 2006 nos encontramos ante unos índices muy similares, del 4,20% y 3,10%, respectivamente.

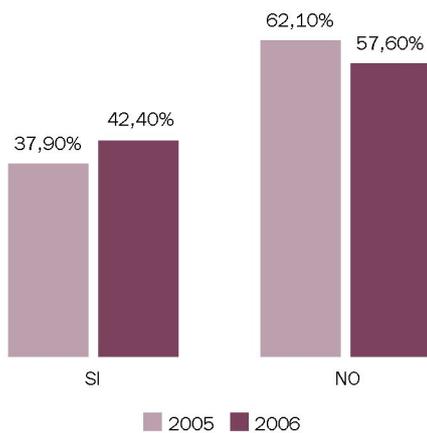


GRÁFICO 3 - RED DE DATOS EN EL HOGAR
Fuente: Informe "Del hogar a la Comunidad Digital. (...)" publicado por ASIMELEC

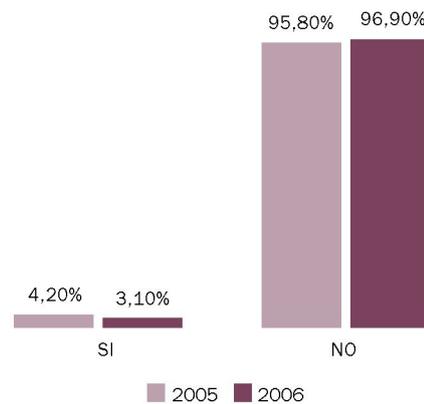
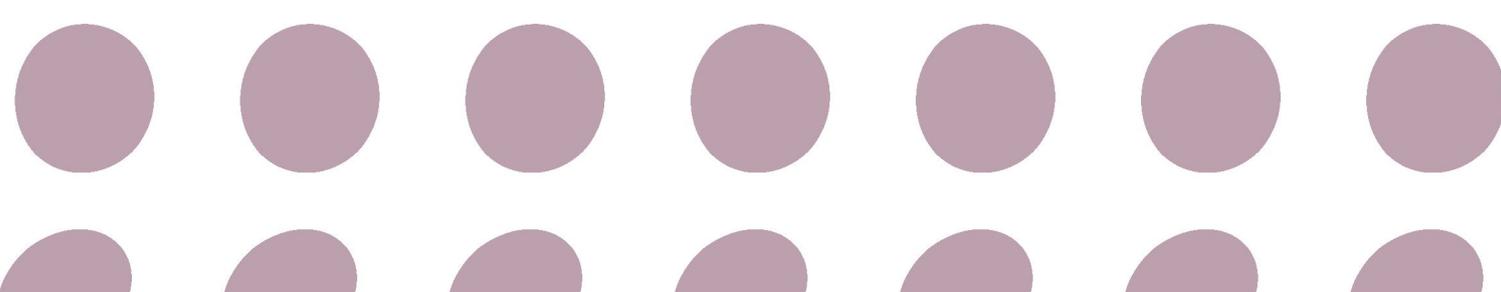


GRÁFICO 4 - RED DOMÓTICA EN EL HOGAR
Fuente: Informe "Del hogar a la Comunidad Digital. (...)" publicado por ASIMELEC

En el informe anteriormente referido, elaborado con datos del año 2006, se hace una somera previsión sobre las viviendas que contarán con algún tipo de sistema domótico durante los siguientes años, cruzando los datos aportados por distintos fabricantes e instaladores de equipos, con la información facilitada por el INE, obteniéndose los siguientes resultados:

PARQUE DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS			VIVIENDAS CON DOMÓTICA	
AÑO	Viviendas	Incremento	Viviendas	Incremento
2006	22,9 mill.	750.000	64.000	
2007	23,5 mill.	600.000	142.000	118.000
2008	24 mill.	500.000	452.000	310.000
2009	24,5 mill.	500.000	904.000	452.000

TABLA 2 - RELACIÓN DE VIVIENDAS CON SISTEMAS DOMÓTICOS Y PREVISIÓN DE FUTURO
Fuente: Informe "Del hogar a la Comunidad Digital. (...)" publicado por ASIMELEC





Del total de las viviendas construidas en el año 2006, se calcula que entre el 20% y el 25% de las mismas incorporaba alguno o varios de los servicios del Hogar Digital. La Comisión Multisectorial del Hogar Digital (constituida en el seno de ASIMELEC, en adelante, CMHD) anticipó que durante los años 2007 y 2008, esta cifra se situaría entre el 30% y el 40%.

En la actualidad no encontramos datos al respecto que nos permitan verificar la realidad de tal afirmación. Por ello, hemos de remitirnos a otro tipo de datos que, de forma indirecta, puedan arrojar algo de luz sobre este hecho. Para ello, se ha acudido al “Informe de vigilancia tecnológica. Pasarelas residenciales e interoperabilidad” elaborado por el Círculo de Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones¹² para ASIMELEC, de diciembre de 2007. En este documento se recoge la evolución que ha experimentado la solicitud de patentes entre los años 2000 a 2007, relacionadas con sistemas y dispositivos utilizados en el Hogar Digital, recogiendo tanto las patentes ya concedidas como aquellas que se han solicitado sin que aún haya finalizado su proceso de tramitación.

Tal y como se muestra en el siguiente gráfico podemos ver cómo, después del aumento producido durante el año 2003, observamos una tendencia homogénea hasta el año 2007, en que se produce un incremento sobre el año anterior del 32,5%, dato que en la realidad podría ser superior puesto que dicho informe únicamente recopila información a fecha de octubre de 2007.

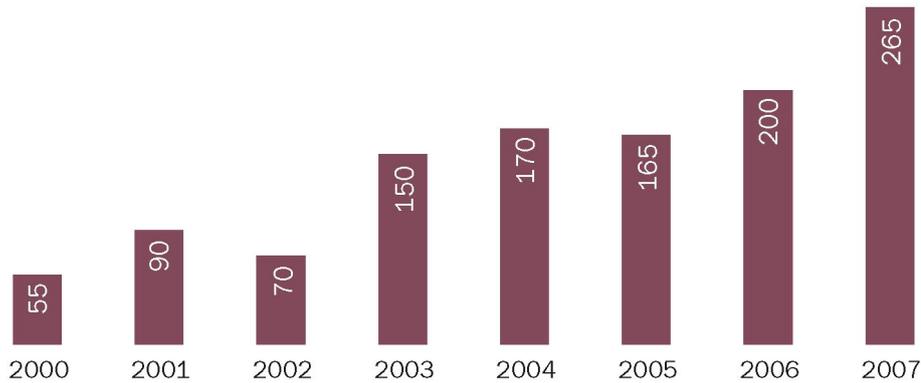
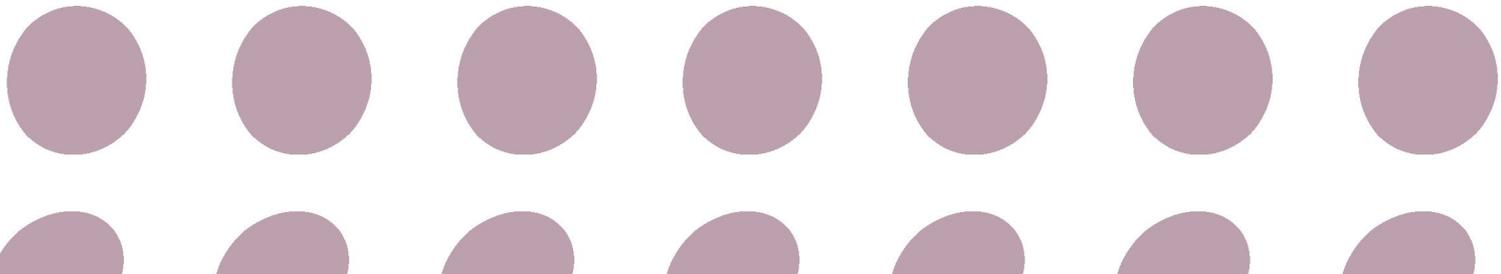


GRÁFICO 5 - EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PATENTES EN EL PERIODO 2000 - 2007
Fuente: “Informe de vigilancia tecnológica. Pasarelas residenciales e interoperabilidad” publicado por CITIC

El incremento citado coincide con la previsión efectuada por la CMHD por lo que, salvando las diferencias de las variables comparadas, podemos afirmar que se ha producido un incremento del número de hogares españoles que a día de hoy cuentan con algún dispositivo domótico, respecto al año 2006.

12 El Círculo de Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CITIC) es una iniciativa del Sistema madri+d que pretende introducir y desarrollar la Vigilancia Tecnológica en la Comunidad de Madrid, así como fomentar la cooperación y transferencia de conocimiento entre Empresas y Grupos de Investigación de las Universidades. La Universidad Politécnica de Madrid gestiona CITIC desde su creación en el año 2000, a través de su Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI).



Finalmente, resulta enriquecedor conocer en qué ámbitos de la vida cotidiana se están desarrollando los sistemas y dispositivos patentados, puesto que este hecho será indicativo de hacia donde se dirigen las Nuevas Tecnologías y cuáles son los principales intereses del ciudadano en el mundo del Hogar Digital.

Según los datos aportados por el informe elaborado por el CITIC anteriormente referido, podemos afirmar que en el 49% de las ocasiones las patentes se circunscriben a dispositivos cuya función principal es la automatización de tareas en el hogar. Los siguientes aspectos en los que más ha proliferado el desarrollo tecnológico en este ámbito, han sido el campo de las comunicaciones, abarcando el 28% de las nuevas patentes solicitadas y el ocio, con un 19%. Menor representación alcanzan las aplicaciones relativas a la seguridad, gestión energética y salud, con una participación del 2%, 1% y 1% sobre el total de solicitudes.

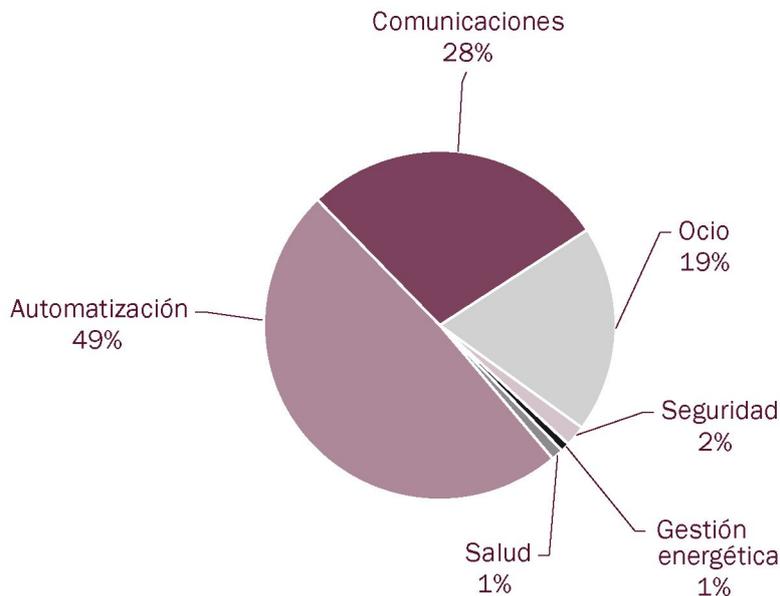
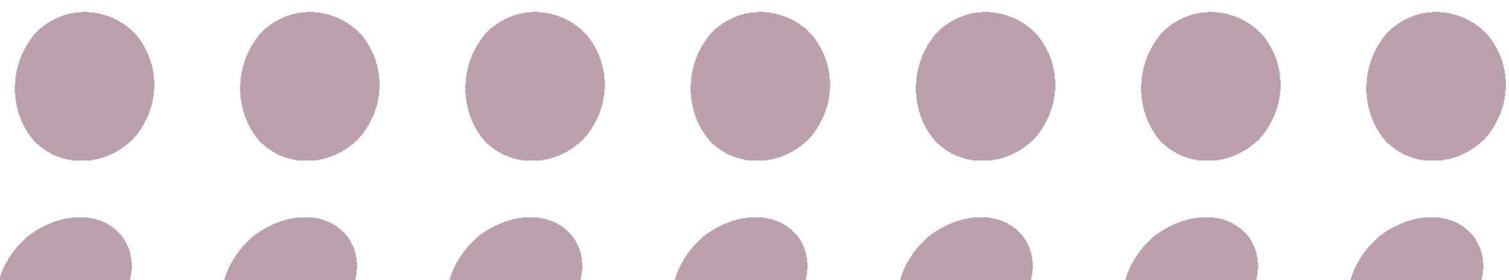


GRÁFICO 6 - SERVICIOS MÁS COMUNES EN LAS APLICACIONES DE HOGAR DIGITAL PATENTADAS
 Fuente: "Informe de vigilancia tecnológica. Pasarelas residenciales e interoperabilidad" publicado por CITIC

Un análisis comparativo del gráfico anterior con los datos aportados por las encuestas realizadas por el INE nos indica que, en la actualidad, las principales preocupaciones y necesidades de los consumidores de tecnología son la comunicación y el ocio, en tanto se prevé que la automatización de tareas será el siguiente ámbito en que los ciudadanos realizarán sus inversiones.

3.4 FACTORES CLAVE PARA EL DESARROLLO DE LA DOMÓTICA

En la actualidad, existe una serie de factores clave que contribuyen a la implantación y desarrollo en los edificios de las Nuevas Tecnologías, dando lugar a la aparición de edificios digitales, inteligentes, etc. Estas variables pueden ser clasificadas según el efecto que pro-





duzcan en el progreso de la domótica, potenciándola, ralentizándola o siendo piedra angular y necesaria para su desarrollo.

3.4.1 Factores que potencian la implantación de sistemas domóticos

Los factores que, con carácter general, están ayudando a que con mayor asiduidad se recurra a la domótica para aportar soluciones a las nuevas necesidades del momento, pueden enmarcarse en dos corrientes actuales: la primera, se corresponde con el **avance de la tecnología** y, la segunda, con un **cambio en la mentalidad del individuo**.

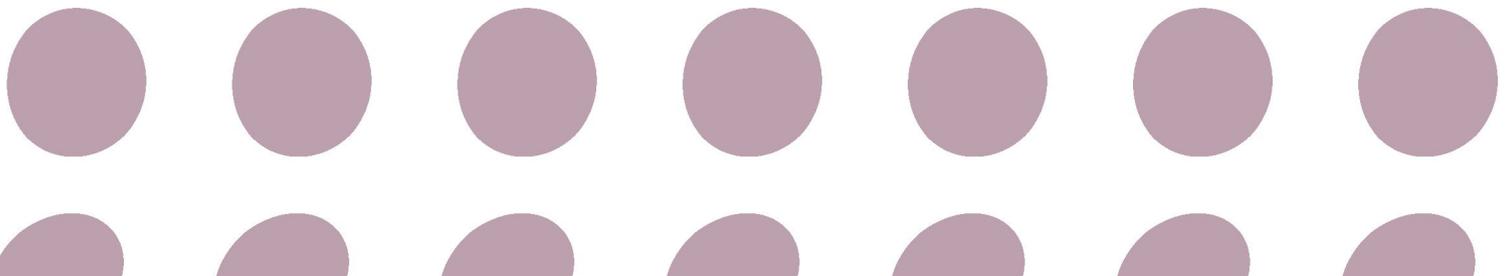
El rápido desarrollo tecnológico que hemos presenciado durante los últimos años ha llevado aparejado, como no podría ser de otra manera, una reducción de los precios en los ámbitos de la electrónica y la informática. Asimismo, se ha producido un aumento en los tipos de redes sobre las que trabajar, la profusión de Internet, etc.; y, consecuentemente, estamos viviendo en una época en la que la oferta y, fundamentalmente, la demanda social de tecnología experimentan un aumento paulatino e irrefrenable.

Junto a esta vertiente más científica, podemos observar cómo en nuestra sociedad se están produciendo importantes cambios en cuanto a la visión del planeta que habitamos, de manera que evolucionamos desde un deseo de construir de forma acelerada e ineficiente a una preocupación por levantar edificaciones sostenibles y respetuosas con el medioambiente.

Estos principios constituyen la base sobre la cual se han generado y desarrollado otras situaciones que han favorecido y favorecen el desarrollo de la domótica, pudiéndose clasificar las mismas en virtud del tipo de edificación al que se circunscriban. De este modo, podemos señalar, por una parte, una serie de factores que potencian la implantación de estos sistemas en edificios (inmótica) y, por otra, aquellos que incrementan este tipo de tecnologías en las viviendas (domótica).

FACTORES ESPECÍFICOS PARA LA INMÓTICA	FACTORES ESPECÍFICOS PARA LA DOMÓTICA
Boom de la información y las comunicaciones	Seguridad de las personas y los bienes
Aumento de la seguridad de las personas y de las instalaciones	Incorporación de la mujer al trabajo
Aumento de la productividad de la empresa	Mayor tamaño de las viviendas
Encarecimiento de los costos energéticos	Aumento del tiempo libre y ocio
Mejora del ambiente de trabajo	Mejora del ambiente doméstico
	Salud y bienestar

TABLA 3 - FACTORES ESPECÍFICOS QUE POTENCIAN LA DOMÓTICA
Fuente: Libro "Domótica e Inmótica"



Las TIC han experimentado su más pronto y rápido desarrollo en el mundo empresarial. El objetivo primordial de toda organización empresarial es la obtención de mayores beneficios a través de un incremento de su productividad. Las Nuevas Tecnologías ofrecen, entre otras, ventajas competitivas a los trabajadores al acortar los tiempos de realización de tareas, mejorando su nivel de eficiencia, etc. Al mismo tiempo, el empleo de mecanismos que tengan en consideración el medioambiente que los rodea y la creación de edificios sostenibles pasa por una reducción considerable del gasto energético, y una clara mejora del ambiente de trabajo (recordemos en este punto el Síndrome del Edificio Enfermo que se produce generalmente en edificios de oficinas). Todo ello, unido a la necesidad de mayores cotas de seguridad tanto físicas (personas) como materiales (edificio), constituyen los resortes que potencian la construcción de edificios digitales.

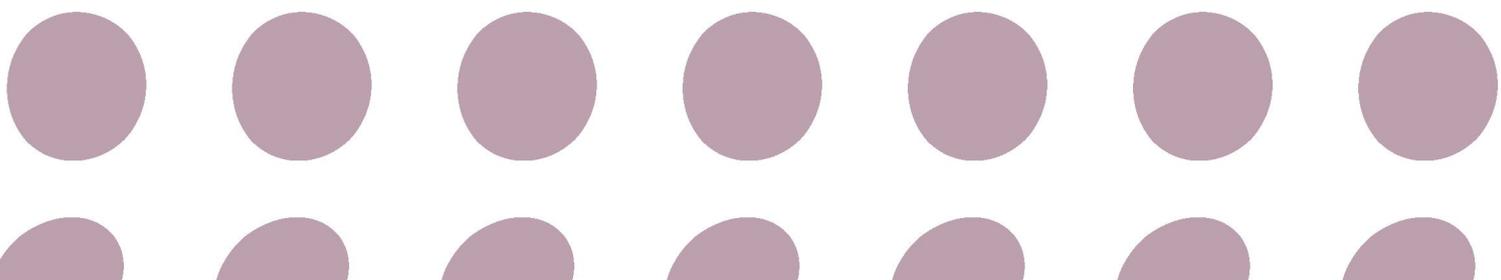
Este mismo requerimiento de seguridad representa el primer factor potenciador de la domótica en los hogares, ya que lo que está en juego en este caso es nuestra integridad física y la de aquellos que nos rodean, esposos, padres, hijos, etc. Esta necesidad se pone aún más de manifiesto si tenemos en consideración las nuevas tendencias sociales que nos empujan a trasladar nuestra residencia habitual hacia viviendas unifamiliares, alejadas de los núcleos urbanos y de la seguridad que implícitamente existe en la ciudad. Al mismo tiempo, estas casas suelen ser más espaciales y de mayor tamaño que los pisos que habitualmente se construyen en los núcleos urbanos, y suelen necesitar más atenciones, en resumen, mayor disponibilidad de tiempo. Si a esto unimos el hecho de la incorporación de la mujer al mundo laboral y el deseo ineluctable de mejorar progresivamente nuestra calidad de vida en el hogar, entenderemos por qué estos son los factores que propulsan nuestras viviendas hacia el entorno digital.

3.4.2 Factores que ralentizan la implantación de sistemas domóticos

De manera conjunta a la existencia de factores que impulsan la implantación de sistemas domóticos en nuestras casas y edificios que nos rodean, concurren otros cuyos efectos son diametralmente opuestos al citado, frenando la aparición de este tipo de dispositivos. Entre estas variables, en el libro *“Domótica e Inmótica”* se citan las siguientes:

- ✓ Escaso conocimiento por parte de la sociedad de los conceptos básicos de domótica e inmótica, así como su significado.
- ✓ Errónea actitud ante los avances tecnológicos, al considerarlos un lujo o un elemento futurista cuando, ciertamente, es una realidad tangible, con diferentes costes dependiendo de la inversión que queramos realizar y que terminará por convertirse en una necesidad como lo son hoy en día el teléfono, la televisión, radio, etc.
- ✓ Elevado precio de los sistemas y dispositivos que convertirían nuestra residencia en un ambiente inteligente¹³.
- ✓ Elevado número de estándares y sistemas distintos que no son compatibles entre sí, así como existencia de diversos protocolos de comunicación.

¹³ No podemos confundir el primer estadio de implantación del Hogar Digital, accesible a la mayor parte de los bolsillos, con aquellos otros dispositivos que configuran ambientes inteligentes.





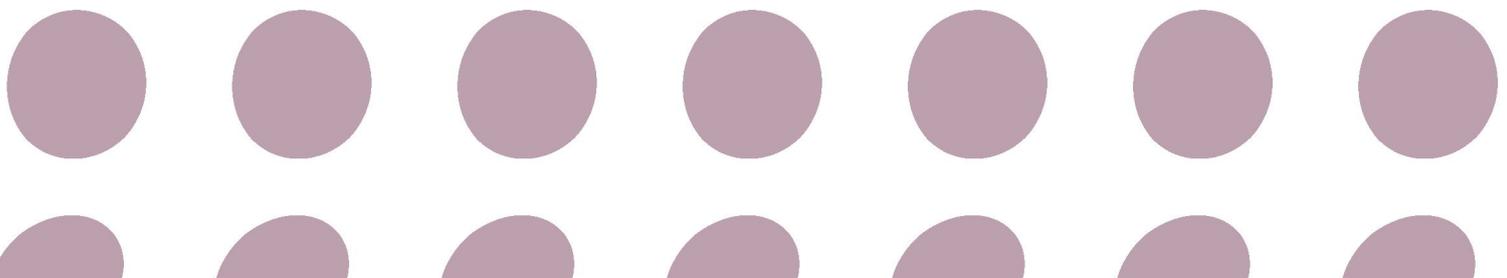
- ✓ Ausencia de normativa específica.
- ✓ Dificultad (en algunos casos) de utilización, programación y mantenimiento.
- ✓ Control más amplio que, llevado al extremo, puede restar intimidad y libertad a los usuarios.

3.4.3 Factores clave para el éxito de la domótica

Con independencia de los factores que pueden impulsar o ralentizar la implantación de sistemas domóticos, hemos de tener en consideración una serie de cuestiones de vital importancia para el desarrollo y el éxito de la domótica y la inmótica en nuestro país. Citando la misma fuente bibliográfica que en el caso anterior, entre los factores considerados clave podemos citar los siguientes:

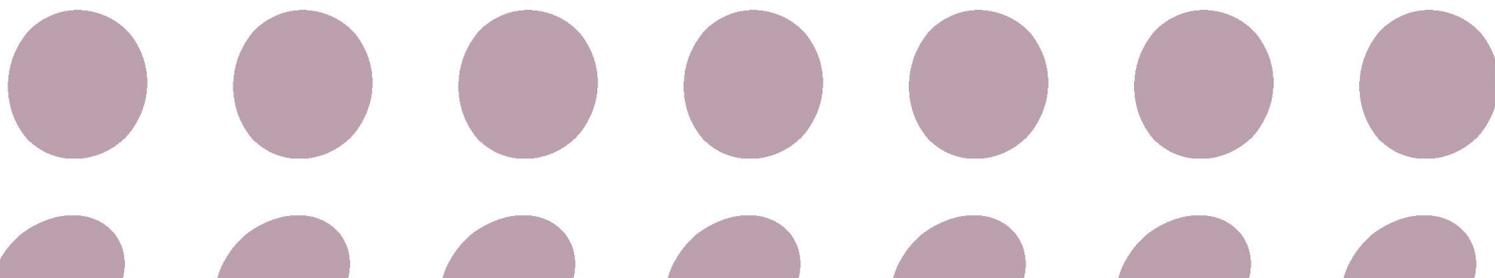
- ✓ Concurrencia de un cambio de mentalidad de la oferta de servicios, no de la demanda, es decir, las nuevas aplicaciones deben ajustarse a las necesidades reales de la población, y no a la inversa.
- ✓ Para lograr lo anterior, es preciso conocer cuáles son esas necesidades.
- ✓ Globalmente, se ha de partir de un presupuesto básico e indispensable: el conjunto de dispositivos creados se van a introducir en el entorno más sagrado del usuario: “su hogar”.
- ✓ El control domótico será un valor añadido cuando cubra las auténticas necesidades que los usuarios experimentan en su día a día, con independencia del tipo de edificación al que nos estemos refiriendo.
- ✓ Ajustar el coste de la instalación domótica al estado financiero del usuario.
- ✓ Finalmente, no puede caer en el olvido el hecho de que al usuario no le interesa conocer la tecnología que hay detrás de un producto, sistema o instalación; lo que quiere es que sea funcional, fácil de utilizar, fiable y que el fabricante o vendedor le ofrezca un buen servicio posventa.

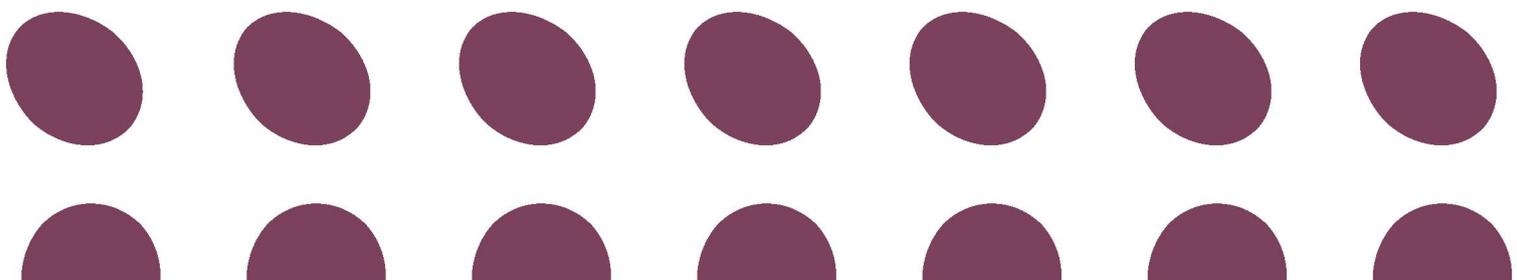
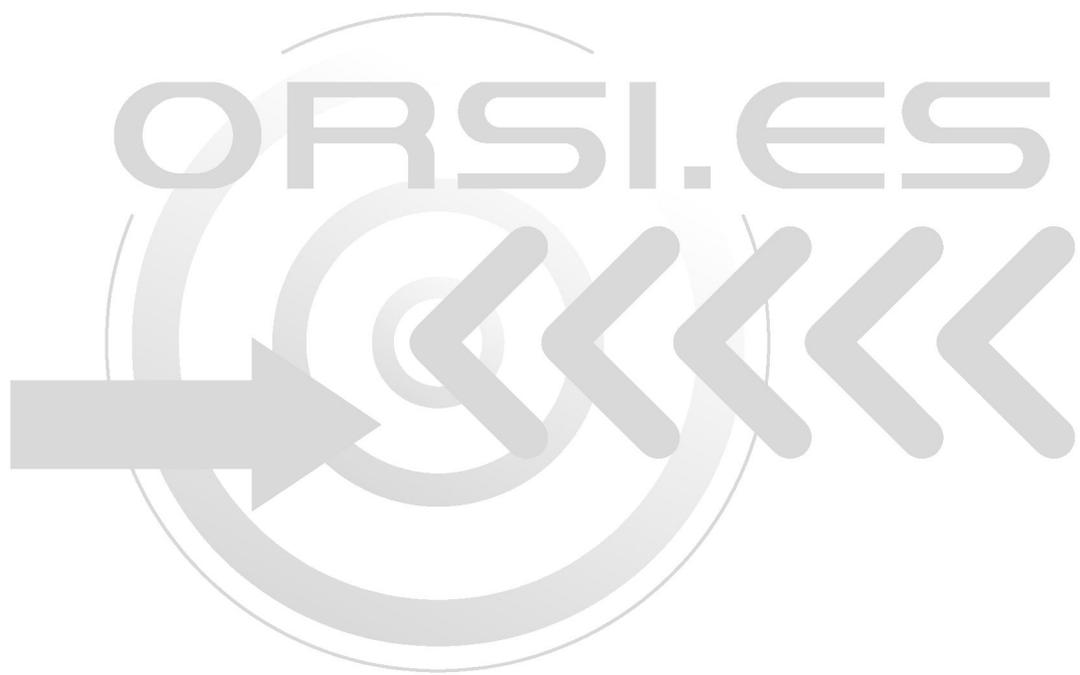
Aparte de los factores mencionados, Nuria Sanz Martín y Rodrigo González, Responsable de Proyectos y Jefe de la División del Hogar Digital de la compañía Telefónica I+D respectivamente, nos destacan dos cuestiones que consideran de vital importancia para el éxito de este tipo de proyectos, cuales son la **integración** y el **no intrusismo**. El objetivo perseguido por Telefónica es conseguir crear sistemas de comunicación que sean capaces de comprender y comunicarse con los diferentes estándares que existen hoy en día en el mercado, es decir, la posibilidad de integración de todos los dispositivos en un mismo sistema. Esto significa que con un único sistema integrador será suficiente para garantizar el correcto uso de los múltiples dispositivos que instalemos en nuestro hogar, sin necesidad de que todos ellos sean de la misma marca o provengan de la misma casa comercial.

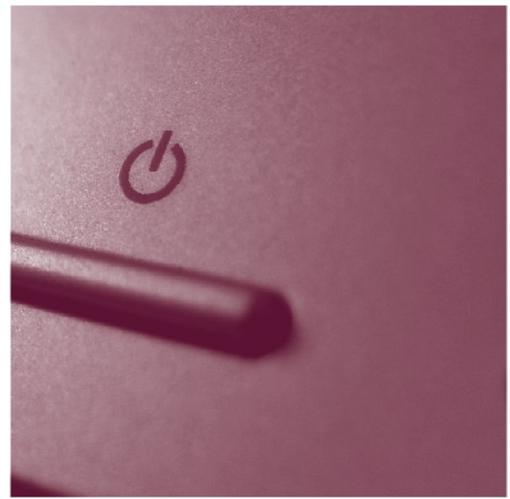


Asimismo, el no intrusismo reviste una especial importancia ya que la funcionalidad básica de las Nuevas Tecnologías debe ser mejorar la calidad de vida de los usuarios. Si estos perciben que el sistema se está inmiscuyendo en su vida y sus decisiones, podrá ser considerado un fracaso pues habrá generado una animadversión en el usuario que le llevará a no utilizar ni ese sistema ni futuros desarrollos posibles.

En definitiva, facilidad, usabilidad, seguridad e intimidad son todas ellas cuestiones clave para el desarrollo de la domótica en nuestros hogares.

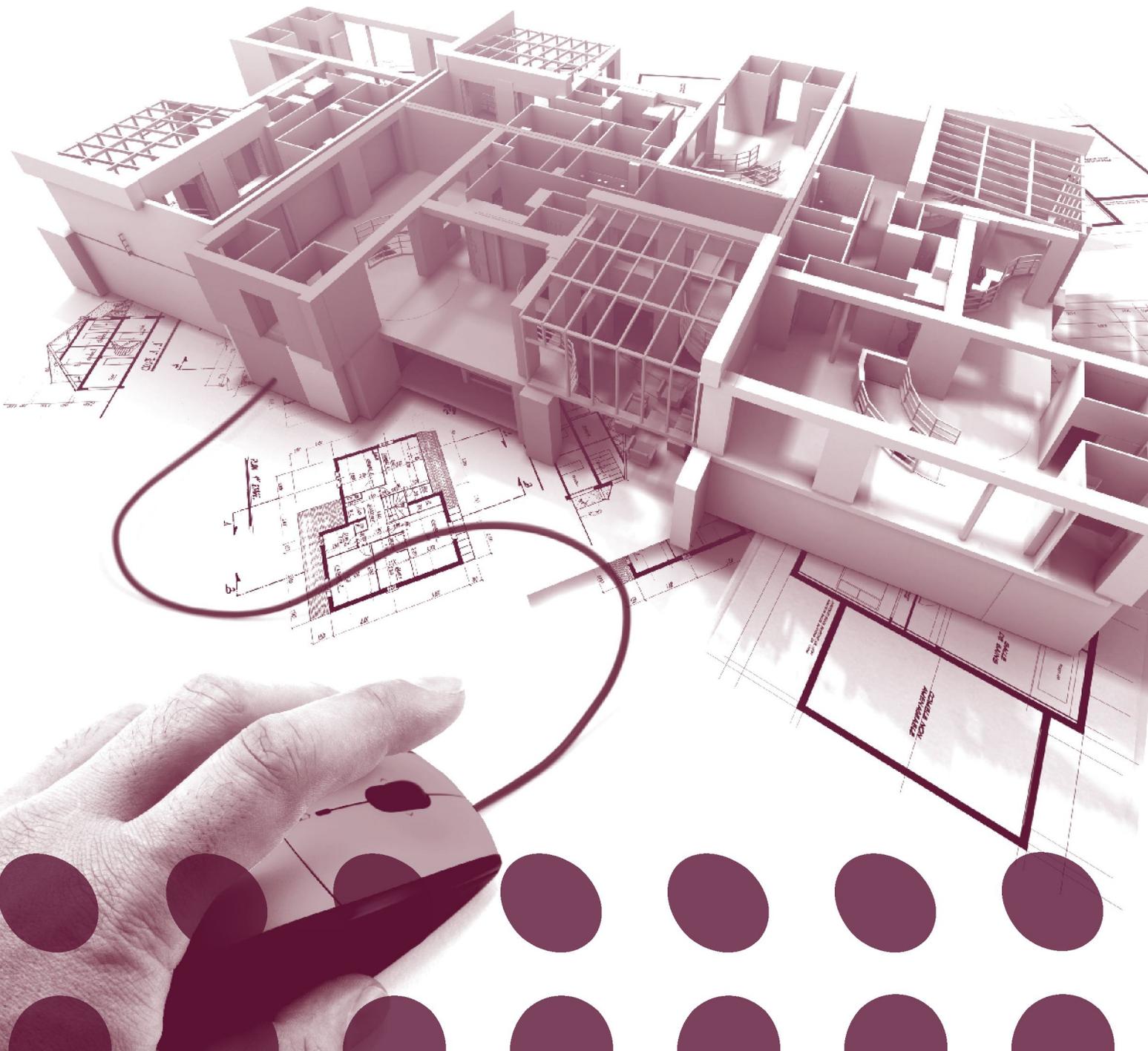


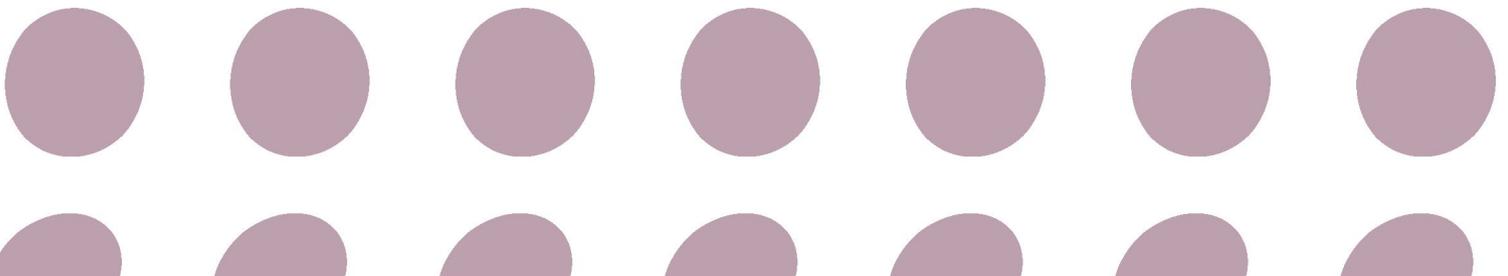
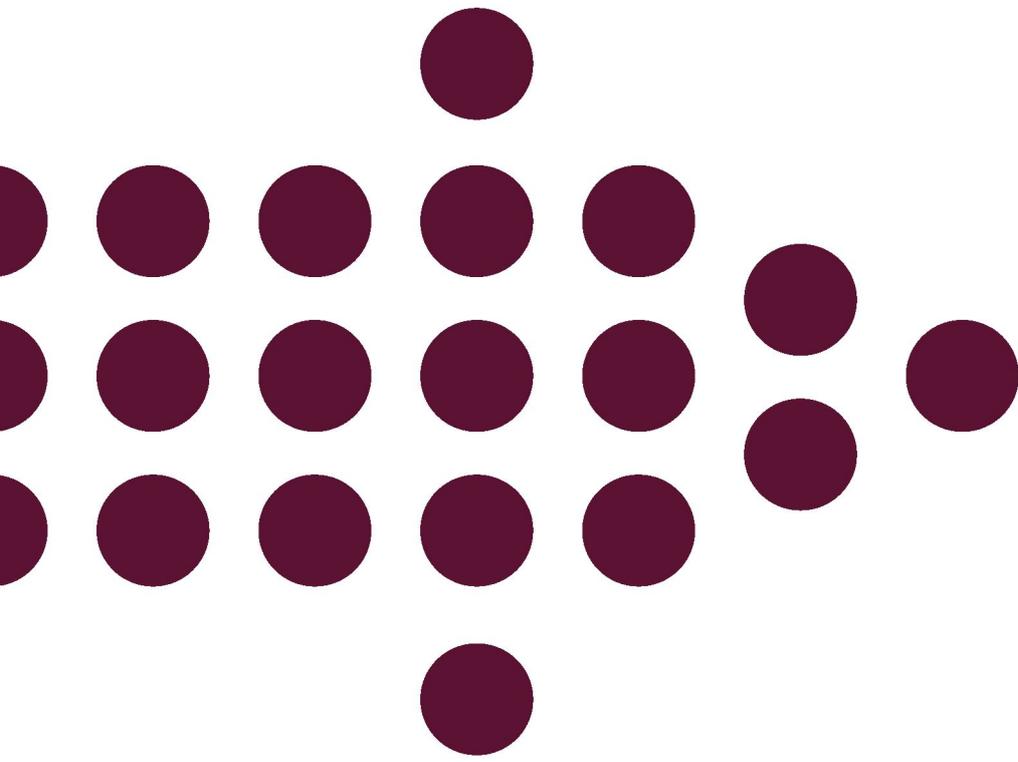


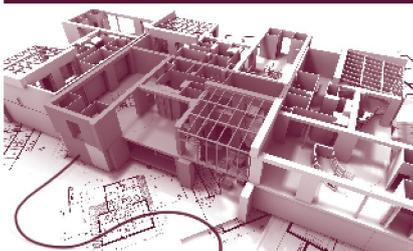


¡VIVIENDA CONECTADA

4. REDES EN EL HOGAR







4. REDES EN EL HOGAR

Para poder disfrutar de los servicios que el Hogar Digital proporciona, las viviendas necesitan estar dotadas de una infraestructura que va más allá de lo que generalmente se diseña en el proyecto de una casa. No basta con pensar en cuántas habitaciones queremos que tenga nuestra vivienda, o dónde ubicaremos los enchufes para conectar los diferentes aparatos a la red eléctrica, sino que es preciso tener en consideración las TIC en dicho proceso.

La Comisión Multisectorial del Hogar Digital (CMHD) está trabajando en la elaboración y especificación del conjunto de **Infraestructuras del Hogar Digital (IHD)**, que una vivienda debe poseer para ser considerada como tal.

Asimismo, la CMHD está trabajando en el llamado **“Sello de Calidad del Hogar Digital”**. El objetivo que se persigue con esta creación es la consecución de un sello o marca de calidad que sea reconocido por todos los agentes implicados en la construcción de esta tipología de viviendas, tales como promotores inmobiliarios, constructores, instaladores, proveedores de servicios, operadores, arquitectos, ingenieros, usuarios finales, etc.

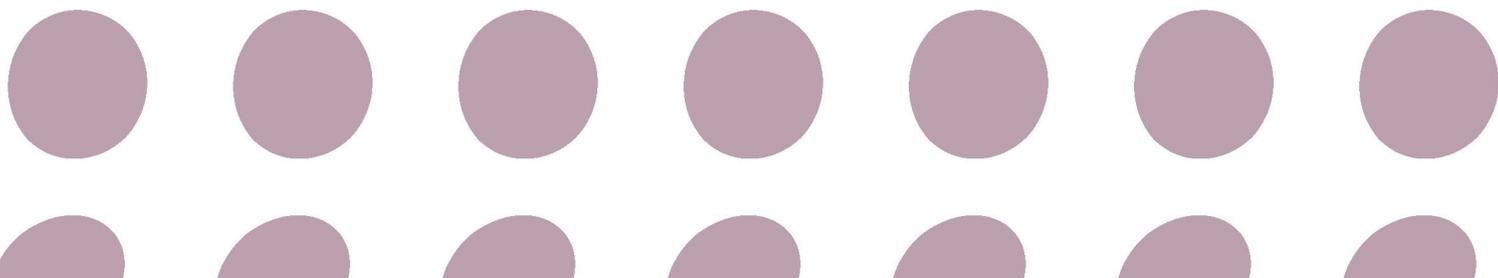
Según el informe *“Sello de Calidad del Hogar Digital”* publicado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, tres aspectos relacionados entre sí son los que caracterizan al Sello de Calidad:

- ✓ Su objetivo es proporcionar la confianza a los usuarios y profesionales relacionados con el hogar de que su concesión a una vivienda certifica que ésta es capaz de prestar los servicios definidos en la memoria que lo acompaña.
- ✓ La concesión del Sello garantiza a una vivienda que posee las capacidades necesarias para prestar unos servicios específicos en las modalidades prescritas en el propio Sello y de acuerdo con el conjunto de documentos normativos realizados por la propia Comisión del Hogar Digital.
- ✓ El Sello de Calidad Hogar Digital corresponde al compromiso contraído por las empresas que componen la Comisión Multisectorial del Hogar Digital dentro de ASIMELEC, de realizar una ordenación de este nuevo negocio y garantizar su desarrollo proporcionando confianza y seguridad a los usuarios y profesionales.

No obstante y, temporalmente, la referencia con la que contamos para calificar a un hogar de digital es la existencia de una avanzada infraestructura y redes de comunicación.

4.1 Infraestructuras del Hogar Digital (IHD)

La **Infraestructura del Hogar Digital o IHD** necesita de la existencia en nuestra vivienda de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones o ICT, sobre la que desarrollarse. Para entender el significado de esta expresión, podemos echar la vista atrás e indagar someramente en la historia de las comunicaciones en nuestro país.





Los primeros aparatos de comunicaciones que empezaron a proliferar en España fueron el teléfono y la televisión. Todos hemos oído hablar de la Compañía Telefónica Nacional de España, más conocida como “Telefónica”. Durante el primer tercio del siglo XX esta compañía actuaba en nuestro país como único operador de telecomunicaciones en régimen de monopolio, extendiendo su red hasta llegar a prácticamente todos los hogares en la década de los 60¹⁴.

Unos años antes, en el año 1956, se inicia la emisión de la Televisión, que paulatinamente va haciéndose un hueco en nuestras viviendas. Para poder disfrutar de esta difusión era preciso contar con una antena de televisión, de manera que los tejados de los edificios se fueron poblando con estos dispositivos.

Con estos antecedentes, en el año 1966 tuvo lugar la promulgación de la Ley de Antenas Colectivas, que tenía por objeto regular la instalación de sistemas colectivos para la captación de las señales de televisión, en los edificios plurifamiliares, en régimen de propiedad horizontal, evitando la proliferación de antenas individuales. A partir de ese momento, todas las viviendas de nueva construcción debían estar equipadas con una línea telefónica y una toma de televisión conectada a la antena colectiva, es decir, nos encontrábamos en

¹⁴ Esta información histórica y la que sigue ha sido consultada en "Ministerio de Industria, Turismo y Comercio", "Red.es". (2008). Manuales del Plan Avanza. La casa digital. <http://www.red.es>

la primera fase de constitución de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones en los hogares.

En las últimas décadas del siglo XX y comienzos del siglo XXI, estamos presenciando una auténtica revolución en los sistemas de comunicación. La evolución de la tecnología ha permitido la aparición de nuevas modalidades de televisión (por satélite, cable, TDT¹⁵, etc.), el rápido desarrollo de los ordenadores personales, su conexión a Internet (línea telefónica, ADSL, wireless, etc.), y otras tantas posibilidades.

Esta nueva situación requería de una nueva regulación, por ello, a finales de los años 90 se publicó la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones. Esta norma permitía la existencia de varios operadores de telecomunicaciones (excluyendo las situaciones de monopolio en este sector) y la oferta de sus servicios a los usuarios. Como consecuencia de esta heterogeneidad, era preciso permitir el acceso compartido de todos estos operadores a la Infraestructura Común de Telecomunicaciones de los edificios. Por ello, se aprobó el Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Llegados a este punto, ya tenemos una idea general de este concepto y podemos definir las **Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones**, comúnmente denominadas ICT de la siguiente manera¹⁶:

Son las **instalaciones necesarias para captar, adaptar y distribuir** a las viviendas, locales comerciales y oficinas, **las señales de radio y televisión, terrestre y por satélite (tanto analógica como digital)**¹⁷, así como los **servicios telefónicos básicos y telecomunicaciones de banda ancha**. Su instalación es obligatoria en todos los edificios de nueva construcción en régimen de propiedad horizontal o de arrendamiento por plazo superior a un año.

No obstante, el hecho de que una vivienda cuente con una ICT no significa que podamos calificarla de Hogar Digital puesto que, para ello, es preciso algo más. El pilar básico sobre el que se asienta la construcción de una vivienda digital es el **sistema de control**. La finalidad del mismo es gestionar de una manera óptima las funcionalidades que se desarrollan en el hogar. Para ello, este sistema de control necesita comunicarse con el ambiente que lo rodea, siendo necesario contar con **sensores**, que son los elementos que le suministran información, **actuadores**, que ejecuten sus acciones de control, y **transmisores** que envíen las órdenes del usuario, todo ello construido sobre una infraestructura de comunicaciones que los conecten entre sí, compuesta básicamente por **buses e interfaces**.

Un esquema general y simplificado de la infraestructura de un hogar digital es el que se recoge, a modo de ejemplo, en la Ilustración 6.

15 Televisión Digital Terrestre.

16 Para más información véase el Anexo I - LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES.

17 La Ley 1/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, fue modificada posteriormente para incluir la Televisión Digital.

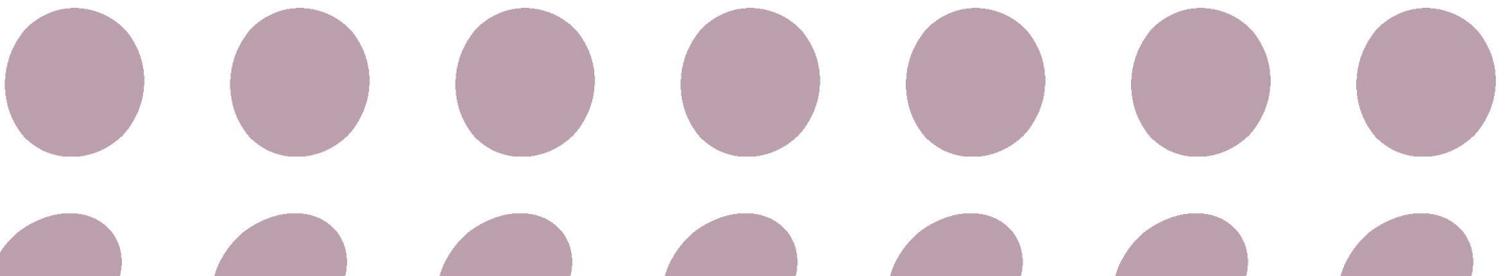




ILUSTRACIÓN 6 - ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DOMÓTICO O INMÓTICO
Fuente: www.casadomo.com

4.1.1 Unidad o sistema de control

La unidad de control o sistema de control gestiona el sistema según la información que reciben en el momento o de las órdenes que previamente se hayan programado en el sistema, todo ello a través de los sensores, en tanto que emiten las señales con las instrucciones de acción pertinentes a los actuadores. La unidad de control o sistema de control se corresponde con la **pasarela residencial** que hemos descrito en el capítulo tercero del presente informe: PASADO Y PRESENTE DEL HOGAR DIGITAL.

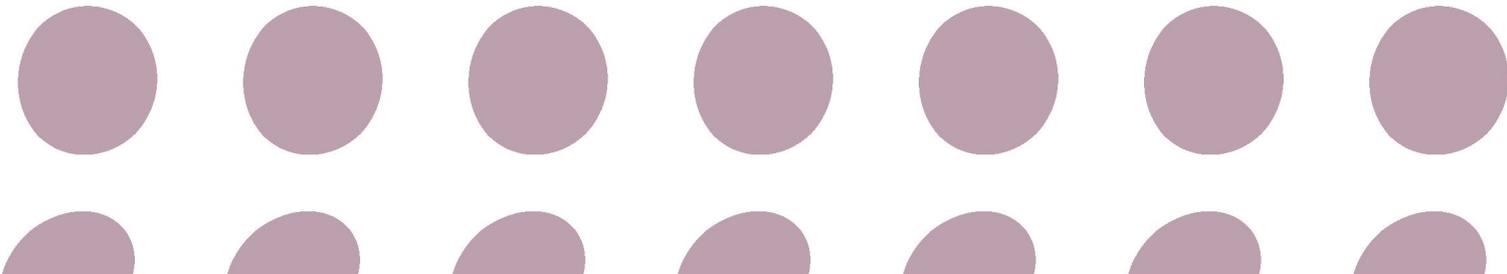
El funcionamiento de esta unidad o sistema de control se ve claramente reflejado en el escenario de ambiente inteligente descrito en el *“Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones”*, elaborado por Telefónica S.A. En este documento se utiliza como ejemplo a Marta, una profesional que necesita coger un avión para desplazarse a la ciudad en la que va a tener una importante reunión de trabajo. Marta ha preconfigurado en la pasarela residencial de su vivienda la función “ir al aeropuerto”. Entre las acciones previstas por esta función se encuentran la activación del despertador, la puesta en marcha de la cafetera y la televisión, etc., y otras que nos pueden parecer algo más sofisticadas como la transmisión de datos sobre el estado de las carreteras desde el GPS del coche a la pasarela residencial.

Esta programación hace que la unidad de control registre cualquier problema inesperado e información de cuanto ocurre para poder adaptar la configuración que ha realizado Marta a las necesidades concretas que se van produciendo. De esta manera, la pasarela residencial recibe noticias de la existencia de un gran atasco en carretera e infiere que Marta necesitará 25 minutos más para llegar al aeropuerto, ajustando el despertador para que suene 25 minutos antes de lo previsto. Cuando Marta se despierta es informada de la nueva situación. Baja a la cocina y encuentra las tostadas y el café preparados, mientras la televisión se ha encendido para que pueda ver su programa favorito mientras desayuna.

Este ejemplo viene a reflejar como la pasarela residencial recibe toda la información para la cual está programada, a través de los sensores, la recopila, analiza, extrae conclusiones y envía las órdenes a los pertinentes actuadores. Para una mayor y mejor gestión de las necesidades de su usuario, una misma vivienda puede estar dotada de uno o varios controladores distribuidos por el sistema. Las diferentes combinaciones que se pueden realizar dan lugar a una extensa clasificación de estos sistemas, que puede ser consultada en el anexo II.- tipología de sistemas domóticos.

4.1.2 Sensores o detectores

Los **sensores** o también denominados **detectores**, son los componentes encargados de detectar cambios en las variables del entorno de la vivienda: por ejemplo, que sube o baja la temperatura, que se produce una fuga de gas, que aumenta la velocidad del viento, etc. Para su correcto funcionamiento, en la mayoría de las ocasiones estos sensores disponen de un encapsulado que evita que les afecten condiciones externas distintas de la magnitud a medir.



Los detectores más habituales en una vivienda domótica son los siguientes:

- ✓ Detectores de incendios: vigilan la aparición de incendios en la casa detectando humo visible a altas temperaturas. Podemos citar, entre otros, sensores iónicos, termovelocímetros, sensores ópticos, infrarrojos, de barrera óptica, sensores ópticos de humos, de dilatación, etc.
- ✓ Detectores de gas: vigilan la fuga de gas de la caldera u otro punto crítico de la instalación. Pueden ser de diferentes gases como CO (monóxido de carbono), CO₂ (óxido de carbono), etc.
- ✓ Detectores de fugas de agua: vigilan los posibles escapes de agua en las zonas más sensibles de la vivienda: cocina y baños. Podemos señalar los sensores de inundación, de consumo de agua, etc.
- ✓ Sensores de luminosidad: miden la luminosidad que se recibe en el interior de las viviendas.
- ✓ Sensores de temperatura: que informan de la temperatura actual de la estancia en la que se encuentran. Para la gestión climática encontramos diferentes dispositivos, tales como termostatos, sondas de temperatura para inmersión, para conductos, para tuberías, sensores de humedad, sensores de presión, etc.
- ✓ Detectores magnéticos: se emplean para detectar la apertura de ventanas, puertas, etc. Conjuntamente a este grupo existen diferentes sistemas para la gestión de las intrusiones y/o robos, tales como los sensores de presencia por infrarrojos, por microondas o por ultrasonidos, sensores de apertura de puertas o ventanas, sensores de rotura de cristales, sensores microfónicos, sensores de alfombra pisada, etc.

Es preciso tener en consideración que en la mayoría de los casos, las señales entregadas por estos detectores o sensores deben ser acondicionadas y/o adaptadas al controlador o sistema que las recibe, es decir, a ese sistema de control central al que nos referíamos anteriormente. Esta acción se realiza mediante los acondicionadores de señal.

4.1.3 Actuadores

En última instancia, encontramos los **actuadores**. Éstos son los componentes encargados de ejecutar las órdenes que envía la inteligencia del sistema. Es decir, los sensores (de forma automática) y los transmisores (mediante la intervención del individuo) envían información al sistema de control central. Este sistema recoge esa información, la analiza y gestiona adecuadamente y envía las órdenes pertinentes a los dispositivos que corresponda para que actúen, es decir, a los actuadores. Una clasificación de los diferentes actuadores que podemos encontrar se recoge en el Anexo III: Actuadores.

4.1.4 Transmisores

Los **transmisores** son los componentes encargados de recibir las instrucciones del usuario y enviarlas a la inteligencia del sistema, es decir, es uno de los puntos principales en los que el usuario interactúa con el sistema, enviándoles la orden precisa que quiere que sea

ejecutada.

En este grupo se encuentran los pulsadores, interruptores, pantallas táctiles, mando a distancia, pasarelas IP, y otros tantos dispositivos a los que estamos en mayor o menor medida acostumbrados.

4.1.5 Infraestructura de comunicaciones

La infraestructura de un sistema domótico es definida en el manual de “*Domótica e Inmótica. Viviendas y Edificios Inteligentes*” como “la encargada de llevar la información que producen los sensores hasta el sistema de control, y de alimentarlos con una tensión eléctrica adecuada”. Es decir, esta infraestructura es la vía de comunicación de todo el sistema, aunque no solo se reduce a los datos enviados por los sensores, sino a toda la información que circula por el sistema.

Esta infraestructura está compuesta por un cableado para la transmisión de datos (no podemos olvidar que, actualmente, es posible el envío de datos de manera inalámbrica) y un cableado de alimentación, es decir, una conexión a la red eléctrica.

La primera parte de citada infraestructura la componen los **buses**. Este término hace referencia a las líneas que comunican entre sí los dispositivos, transfiriendo información de unos a otros.

Encontramos una definición más amplia en la página web de casadomo explicando que es “el medio de transmisión que transporta la información entre los distintos dispositivos por un cableado propio, por las redes de otros sistemas (red eléctrica, red telefónica, red de datos) o de forma inalámbrica”.

Metafóricamente, los buses en informática se corresponderían con los caminos y carreteras, espacio aéreo o marítimo por donde transcurren los viajeros que decidan viajar por tierra, aire o mar. Este concepto se explica gráficamente en la Ilustración 7.

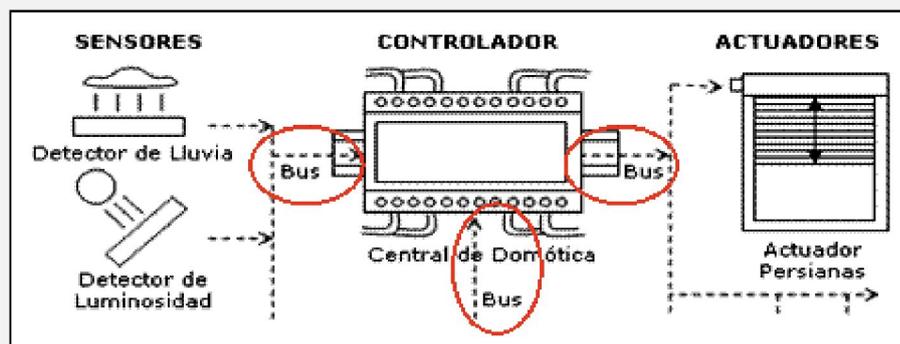


ILUSTRACIÓN 7 - EJEMPLO DE BUS INFORMÁTICO
Fuente: Elaboración propia a partir de www.casadomo.com



La última pieza del sistema la constituyen las **interfaces**, elementos imprescindibles para la correcta comunicación de los dispositivos que lo configuran.

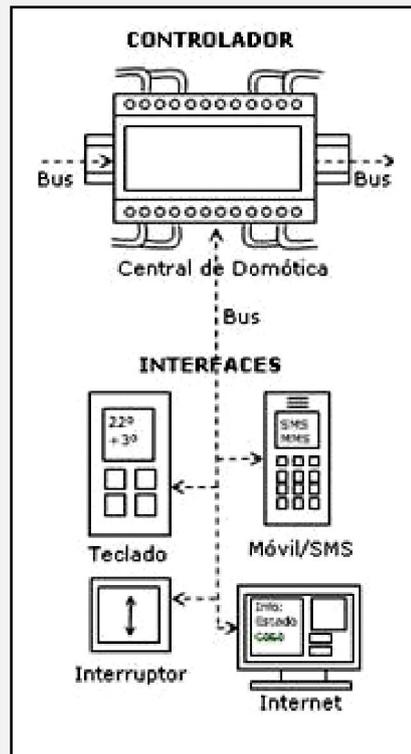


ILUSTRACIÓN 8 - INTERFAZ
Fuente: Elaboración propia a partir de www.casadomo.com

Cuando un sensor, transmisor o controlador emite una señal para enviar información, ésta no siempre es compatible con el receptor de la misma, porque puede haber sido enviada con diferente potencia, tensión, tipo de corriente, etc. En estos casos necesitaremos instalar una interfaz (como elemento material) que transforme esa señal de modo que sea perfectamente recibida por el dispositivo receptor.

En otras ocasiones, esa interfaz la constituirá el software instalado en determinados transmisores, como por ejemplo una pantalla táctil (Interfaz Gráfica de Usuario), para que transforme el punto de la pantalla que toca el usuario en una señal comprensible para el dispositivo al que vaya dirigida.

En resumen, lo que entendemos por Interfaz de Usuario es toda la presentación y la posible interacción de las personas con los sistemas y servicios del Hogar Digital.

4.2 INTERFACES EN EL HOGAR

Como indicábamos en el apartado anterior, la interfaz es el encuentro entre el mundo digital y el mundo físico, tanto en su aspecto material, es decir, su forma, color, escala, etc. como en la forma en que la información se organiza y presenta en pantallas.

Hasta hace relativamente poco tiempo los habitantes de viviendas que contaban con algún tipo de dispositivo domótico (alarmas, instalaciones de gestión energética, riego automático, etc.) tenían pocas posibilidades para interactuar con sus sistemas. El control se ejercía principalmente de forma local, es decir desde la misma casa, a través de teclados o mandos muy sencillos, algunos botones o interruptores, etc. Para la gestión del sistema de forma remota, es decir, desde el exterior de la vivienda, se utilizaba casi con carácter exclusivo el teléfono con tonos. Los diferentes dispositivos no se hallaban integrados y cada sistema tenía su propio interfaz o interfaces imposibilitando la comunicación entre los mismos.

En la actualidad, la importancia que las TIC tienen en el desarrollo de nuestra vida diaria está en auge y, por ello, se presta más atención a la hora de diseñar y desarrollar este tipo de dispositivos, a fin de poder crear un sistema integrado.

Consecuencia de todo ello es el interés surgido en los fabricantes por crear productos que no sólo tengan una utilidad funcional, sino que también tengan en cuenta su diseño y la proyección global que el producto tiene sobre el entorno social del usuario que adquiere el sistema.

Sobre lo ya citado, hemos de señalar algunas de las principales tendencias tecnológicas que están plasmando su influencia en las nuevas interfaces de la domótica:

El desarrollo de Internet y el protocolo TCP¹⁸/IP como estándar que permite el acceso a la Web desde cualquier sitio en el mundo con acceso a Internet.

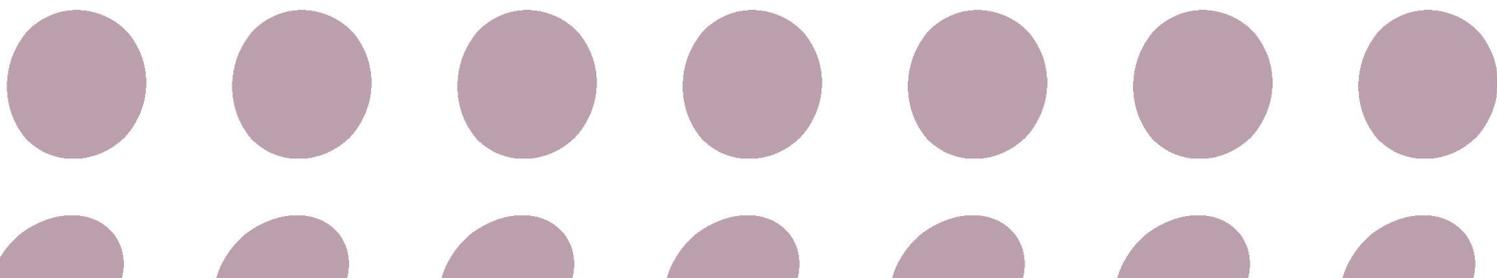
El uso del teléfono móvil como dispositivo personal y personalizable.

El desarrollo de los sistemas inalámbricos dentro del hogar, tales como Bluetooth y WiFi.

Estos desarrollos han acercado notablemente las Nuevas Tecnologías a los hogares, generando una mayor confianza en los usuarios de los servicios digitales que han empezado a utilizar Internet para sus gestiones bancarias, inversiones, compras de productos y servicios, etc.

La aparición de nuevos dispositivos que utilizan la tecnología citada, así como la mayor confianza del consumidor en los servicios digitales, conlleva un acceso y control de la vivienda mucho más flexible, cómodo y práctico, pudiendo ver datos, imágenes, conocer la situación de los habitantes, etc. desde cualquier sitio, tanto dentro como fuera del hogar, en cualquier momento del día y de una forma mucho más sencilla e intuitiva, siendo mucho más atractivos para el cliente que los anteriores desarrollos.

18 Del inglés: *Transmisión Control Protocol* o Protocolo de Control de Transmisión. Es uno de los protocolos fundamentales de Internet que garantiza que los datos serán entregados en el destino correcto y en el mismo orden en que fueron enviados.



De esta forma, podemos señalar los dos tipos de interfaces que más habitualmente encontraremos en el hogar: las interfaces más tradicionales y las nuevas interfaces.

❶ Interfaces Tradicionales

- ✓ **Sistemas de Domótica:** entre los más habituales podemos citar los pulsadores e interruptores tradicionales (de cualquier marca o los específicamente diseñados para el sistema adquirido), teclados especiales del sistema, mandos a distancia, software de ordenadores personales, pantallas táctiles, pantallas con botones laterales incrustadas en la pared, etc.
- ✓ **Sistemas de Seguridad:** mandos de llavero, teclados de pared, tonos telefónicos para activar o desactivar el sistema. Los avisos de forma local se realizan a través de mensajes y sonidos desde la central, sirenas del propio sistema que suenan ante alguna intrusión y/o de forma remota, a través del teléfono a números preprogramados.
- ✓ **Sistemas Multimedia:** mandos a distancia, teclados especiales para la selección de canales, volumen etc. en cada habitación.
- ✓ **Sistemas de Comunicación:** con un terminal telefónico podemos programar los servicios de telefonía y software de PC¹⁹ para configurar los componentes de la red de Datos como los Routers y Hubs.

❷ Nuevos Interfaces del Hogar Digital

El aumento de la confianza de los usuarios en las Nuevas Tecnologías ha hecho que los fabricantes lancen al mercado nuevos sistemas más mejorados, más cómodos, originales y atractivos. Entre los principales, podemos señalar los siguientes:

- ✓ **Interfaces Web de PC:** permiten un control de la vivienda desde cualquier ordenador, situado tanto dentro como fuera del hogar.
- ✓ **Web Pads y Tablet PCs:** los dos son pequeñas pizarras con pantalla táctil. Los *Web Pad* básicamente tienen aplicaciones como acceso a servicios de Internet, contenidos Web y correo electrónico, procesadores de texto, calculadora, agenda, calendario, etc. Los *Tablet PCs* sin embargo son dispositivos igual de potentes a ordenadores portátiles, pero más manejables gracias a que se ha dejado el teclado como un accesorio opcional, y por lo tanto se ha reducido su peso y tamaño.
- ✓ **Countertop Stations:** es una interfaz muy similar a los *Web Pads* y *Tablet PCs*. Aunque pueden ser de sobremesa suelen estar pensados para ser instalados en la vivienda de forma fija, normalmente debajo de los muebles superiores de la cocina.
- ✓ **Pocket PCs o PDAs (Personal Digital Assistant):** son interfaces de carácter inalámbrico. La primera de ellas o *Pocket PC* necesita programas exclusivamente diseñados

19 Del inglés: *Personal Computer* u Ordenador Personal.

y adaptados para ella, utilizando generalmente como sistema operativo el *Windows Pocket PC*. Las *PDA*s utilizan múltiples aplicaciones sin requerir una diseñada específicamente para ellas.

- ✓ **El teléfono móvil:** es, en muchos casos, la interfaz idónea para dotar de movilidad y sencillez al sistema, dada su gran extensión entre usuarios y su flexibilidad, al permitir múltiples formas de interacción. Con el teléfono móvil pueden realizarse control por tonos, control por voz, control con SMS²⁰, recibir MMS²¹, e-mails, mensajes instantáneos, y muchas otras formas dependiendo del modelo y del tipo (GSM, GPRS, UMTS etc.).
- ✓ **Mandos a distancia programables multimedia:** son cada vez más comunes en nuestras viviendas. Surgen de la necesidad de sustituir la multitud de mandos y controladores de los equipos de audio y video.
- ✓ **La televisión:** es una interfaz que se ha utilizado tradicionalmente para la recepción de imágenes. Dada su extensión, al estar presente en prácticamente todos los hogares y ser una interfaz conocida y aceptada, son muchas las empresas que están desarrollando importantes proyectos sobre esta interfaz, existiendo ya alguna en el mercado como, por ejemplo, la opción de video-portero a través de la televisión, controlar las cámaras de seguridad de la vivienda, etc.
- ✓ **Llaves digitales y tarjetas de acceso:** estas aplicaciones, que se han utilizado durante mucho tiempo en edificios de uso profesional, están empezando a utilizarse en los hogares y, especialmente, las llaves digitales. Son unos emisores digitales que se pueden colgar en el llavero normal y se acercan al lector para abrir la puerta.
- ✓ **Voz y gestos:** son ejemplos de otros nuevos interfaces para la interacción con el Hogar Digital que todavía están poco desarrollados. Consiste en el empleo de la propia voz y determinados gestos para la activación o desactivación de determinados dispositivos. Las aplicaciones existentes son aún relativamente inmaduras y difíciles de implementar en el contexto del hogar, excepto para situaciones muy concretas como, por ejemplo, el sitio de teletrabajo o equivalente.

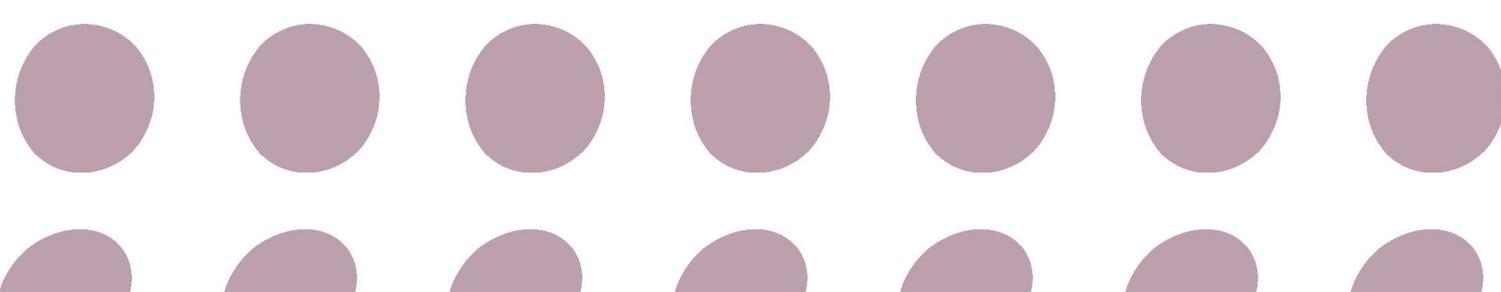
Es importante señalar que esta lista no constituye un *numerus clausus*, ni es cerrada ni limitada, sino que ha pretendido destacar los ejemplos más significativos que actualmente podemos encontrar. La evolución de las Nuevas Tecnologías guiará la aparición y desarrollo de futuras interfaces del Hogar Digital, caminando de la mano de las necesidades y deseos de sus usuarios.

4.3 NORMATIVA Y ESTÁNDARES

En el ordenamiento jurídico español no existe una normativa promulgada bajo la rúbrica específica de Hogar Digital sino que, partiendo de las funcionalidades propias de este tipo de viviendas, es decir, la automatización de las tareas, la gestión de la energía, la seguridad, etc. se considera aplicable la legislación que regula dichas materias.

20 Del inglés: *Short Message Service* o servicio de mensajes cortos.

21 Del inglés: *Multimedia Messaging System* o sistema para enviar mensajes multimedia.



Con este dato como referente y, para identificar citada normativa, hemos de tener en consideración que los aspectos del Hogar Digital regulados son los correspondientes a la infraestructura informática y de telecomunicaciones, su instalación, mantenimiento, ampliación y mejora, garantías, etc.

Asimismo, no podemos olvidar que tenemos la posibilidad de acudir a distintas fuentes normativas en el momento de afrontar un proyecto de IHD, diferenciando entre aquellas de carácter oficial, es decir, leyes, reglamentos, reales decretos, etc. y aquellas otras elaboradas por organismos e instituciones especializados en esta materia, aunque no formen parte del poder legislativo, tal y como vemos a continuación.

4.3.1 Normativa

En primer lugar, hemos de hacer referencia a la regulación oficial que todo profesional debe conocer a la hora de construir o convertir una vivienda al uso en un Hogar Digital, puesto que es la normativa de obligado cumplimiento que ha de aplicar. La normativa que citamos a continuación es de carácter básico y puede ser considerada como la más relevante en la materia. Si se desea más información al respecto véase el anexo IV.- **NORMATIVA APLICABLE**.

DIRECTIVAS EUROPEAS	RD 1580/2006, de 22 de Diciembre. Trasposición de la Directiva 2004/108/CE	Compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
	Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.	Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
LEGISLACIÓN ESTATAL	RD 314/2006, de 17 de Marzo.	Código Técnico de la Edificación (CTE): Seguridad en caso de incendio Documento básico SI; Suministro de agua. Exigencia básica HS4; Ahorro de energía. Documento básico HE.
	Ley 32/2003, de 3 de Noviembre.	Ley General de Telecomunicaciones.
	RD 401/2003, de 4 de Abril.	Reglamento de ICT para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
	RD 842/2002, de 2 de Agosto.	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).

TABLA 4 - LEGISLACIÓN APLICABLE
Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Instrucciones de la CMHD

Con carácter complementario a la regulación citada y, carente de la fórmula de obligatoriedad que revisten las normas emanadas del órgano legislativo, la CMHD ha elaborado una serie de documentos técnicos relacionados que, si bien no son de carácter imperativo, su cumplimiento supone mayores garantías en la instalación de la infraestructura general de nuestro Hogar Digital. A continuación citamos la documentación señalada.

DOCUMENTACIÓN	
GT1	Seguridad
GT2	Sistemas de Control
GT3	Ocio y Entretenimiento
GT4	Comunicaciones
GT5	Accesibilidad
GT9	Proceso y Agentes en la creación del Hogar Digital
GT10	Teleasistencia
GT11	Pasarelas Residenciales
GT12	Proyecto de IHD
GT13	Gestión energética y medioambiente

TABLA 5 - NORMATIVA DE LA CMHD

Fuente: "Documento GT12: Proyecto de IHD". Elaborado por el Grupo de Trabajo GT12. CMHD

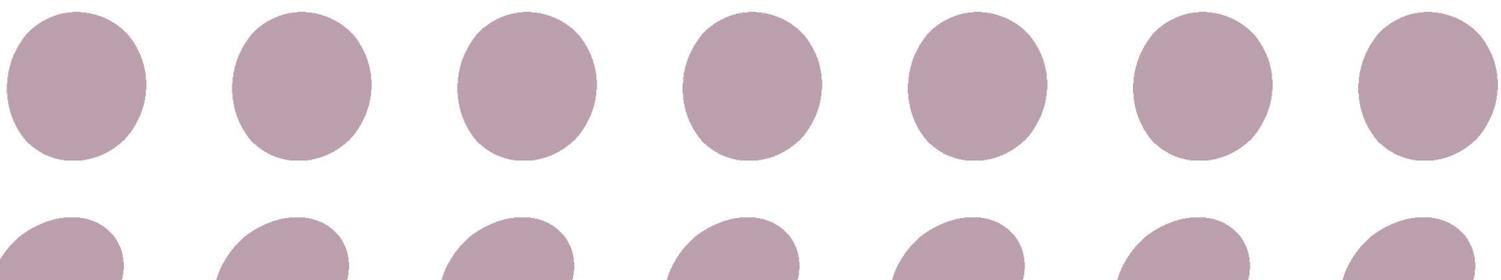
4.3.3 Certificación de instalaciones domóticas

Las viviendas domóticas cuentan aún con una escasa presencia en el paisaje inmobiliario de nuestra sociedad. Sin embargo, ello no es óbice para que las entidades preocupadas por garantizar los derechos y garantías de los consumidores y usuarios hayan dejado de lado este aspecto de la construcción. Estas entidades tienen presencia tanto nacional como europea, motivo por el cual encontramos en estos dos niveles sistemas de certificación.

4.3.3.1 Certificaciones Nacionales

A nivel nacional, en el año 2006 AENOR²² publicó la especificación **“EA0026:2006. Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación”**.

²² AENOR es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente. Véase www.aenor.es



La Norma EA0026:2006 establece las condiciones mínimas que deben cumplir las instalaciones domóticas, para su correcto funcionamiento y los requisitos generales para su evaluación. Para su correcta utilización, a principios de este año se publicó el **Reglamento de Certificación de Instalaciones Domóticas** que ha sido elaborado y aprobado por el Comité Técnico de Certificación de AENOR.

En la normativa anterior se establecen tres niveles diferentes de domotización: “básico” o Nivel 1, “intermedio” o Nivel 2 y “excelente” o Nivel 3, dependiendo del número de dispositivos instalados, el grado de interconexión de los mismos, las funcionalidades desarrolladas, etc. De esta forma, únicamente podrán certificarse las instalaciones que alcancen como mínimo el nivel 1 de domotización²³.

Una vez que nuestra vivienda haya recibido esta certificación, su periodo de validez será de cinco años, salvo en el caso de que la vigencia de las normas o los Reglamentos aplicados sea inferior a ese plazo. Para evitar confusiones al usuario, la fecha de caducidad se indica en el propio certificado de instalaciones domóticas.

Durante el plazo de vigencia de la certificación (sea de cinco años o inferior), AENOR realizará las inspecciones pertinentes para comprobar que las instalaciones domóticas siguen cumpliendo los requisitos recogidos en la especificación de referencia.

La principal ventaja que obtiene el usuario es una total y plena confianza en la instalación domótica de la vivienda que ha adquirido, pues existe un tercero que ha verificado que la misma cumple con los requisitos establecidos en la legislación vigente, que la instalación es acorde con lo especificado en la memoria de calidades, y que el sistema funciona correctamente. A mayor, el usuario certificado se beneficia de la puesta a su disposición de un manual de uso y un servicio de mantenimiento.

En la actualidad, la certificación de instalaciones domóticas se presenta en sociedad como uno de los puntos de inflexión para la introducción de la Domótica en las viviendas de nueva construcción.

4.3.3.2 Certificaciones Europeas

Una de las principales entidades de certificación a nivel europeo es **CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica)**²⁴. La misión de esta entidad es elaborar normas electrotécnicas de carácter voluntario, que armonicen las diferentes normativas nacionales del sector, ayudando al desarrollo de un Mercado Único Europeo para productos y servicios eléctricos y electrónicos, eliminando de esta forma barreras comerciales, con la consecuente reducción de los costes de adaptación y aparición de nuevos mercados.

En la actualidad resulta de aplicación la **Norma Europea EN 50090 (Home & Building Elec-**

²³ Para conocer el nivel de domotización de nuestra vivienda o el nivel que deseamos implantar, véase el epígrafe 9.1 ¿Cuál es el estado domótico de nuestra vivienda?.

²⁴ Esta organización se constituyó en el año 1973 como resultado de la fusión de dos organizaciones europeas anteriores: CENELCOM y CENEL. En la actualidad, CENELEC es una organización técnica sin ánimo de lucro, amparada por la legislación belga y compuesta por Comités Electrotécnicos Nacionales que representan a 28 países europeos. Constituye uno de los tres organismos europeos de normalización, junto con CEN y ETSI.

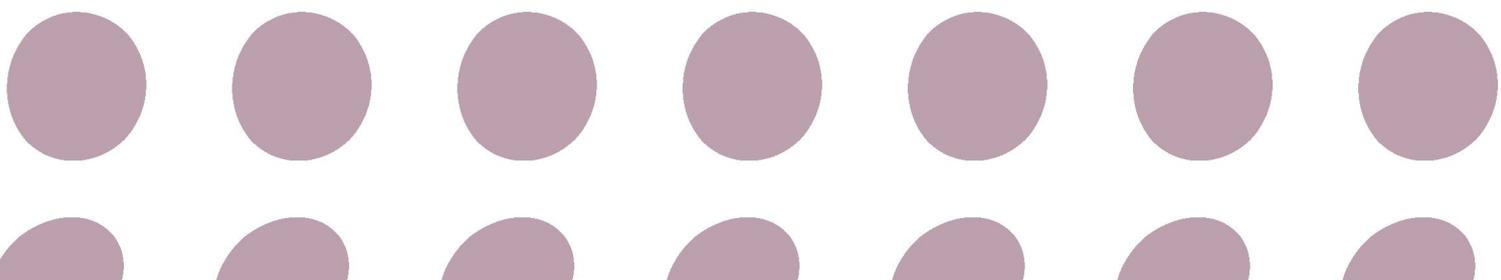
tronic Systems²⁵). El CENELEC editó en el año 1995 la primera parte de este paquete de normas, que siguieron aprobándose en anualidades posteriores. Del conjunto de la Norma, resulta especialmente destacable la Parte 2.2., que pone de manifiesto los requerimientos técnicos que dichos productos deben tener para coincidir con la Directiva de Baja Tensión así como con la relativa a Compatibilidad Electromagnética de la Unión Europea.

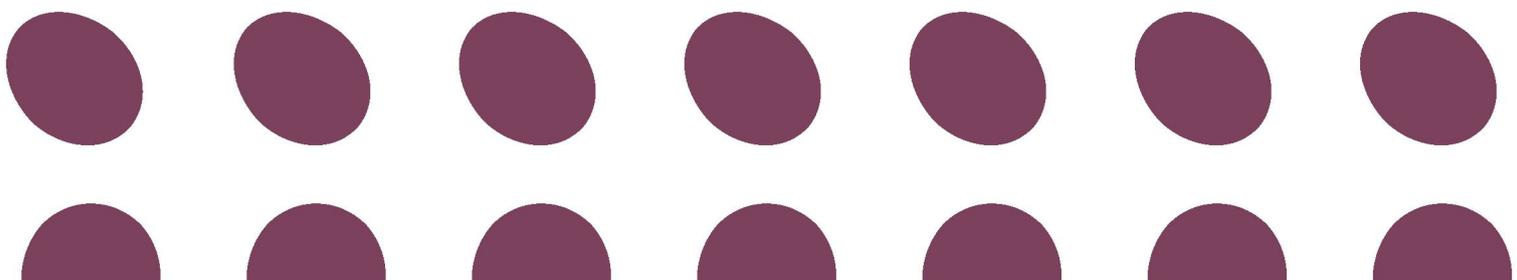
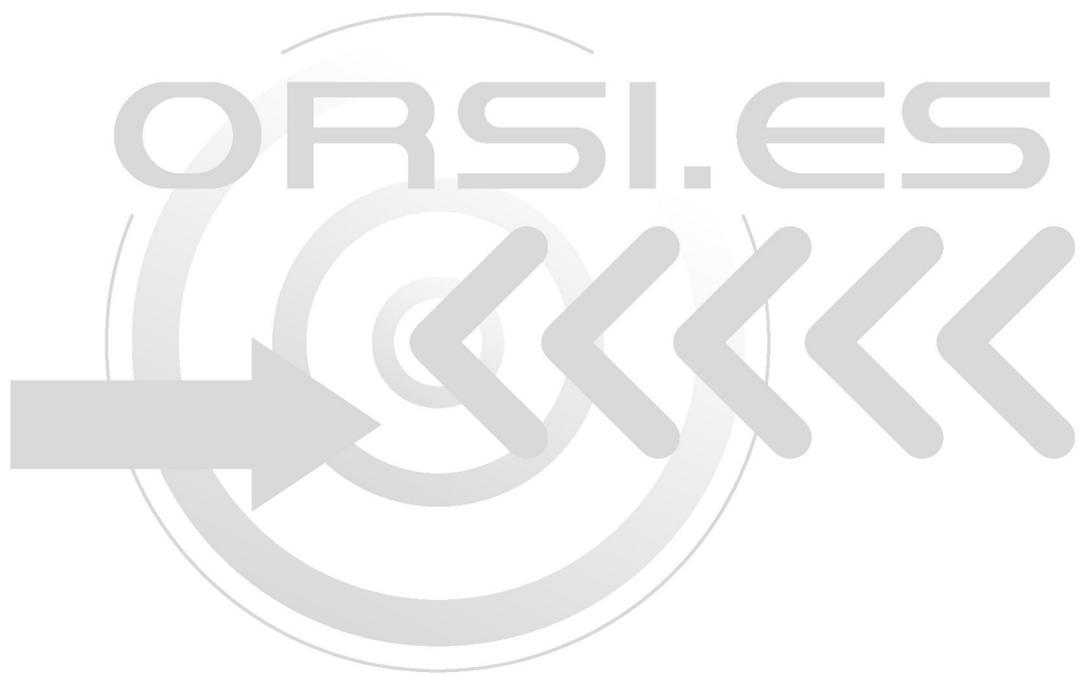
No obstante y, salvando lo paradójico de la cuestión, CENELEC no vende ni publica las Normas que elabora. Por ello, para conseguir hacerse con la norma EN 50090 es necesario acudir a los Comités Nacionales, que son los encargados de publicar y vender la versión oficial de cada documento en sus respectivas lenguas (salvo que exclusivamente se publiquen en inglés). Por este motivo, no es posible adquirir la Norma EN 50000, pero sí la **UNE EN 50000**, publicada y vendida por el Comité Español.

El contenido recogido en la EN 50090 hace referencia a la arquitectura y rendimiento del hardware necesario para la creación del sistema domótico, sus aplicaciones y el sistema de comunicación con el que debe contar y dos apartados finales relativos a la certificación del sistema y las pautas precisas para su instalación.²⁶

25 Del inglés: Sistemas electrónicos de casas y edificios.

26 Aún siendo esta Norma la más relevante para la instalación de sistemas domóticos, existe un listado más amplio igualmente aplicable. Para su consulta, véase el Anexo VI.- NORMATIVA UNE, CENELEC, ETSI.

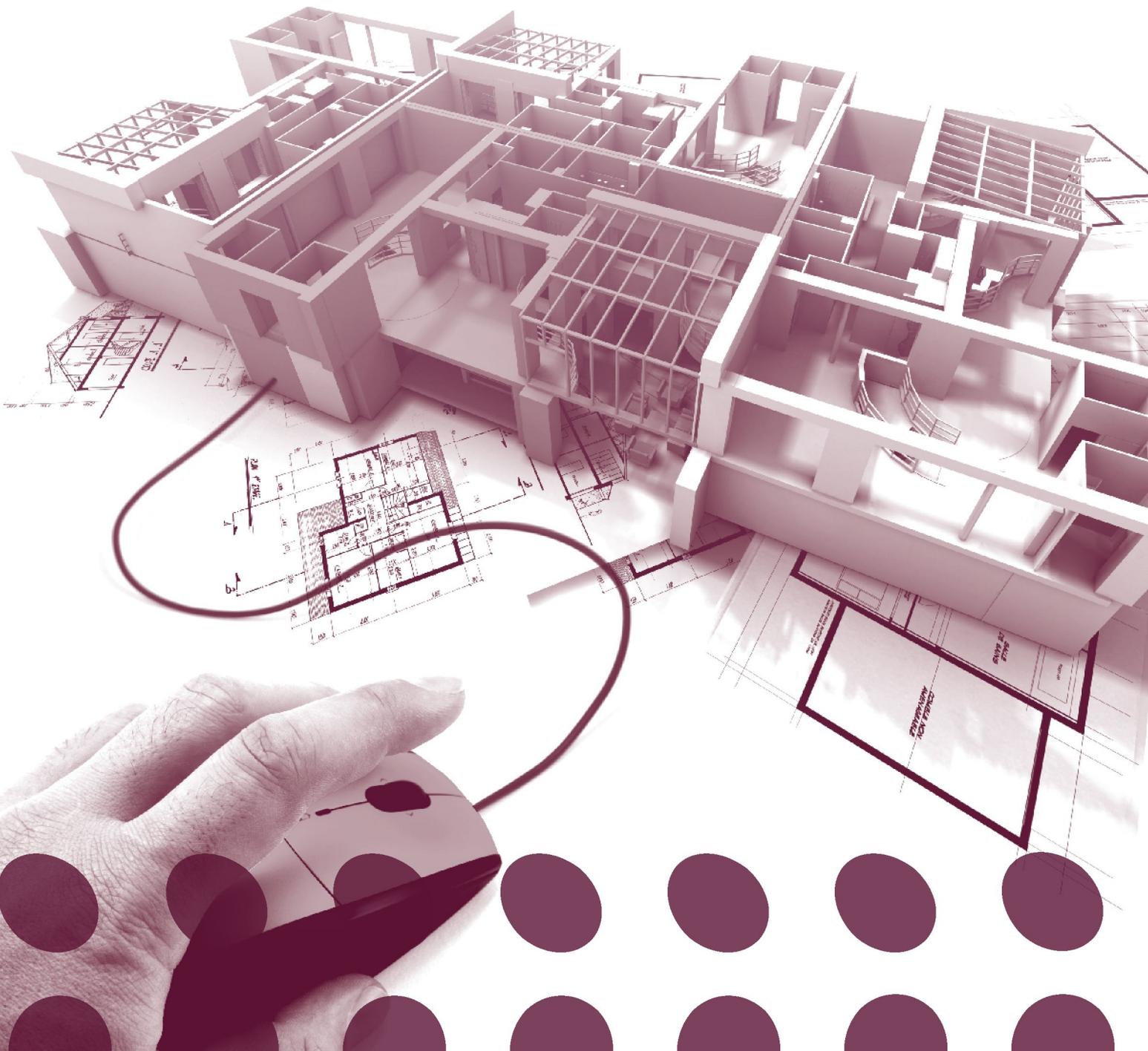


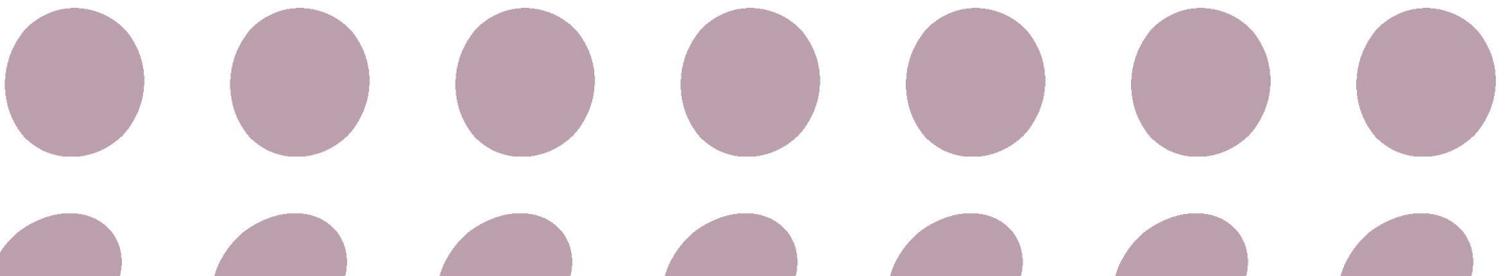
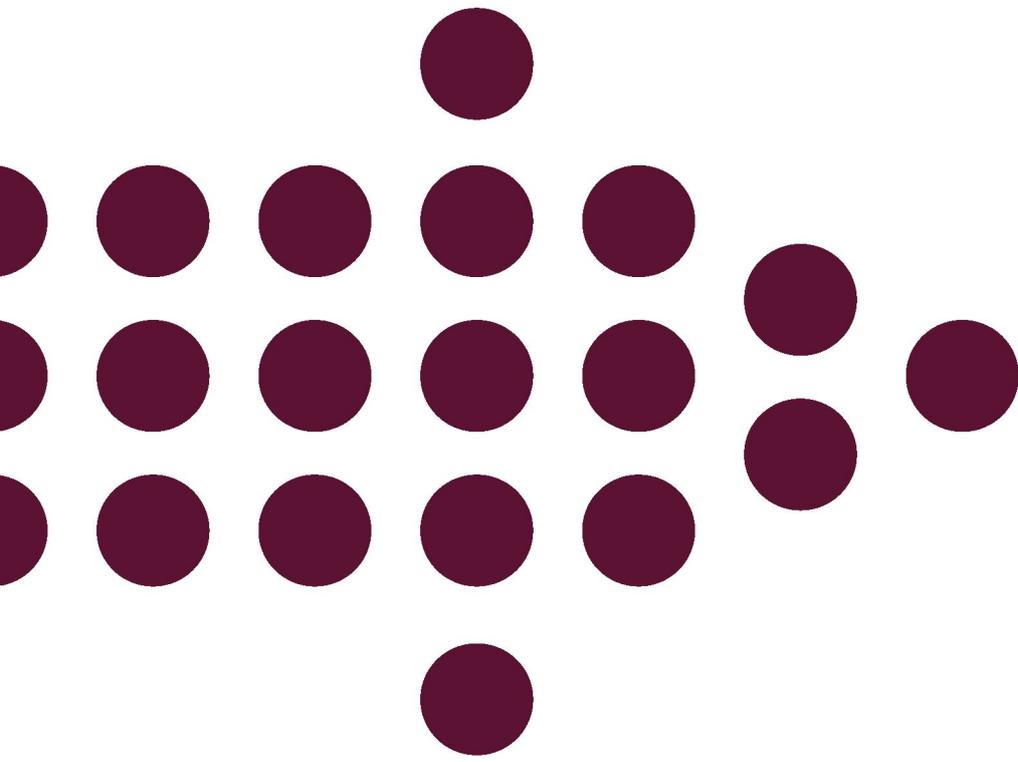


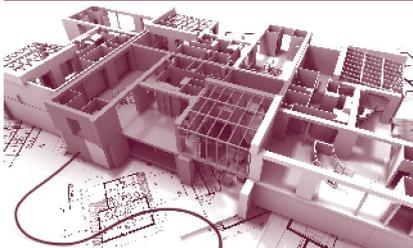


¡VIVIENDA CONECTADA

5. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA DOMÓTICA EN EL HOGAR







5. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA DOMÓTICA EN EL HOGAR

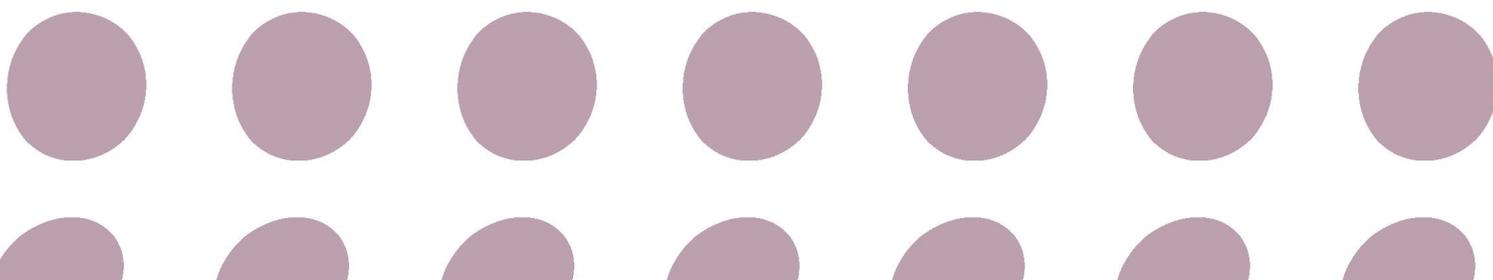
Hasta el momento nos hemos centrado en conocer la cara más tecnológica de las aplicaciones domóticas, es decir, que la vivienda ha de contar con una infraestructura de telecomunicaciones sobre la que asentar el sistema, que la instalación puede ser certificada tanto por organismos nacionales como internacionales que garanticen su correcto funcionamiento, etc.

Sin embargo, en este punto, el estudio se centra en conocer cuáles son las aplicaciones susceptibles de ser domotizadas en una vivienda, como pueden ser la ventilación, sonorización, calefacción/aire acondicionado, la seguridad, la gestión eficiente de la energía, etc., señalándolas a continuación de manera diferenciada. No obstante, hemos de tener en consideración que esta clasificación no es excesivamente estricta ni ha de observarse bajo el prisma de una estructura completamente cerrada y limitada, ya que existen aplicaciones que pueden encajar en varias de las áreas que a continuación se describen.

5.1 CONFORT

Por gestión del confort entendemos, tal y como señalan Romero Morales, Vázquez Serrano y de Castro Lozano en su manual *“Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes”*, aquel conjunto de aplicaciones encargadas de “facilitar al usuario la obtención de un mayor nivel de comodidad en las actividades que desarrolle dentro de la vivienda o edificio”. Por consiguiente, la gestión del confort no se preocupa de cuestiones tales como el consumo energético o la seguridad, aunque éstas sí formen parte de la gestión digital del hogar.

Las objetivos perseguidos en el ámbito del confort son diferentes dependiendo del tipo de edificio en el que instalemos los automatismos pertinentes, es decir, si estos sistemas son instalados en una vivienda, el objetivo primordial será mejorar la calidad de vida de sus habitantes, dotándoles de mayores comodidades, reduciendo el tiempo que dedican al trabajo doméstico y aumentando el bienestar de sus habitantes; por el contrario, si su ubicación se circunscribe a edificios de oficinas, la finalidad básica perseguida no será tanto la comodidad de los trabajadores, como mejorar las condiciones y el ambiente en que prestan sus servicios.





No obstante, a pesar de las diferencias citadas dependiendo del ámbito en que el sujeto se encuentre (vivienda u oficina), ambas cuestiones tienen un punto en común: la necesidad que tiene el individuo de interactuar con el ambiente que le rodea, para poder controlar y adaptar su medio a las necesidades concretas que tuviera en ese momento.

5.1.1 Automatización de sistemas

Una de las características que más fama han dado a los hogares digitales y ha supuesto su consideración como sistemas de elevado coste ha sido, precisamente, la posibilidad de automatizar las funciones básicas para la gestión de la vivienda, tales como poner la lavadora a una hora concreta, que las luces se enciendan cuando pisamos el suelo de una habitación o se cierran las persianas por la noche para evitar que los niños se escapen de la casa.

Entre las diferentes opciones que encontramos objeto de automatización, algunas de ellas tales como la iluminación o la climatización resultan imprescindibles para una adecuada gestión del confort. No obstante, se ha decidido incluir tales cuestiones en el apartado relativo al ahorro energético, al tener un importante peso y relevancia en este sentido.

Aunque todos tenemos en nuestra mente una idea más o menos clara y precisa de lo que es un **automatismo**, para evitar confusiones o malas interpretaciones los definiremos como aquellos dispositivos que convierten ciertos movimientos corporales en movimientos automáticos o indeliberados²⁷.

Cuando hablamos de viviendas domóticas, los automatismos a los que hacemos referencia son aquellos que, por una parte, controlan las acciones que conllevan cierto grado de incomodidad o necesitan precisión y, por otra parte, los que regulan el momento concreto en que un aparato ha de ponerse en funcionamiento.

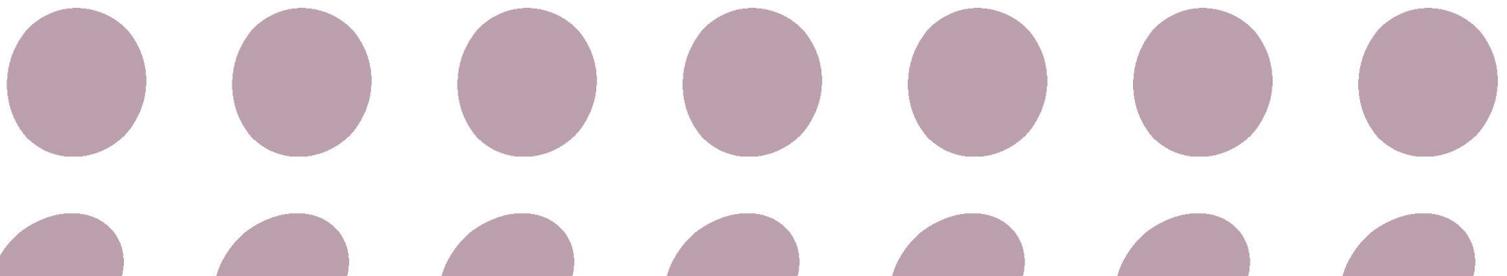
No obstante, no podemos olvidar que, si bien estos elementos hacen muchas cosas por nosotros, necesitan de unas medidas de seguridad de carácter automático y han de estar dotados de la posibilidad de actuar o accionar manualmente sobre los mismos a fin de garantizar su correcto funcionamiento sin que produzcan resultado negativo alguno sobre los habitantes de la vivienda.

Puesto que su objetivo último es hacernos la vida más cómoda, venimos observando cómo, en los últimos años, el número de este tipo de dispositivos que salen al mercado aumenta a gran velocidad. Entre los automatismos más habituales, podemos señalar los siguientes:

5.1.1.1 Persianas y toldos

Las ventanas son un punto muy importante en la automatización de un edificio, ya que de ellas depende la intensidad lumínica que puede haber en una estancia, pueden servir para el control de la temperatura ambiental, constituir un elemento más a tener en cuenta a la hora de crear un sistema de seguridad, etc. Todo ello supone, no solo un aumento del confort, sino también un importante ahorro energético y la mejora de la seguridad tanto dentro como fuera del hogar.

27 Definición extraída de la RAE.



El esquema básico de funcionamiento de estos automatismos queda fácilmente explicado en el siguiente gráfico:

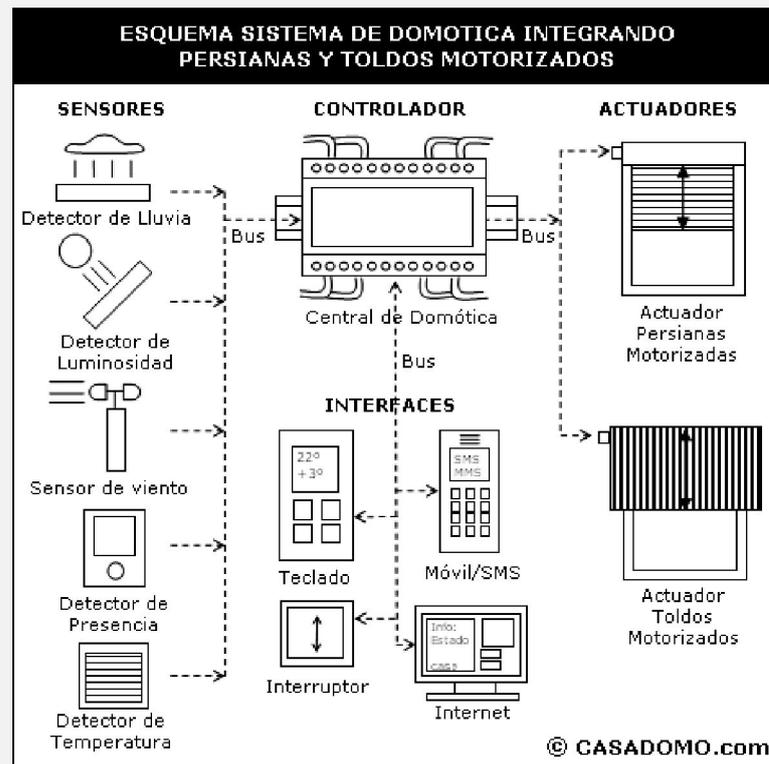


ILUSTRACIÓN 9 - PERSIANAS Y TOLDOS MOTORIZADOS
Fuente: www.casadomo.com

La información llega al controlador central desde los sensores o las interfaces correspondientes, enviando la información a las persianas o toldos motorizados.

Estos dispositivos se elevarán o bajarán, dependiendo de la orden concreta que hayan recibido del controlador.

Las opciones que tenemos a la hora de utilizar los toldos o persianas motorizadas son bastante limitadas, ya que únicamente pueden subirse o bajarse. No obstante, dependiendo de los métodos que utilicemos para cambiar su estado, las funcionalidades que nos aportan pueden aumentar significativamente. A continuación señalaremos las más habituales²⁸:

28 El contenido que a continuación se incluye ha sido extraído de la página www.casadomo.com



❶ **Control Manual:** El control manual de las persianas, toldos y estores motorizados se puede realizar a través de una gran variedad de interfaces, como pulsadores de pared, mandos a distancia, Web, etc.

❷ **Programación horaria:** La forma más sencilla de controlar el funcionamiento de los toldos y persianas es mediante la programación horaria de manera que, por ejemplo, programemos que las persianas se levantarán a las 7:30 de la mañana, para que entre luz en la habitación y desperezar a la familia, y se bajarán a las 9:30 de la noche, hora a la que los niños se van a dormir, para evitar que salgan de la casa por la noche.

❸ **Entrada de luz natural:** la propia luz natural puede controlar el movimiento de las persianas, permitiendo o evitando su entrada en la vivienda. Por ejemplo, si durante el periodo estival la persiana o el toldo detectan que hay luz natural, podrían bajarse automáticamente para no dejar entrar calor extra en la vivienda. Este procedimiento sería exactamente el contrario en las estaciones de otoño e invierno, momento en que interesa que entren el máximo de luz y calor posible facilitando, además, el ahorro energético.

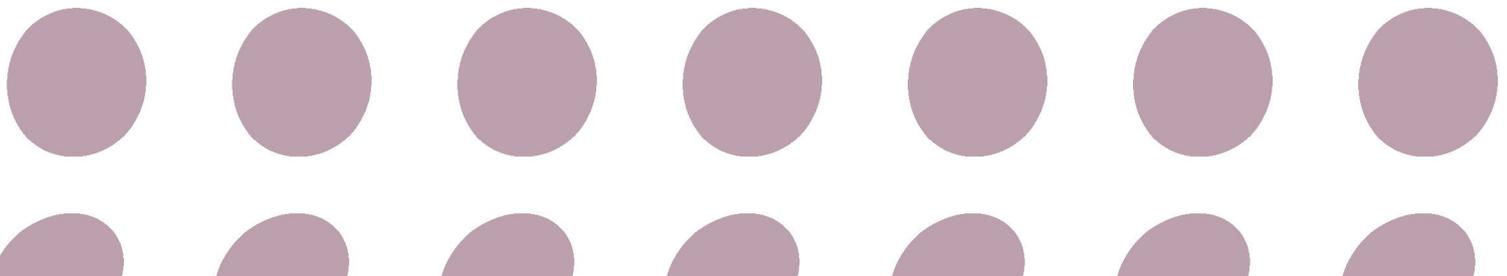
❹ **Condiciones meteorológicas:** las condiciones meteorológicas también pueden actuar como activadores del movimiento de los toldos y persianas de forma automática, a fin de evitar cualquier daño o perjuicio que las inclemencias climáticas pudieran causar a los habitantes de la vivienda. De esta forma, es posible que si empieza a llover, automáticamente se recojan los toldos motorizados (para que no se ensucien o rompan, si la lluvia es muy fuerte o torna en granizo) y se bajen las persianas motorizadas (para evitar que se manchen los cristales o que entre frío en la vivienda).

❺ **Control por Presencia:** El control por presencia de personas puede gestionar la subida y bajada de las persianas. Por ejemplo, cuando el sistema domótico detecta presencia en una habitación (mediante infrarrojos, sensores de temperatura, etc.), puede subir la persiana para dejar entrar la luz de la calle.

❻ **Simulación de Presencia:** La simulación de presencia funciona de manera completamente opuesta al control de presencia, generando la creencia de que hay personas en diferentes estancias de la casa cuando no es así. Se suele utilizar de forma combinada con otros mecanismos automatizados, como por ejemplo la iluminación. De esta forma el sistema subirá y bajará toldos y persianas a ciertas horas del día, de forma programada, aleatoria, o según unas rutinas aprendidas para conseguir el efecto de presencia deseado, utilizado de manera independiente o de forma conjunta con otras actuaciones como un mecanismo de seguridad.

❼ **Según la Actividad/Escenas:** Los habitantes de la casa pueden introducir en el sistema domótico una serie de “escenas”, es decir, unas pautas concretas que éste debe adoptar según la actividad que el usuario vaya a realizar. La motorización de los toldos y persianas puede estar incluida en estas escenas. Por ejemplo:

- ✓ La escena “Me voy a la cama” puede subir los toldos para recogerlos y bajar todas las persianas de la casa para dejarla sumida en la oscuridad y facilitar que sus habitantes concilien el sueño.



- ✓ La escena “Cine en casa”, puede bajar las persianas motorizadas de toda la casa hasta el 20% para dejarla sumida en la penumbra (a la vez que se baja la iluminación dentro de la casa y se pone en funcionamiento el HomeCinema).

③ **Otros Eventos:** Otros eventos en la casa detectados por el sistema de domótica pueden controlar las persianas y los toldos motorizados. Por ejemplo, si la alarma de seguridad detecta una intrusión en el jardín por la noche, automáticamente se pueden bajar todas las persianas para evitar que el intruso pueda escapar por alguna ventana (mientras que a la par se activa el sistema de alarmas de la vivienda y se bloquea el acceso a las estancias donde haya personas); o si el sistema detecta un incendio en casa, las persianas se pueden subir automáticamente, lo que facilitaría la evacuación o incluso el rescate, a través de las ventanas.

5.1.1.2 Electrodomésticos

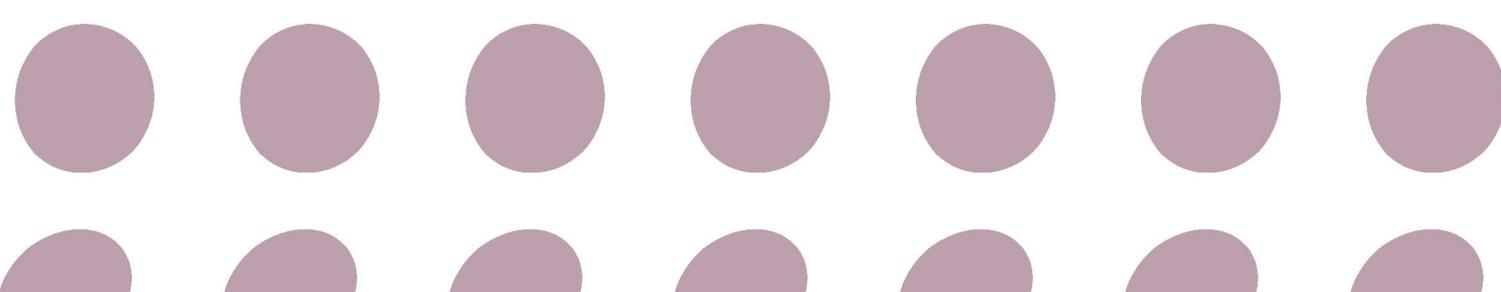
Hay muchos aparatos, dispositivos y elementos conectados a la red eléctrica que utilizamos en nuestro día a día, que nos ayudan a realizar aquellas tareas menos gratificantes (lavadora, lavavajillas, etc.), o que utilizamos diariamente a la misma hora (cafetera, tostadora, etc.). Estos dispositivos pueden ser objeto de diferentes tipos de control, pudiendo señalar los siguientes:

① **Conectar y Desconectar:** También es conocido por su sinónimo en inglés: **On/Off**. La función de conectar o desconectar un aparato a la red eléctrica es el control más básico que puede ejercer un sistema domótico. Se realiza normalmente con aparatos que no permiten un control más avanzado, por ejemplo cafeteras eléctricas, radios, motores de acuarios, etc. Aunque esta regulación es muy sencilla puede tener resultados muy gratificantes, ya que permitirá que las tostadas y el café estén listos para cuando salgamos de la ducha o que, al llegar a casa, podamos sacar directamente la ropa de la lavadora, sin tener que ponerla en funcionamiento en ese momento y esperar a que finalice el largo programa que hayamos seleccionado.

Sin embargo es importante tener en cuenta que la conexión y la desconexión a la red eléctrica no es posible en aquellos aparatos que cuentan con la función de “modo en espera” o “*stand-by*”. En estos casos, se encendería el piloto o luz roja con el que cuentan estos elementos, pero sin que se pongan en funcionamiento, como ocurre, por ejemplo, con equipos de aire acondicionado, etc.

② **Encender/Apagar:** Este sistema de control es aplicable, precisamente, para los dispositivos que cuentan con la función de *stand-by*, es decir, dejando estos dispositivos conectados a la red eléctrica, de forma remota es posible encenderlos o apagarlos cuando así lo necesitemos como, por ejemplo, encender o apagar la cafetera por las mañanas.

③ **Control Digital:** El control digital es posible en algunos modernos electrodomésticos domóticos que cuentan con un sistema más complejo y completo (una conexión binaria). Sobre estos dispositivos podemos ejercer un control más detallado de sus funciones como por ejemplo: avisos remotos de mal funcionamiento como una puerta abierta del frigorífico o un filtro sucio; telegestión para poder diagnosticar de forma remota un mal funcionamiento de un aparato o cargar también de forma remota un software, etc.





En teoría, los dispositivos que nos permiten realizar las anteriores tareas están diseñados para que su manejo sea sencillo y accesible a todos los usuarios. No obstante, cuando nos encontremos ante sistemas más complejos como puede ser el caso de controladores de piscinas o suelos radiantes, hemos de asegurarnos de que sabemos perfectamente controlar el sistema antes de realizar ninguna modificación. Para el caso en que aún no nos hayamos familiarizado completamente con el mismo, es recomendable utilizar las opciones más básicas (como, por ejemplo, la captación de valores como la temperatura del agua de la piscina para el caso del controlador) o limitarnos a utilizar los parámetros que por defecto vienen configurados en el sistema (tipo cambiar entre el modo verano/invierno del sistema de suelo radiante).

5.1.1.3 Puertas y ventanas

La integración en el sistema del control de las puertas y ventanas de la vivienda y, en su caso de la urbanización, nos permite ganar no sólo en cotas de confort y comodidad, al facilitarnos el acceso a la vivienda, sino también en seguridad²⁹.

Los principales tipos de **puertas motorizadas** susceptibles de control mediante un sistema de domótica y destinadas a facilitar el acceso son, principalmente, las siguientes:

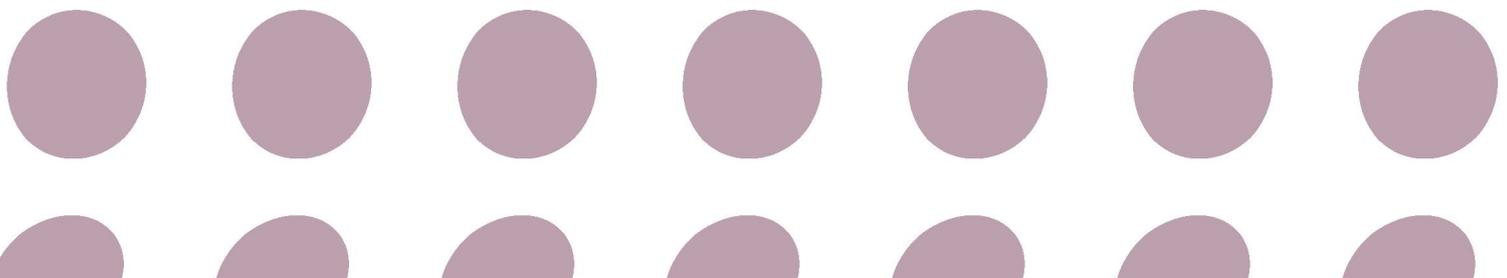
1 Puertas de acceso peatonal: La puerta de acceso peatonal, se trata de una vivienda unifamiliar o de las instaladas en las zonas comunes en las comunidades de vecinos, suelen tener un peso elevado, fundamentalmente por motivos de seguridad. Esto supone que gente mayor, niños y personas con discapacidad física puedan tener algún tipo de problema a la hora de abrirlas. La integración de estas puertas en el sistema domótico permite la accesibilidad a la vivienda para todos y, al mismo tiempo, puede limitar la salida o entrada de alguno de los grupos citados; por ejemplo, en el caso de los niños, para que no abandonen la vivienda o la urbanización sin permiso de los padres, o el caso de personas mayores que padecen algún tipo de enfermedad mental y no pueden salir solos a la calle por su seguridad, etc.

Si, a mayores, la puerta motorizada está integrada con un sistema de acceso (preferiblemente con la lectura a distancia de llaves o tarjetas electrónicas) se facilita aún más el uso para todos los usuarios, en cualquiera de los dos supuestos, tanto para permitir la entrada como prohibir la salida.

2 Puertas Interiores y de Paso: En este caso nos estamos refiriendo básicamente a urbanizaciones en las que existen este tipo de puertas. Éstas suelen tener un peso menor que las puertas de acceso, por lo que la gente mayor y los niños no cuentan con el problema citado. No obstante, a los discapacitados físicos se le sigue presentando dicho problema. Por ello, si las puertas interiores y de paso se integran con el sistema de domótica, este obstáculo desaparece.

El control de la apertura puede ser de varios tipos, siendo los más sencillos y eficaces los que detectan presencia delante de la puerta o los que cuentan con un control directo a través de un botón fijo en la pared, mando, control de voz, etc. Las puertas interiores motorizadas facilitan aún más la accesibilidad si son del tipo puerta corredera.

²⁹ Las ventajas de la motorización de puertas y ventanas respecto a la seguridad, se tratarán en dicho apartado.



③ **Puerta de garaje:** Desde hace unos años estamos muy acostumbrados a elevar la puerta del garaje con nuestro mando a distancia. Si damos un paso más y la integramos con el sistema domótico podemos, por un lado, combinar la apertura de la puerta del garaje con el encendido de la iluminación interior y/o exterior, la desconexión del sistema de seguridad, etc. y, por otro, a la salida podemos apagar las luces automáticamente, bajar las persianas y activar la alarma de la casa.

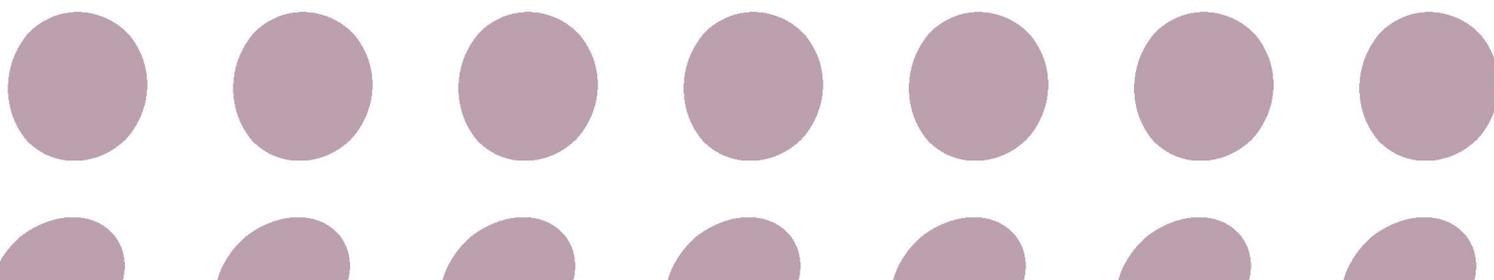
Por lo que a **ventanas motorizadas** se refiere, su uso difiere sensiblemente del dado a las puertas. La integración de las ventanas con el sistema de domótica permite automatizar tareas de ventilación (para renovar el aire, refrigerar, calentar o evacuar humo) que conlleva un mejor confort interior y ahorro energético. Las tareas de ventilación pueden ser programadas para garantizar un tiempo óptimo de apertura de ventilación según la situación climatológica exterior y el ambiente interior preferido o puede llevarse a cabo de forma manual mediante el accionamiento de los pulsadores correspondientes o el uso de interfaces diseñadas al efecto.



5.1.1.4 Riego automático

El riego automático es una aplicación muy utilizada en viviendas unifamiliares y zonas comunes en las comunidades de vecinos, que ahorra tiempo, agua y mejora la calidad del riego en comparación con la apertura manual de las llaves de agua.

Su integración en el sistema domótico permitirá no solo basar el riego en la temporización, sino tenerlo totalmente controlado tanto de forma local como remota. Entre las diferentes formas que tiene el sistema para interactuar con el riego, podemos señalar las siguientes:





❶ **Programación Horaria:** La programación horaria del riego automático es la forma utilizada más común y, generalmente, se gestiona su activación en determinadas horas del día, preferiblemente por la noche o al amanecer cuando no hace sol y suele hacer menos viento. Esta forma tan sencilla de gestión del riego automático puede combinarse con una programación por estaciones, de manera que en verano, cuando hace más calor, se intensifique el riego, mientras que en invierno el objetivo perseguido es el contrario.

❷ **Según necesidad:** El riego automático se puede controlar por la necesidad de regar en base a sensores de humedad integrados en la tierra. Si los sensores detectan que una zona necesita humedad, pueden activarse los aspersores automáticamente o posponer su puesta en funcionamiento hasta las horas aptas para el riego y preprogramadas por el usuario.

❸ **Interacción puntual:** La acción puntual del usuario sobre el sistema de riego tiene fundamentalmente dos finalidades:

- ✓ Prolongar: El riego se puede prolongar en su totalidad o por zonas si, por ejemplo, el suelo está muy seco, o si se ha desactivado el riego la noche anterior.
- ✓ Desactivar: El riego se puede desactivar o posponer, bien en su totalidad o solo en algunas zonas, debido a cuestiones climatológicas (si hay un exceso de humedad, llueve, hace mucho viento, etc.) o por decisión personal del usuario (por ejemplo, si se va a celebrar una fiesta de barbacoa en el jardín).

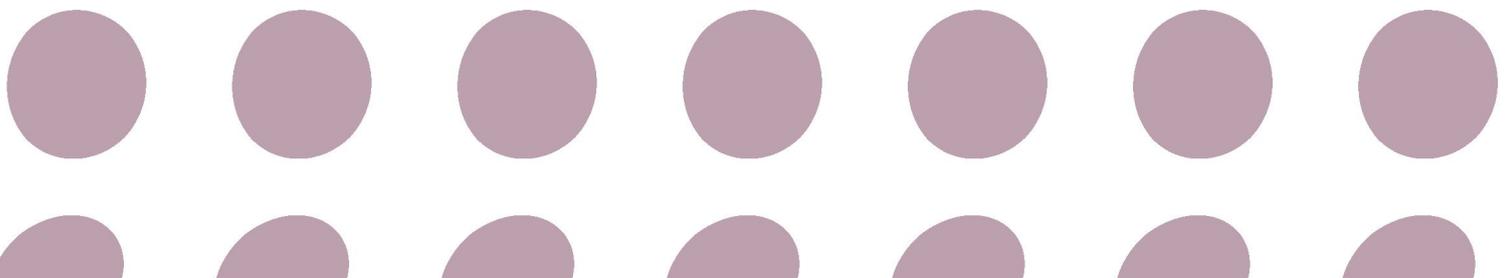
5.2 AHORRO ENERGÉTICO

Otra de las ventajas que presenta el Hogar Digital, gracias a la cual han ganado popularidad durante los últimos años ha sido la posibilidad de ahorrar energía, así como la utilización de energías renovables en la gestión diaria de la vivienda. Esta circunstancia supone un doble beneficio para sus habitantes ya que, por una parte, hacen efectivo el compromiso social y la voluntad personal de ser respetuosos con el medioambiente y, por otra parte, ahorran en la factura de los diferentes suministros de energía empleados en la vivienda.

5.2.1 Iluminación

Una vivienda domótica permite controlar el grado de iluminación o cantidad de luz que existe en cada una de las habitaciones o estancias de la vivienda. Esta regulación se basa en conceptos tales como la cantidad de luz, el número de puntos de luz que queramos que sean automatizados, su intensidad, tipo de regulación de ese punto concreto (es decir, que reciba la orden se apague y se encienda, o que la intensidad de la luz pueda ser variables, etc).

En la lectura *“Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes”*, anteriormente citada en este informe, se mencionan dos tipos de sistemas de regulación: **manual** o **automático**. En el sistema manual es el propio usuario quien, dependiendo de sus deseos, regula la intensidad de luz de la estancia en que se encuentre o determina que quiere o no quiere iluminación en esa habitación. El sistema automático va más allá, siendo él mismo quién controla la iluminación en base a unos valores y parámetros que previamente haya determinado el usuario. Esto permite, por ejemplo, que como usuarios del sistema le ordenemos



que cuando estemos viendo una película, la intensidad de luz sea inferior a la que necesitamos cuando estamos leyendo un libro o la prensa. Uno de los niveles más avanzados del sistema automático lo constituye la posibilidad de iluminación por detección de presencia, es decir, que en las diferentes estancias de la vivienda exista un sensor que detecte la presencia del usuario (por ejemplo, mediante infrarrojos en la puerta de acceso) y envíe la información pertinente al sistema para que ilumine esa habitación o bien deje de iluminarla cuando detecte que el usuario ha salido de la misma.

Dicho sistema puede ser **autónomo o centralizado**. El sistema autónomo controla cada habitación de manera independiente, mientras que el sistema centralizado controla la unidad central³⁰ utilizando una programación horaria.

En estos sistemas es posible, además, disponer de información sobre si existe alguna bombilla fundida, pero sólo cuando el sistema soporte un mantenimiento preventivo.

En la bibliografía citada aparece una clasificación en la que aparecen los siguientes modos de control:

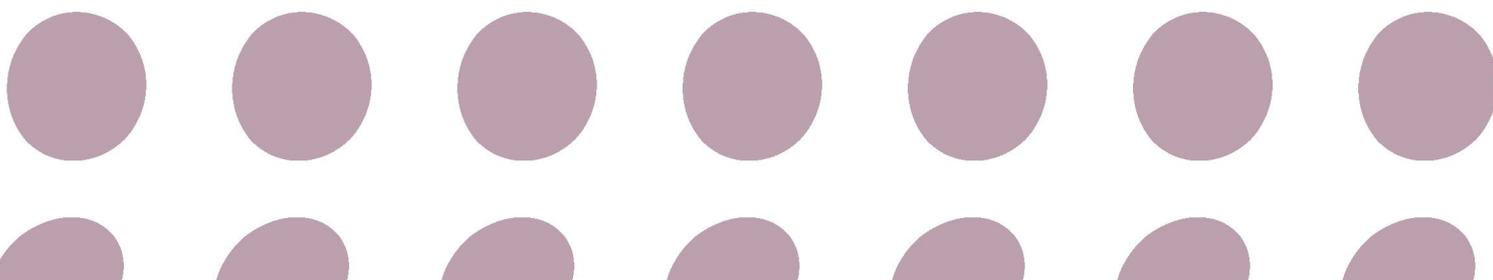
MODOS DE CONTROL	
Modo biestable	Es el más sencillo, todo o nada, las lámparas encendidas o apagadas. Si se quiere variar la intensidad se deben de encender varias luces.
Modo analógico sin regulador	Modifica el grado de luminosidad de una o varias lámparas mediante el control electrónico de la tensión o de la corriente suministrada. El gobierno se puede hacer mediante impulsos, tiempo de pulsación o potenciómetro regulable, siendo en general necesario el uso de electrónica de potencia.
Modo analógico con regulador	El más complejo. Permite modificar el nivel de iluminación teniendo en cuenta distintas variables (nivel de iluminación exterior, nivel de iluminación interior, valor de consigna o iluminación deseada, hora, día de la semana, estado de las persianas, detector de presencia de personas, etc.). El sistema funciona atendiendo a los valores de los sensores que hacen que la intensidad de las lámparas asociadas al regulador sea mayor o menor.

TABLA 6 - MODOS DE CONTROL

Fuente: "Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes"

Un ejemplo de iluminación es el que nos ofrecen la Demo de SimonVIS, en la que podemos comprobar cómo el sistema de iluminación puede funcionar por zonas, o de forma general, pudiendo regular el nivel de luz como el apagado total de la vivienda:

30 El concepto de "unidad central" ha sido definido en el apartado 4.1.1 Unidad o sistema de control.



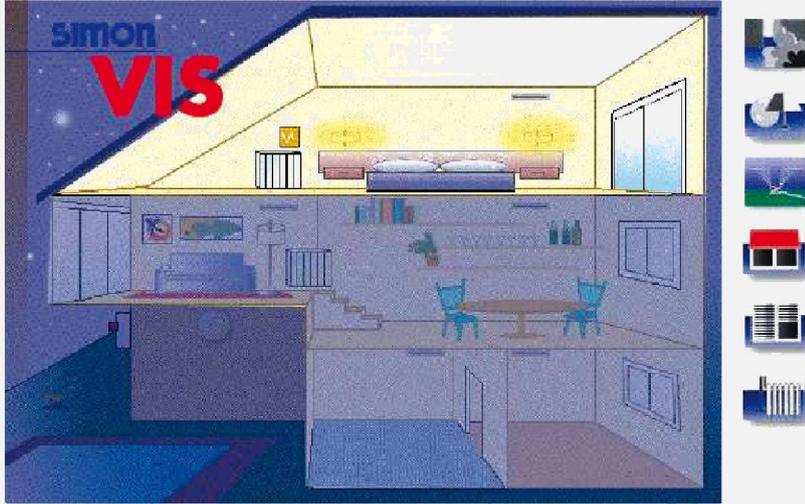


ILUSTRACIÓN 10 - EJEMPLO DE ILUMINACIÓN
Fuente: "Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes"

5.2.2 Temperatura

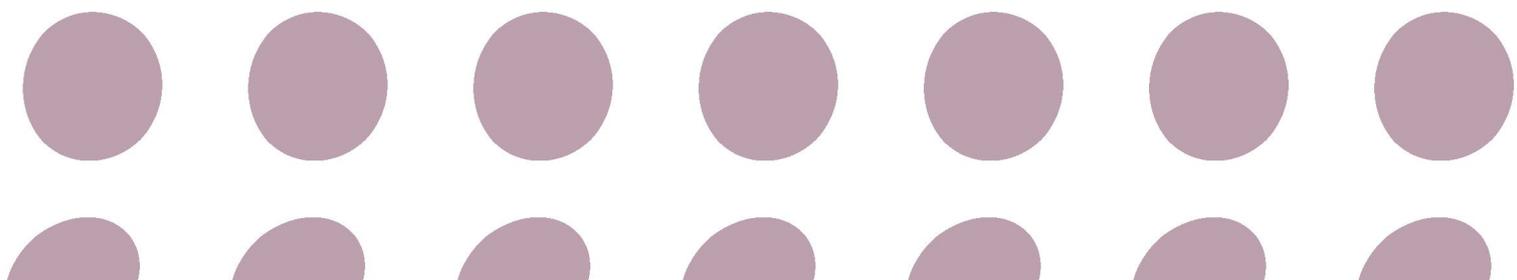
El control de la temperatura fue una de las primeras aplicaciones domóticas que se instalaron en los edificios, principalmente Bancos y Cajas de Ahorro, así como en centros comerciales, hasta llegar a las viviendas y los hogares. Esta precocidad nos muestra que la climatización es un elemento clave del confort para el ser humano, ya que le permite asentarse en variopintas ubicaciones sin que ello suponga una merma de su bienestar.

El funcionamiento correcto y óptimo de los sistemas ideados e instalados para la gestión eficiente de la climatización depende en buena medida del diseño previo que realicen el arquitecto y el constructor del aislamiento, localización del edificio, canalizaciones, etc.

Las funciones básicas de todo sistema de climatización son dos, disminuir o aumentar la temperatura ambiental, existiendo para ello dos sistemas: aire acondicionado o calefacción. Teniendo en cuenta el importante consumo de estos sistemas, es preciso establecer un control energético que permita controlar el gasto producido. Entre las principales funciones que podemos encontrar, el manual citado de "Domótica e Inmótica" enumera las siguientes y con el contenido que a continuación se recoge:

1 Calefacción

El control de los elementos de calefacción (radiadores) dependerá del tipo de fluido térmico y del sistema empleado. El sistema de calefacción puede utilizar combustibles gaseosos (gas natural, metano o propano, gas ciudad), líquidos (fuel-oil, gasoil, gasolina) o sólidos (carbones, hulla, antracita y leña).



El equipo de control de calefacción es el encargado de gestionar la totalidad de radiadores de la vivienda (siempre y cuando ésta haya sido la opción elegida por el usuario), o únicamente un número inferior de dispositivos. Esta gestión consiste en activar o desactivar el flujo energético principal, controlar estas dos funciones mediante un sistema de temporización, de manera que la calefacción se encienda o apague a una hora determinada, posibilitar el gobierno de todo el sistema a distancia por módem, etc. El sistema necesita disponer de un termostato, es decir, un dispositivo que regula automáticamente la temperatura y la mantiene a un valor determinado, para poder realizar las funciones anteriores.

② Refrigeración

Su objetivo fundamental es disminuir la temperatura ambiente. Su esquema de funcionamiento es el mismo que en el caso de la calefacción, solo que sustituyendo los radiadores por generadores de aire o aire acondicionado. En este punto es imprescindible que el sistema establezca pautas de ahorro o gestión eficiente, puesto que estos dispositivos consumen gran cantidad de energía.

③ Regulación de aire o ventilación

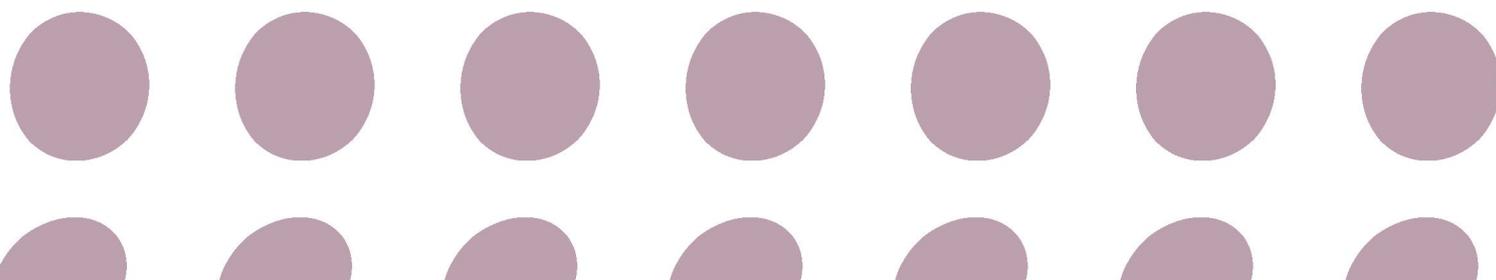
Su objetivo es aportar aire fresco y purificado en las habitaciones o locales de trabajo y la evacuación del aire viciado por humos, gases, etc. Existen dos modalidades de regulación del aire: ventilación natural, que puede realizarse por rendijas, ventanas, chimeneas,... y, ventilación artificial, que consiste en la instalación de un sistema de extracción de aire, generándose así la ventilación forzada de la estancia.

④ Sistema VAV

El sistema VAV o Volumen de Aire Variable es un sistema que permite regular de forma individual cada habitación. Utiliza un circuito en el que se impulsa el aire, circulando por el mismo hasta su retorno. Un regulador controla el servomotor que ataca a una compuerta que deja pasar el aire que ya viene impulsado. Un ventilador se encarga de distribuirlo por toda la habitación y el aspirador vuelve a tomar el aire de la habitación y lo lleva de retorno para su depuración.

Este sistema está muy relacionado con el de deshumidificación, en el que este dispositivo va aspirando el aire húmedo de la habitación paulatinamente, lo condensa de manera que el agua caiga en el depósito interno del que está dotado, en tanto que el aire seco vuelve a la estancia.

Un paso más avanzado en la gestión de la temperatura, es la posibilidad de controlar los sistemas de calefacción o refrigeración de forma remota. En el escenario de ambiente inteligente extraído del *“Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones”* elaborado por Telefónica S.A. encontramos un ejemplo de esta posibilidad pues vemos como Marta, la protagonista de la historia, llega a su hotel desde el aeropuerto, y recibe un mensaje en su teléfono móvil recordándole que tiene que poner en marcha la calefacción de la casa de la sierra donde pasará el fin de semana con su familia. Para ello, se conecta mediante su móvil, vía WAP y enciende la calefacción, para que cuando lleguen su marido y sus hijas, o ella misma la casa tenga la temperatura adecuada.





5.2.3 Gestión eléctrica

El suministro y la calidad de la electricidad son fundamentales para el buen funcionamiento del hogar digital. Los sistemas domóticos permiten gestionar la propia energía que posibilita su funcionamiento, es decir, la electricidad pone en funcionamiento el sistema y el propio sistema se encarga de racionalizar el uso de la electricidad.

Es posible que en algún momento tengamos conectados y en funcionamiento un número tal de aparatos eléctricos que la demanda de energía en nuestra vivienda sea superior a la potencia que tenemos contratada. Cuando esto ocurre se interrumpe el suministro a la vivienda por actuación de las protecciones y, en concreto, por la actuación del interruptor de control de potencia y el magnetotérmico, es decir, lo que comúnmente conocemos bajo la expresión “saltar el chivato”.

Para evitar que esto ocurra y que la falta de electricidad produzca algún resultado no deseado como que se descongelen los alimentos del congelador, o no se cocine la comida que tenemos en el horno, el sistema domótico puede desconectar una o varias líneas o circuitos eléctricos, donde se encuentren conectados equipos de uso no prioritario y de significativo consumo eléctrico.

Esta aplicación es especialmente interesante cuando existen un número importante de dispositivos en la vivienda que funcionan con electricidad, por ejemplo, cuando se dispone de calefacción eléctrica por suelo radiante, termo eléctrico para agua caliente sanitaria, aire acondicionado, etc.

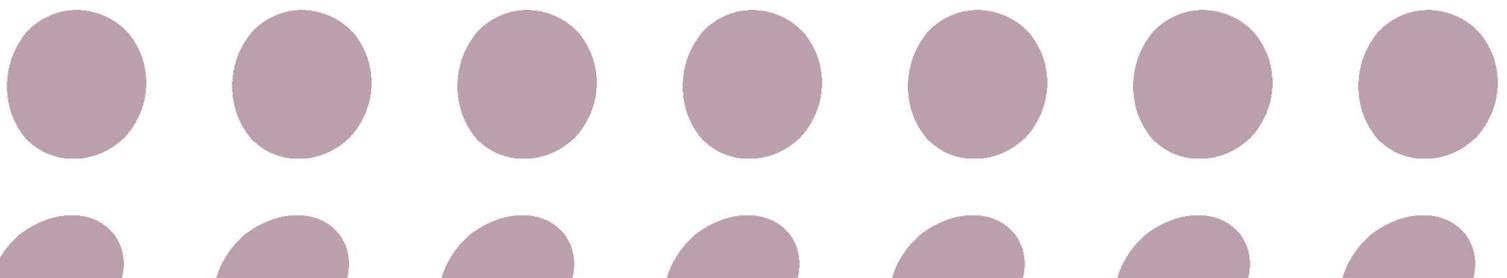
Además de los beneficios descritos con anterioridad, esta aplicación permite también reducir el coste mensual de la factura eléctrica, al poder reducir el término fijo de potencia contratada por el usuario. Por su parte, estos mecanismos ayudan a que el proveedor de energía pueda evitar los principales picos en las redes de suministro.

La gestión eficiente de la electricidad no sólo tiene cabida en el ámbito privado del hogar, sino que también ha supuesto la aparición de un mercado estratégico a nivel empresarial. La liberalización del mercado eléctrico español y la sustitución de los contadores eléctricos mecánicos a contadores digitales han generado la facultad de medir el consumo eléctrico de forma remota, es decir, sin necesidad de acceder físicamente al contador en el edificio, o la vivienda. La **telelectura del contador de luz** conlleva un significativo ahorro de costes para las empresas energéticas.

5.3 SEGURIDAD

La seguridad ha sido uno de los puntos fuertes de los sistemas domóticos desde la aparición de los primeros dispositivos. La tradicional preocupación de las familias por estar a salvo en su domicilio se ha visto acrecentada en los últimos años, no sólo por el aumento de la criminalidad en las calles, sino también por los cambios operados en el seno de las mismas. La población ha envejecido y cada vez son más las familias en que ambos progenitores trabajan fuera del domicilio, dejando a los menores solos en las viviendas en más ocasiones de las deseadas.

Asimismo, hemos presenciado una tendencia generalizada a trasladar el domicilio familiar fuera de los núcleos urbanos hacia el exterior de las ciudades o a los municipios circundan-



tes. Todas estas circunstancias, junto con la buena relación calidad-precio de los sistemas de seguridad, y la amplia oferta existente en el mercado, han hecho que la venta de este tipo de dispositivos haya aumentado en los últimos años.

Los sistemas de seguridad generalmente están compuestos por una serie de sensores que actúan sobre unas señales acústicas, luminosas o un módem para enviar una señal de alarma a distancia. También pueden actuar sobre electroválvulas para, por ejemplo, abrir una válvula de paso de agua si hay un incendio, cerrar el gas, abrir o cerrar puertas, cortar el aire acondicionado, etc. Por ello, las tareas de un sistema de seguridad, tal y como se recoge en el manual “*Domótica e Inmótica*”, previamente citado en este informe, se pueden resumir en las siguientes:

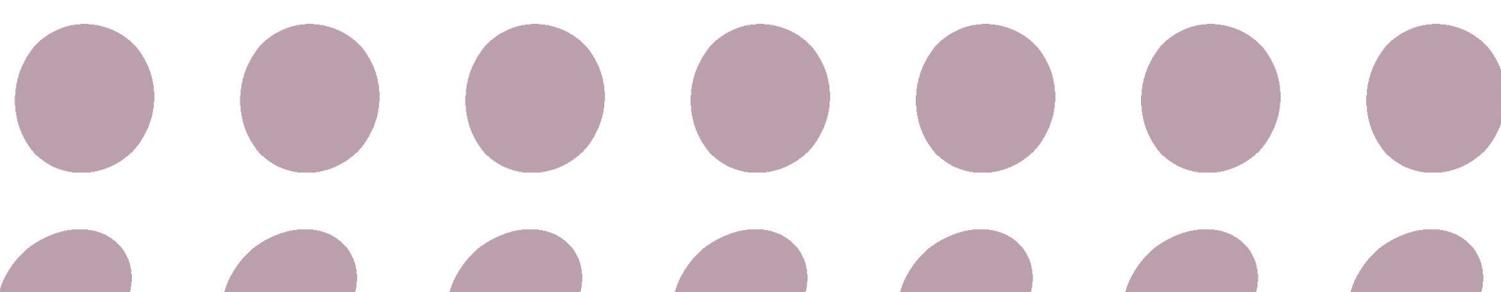
MISIONES DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD	
Prevención	Se deben determinar potenciales fuentes de peligro
Reconocimiento	Consiste en validar la señal autenticando su procedencia. Se suelen utilizar sistemas redundantes que protegen de falsas alarmas.
Reacción ante alarmas	Pueden ser de dos tipos: manual, donde el sistema envía una señal de alarma remota o telefónica a policía, hospital, etc. y las personas toman las decisiones, y la automática en la que el sistema actúa cortando la electricidad, cortando el gas, abriendo puertas, etc.

TABLA 7 - MISIONES DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD
Fuente: “*Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes*”

Los componentes básicos de un sistema de seguridad están conformados por los siguientes elementos:

- ❶ Elementos sensores: son los componentes que detectan cambios físicos y químicos y envían la señal de aviso a la central de alarmas, y se colocan en las distintas áreas a controlar.
- ❷ Sistemas de control o gestión de señales: Central Receptora de Alarmas o CRA: son los elementos encargados de procesar las señales de los sensores y enviar la alerta correspondiente a la empresa encargada de su gestión. Si el usuario desea que su sistema avise a una Central Receptora de Alarmas (CRA) en casos de alarmas, éste debe cumplir los siguientes requisitos³¹:

31 Esta información ha sido extraído de la página web de Casadomo: www.casadomo.com.

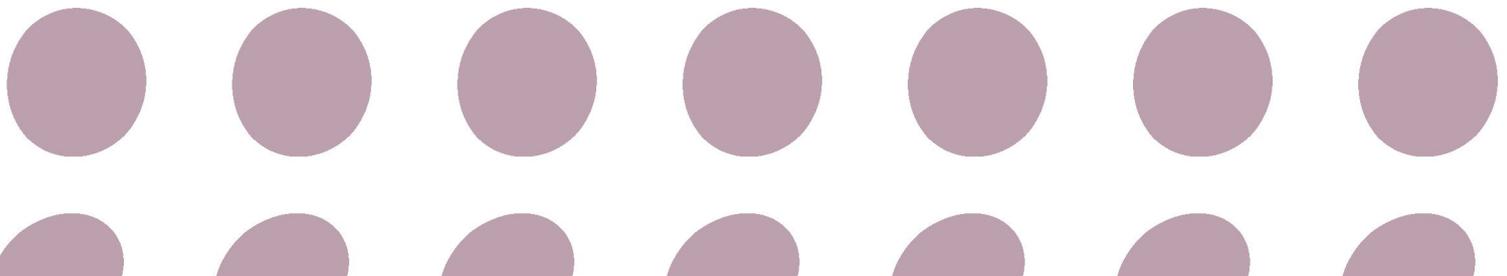




- ✓ El equipo y los dispositivos deben estar homologados para tal fin.
 - ✓ El sistema de seguridad debe ser instalado por una empresa homologada por el Ministerio del Interior para tal fin³². Esta empresa emite un Boletín Técnico de la Instalación el cual debe ser entregado en la Comisaría Técnica correspondiente.
 - ✓ La empresa que presta el servicio de CRA debe cumplir un conjunto de requisitos técnicos y legales (avales, etc.) acorde a la legislación del Ministerio del Interior. Este tipo de sistemas, en caso que se produzca un evento de intrusión, alarmas técnicas o pánico, siempre se conectan a la CRA para avisar del evento. Según el procedimiento acordado, el personal de la CRA confirma la alarma y avisan a la policía y/o al usuario, y acuden al sitio, según el tipo de contrato y emergencia que haya acontecido.
- ③ Elementos de aviso y/o señalización: se encargan de avisar de la alarma y también de disuadir. Se pueden clasificar en los siguientes:
- ✓ Locales:
 - Acústicos, como sistemas interiores, sirenas exteriores, campanas, zumbadores, timbres, altavoces, circuitos emisores de mensajes por síntesis de voz.
 - Ópticos, como por ejemplo pilotos, bombillas, luces de destellos.
 - ✓ A distancia, vía teléfono, radio, ultrasonidos.
 - ✓ Especiales, como cámaras de circuito cerrado, cámaras fotográficas, etc.
- ④ Elementos de actuación: son los dispositivos encargados de realizar ciertas acciones para proteger a las personas o al edificio, como cerrar válvulas del gas, cortar la energía, cortar el paso del agua, el aire acondicionado, activar el circuito contra incendio, abrir puertas y ventanas, etc.



32 Para conocer este listado, consultar la relación de empresas instaladoras en www.mityc.es/



Toda vez que conocemos cuáles son los elementos básicos de los sistemas de seguridad, podemos diferenciar los distintos tipos que podemos encontrar en el mercado, dependiendo de los componentes que los conformen y las funciones básicas que realicen. Como más habituales, podemos citar los siguientes:

❶ **Sistemas de alarmas técnicas:** son aquellos que se activan cuando se produce en la vivienda alguna variación de algún parámetro físico o químico, por ello son los más utilizados para la detección de incendios, inundaciones, escapes de gas, etc.

Cada sensor va asociado con un actuador, de manera que en el momento en que detecta alguna variación de las citadas, se pone en marcha el mecanismo correspondiente para paliar el efecto de la alarma. Asimismo, dispone de señales acústicas, luminosas y telefónicas para avisar al usuario de la existencia de la alarma.

❷ **Sistemas antirrobo:** como nos indica su nombre son aquellos encargados de impedir la entrada a personas ajenas al edificio o vivienda y de disuadirlas en sus intentos. Para ello, utilizan detectores de presencia, sensores de rotura de cristales, etc. así como simuladores de presencia.

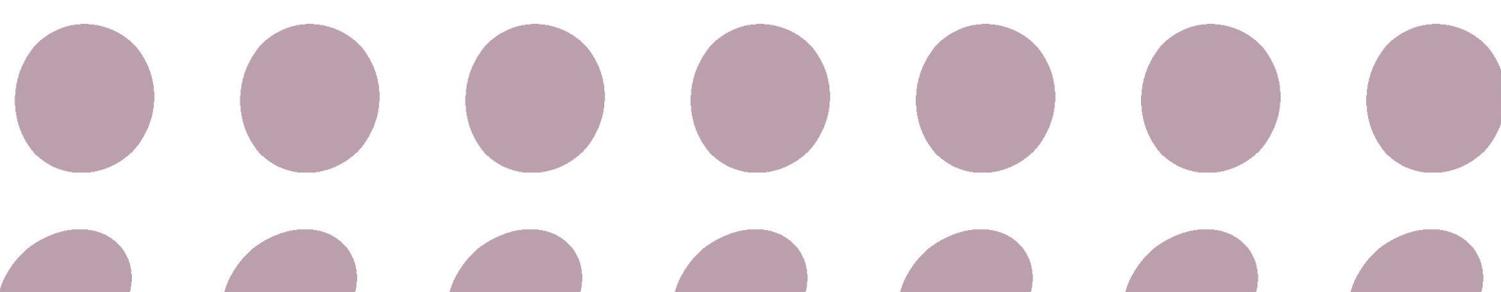
Conjuntamente, podemos citar aquellos elementos que, si bien podían ser utilizados para mejorar el confort en las viviendas, también podían ser empleados para implementar la seguridad de la vivienda. Por ello, en este momento hemos de hacer referencia a la posibilidad de **apertura y cierre de las puertas y ventanas motorizadas en el caso de alarmas**, ya que, por ejemplo, la puerta principal puede abrirse en caso de incendio, para facilitar el rescate de los habitantes y las ventanas para la evacuación de humos, o pueden cerrarse todas en caso de detección de intrusión perimetral en el jardín.

❸ **Sistemas de control de accesos:** son los que permiten controlar el paso de personas mediante detectores de metales, barreras infrarrojas, etc. En los casos más punteros y, generalmente, para el acceso a edificios, pueden identificar a las personas que entran y salen mediante tarjetas magnéticas de identificación, llaves codificadas, teclado con clave de apertura, lector de huellas dactilares, pupilas, activación por voz, o cualquier otra señal biométrica.

En el caso de particulares, es más probable que esta identificación se realice de manera natural mediante videoportero con una pequeña cámara, un cable de vídeo y una pantalla.

❹ **Videovigilancia:** en determinadas ocasiones, necesitamos un sistema que nos avise de lo que está ocurriendo en el interior de nuestras viviendas, sin que previamente se haya producido ninguna situación de emergencia. Para ello, aparecieron los sistemas de video vigilancia. Las aplicaciones más habituales son las siguientes:

- ✓ **Aviso de actividades:** como la llegada o salida de terceros (asistenta, jardinero, fontanero, etc.) o de los familiares (hijos, padres etc.) de la vivienda.
- ✓ **Avisos de ausencia de actividad:** si alguien se ha quedado solo en la vivienda como niños, ancianos, etc., el sistema envía un aviso si durante un determinado intervalo de tiempo no se ha registrado ningún tipo de actividad, lo que puede ser indicativo de alguna emergencia, como una caída o similar, o que una persona mayor no se haya levantado por la mañana, etc.





Los tipos de aviso que puede enviar el sistema al usuario suelen ser de dos tipos:

- ✓ Mensajes de texto o hablados, guardados en la misma central, o avisos en tiempo real a teléfonos fijos, móviles, e-mails etc. que avisan de la conexión o desconexión de la alarma, accesos a zonas específicas etc.
- ✓ Mensajes con imágenes enviados como MMS, o con *streaming*, al móvil o por e-mail, o películas grabadas guardadas en el video, ordenador, según programación horaria o según los eventos dentro de la casa.

Conjuntamente, algunos sistemas nos permiten monitorizar la vivienda en tiempo real de forma local a través de la televisión, o similar o remotamente a través de Internet para ver las actividades que ocurren dentro del hogar con cámaras distribuidas por distintas zonas y habitaciones de la casa. Desde Telefónica I+D, de la mano de Rodrigo González y Nuria Sanz hemos podido conocer uno de estos sistemas de videovigilancia: su producto llamado Videosupervisión. Este sistema tiene como finalidad primordial la seguridad y ha sido diseñado para poder vigilar a las personas que se encuentren en la vivienda, tales como los menores en ausencia de sus padres, los mayores, a la asistenta encargada del cuidado del hogar o los niños, etc.

Entre los principales objetivos alcanzados por Telefónica en este proyecto podemos citar, por una parte, la consecución de un sistema no intrusivo, es decir, que los habitantes de la vivienda o del establecimiento comercial donde se coloque, no se topen con una cámara en cada rincón y, por otra parte, la seguridad, superar el temor de los usuarios a que cualquier persona pueda acceder remotamente a la estancia en la que hayan colocado esta cámara y pueda vigilar sus movimientos.

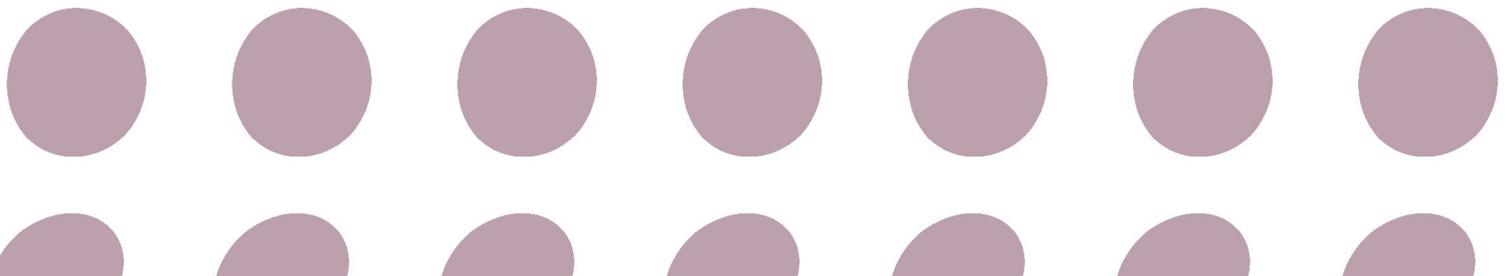
5.4 TELEASISTENCIA

El concepto de Teleasistencia es relativamente nuevo en nuestro vocabulario diario y alude a la asistencia sanitaria y atención social a los sujetos dentro de su domicilio, apoyándose en las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En la actualidad, podemos señalar dos áreas bien diferenciadas en las que la teleasistencia se desarrolla; por una parte, la destinada a la asistencia de personas mayores que viven solas o personas que tienen algún tipo de discapacidad, los cuales requieren cuidados constantes desde un Centro Médico, para el supuesto de que suceda alguna emergencia que requiera de una rápida intervención. Este supuesto es el denominado **teleasistencia social**, frente a la llamada **teleasistencia sanitaria**, destinada a personas con algún tipo de enfermedad, que necesitarían estar ingresadas en un Centro Médico o desplazarse continuamente a alguno para recibir la asistencia sanitaria necesaria³³.

Para convertir estos objetivos en realidad, el IMSERSO puso en marcha en 1992 el programa de teleasistencia domiciliar que permite a las personas mayores y/o discapacitadas

³³ La Teleasistencia es un aspecto más del conjunto que conforma la Telemedicina y, con carácter más global, el nuevo concepto de salud. Para más información sobre este tema, puede consultar Observatorio Regional de la Sociedad de la Información. ORSI. Consejería de Fomento. *E-salud. La Telemedicina al Servicio de la Sociedad del Conocimiento*. Diciembre 2007.



que viven solas y en situación de riesgo, entrar en contacto verbal con un centro de atención especializada, pulsando el botón de un medallón o pulsera que llevan constantemente puesto las 24 horas del día y todos los días del año. Asimismo, se dispone de unidades móviles que en caso de necesidad se trasladan al domicilio del usuario para dar solución a la emergencia surgida, mediante la movilización de recursos.

Este programa puede incluirse en lo que se ha venido denominando **teleasistencia básica**. Conjuntamente, podemos hablar de la **teleasistencia avanzada**. Este servicio conlleva un sistema de asistencia más sofisticado que el anterior, pudiendo incluir, por ejemplo, cámaras de vigilancia en la vivienda del usuario que, en caso de emergencia, transmitirían una imagen directa del usuario pudiendo conocer su situación de manera casi inmediata. También sería posible la actuación remota sobre dispositivos para, por ejemplo, realizar la apertura desde el Centro de Supervisión de la puerta de entrada de la vivienda, y así facilitar el acceso de los servicios de emergencias tales como ambulancias, bomberos, policía, etc. o, incluso, la “definición de situaciones de alarma”. Este sistema se aproxima a la referencia inicial que hacíamos al ambiente inteligente, ya que procede a la recopilación y análisis de una serie de datos que, si bien individualmente no representarían información relevante, de modo conjunto pueden poner de manifiesto una situación de alarma, por ejemplo, si la luz del baño permanece encendida más tiempo de lo habitual durante la noche, es posible que el habitante de la vivienda haya sufrido una caída, permaneciendo inmóvil en el suelo de la estancia. El sistema detectaría esa emergencia enviando la señal de alarma correspondiente al Centro Asistencial.

Aunque esta última posibilidad alcanza una complejidad superior a la primera, hemos podido observar como, independientemente de la modalidad escogida por el usuario, ambos sistemas se basan en un conjunto de alarmas, que se pueden agrupar en tres grandes grupos³⁴:

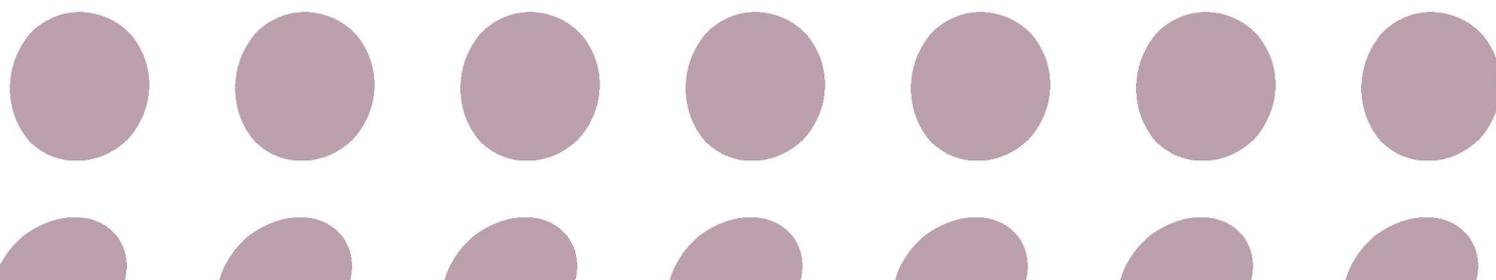
❶ **Alarmas activas:** son las más populares y conocidas y consisten en la activación personal por parte del usuario de estas alarmas ante la necesidad en que se encuentre, pudiendo variar desde situaciones en que requiera ser levantado de la cama, a caídas accidentales, etc.

Existen dos tipos de alarmas activas, las fijas, instaladas en algún punto concreto del domicilio, y las inalámbricas, que el usuario porta en forma de colgante o pulsera generalmente.

❷ **Alarmas pasivas:** el funcionamiento de las alarmas pasivas, por el contrario, se basa en lanzar una señal de aviso cuando una actividad regular no se lleva a cabo durante un cierto periodo de tiempo, como indicativo de una circunstancia anormal. Ejemplos de alarmas pasivas son la comunicación al usuario mediante un sonido de que no ha tomado la medicina, si se utiliza un sistema que detecta el movimiento del envase del medicamento.

❸ **Técnicas:** esta tipología de alarmas constituye el dispositivo general de funcionamiento de las viviendas domóticas y son especialmente útiles para personas mayores con problemas de memoria. Las alarmas técnicas detectan anomalías como incendios, fugas de agua, fugas de gas, etc. pudiendo avisar tanto de forma local como remota de la incidencia, a la vez que pueden cerrar la electroválvula que controla el suministro de agua o de gas, etc.

34 Esta clasificación se corresponde con la realizada por Casadomo en www.casadomo.com.





Sin embargo, la asistencia en el hogar no se limita a dar el aviso cuando sea necesario al Centro Asistencial, sino que viene a ser complementada por otras prestaciones de actual implementación, como pueden ser la **telemedicina** o los **equipamientos de eSalud**. La telemedicina hace referencia a la atención de un paciente en su propio hogar, donde el encuentro físico entre el paciente y el médico se ha visto sustituido por una comunicación a través de videoconferencia y/o monitorización del paciente por parte del proveedor del servicio médico³⁵.

Aunque estos sistemas pueden ser empleados para monitorizar a todo tipo de pacientes, lo cierto es que muestran su mayor potencialidad en el caso de enfermos crónicos, pues éstos pueden controlar desde su propio domicilio su peso, ritmo cardiaco, tensión arterial, y un sinnúmero de parámetros que son enviados automáticamente a los profesionales encargados de su cuidado. Todo esto puede realizarse sin necesidad de desplazamientos ni del paciente, familiares, ni profesionales de la salud, con el consecuente ahorro en tiempo y económico y el incremento de la comodidad para el enfermo.

Para el desarrollo de la telemedicina contamos con diferentes equipamientos de salud, que están pasando por el mismo proceso de digitalización que los restantes elementos de la vivienda. Actualmente, existe una gran oferta de productos y equipamiento digital que se puede utilizar en casa para todas las fases del control y tratamiento de la salud personal, desde el sencillo control diario de la tensión o temperatura, hasta avanzados equipos de medicina para el tratamiento de enfermedades esporádicas o crónicas, como pueden ser los siguientes:



MONITOR DE PRESIÓN SANGUÍNEA TRANSTELEFÓNICO



BÁSCULA TRANSTELEFÓNICA



REGISTRADOR/TRANSMISOR TRANSTELEFÓNICO DE ECG



REGISTRADOR DE SUCESOS CONTINUOS DE DERIVACIÓN DOBLE

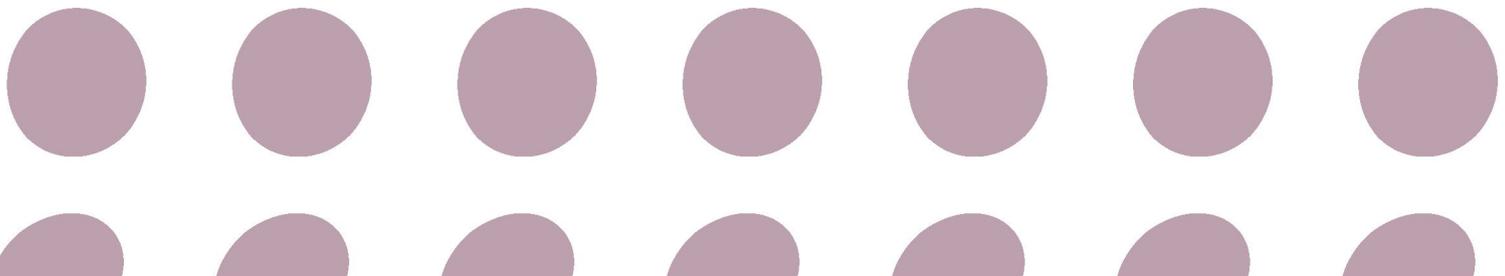


CENTRO PERSONAL DE ADQUISICIÓN DE PARÁMETROS MÉDICOS MÚLTIPLES PARA EL HOGAR



ILUSTRACIÓN 11 - DISPOSITIVOS DE TELEMEDICINA
Fuente: www.aerotel.com

³⁵ Para más información puede consultar el estudio elaborado por el Observatorio Regional de la Sociedad de la Información "E-SALUD: La Telemedicina al servicio de la Sociedad del Conocimiento" en www.jcyl.es.



5.5 ACCESIBILIDAD: MAYORES Y DISCAPACITADOS

El colectivo de mayores y discapacitados en nuestra sociedad se está convirtiendo en un mercado creciente para los fabricantes e instaladores de servicios domóticos. El número de personas con algún tipo de discapacidad ha aumentado debido al incremento de los accidentes laborales, de tráfico y distintas enfermedades que provocan varias disfuncionalidades. Asimismo, la esperanza de vida es mayor que hace unas décadas, creciendo el grupo de personas mayores necesitadas de algún tipo de asistencia y/o cuidado.

Mientras que para el resto de la población la domótica supone una mayor facilidad y confort en la realización de tareas cotidianas, para estos colectivos supone un apoyo básico y necesario para desenvolverse en el día a día y, en definitiva, vivir de forma autónoma y ser independientes.

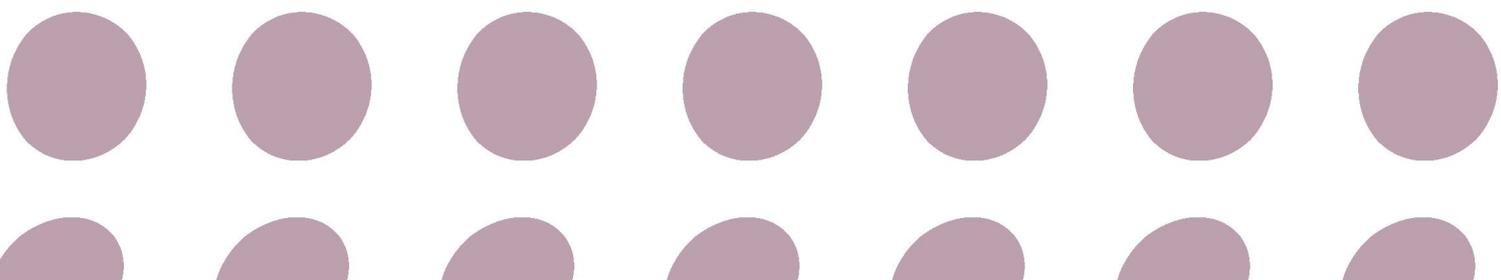
Cuando nos paramos a identificar qué dispositivos o sistemas debe tener una vivienda domótica destinada a un mayor o discapacitado observamos que todo lo visto hasta el momento en este informe les resulta aplicable: control de la iluminación, temperatura, toldos, persianas y ventanas motorizadas, control de accesos a través de puertas, llaves eléctricas, alarmas de intrusión, detectores de fugas y escapes, etc. Entonces, ¿dónde reside la diferencia entre una vivienda domótica para cualquier ciudadano y una para una persona mayor o discapacitada? La respuesta a esta pregunta es simple: **el diseño**.

En las últimas décadas hemos escuchado en diferentes foros la expresión **diseño para todos**. Estas palabras hacen referencia a la necesidad de un objeto de poder ser configurado de forma sencilla para que pueda ser utilizado al mismo tiempo por una persona joven, mayor, ciega, con alzheimer, trastornos mentales o problemas de movilidad; con capacidad para asimilar la evolución del tiempo, es decir, los cambios de usuario en el tiempo, así como la modificación de las circunstancias del usuario original, etc.

Aunque la tecnología avanza en esta línea, lo cierto es que aún no se ha conseguido hacer realidad esta expresión así que, por el momento, el requerimiento específico de las viviendas digitales adaptadas a estos colectivos pasa por contar con interfaces lo más sencillas posibles, programas informáticos que faciliten el control del entorno por parte del usuario, y todas aquellas mejoras que eviten el rechazo del uso de las Nuevas Tecnologías por este grupo social. Como pautas genéricas para evitar esta animadversión en el *Dossier de Domótica Accesible* publicado por el IMSERSO³⁶ aparecen reflejadas las siguientes:

- 1 Generar sistemas de uso (interfaces) accesibles, ergonómicos y usables según las características funcionales de los mayores.
- 2 Potenciar la información, aprendizaje y entretenimiento en el uso.
- 3 Generar sistemas, mediante el estudio de percepción emocional, que estimulen su uso.
- 4 Generar sistemas de información que presenten las nuevas tecnologías como sistemas complementarios de los apoyos emocionales.

³⁶ Instituto Nacional de Seguridad Social. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. "IMSERSO". *Dossier. Domótica y Accesibilidad. Domótica accesible*. Minusval. 2006.





5 Diseñar las nuevas tecnologías como elementos integradores, no tan solo asistenciales.

Una buena interface debería ser fácil e intuitiva de visualizar, comprender y memorizar y debería estar adaptada según la discapacidad concreta del usuario, por ejemplo: una persona con discapacidad intelectual necesita interfaces cognitivamente muy sencillas e incluso automáticos, mientras que una persona con movilidad limitada en las manos puede manejar un sistema complejo con interfaces de voz, aunque como complemento pueda necesitar un mando con pulsadores de tamaño y ergonomía adaptados. Entre las interfaces más comunes podemos señalar las siguientes³⁷:

1 Mandos y teclados

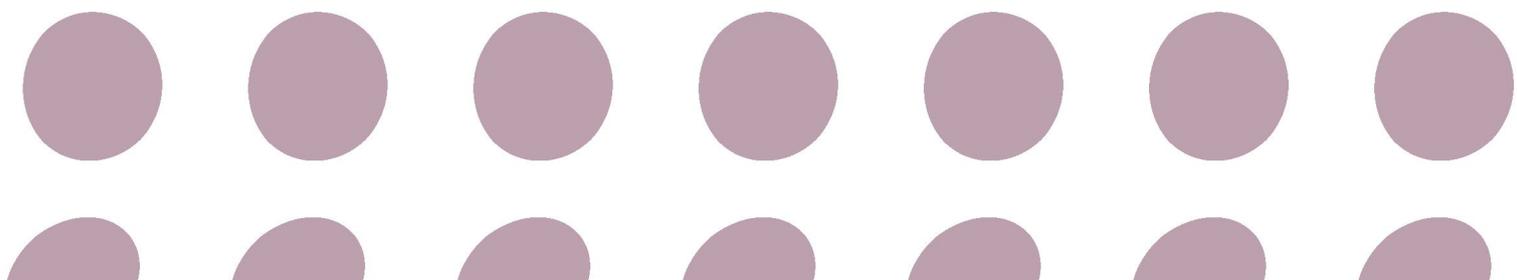
La mayor parte de los sistemas y dispositivos de un hogar digital permiten o requieren algún tipo de acción por parte del usuario, quien interactúa con el sistema a través de mandos a distancia o interfaces que hacen tal función, como por ejemplo el teléfono móvil, web, PDA, etc. Los mandos pueden ser de teclado y/o con pantalla. Los mandos sencillos disponen de un número limitado de teclas, donde la pulsación de cada una se corresponde con una única acción, tal y como se muestra en la Ilustración 12.

Una tecla también puede servir para activar una serie de elementos. Es lo que se denomina "Escenarios" explicado anteriormente en el presente informe.



ILUSTRACIÓN 12 - EJEMPLO DE MANDO A DISTANCIA
Fuente: Trabajo de grado. "Hardware y software domótico" Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Ingenierías

37 Información extraída de la página web de Casadomo ya referida.

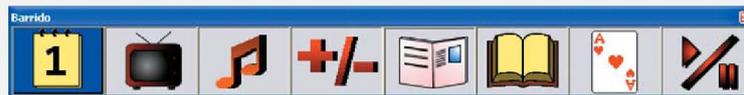


Los mandos más complejos suelen funcionar desde un menú principal, desde el cual se accede a las diferentes aplicaciones del sistema, luces, o electrodomésticos, seleccionando la opción deseada en cada una de ellas.

Para avisos de alarmas y solicitud de auxilio, sobre todo para personas mayores, los colgantes o pulseras con un solo botón son interfaces muy comunes como, por ejemplo, el pulsador de Cruz Roja. Y al lado de la cama también se puede disponer de un teléfono con una sola tecla de gran tamaño que realiza una llamada directa a un número predeterminado, por ejemplo el servicio de teleasistencia.

Un ejemplo de pantalla y mando accesible es el que a continuación se muestra. Consiste en una pantalla en la que aparecen diferentes botones que abren ventanas más complejas, por ejemplo, si seleccionamos la ventana “música”, aparecen las opciones de escuchar sintonías previamente guardadas, la radio, etc.

Grupo 1: asociado a programas relativos al ocio, como son:



- Encender/apagar la televisión.
- Poner la música.
- El control de los canales y el volumen.
- Periódico en internet.
- Lectura.
- Juegos.

Grupo 2: asociado al control del ordenador, la comunicación y los electrodomésticos:



- Encender/apagar la cafetera.
- Microondas.
- Lavadora.
- Llamadas por teléfono.
- Realizar una videoconferencia.
- Control del ratón.

Grupo 3: otra asociada a la domótica:



- Abrir/cerrar la puerta.
- Encender/apagar la luz.
- Cambiar la posición de la cama.
- Subir/bajar las persianas.
- Controlar la temperatura.
- Encender /apagar la lámpara de mesa.

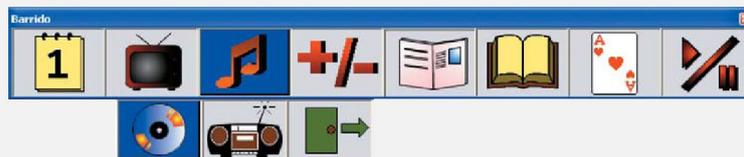


ILUSTRACIÓN 13 - PANTALLA ACCESIBLE CONTROLADA POR UN MANDO A DISTANCIA
Fuente: Dossier domótica accesible. Minusval. IMSERSO



② Posicionamiento

Como ya se ha comentado anteriormente en el presente informe, otra de las posibilidades que nos ofrece el Hogar Digital es activar determinadas funcionalidades de la casa, tales como la luz, la calefacción, el sonido, etc. una vez que el sistema ha detectado la presencia de algún sujeto en la estancia correspondiente. Esta posibilidad adquiere una especial relevancia en los hogares de personas mayores o discapacitadas, ya que mediante estos sensores de posición el sistema puede identificar si alguien ha entrado en una habitación y no ha vuelto a salir, o si se ha levantado de la cama para ir al baño y no ha vuelto a ella, y otras tantas situaciones, identificando las mismas como situaciones de emergencia, activando la alarma correspondiente y avisando a los servicios de emergencia o personas destinatarias de estos mensajes de auxilio. De esta forma, se preserva la autonomía e independencia de los usuarios del Hogar Digital sin menoscabo alguno de su seguridad e integridad física.

③ Voz

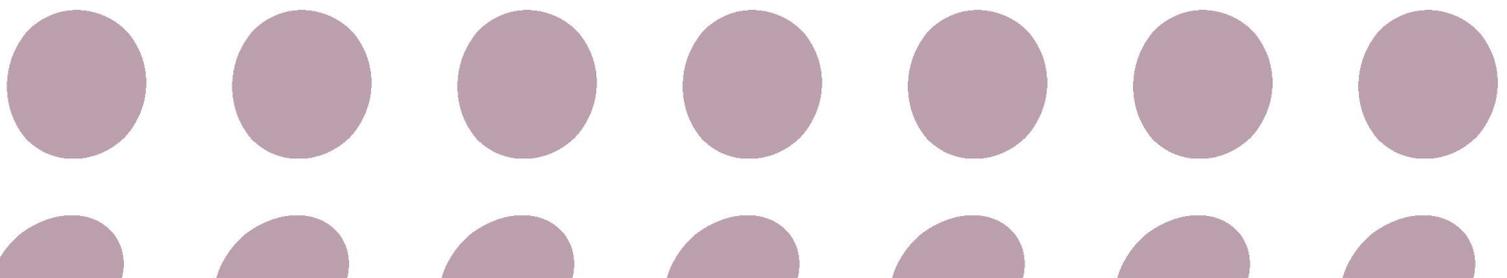
Los interfaces de voz resultan indispensables para personas con discapacidad visual (fundamentalmente en aquellos dispositivos en que es complicada la utilización del lenguaje Braille) como personas con discapacidad intelectual, que no son capaces de interpretar comandos de texto u otro tipo de información más abstracta.

Entre los principales dispositivos de voz, podemos diferenciar tres tipos según su funcionalidad:

- ✓ Introducción de voz: estos dispositivos interpretan nuestra voz y la traducen al lenguaje informático.
- ✓ Mensajes de voz: estas interfaces emiten información sobre el estado o comandos solicitados de sistemas, aparatos y máquinas. Otra modalidad de aplicaciones son los escáneres, que traducen documentos o información escrita a voz hablada.
- ✓ Interfaces de voz bidireccionales: son los dispositivos más complejos, ya que permiten tanto la introducción como la recepción de la información oral, y cuentan con sistemas de contestación automática de telefonía donde se pueden introducir respuestas a preguntas, o preguntas mediante la voz.

④ Las interfaces más sencillas son aquellas que no requieren ningún tipo de intervención del usuario, tales como la programación del sistema, según determinados parámetros detectados por los sensores de la vivienda o mediante una programación horaria, la activación de escenarios, etc., no profundizando en este apartado puesto que su funcionamiento se ha explicado anteriormente en el presente informe.

Si bien no forma parte específica del contenido de este informe, no podemos dejar pasar la oportunidad de referirnos, en este apartado, a las amplias posibilidades que la **robótica** aporta a las personas mayores, o con algún tipo de discapacidad. La robótica es una ciencia que estudia la aplicación de la informática a máquinas capaces de desempeñar tareas o procesos realizados por el ser humano. Los robots creados para ayudar al desenvolvimiento de la persona en el hogar no sólo implican una ayuda para el discapacitado que



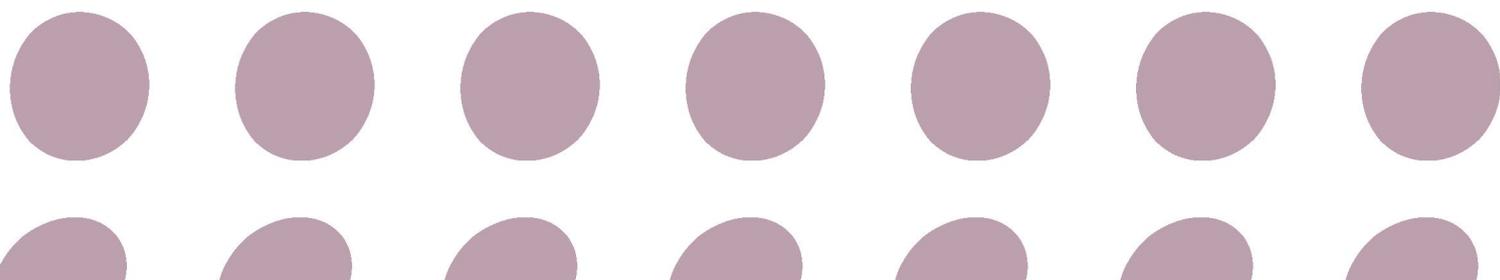
pasa a tener una vida más independiente y autónoma, sino que supone una descarga para la persona que lo asiste, tanto de trabajo (levantarse, acostarse, etc.) como emocional y psicológica.

Entre los principales sistemas robóticos, podemos enunciar, entre otros, las camas motorizadas, grúas, ascensores, elevadores y salvaescaleras, grifos, jaboneras y secadores de manos, inodoros automáticos, robots para comer, robots electrodomésticos, etc.



Las mejoras que la domótica ofrece a estos ciudadanos son innumerables; sin embargo, no podemos olvidar que el uso de las TIC en el hogar puede conllevar cuestiones relacionadas con la privacidad, seguridad, libertad de elección, consentimiento, etc. Estas cuestiones, de por sí importantes, adquieren una relevancia superior cuando el usuario del sistema no tiene control sobre la tecnología o el mismo es muy limitado. Por ello, se convierte en necesario e imprescindible definir e identificar un conjunto de normas éticas que articulen la correcta utilización de estas Nuevas Tecnologías. Un ejemplo de mínimos de estos requisitos éticos es el que encontramos en el *Dossier de Domótica Accesible* publicado por el IMSERSO, y que los describe literalmente como sigue:

- ✓ Respetar la privacidad de los usuarios y de la información que pueda afectar a su intimidad, minimizando el equipo introducido en el hogar y la cantidad de datos captados, procesados y transmitidos por sus sensores a recursos asistenciales externos.
- ✓ A la hora de diseñar y utilizar la tecnología, se debe tener en cuenta el código ético y deontológico de los asistentes personales profesionales.
- ✓ Evitar el uso de lenguaje técnico con los usuarios y cuidadores. La jerga tecnológica puede interferir en la percepción clara del valor real de los sistemas y servicios, por parte de los usuarios y sus cuidadores.
- ✓ Tener en cuenta la implicación de los cuidadores informales, como familiares y amigos, en el uso de estas tecnologías.
- ✓ Reducir todo lo posible el impacto visual del equipo, evitando apariencias demasiado sofisticadas.





- ✓ Presentar los sistemas y servicios como herramientas que desarrollan la independencia personal de los usuarios. A menos que éstos no sean capaces de decidir por sí mismos, el control del sistema siempre debe estar en sus manos.

En definitiva, el objetivo perseguido en un Hogar Digital es la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y, fundamentalmente, cuando éstos presentan alguna dificultad especial para relacionarse con el entorno. Por ello, los sistemas adoptados deben tener presente en todo momento las necesidades del protagonista principal al que vayan dirigidos.

5.6 OCIO Y ENTRETENIMIENTO

Las TIC están cambiando nuestra forma de relacionarnos con el medio que nos rodea y, fundamentalmente, en uno de los lugares donde más se desarrolla nuestra vida privada: nuestra vivienda. En el Hogar Digital, podemos programar la lavadora para que haya hecho la colada cuando lleguemos a casa tras el trabajo o, en el caso de encontrarnos enfermos, podemos telemonitorizar nuestras constantes vitales y recibir asistencia médica mediante videoconferencia.

Sin embargo, no todas las funcionalidades que el Hogar Digital nos ofrece están dirigidas a aliviarnos la carga de trabajo a la que diariamente nos enfrentamos, sino que también tienen como objetivo nuestro ocio y entretenimiento, diversificándolo y personalizándolo en la medida de lo posible. Entre los principales servicios de ocio y entretenimiento que nos ofrece el Hogar Digital podemos encontrar los citados en el *Libro blanco de telefónica* y que a continuación se recogen:

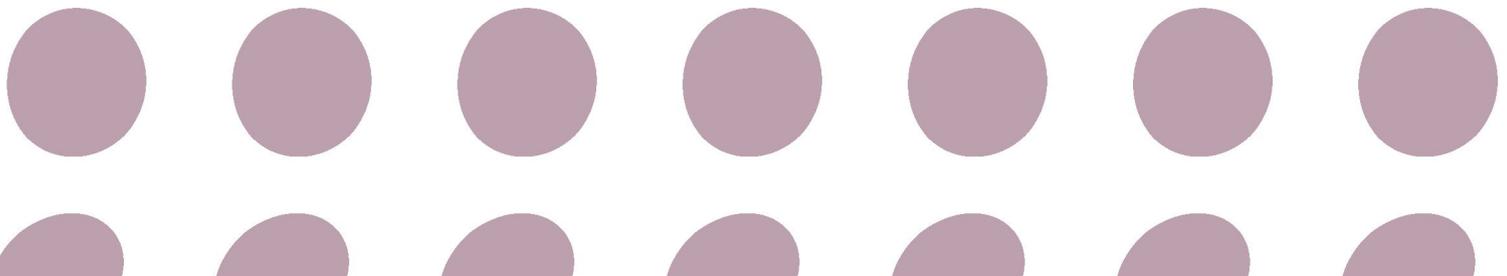
② **Televisión y vídeo bajo demanda:** consiste en la recepción de los canales de televisión a través de la línea ADSL o cable, bien de carácter general o de temáticas concretas. También podemos acceder a través de nuestro televisor a un videoclub “virtual”, de forma que podamos seleccionar la película que sea de nuestro interés, pudiendo verla tantas veces como queramos.

Asimismo, este sistema permite ejecutar sobre la película todos los comandos y opciones típicas de un DVD³⁸, tales como parada, reinicio, rebobinado lento o rápido, avance lento o rápido, etc., y va más allá, puesto que permite el visionado de un “trailer” previo, establecer un control parental para la inhabilitación de determinados contenidos, navegación guiada para selección de películas, etc.

② **Música:** los tradicionales aparatos de música también se ven sometidos a cambios con la llegada del Hogar Digital. De esta manera, a las funcionalidades básicas de los equipos de música, minicadenas, etc. hemos de sumarle la posibilidad de contar con sistemas de sonido Home Cinema, Hi-Fi, escuchar los canales de radio en Internet, como si se trataran de emisoras tradicionales. Para ello, es preciso que dicho aparato esté conectado a la pasarela residencial o sistema de control (conceptos explicados en los primeros apartados de este informe), de manera que tenga acceso a la Red y pueda funcionar según las preferencias del usuario.

Estos aparatos también reproducen archivos MP3, con independencia de que estén al-

38 Del inglés: *Digital Versatile Disc* o Disco Versátil Digital.



macenados en un CD, en el ordenador del usuario o en el servidor de Internet, pudiendo seleccionar de forma personal las canciones que se desean escuchar.

③ **Televisión Digital Interactiva (Satélite o Televisión Digital Terrestre):** es una multiplataforma que combina las posibilidades de disfrutar de emisiones televisivas en cualquier estancia de la casa con los servicios interactivos. Puede recibir la señal a través de un satélite o mediante cableado. La principal característica de estos sistemas es la posibilidad de interacción. Del mismo modo en que el ciudadano puede intercambiar información con la Administración, tal y como recogíamos anteriormente en este informe, es posible utilizar la Televisión Digital Interactiva para enviar correos electrónicos, consultar el estado del tiempo, de las carreteras, los aeropuertos, realizar compras, etc.

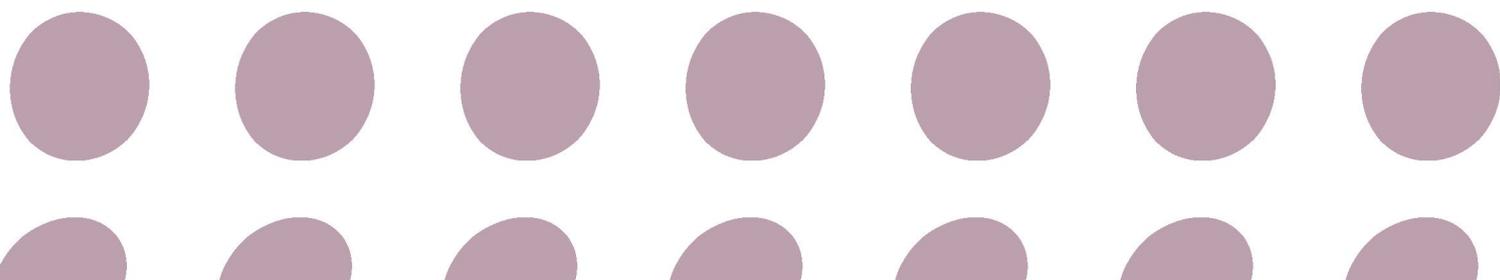
④ **Televisión a la carta:** esta es una de las funcionalidades que más éxito y mayor penetración está alcanzando en nuestra sociedad. En términos coloquiales “televisión a la carta” significa ver todo lo que queramos, donde queramos y cuando queramos, sin estar sometidos a horarios fijos, ni estar sujetos a las agendas que las emisoras quieran establecer.

Este sistema funciona mediante dispositivos tipo PVR o Personal Video Recording. Son equipos que disponen de memoria, de forma que se puede programar la grabación de cualquier emisión televisiva que luego puede ser vista por el usuario en el momento en que él desee. Asimismo, estos dispositivos son complementados por una serie de tareas que facilitan la programación, búsquedas avanzadas y opciones de reproducción.

⑤ **Alquiler de juegos:** en un Hogar Digital es posible que cualquiera de los miembros de la familia acceda desde su ordenador a una plataforma de juegos, donde alquile los mismos por un tiempo limitado. El catálogo de estos juegos es bastante amplio, por lo que este sistema permite habilitar un control de contenidos y que, aquellos juegos destinados a los adultos de la casa, no terminen siendo seleccionados por los menores.

⑥ **Juegos en red:** el mundo de los juegos es mucho más amplio y completo en el Hogar Digital ya que tenemos la posibilidad de conectar nuestras videoconsolas y ordenadores a la red de banda ancha, entrando en contacto con otros usuarios y, de esta forma, podemos competir contra nuestro vecino o contra algún jugador desconocido que resida en otro continente. Las modalidades básicas que podemos diferenciar en los juegos en red son las siguientes:

- ✓ **Servidores de juegos:** los jugadores necesitan disponer de una copia del juego en su ordenador o videoconsola y, a través de la conexión de banda ancha, se conectan simultáneamente al mismo servidor y crean partidas en las que compiten unos contra otros.
- ✓ **Universos persistentes:** en este caso no existe un juego físico como tal, sino que los participantes acceden a una página web que dispone de todas las herramientas necesarias para jugar. La principal característica de este sistema residen en que, aunque alguno de los participantes se desconecte, el juego sigue existiendo en Internet y siempre habrá alguien utilizándolo. Este tipo de juegos recrean mundos virtuales, que se actualizan constantemente y van alcanzando mayores niveles de complejidad y perfección. En términos económicos, la principal diferencia que observamos es que,





mientras que en el supuesto anterior los usuarios pagan por la copia de su juego, en este sistema abonan una cuota mensual para poder jugar.

7 Fotografía: uno de los avances que ya ha comenzado a introducirse en nuestros hogares es la fotografía digital. La mayor parte de las familias españolas cuentan con una cámara de fotos digital. Las ventajas que nos han reportado son innumerables, poder repetir las fotografías todas las veces que necesitemos, ahorrarnos costes en carretes y revelado, no tener que guardar cola en ninguna tienda de fotos, etc. El siguiente hito que estamos presenciando en la actualidad es la aparición en nuestros hogares de marcos digitales. Tienen la misma apariencia que los marcos de fotos convencionales, sólo que cuentan con una pantalla TFT y una ranura específica para las tarjetas de memoria. Conectado este dispositivo y habiendo volcado las fotografías en él, podremos ver nuestras vacaciones de verano de los últimos años en nuestro salón, con diferentes efectos visuales, disfrutando de una manera original de ver nuestros recuerdos.

5.7 TELESERVICIOS

De forma adicional a las funcionalidades citadas existen otro tipo de tareas que pueden desarrollarse desde el hogar gracias a la conversión de nuestra vivienda en un Hogar Digital, y que de forma resumida, exponemos a continuación.

1 Teletrabajo

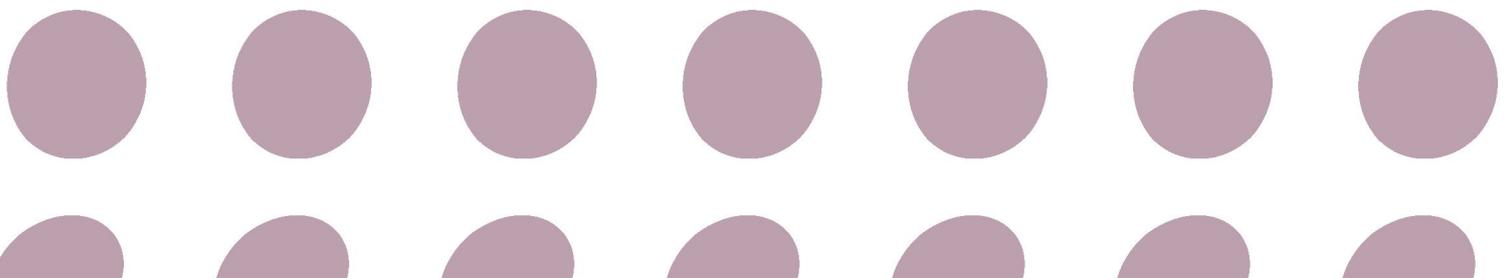
La combinación de los diferentes servicios que el Hogar Digital nos ofrece posibilita al usuario trabajar desde su propio domicilio. De esta forma mediante una conexión a Internet de alta velocidad, servicios telefónicos y el acceso a datos de forma segura, el usuario podrá trabajar desde su propia vivienda, siempre y cuando el tipo de trabajo que esté desempeñando se lo permita.

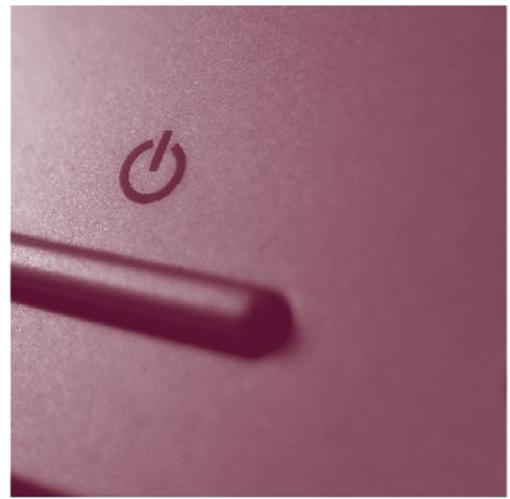
2 Teleducación

Del mismo modo en que los adultos de la vivienda pueden trabajar desde la misma, cabe la posibilidad de crear un "aula virtual" en casa, con independencia del lugar de residencia de los estudiantes y el profesorado. El Hogar Digital pone a disposición de los estudiantes todos los recursos que necesita para avanzar en su formación. Si bien es cierto que este servicio no es privativo del hogar, la existencia de infraestructuras de acceso más desarrolladas que las que cuenta una vivienda media en la actualidad permitirían la existencia de dichas aulas virtuales.

3 Telecompra, comercio electrónico y banca

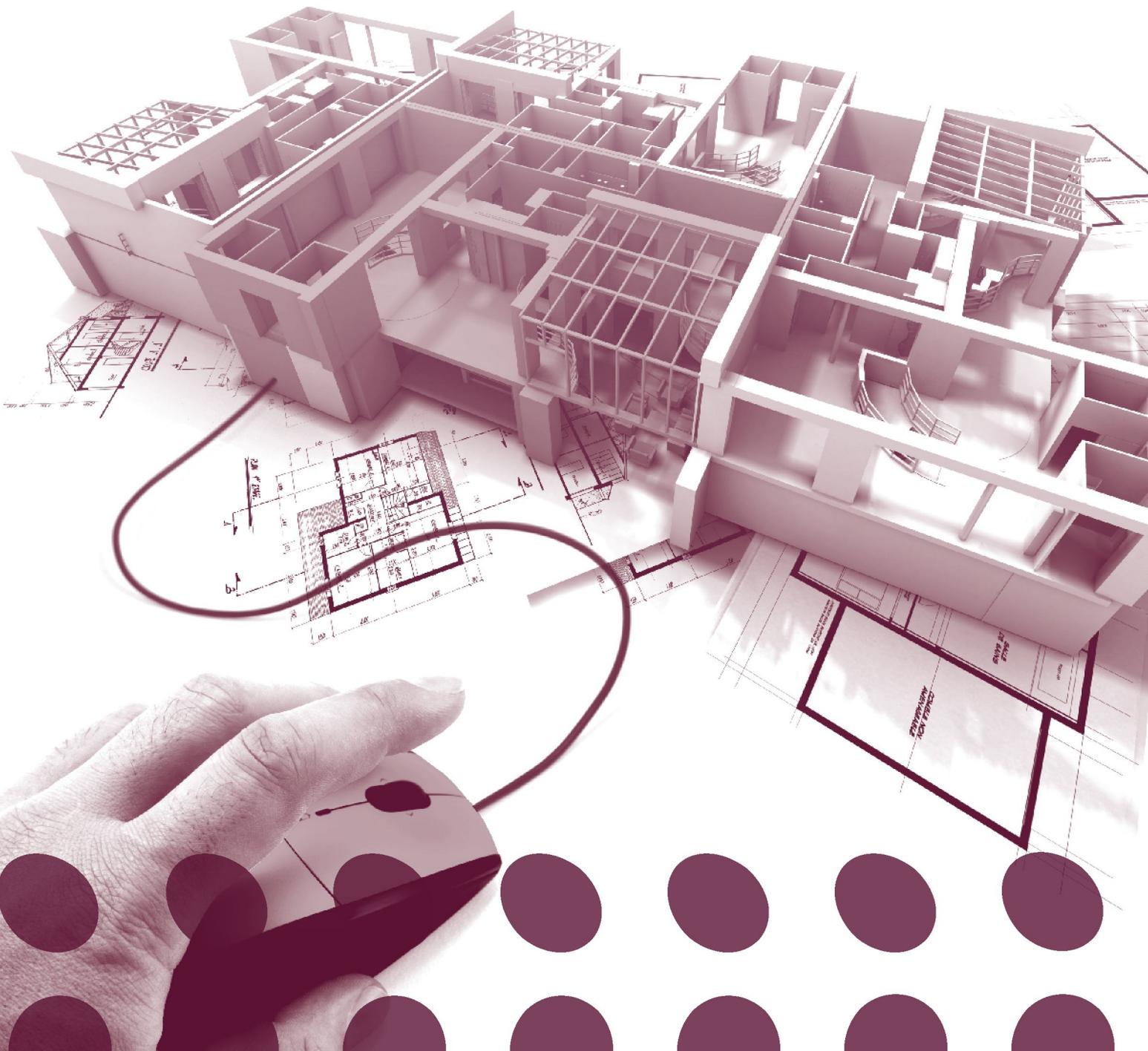
Igualmente, existen otros servicios que, aún no siendo privativos del Hogar Digital, alcanzan un mayor nivel de calidad en su prestación al usuario cuando éste mejora y pone en relación los sistemas informáticos y de comunicación de su vivienda, tales como la telecompra, el comercio electrónico y la banca. Un ejemplo de mejora es el conocido frigorífico inteligente que señala al usuario los productos que ha de adquirir en un breve espacio de tiempo pues detecta que ya no están en su interior o están a punto de acabarse.

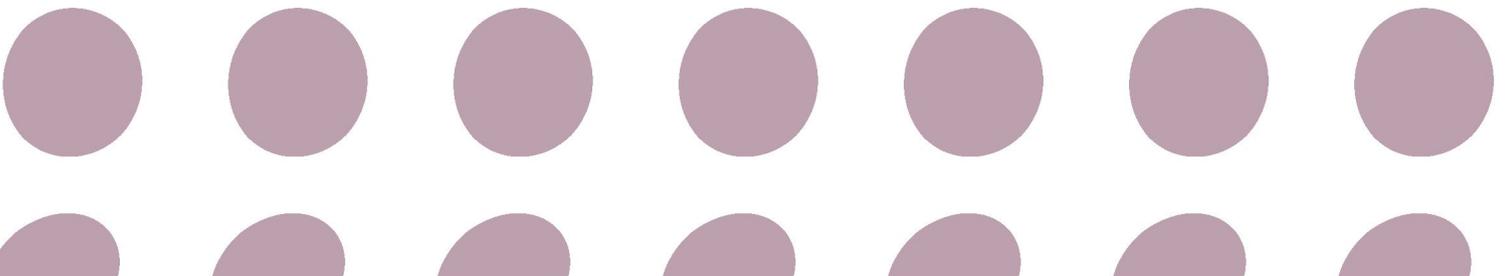
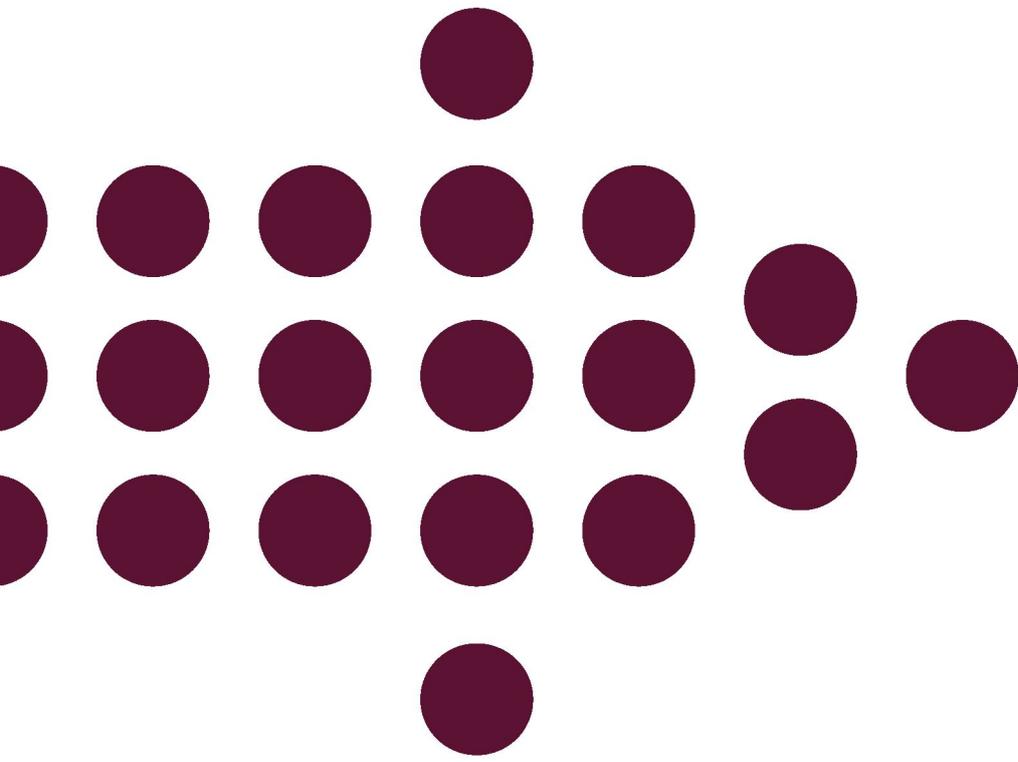


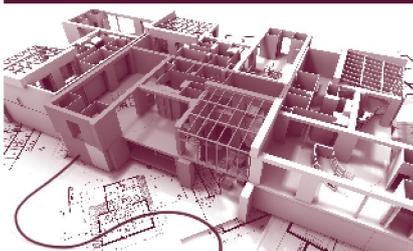


• VIVIENDA CONECTADA

6. INMÓTICA







6. INMÓTICA

Tal y como referíamos al comienzo de este informe, cuando el conjunto de las aplicaciones citadas, dispositivos y sistemas de automatización y gestión son instalados en edificios, en vez de utilizar el término “domótica”, la expresión “inmótica” es la correcta.

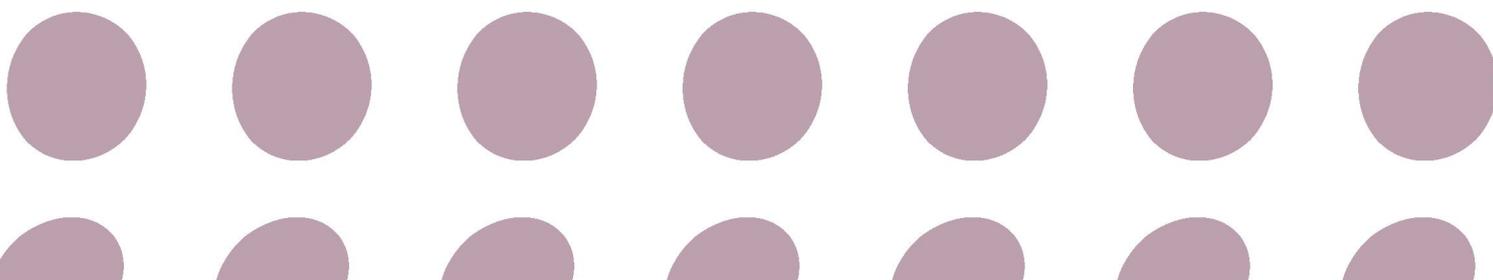
Por **inmótica** entendemos la incorporación a edificios del sector terciario o industrial, tales como oficinas, edificios corporativos, hoteles, etc. de sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones. En estas instalaciones inmóticas los objetivos son la reducción del consumo de energía, el aumento del confort y la seguridad de los trabajadores y usuarios de los edificios.

Si bien es cierto que los sistemas son los mismos, las aplicaciones inmóticas presentan pequeñas diferencias respecto a las viviendas domóticas ya que no es lo mismo regar el jardín de un chalet, que presenta unas dimensiones de 50m², a realizar esta misma operación en un complejo deportivo o en la zona destinada al ocio de un hotel. Como particularidades diferenciadoras del mundo inmótico podemos destacar la monitorización global del edificio, la gestión energética del uso de los ascensores, la climatización e iluminación de las áreas comunes, la temperatura de la piscina, la instalación de un doble sistema de detección de incendios, multiplicidad de controles de acceso y seguimiento continuo de quien haya ingresado al edificio, etc.

No obstante, el principal aspecto a tener en consideración a la hora de elegir y adquirir algún tipo de sistema inmótico es su relación funcionalidad-calidad-precio. Desde Telefónica I+D, Nuria Sanz resalta este aspecto indicándonos que, si bien podemos instalar el mismo sistema en una vivienda que en un edificio, la repercusión en caso de haber algún error no es comparable ya que, no es lo mismo que en un momento concreto falle el dispositivo que enciende la luz en nuestra vivienda, que si esa omisión se produce en un hospital. Por ello, los sistemas que se suelen instalar en los edificios suelen ser de mayor calidad, o con mayores funcionalidades y, en consecuencia, de un precio más elevado.

Los edificios de carácter inmótico ofrecen diferentes **beneficios** dependiendo del punto de vista de los distintos agentes implicados; de esta manera, el propietario del edificio podrá ofrecer una edificación más atractiva e importantes reducciones en los costes de energía y operaciones; los usuarios, contarán con una importante mejora de sus niveles de confort y seguridad; el personal de mantenimiento del edificio, reducirá sus tiempos de trabajo gracias a la información almacenada y el aviso ante posibles desperfectos; el personal de seguridad verá facilitado su trabajo incrementándose los niveles de eficiencia del mismo, gracias a los dispositivos de seguridad.

Si bien es cierto que hace unos años los edificios inmóticos podían parecer algo futuristas, en la actualidad no dejan de sorprendernos los avances de que día a día somos testigos en las calles y avenidas de países de todo el mundo, como los que a continuación recoge-





Edificio Lloyds (LONDRES)



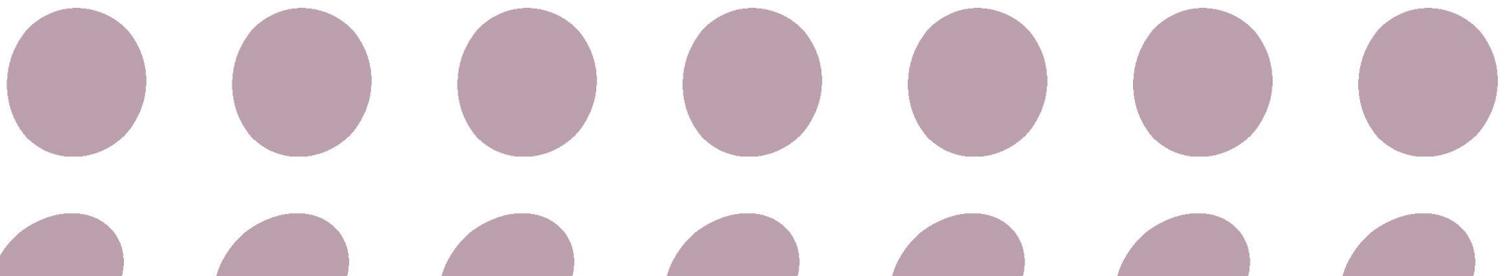
Ayuntamiento (LONDRES)



MUSAC (LEÓN)



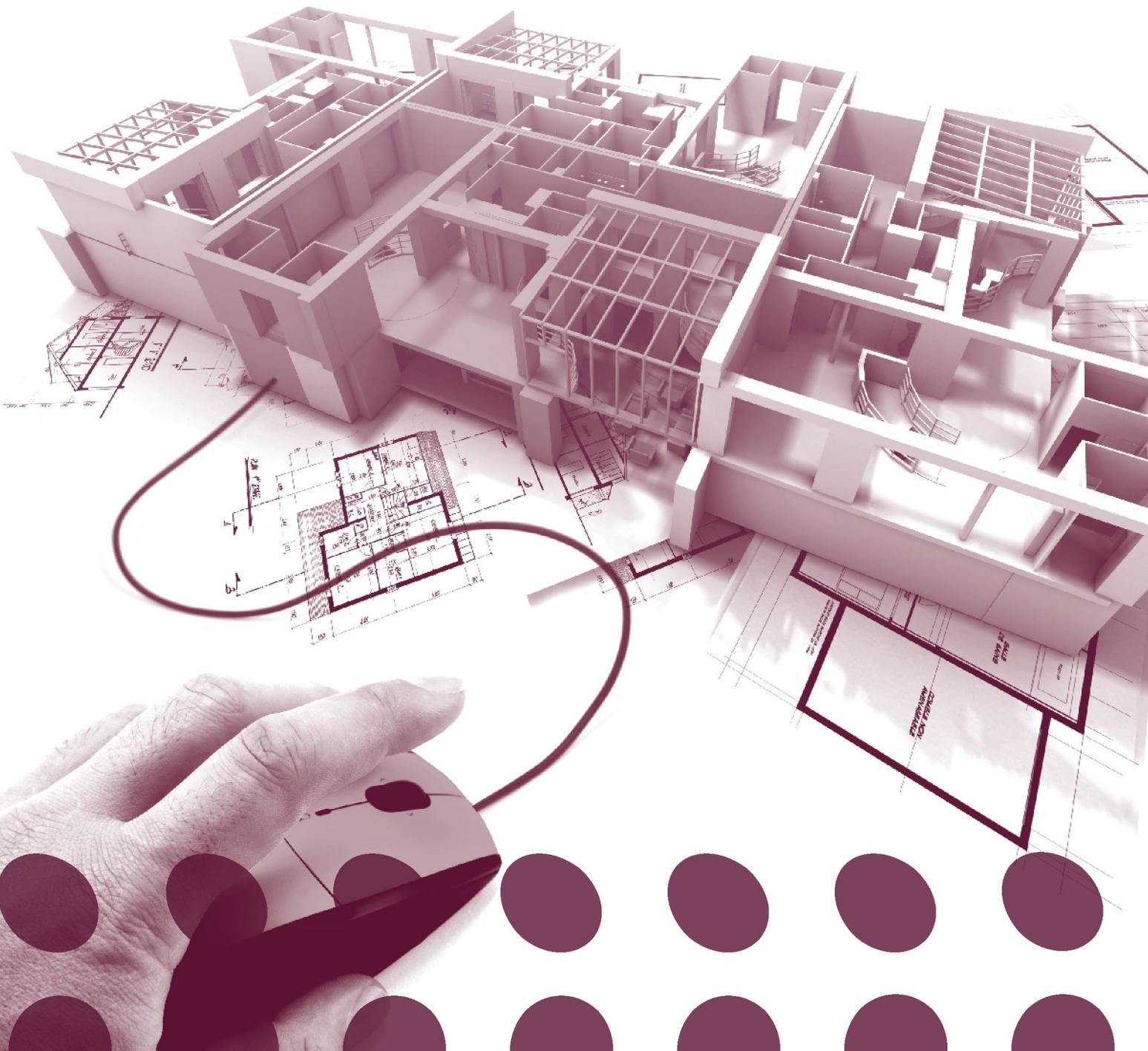
St. Mary Axe (LONDRES)

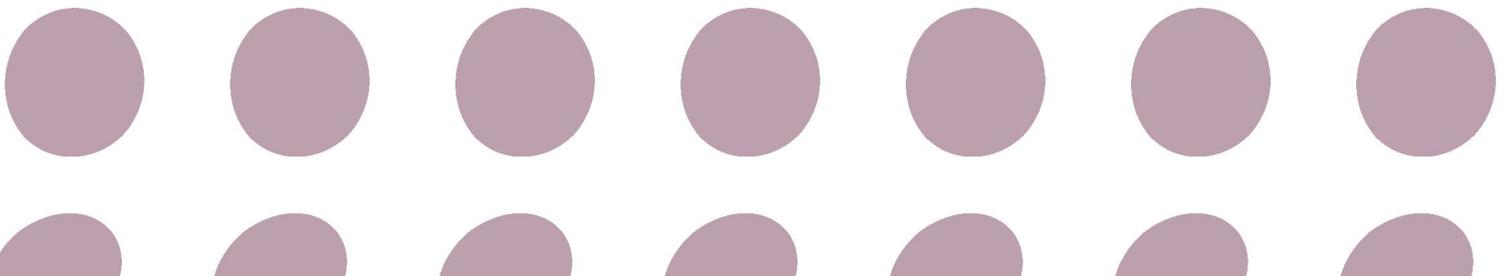
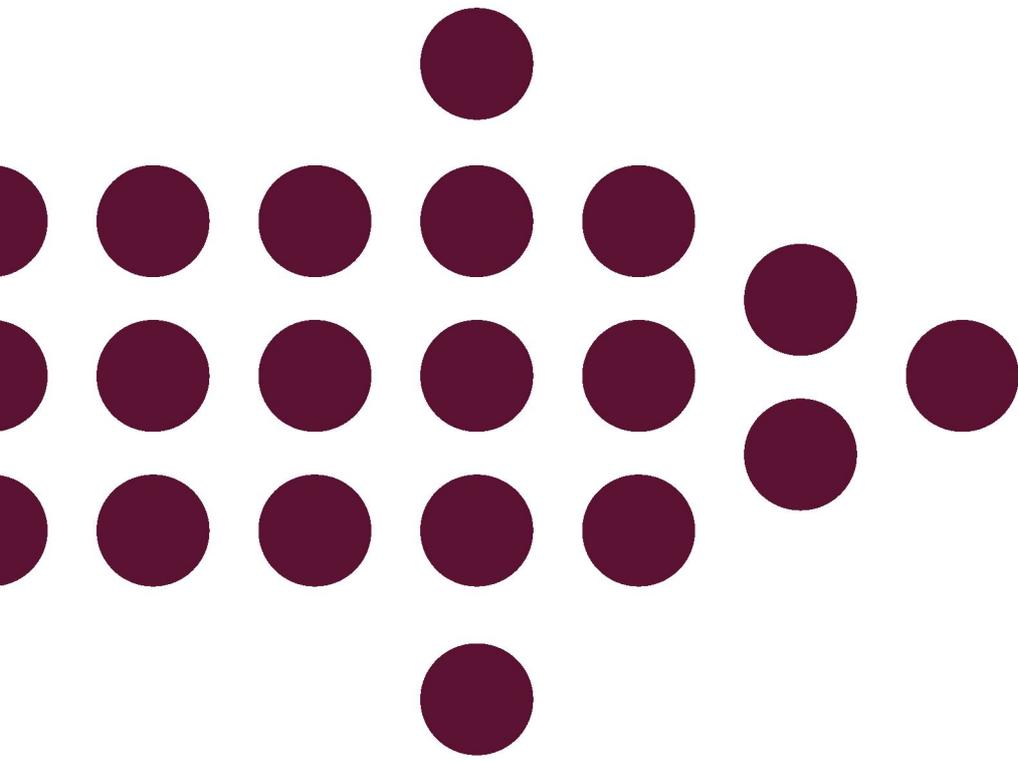


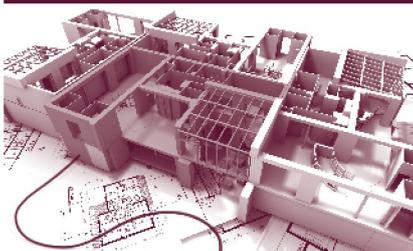


¡VIVIENDA CONECTADA

7. CASOS DE ÉXITO Y BUENAS PRÁCTICAS







7. CASOS DE ÉXITO Y BUENAS PRÁCTICAS

A lo largo de este informe hemos conocido las diferentes posibilidades que, en teoría, nos ofrece el Hogar Digital, pudiendo mejorar el grado de confort de nuestras viviendas, haciéndonos ahorrar energía, creando ambientes más acogedores o más preparados para el desarrollo de nuestro trabajo en el hogar, etc. Sin embargo, la parte más amable del Hogar Digital la encontramos en la práctica, cuando comprobamos que efectivamente ese conjunto de afirmaciones pueden hacerse realidad.

Puesto que en el presente documento se han citado las posibles aplicaciones tanto domóticas, en viviendas particulares, como inmóticas, en edificios colectivos, no podemos por menos dejar de señalar un ejemplo de cada una de estas construcciones. Además, en el primero de los casos expondremos las ventajas de una vivienda domótica adaptada a las necesidades de un discapacitado, por ser el ejemplo más completo que podemos citar.

7.1 VIVIENDA DOMÓTICA: LA CASA DE JOAQUÍN ROMERO

Joaquín Romero es un Arquitecto Técnico afectado de esclerosis múltiple. En el año 1990 cuando estudiaba su último curso de carrera, le diagnosticaron esta enfermedad neurodegenerativa y crónica del sistema nervioso central. Esta grave dolencia afectó a la movilidad del cuerpo, hasta el punto en que Joaquín necesitó de una silla de ruedas para poder desplazarse. Ante esta situación, y ayudado por su hermano Borja Romero, Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones, fundaron la compañía B&J Adaptaciones, con la finalidad de mejorar mediante la tecnología, la calidad de vida y la autonomía de las personas con discapacidad.



El proyecto cumbre de estos hermanos consistió en la adaptación y equipamiento de la vivienda en que Joaquín residía, con soluciones de domótica y robótica, de manera que pudiera vivir en ella con una gran autonomía y pudiera realizar todas las actividades que venía desarrollando en la misma; sin embargo, el proyecto de estos hermanos iba más allá de obtener soluciones en el presente, intentando adecuar los dispositivos instalados a posibles necesidades futuras, por si la enfermedad continuaba su avance disminuyendo sus fuerzas.

La nueva habitación de Joaquín Romero pasó a tener el aspecto que podemos ver en la siguiente fotografía. Ciertamente las modificaciones no fueron excesivas ni en número, ni en diseño modernista, ni tampoco pecaban de intrusismo.

ILUSTRACIÓN 15 - HABITACIÓN DE JOAQUÍN ROMERO
Fuente: www.casadomo.com



Hoy en día, en gran parte de las habitaciones de estudiantes podemos encontrar un ordenador, videocámara, cascos, etc., de modo que los únicos elementos que podrían llamar algo más nuestra atención podrían ser la pantalla enrollable con altavoces y el proyector.

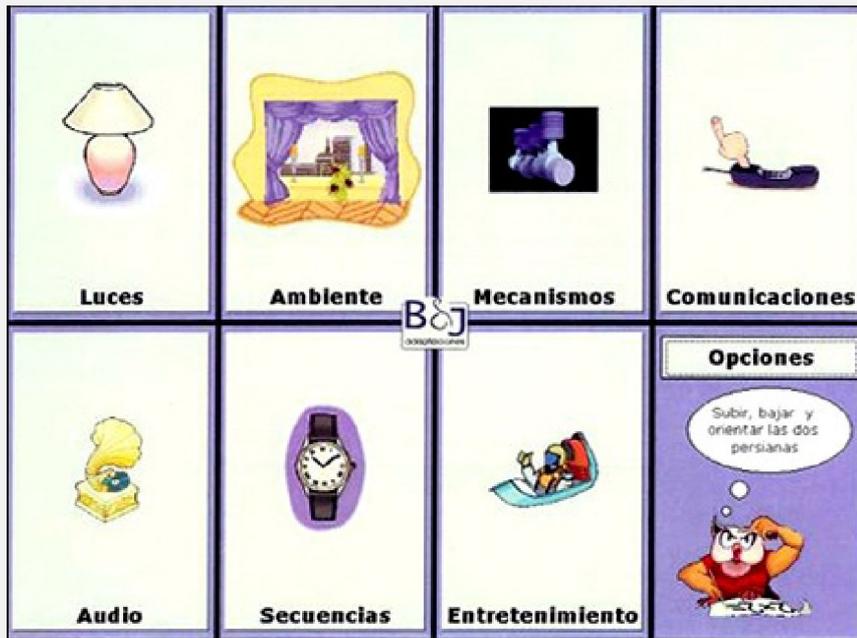
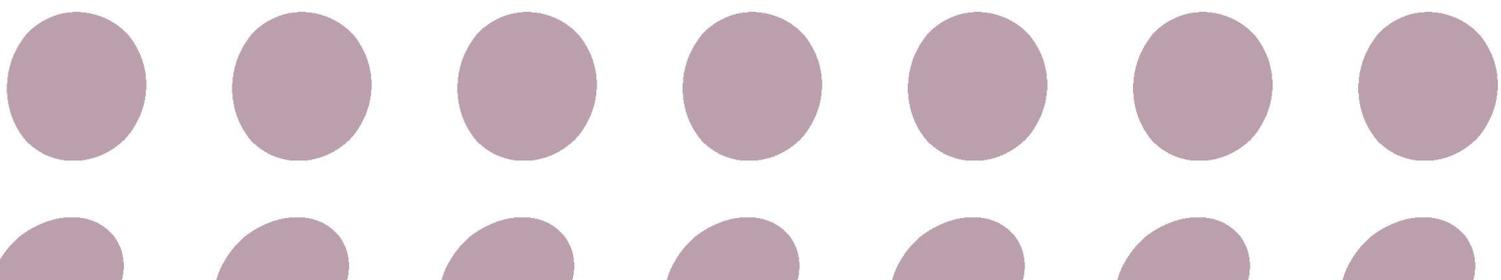


ILUSTRACIÓN 16 - OPCIONES DE PANTALLA
Fuente: www.casadomo.com

Para conseguir que estas modificaciones alcanzaran el éxito esperado, era necesario contar con una aplicación informática que ayudara a Joaquín a interactuar con el sistema. De este modo nació el Programa Perseo. Gracias a este programa el usuario puede, desde su propia cama, hablar por teléfono, responder al interfono, ver la televisión o películas de DVD, acceder a Internet o al ordenador de trabajo, leer la prensa digital, escuchar música, la radio, el hilo musical, realizar videoconferencias, enviar y recibir e-mails o enviar SMS. Las diferentes posibilidades aparecen reflejadas por el proyector en la pantalla enrollable y son seleccionadas por el usuario mediante un *trackball* o ratón de bola inalámbrico, si bien pueden utilizarse otros medios de control como el reconocimiento de voz, aspiración, sonido, pestañeo, etc. Asimismo, dichas opciones pueden ser personalizadas en cualquier momento con más o menos teclas a conveniencia.

Cada una de las teclas de la pantalla anterior se corresponde con una de las múltiples opciones a las que el usuario puede acceder para así influir sobre su entorno. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar la tecla "luces", desplegándose el siguiente menú:



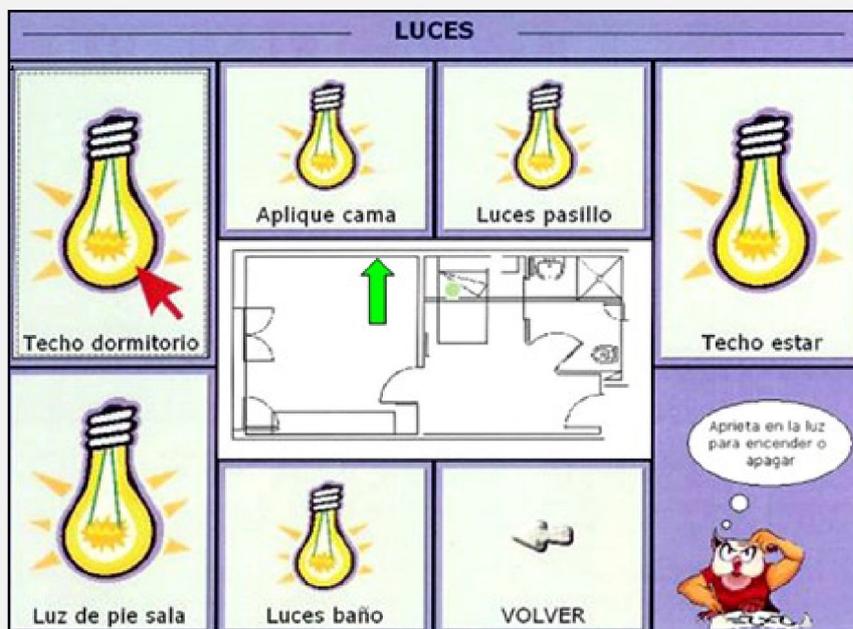


ILUSTRACIÓN 17 - ENCENDER/APAGAR LUCES
Fuente: www.casadomo.com

Haciendo “clic” en la tecla de la luz sobre la que se quiere actuar, ésta se encenderá si estuviera apagada o se apagará si estuviera encendida. En el ejemplo esta acción se refleja en la tecla “Techo dormitorio”, señalada con una flecha roja.

Conjuntamente, en la pantalla aparece un plano que recoge la ubicación de las distintas luces y el estado de encendido o apagado de las mismas. En el presente ejemplo, vemos un círculo verde sobre la cama, lo que nos indica que la luz del techo del dormitorio está encendida.

Este ejemplo se repetiría con las restantes teclas que hemos visto anteriormente en la pantalla como, por ejemplo, la correspondiente a “ambiente”, que hace referencia a la climatización, las “comunicaciones”, “secuencias”, que se identifican con lo que en el presente informe hemos denominado “Escenas”, etc.

Puesto que Perseo nació para ayudar a la vida independiente y autónoma de Joaquín, una persona con movilidad reducida, este programa incluye una tecla relativa a “mecanismos”, que sirve para accionar el mecanismo de la cama, permitiendo diferentes posiciones, abrir o cerrar la puerta corredera, poner en movimiento la grúa del techo o hacer funcionar el “telesilla” o silla desplazable, hacia la zona de la ducha o el inodoro, tal y como podemos ver a continuación.



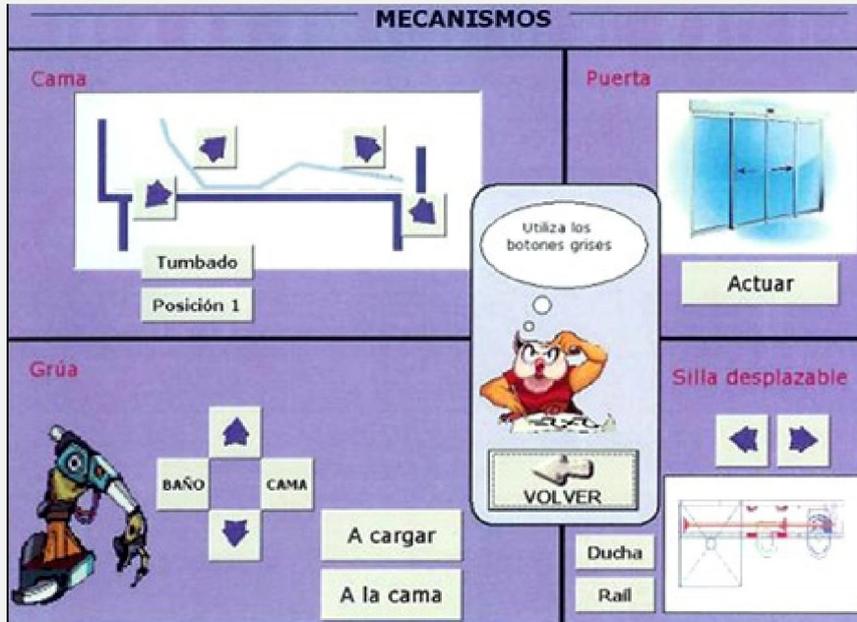


ILUSTRACIÓN 18 - OPCIONES DE MECANISMOS
Fuente: www.casadomo.com

Tal ha sido el esfuerzo demostrado por estos hermanos y los buenos resultados obtenidos que el día 2 de octubre de 2008 BJ Adaptaciones recibió el prestigioso Premio "IMSERO Infanta Cristina 2008" por un proyecto de desarrollo de soluciones para personas con discapacidad en las áreas de acceso al ordenador, control de entorno y comunicación alternativa al habla.

Este ejemplo ha venido a corroborar el hecho conocido de que las Nuevas Tecnologías mejoran la calidad de vida de sus usuarios y, especialmente, cuando éstos padecen algún tipo de discapacidad o minusvalía, ayudándoles a minimizar su riesgo de exclusión social.

7.2 EDIFICIO INMÓTICO: SEDE DE ACCIONA SOLAR

Desde hace varias décadas hemos conocido edificios que contaban con climatización, gestión eficiente de la iluminación, control de accesos, etc. Por este motivo, a la hora de decidir qué edificio inmótico podríamos incluir en este apartado como caso de éxito hemos dirigido nuestra mirada hacia esa "nueva" tipología de edificios que tienen en consideración el medioambiente y el entorno que los rodea. Por ello, la nueva sede de ACCIONA Solar sita en la Ciudad de la Innovación de Navarra se ha presentado como una de las mejores opciones, estando llamada a convertirse en un referente de la arquitectura bioclimática.

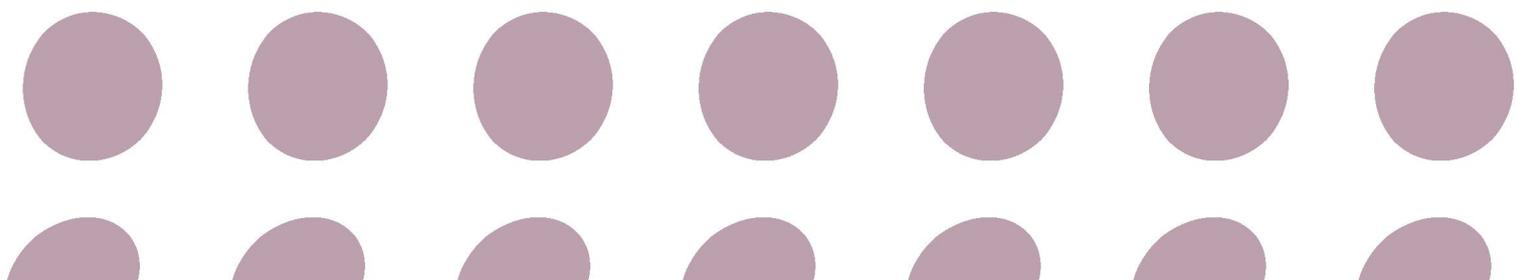


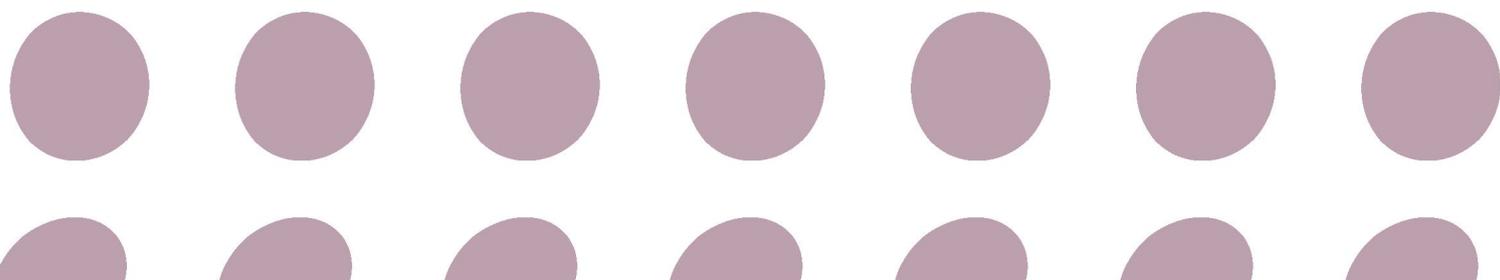


ILUSTRACIÓN 19 - SEDE SOLAR DE ACCIONA
Fuente: www.acciona-energia.es

Este edificio cuenta con una superficie construida de 2.591m² y es el primer edificio en España perteneciente al sector terciario que ha conseguido ser certificado como “cero emisiones”, es decir, que cubre todas sus necesidades energéticas sin emitir gases de efecto invernadero. Esto es posible gracias a su diseño integrador de soluciones energéticas eficientes tanto de carácter pasivo (técnicas arquitectónicas y constructivas), como activo, incorporando instalaciones de fuentes renovables, de cuatro tecnologías diferentes: solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica y biodiesel.

Arquitecturalmente, se ha optado por construir un edificio que minimice las pérdidas de energía y maximice la captación de energía del exterior, pudiendo destacar, entre otras medidas, la forma cúbica compacta que reduce las pérdidas de energía; la fachada orientada al sur está dotada de grandes ventanales, que permiten la entrada de sol en invierno y la evitan en época estival; la fachada norte está construida con ventanas individuales para cada despacho y de tamaño más reducido, de forma que pueda entrar luz natural sin que se pierda calor en invierno, etc.

De manera conjunta a estas medidas de carácter constructivo, los dispositivos inmóticos están presentes en todos y cada uno de los rincones de este edificio, así, por ejemplo, en cuanto a iluminación se refiere, se ha previsto un nivel mínimo en las zonas comunes y se han instalado reguladores de intensidad que varían el nivel de luz artificial en función de la





iluminación natural disponible en cada momento, así como detectores de presencia, que apagan la luz artificial en ausencia de personas. Las medidas correspondientes se han adoptado también para la gestión de la climatización, ventilación, etc.

Todo esto no tendría ningún sentido si se olvidara uno de los aspectos más relevantes de la infraestructura energética del edificio, como es la incorporación de diversas tecnologías renovables destinada a cubrir la demanda de energía sin contribuir al calentamiento global ni al agotamiento de los recursos naturales.

Evaluando las necesidades energéticas del edificio según sus dimensiones y condicionantes climatológicos, se ha concluido que necesitaría un total de 345.800 kilovatios hora anuales, el 74% aproximadamente para climatización y el resto para consumo eléctrico. Un edificio convencional obtendría esa energía del exterior, debiendo abonar la factura correspondiente y ocasionando además la emisión de 116.343 kilogramos de CO₂ cada año a la atmósfera. Por el contrario, el edificio de ACCIONA Solar ahorra el 52% de esa energía mediante los sistemas descritos y el 48% restante lo cubre con renovables, que no emiten gases de invernadero³⁹. La representación gráfica de esta realidad quedaría estructurada como sigue:

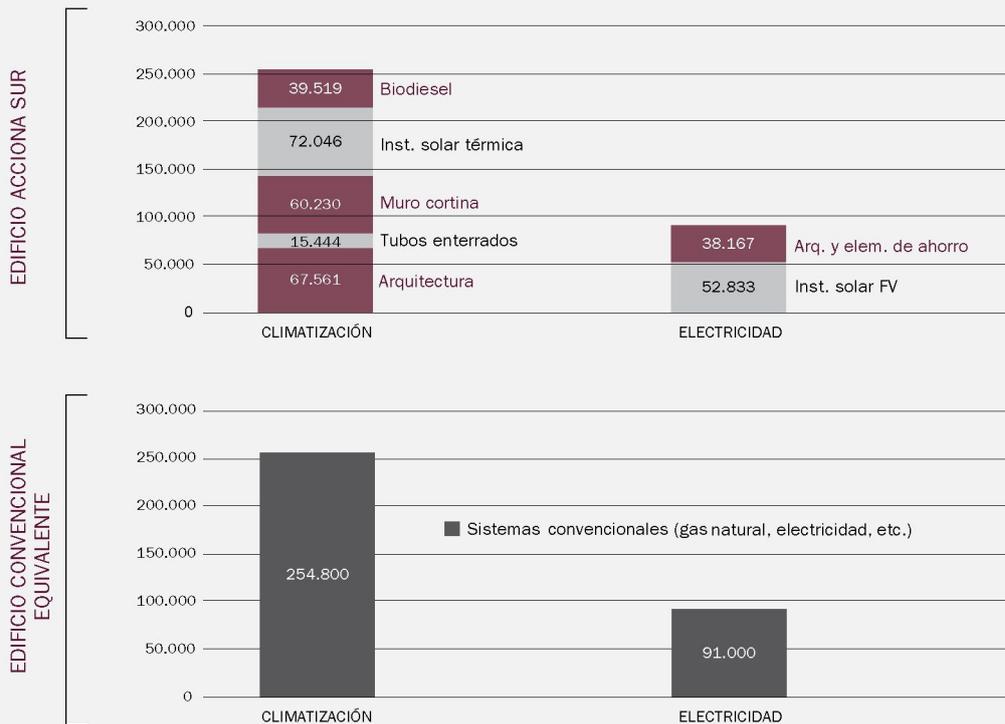
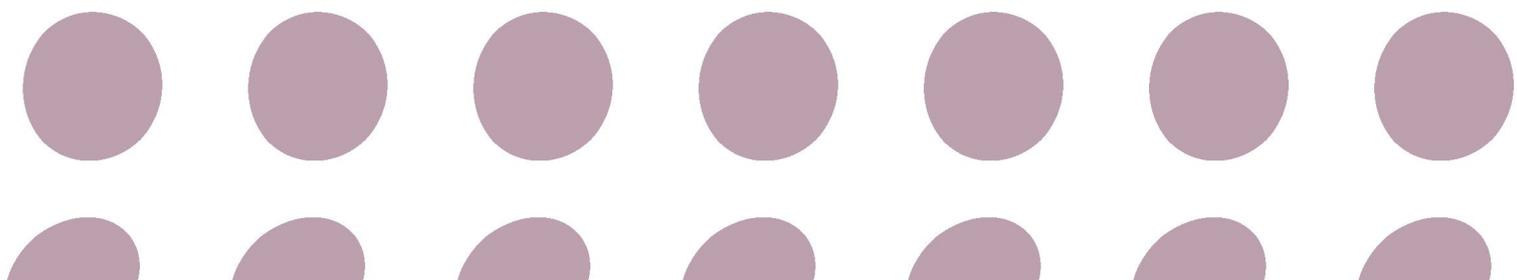


GRÁFICO 7 - APOORTE ENERGÉTICO PARA CONSUMOS DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD
Fuente: *Elaboración propia a partir de www.accion-energia.es*

39 Esta información ha sido extraída de <http://www.accion-energia.es>.



Las ventajas que conlleva esta tipología de edificios son innumerables, tanto para sus usuarios (evitándose el Síndrome del Edificio Enfermo referido en este informe), como para el medio ambiente. No podemos obviar el hecho de que el coste de construcción de este tipo de edificios es superior a la inversión a realizar para levantar un “edificio tradicional”, por ejemplo, en el caso de Acciona, su sede social ha supuesto un desembolso de 4 millones de euros, un 13% más que un edificio convencional. Sin embargo, se ha estimado que el sobrecoste de la inversión inicial puede verse amortizado en un plazo aproximado de 10 años, momento en el que los costes se reducirían drásticamente en comparación con otra tipología de edificaciones, tal y como podemos ver en el siguiente gráfico.

Esta afirmación viene a ratificar la realizada por Víctor Sánchez, Gerente de Proyectos en Fundetec, quién señala que el concepto coste lo tendríamos que trasladar al de inversión, ya que la implantación del conjunto de estas nuevas herramientas bioclimáticas ayudan a ahorrar costes en el medio y largo plazo.

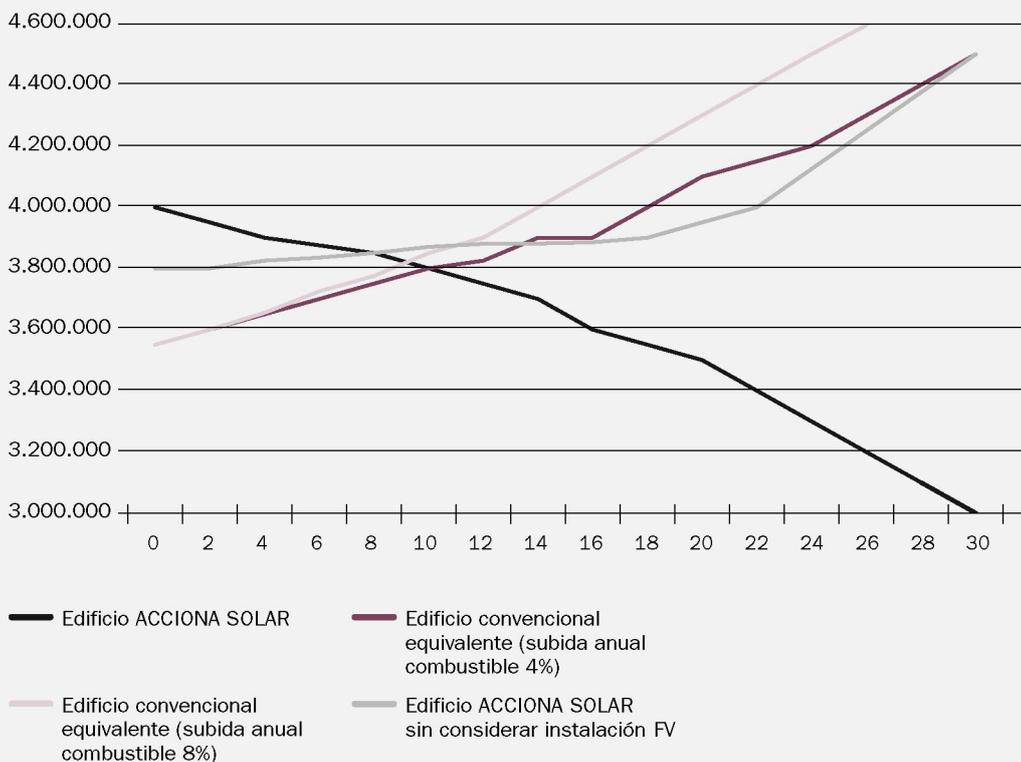
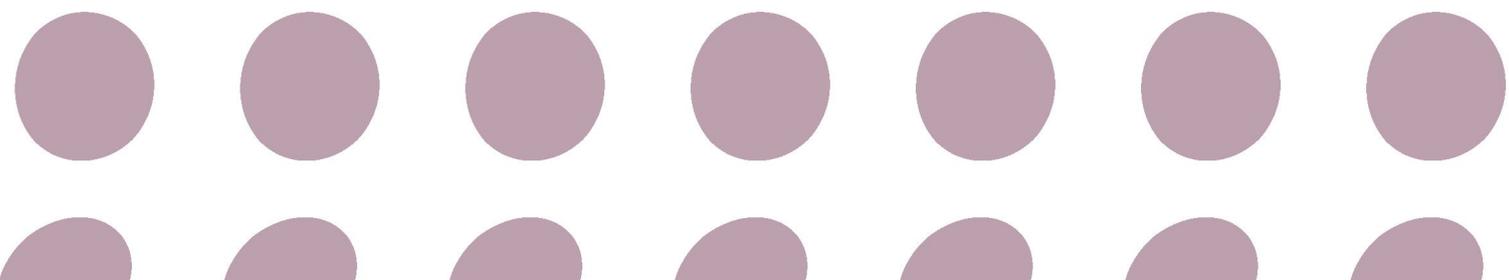


GRÁFICO 8 - COMPARATIVA DE LA INVERSIÓN EN EL TIEMPO
Fuente: Elaboración propia a partir de www.acciona-energia.es

En definitiva, este edificio no sólo mejora el confort de sus usuarios o abarata costes a los administradores, sigue que es un claro ejemplo de construcción sostenible.





7.3 INICIATIVAS EN CASTILLA Y LEÓN

El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) ha publicado los primeros resultados del **programa "Hogares Verdes"**. Este proyecto ha sido diseñado por el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) y desarrollado en colaboración con la Diputación de Segovia. En este programa piloto han participado 232 hogares pertenecientes a una docena de municipios y mancomunidades de la provincia de Segovia.

"Hogares Verdes" es un programa educativo dirigido a las familias interesadas en la mejora del medioambiente y preocupadas por el impacto ambiental y social de sus hábitos y costumbres cotidianas. Los objetivos fundamentales de este proyecto han sido la promoción del autocontrol del consumo doméstico de agua y energía, la enseñanza e introducción de medidas y comportamientos ahorradores y la ayuda necesaria para hacer una compra más ética y ecológica.

Según los datos que aparecen en la página web www.construible.com, los resultados obtenidos han permitido alcanzar un 14,5% de ahorro de agua, porcentaje superior al inicialmente perseguido. También se ha logrado una reducción global de emisiones domésticas de CO₂ de un 6,14% para el caso de hogares con calefacción de gasóleo (aproximadamente la mitad del total).

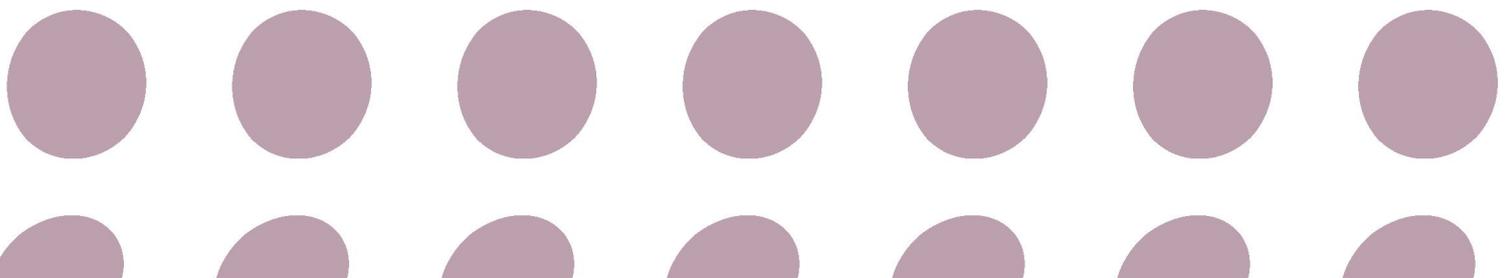
Los materiales del programa se encuentran en la página del CENEAM, <http://www.mma.es> y están a disposición de las instituciones públicas y organizaciones sin ánimo de lucro que estén interesadas en aplicarlo.

Conjuntamente, **la Junta de Castilla y León, a través de la ADE⁴⁰** y sus líneas de financiación, ha contribuido a financiar diferentes proyectos desarrollados por Telefónica en el marco del Hogar Digital, como el ya citado de Telegestión Domótica. Pero su intervención no se sitúa exclusivamente en el pasado, sino que se presenta como un especial promotor y mecenas de la Sociedad de la Información a través de proyectos como "Oficina del S.XXI" o el "Coche conectado".

La "Oficina del S.XXI" recrea un entorno empresarial en el que no existen papeles, es decir, que todas las comunicaciones que tengan lugar en la misma se realicen vía electrónica utilizando diferentes dispositivos de comunicación. Asimismo, la Oficina del S.XXI podrá regular la intensidad lumínica, temperatura y demás variables de las diferentes salas existentes, desde la sala de reuniones, la sala de espera, el centro de trabajo, etc. Del mismo modo, podrá contar con sistemas de identificación y entornos preprogramados de manera que si en una de las salas el Consejo de Administración de la compañía va a mantener una reunión a puerta cerrada, la oficina bloqueará el paso a todos aquellos trabajadores que no formen parte del mismo y regulará la luz de la estancia de forma diferente a como lo haría si, en vez de una reunión, fuera a tener lugar la proyección de un proyecto.

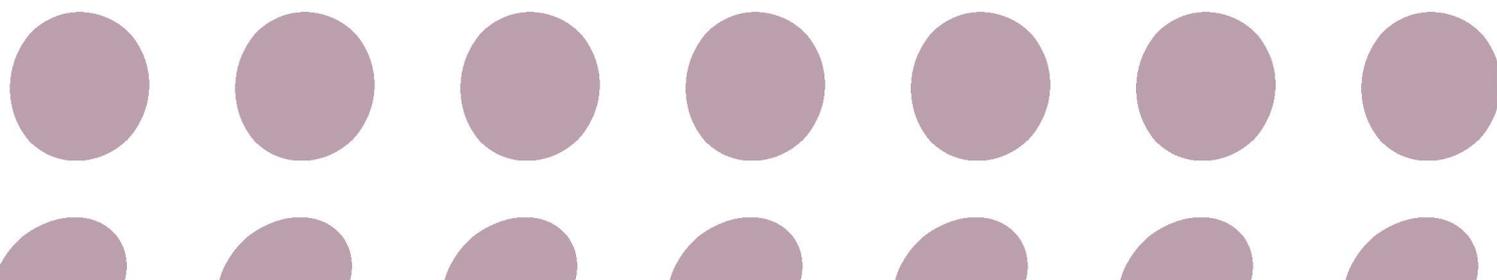
El proyecto del "Coche Conectado" está siendo desarrollado de forma conjunta entre Telefónica I+D, Seat, Ericsson y el Centro Tecnológico del Automóvil de Galicia (CTAG). Entre los diferentes prototipos con los que se está trabajando, podemos destacar el eCar, desarrollado en un modelo Seat Altea, que incluye teléfono, manos libres, servicios de eCall (llamada

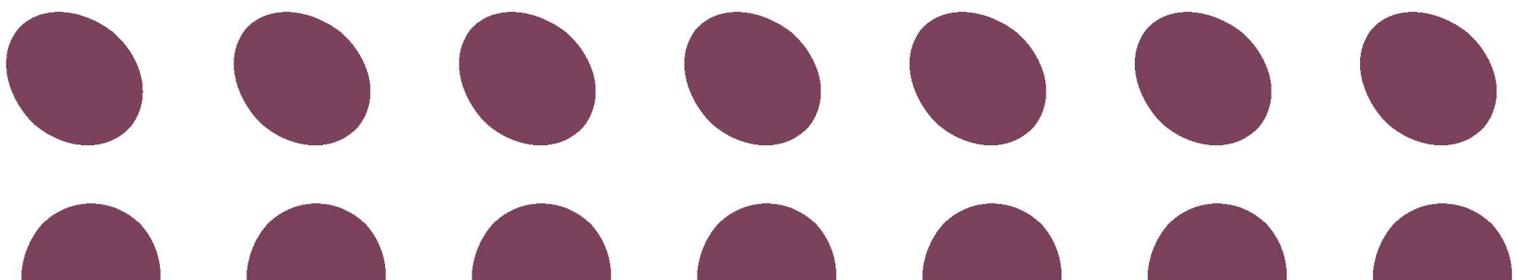
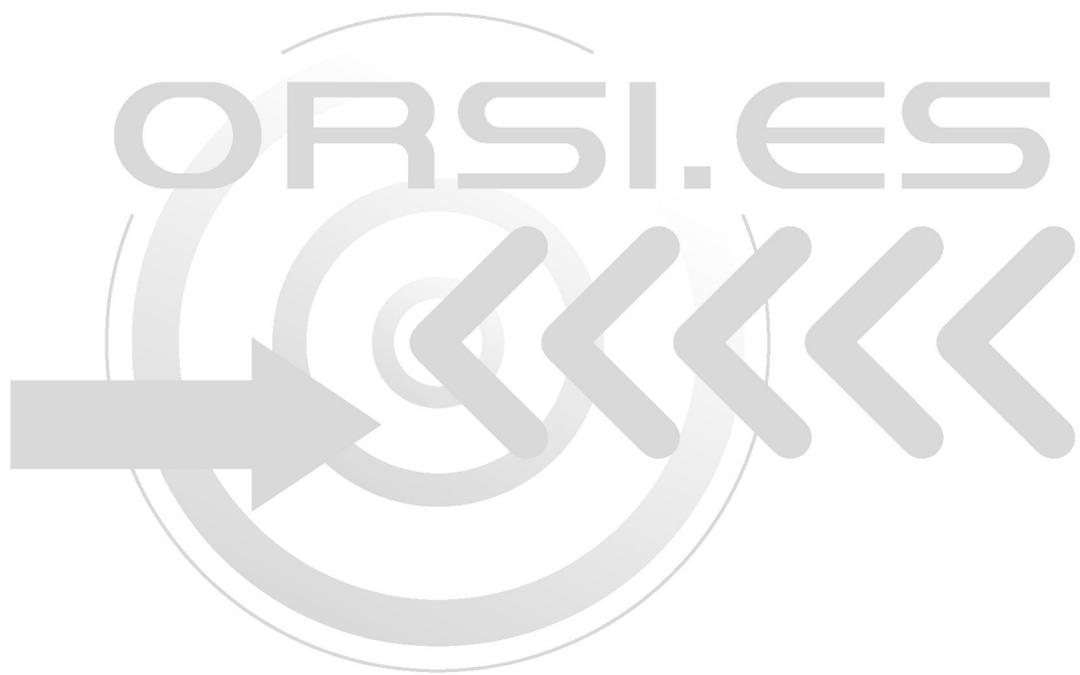
40 ADE: Agencia de Inversiones y Servicios.

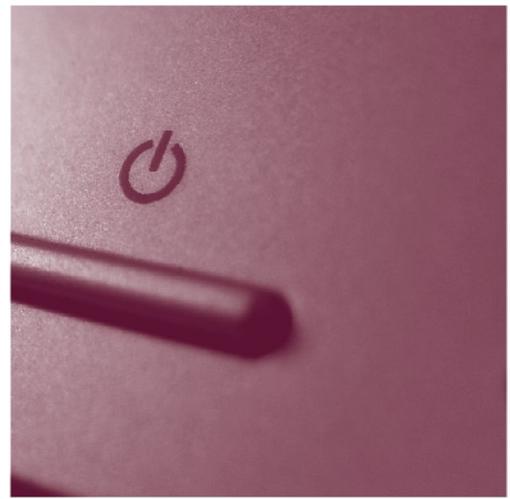


automática al 112 de emergencias), navegador GPS, acceso a contenidos multimedia, reconocimiento de voz, conexión a Internet para navegar por la web, gestionar el correo y recibir noticias desde el automóvil.

Estas diferentes actuaciones desarrolladas por la Junta de Castilla y León y otras Administraciones de la Región vienen a ratificar su compromiso con el desarrollo, la difusión e implantación de la Sociedad de la Información entre nuestros ciudadanos.

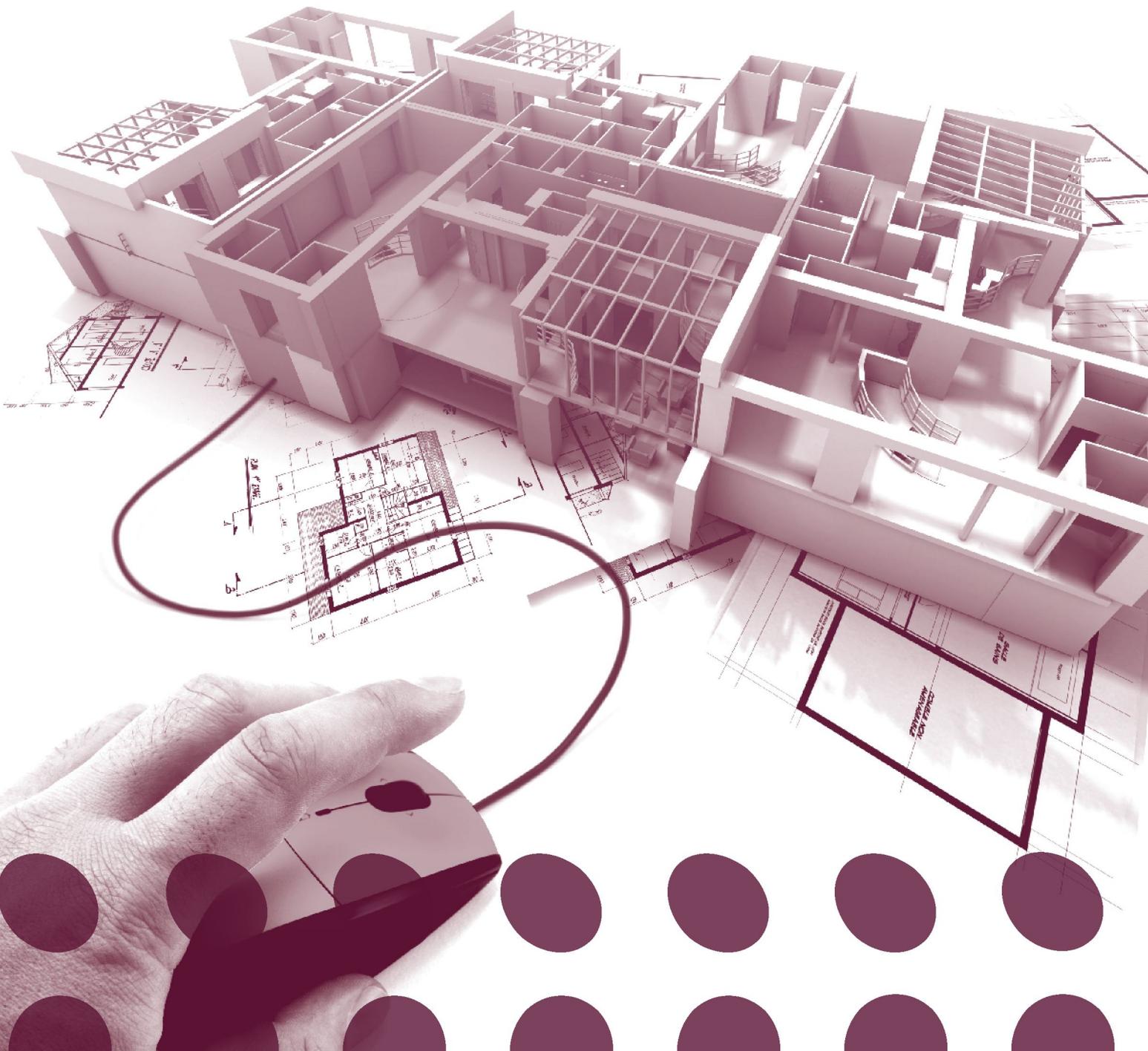


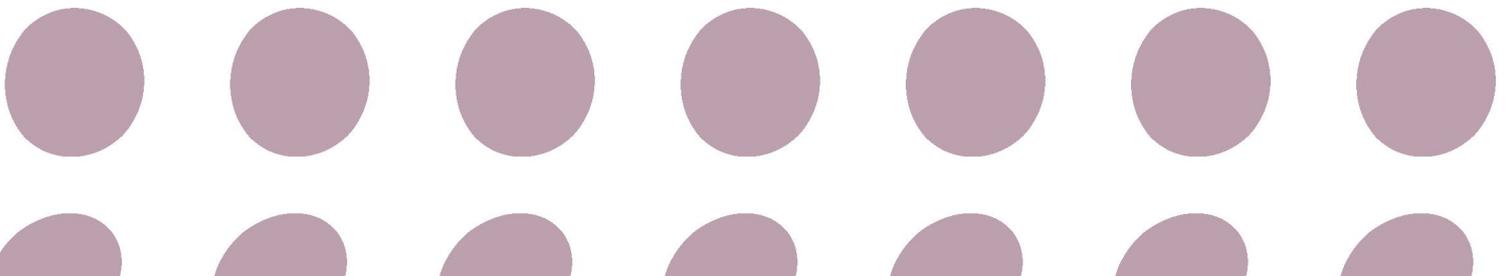
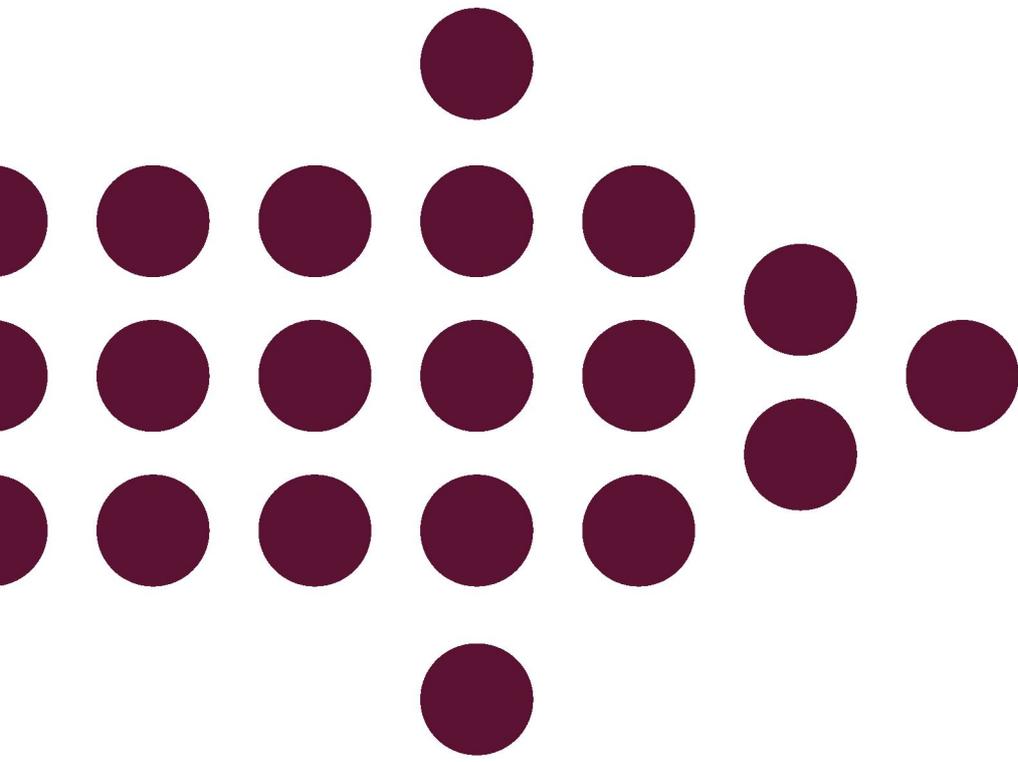


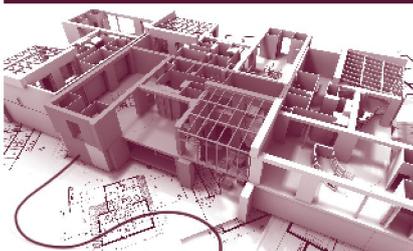


VIVIENDA CONECTADA

8. TENDENCIAS DE FUTURO







8. TENDENCIAS DE FUTURO

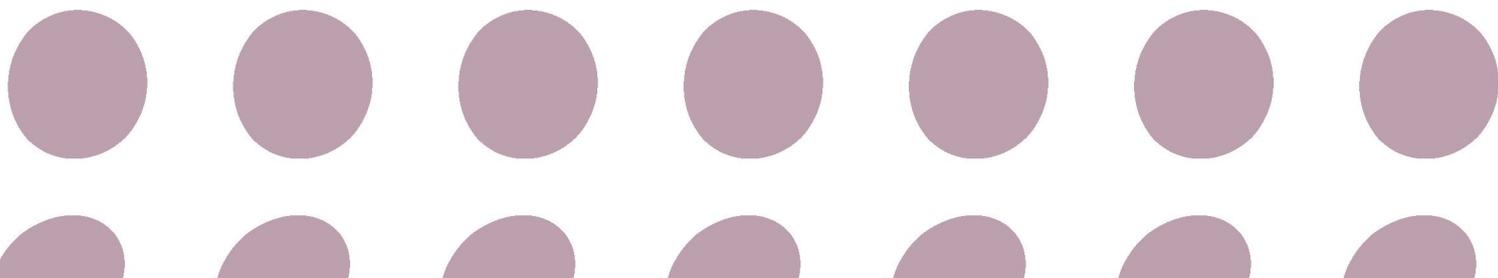
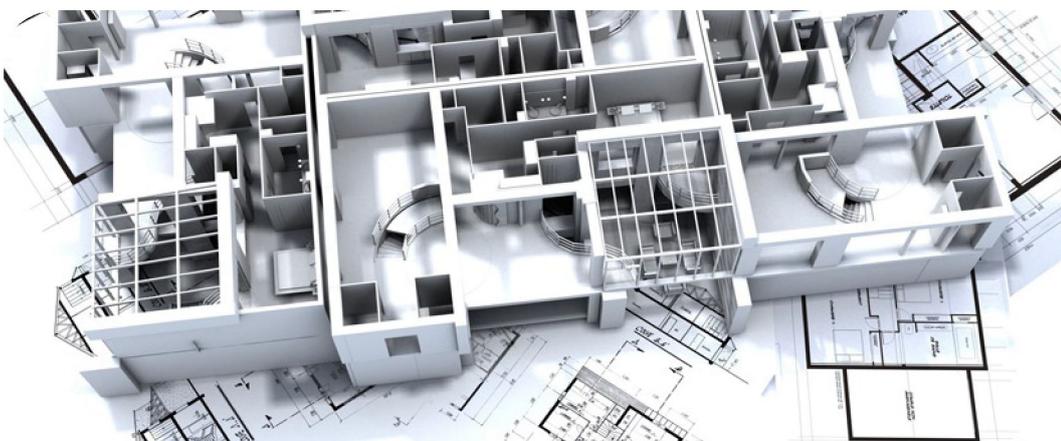
Señalar cuáles podrían ser las vías de desarrollo de la tecnología en el hogar puede resultar harto complicado, y más en un momento como el actual en el que la tendencia alcista de venta de inmuebles que veníamos observando durante los últimos años ha experimentado un importante freno. Mientras el sector inmobiliario se hallaba en una fase de expansión, la inclusión de tecnología en la vivienda se presentaba como un aspecto diferenciador que dotaba a los inmuebles de un importante valor añadido. Esta situación motivaba la inversión en I+D+i dirigida a la aplicación de las Nuevas Tecnologías en el hogar y, en consecuencia, en avance tecnológico en este ámbito.

No obstante y, a pesar de las dificultades que podemos encontrar en nuestro camino, sí podemos señalar alguna tendencia en las que diferentes compañías tecnológicas de nuestro país están desarrollando e implementando proyectos de futura aplicación tanto en nuestros hogares, como en edificios públicos, administraciones, etc. Dos de los conceptos más difundidos entre estas entidades son los de **computación ubicua** (*Pervasive Computing*) y **ambiente inteligente** (*Intelligence Ambient*).

Ambos conceptos ya eran citados al comienzo de este informe como los sistemas más avanzados e integrados que superaban las funcionalidades de la domótica, pero es en este apartado en el que profundizaremos sobre este tema.

8.1 COMPUTACIÓN UBICUA

La computación ubicua, tal y como decíamos al principio de este informe, consiste en la creación de tecnologías con capacidades de cálculo y comunicación, siempre integrados con los usuarios. Esta Nueva Tecnología permite y facilita el acceso a una cantidad ingente de información y posibilita el procesamiento de la misma independientemente de cuál sea la ubicación concreta del usuario.





En resumen, la computación ubicua presupone la existencia de un conjunto de elementos de computación que están introducidos en enseres, mobiliario y electrodomésticos comunes. Todos ellos están conectados de forma inalámbrica, de manera que, aún siendo dispositivos autónomos, necesitan comunicarse entre sí, intercambiarse información para poder actuar correcta y eficazmente. El objetivo de los sistemas de computación ubicua es proporcionar un servicio completamente personalizado al usuario de esta tecnología de manera que, en el momento en que el sistema identifique al sujeto, sea capaz de conocer en qué estancia de la casa se encuentra y, dependiendo de un número mínimo de acciones que lleve a cabo, infiera sus deseos y necesidades y, en base a ellos, actúe.

Uno de los claros ejemplos que aparece en el manual de *“Domótica e Inmótica”* es el que a continuación incluimos: si el sistema detecta que el sujeto de su atención finaliza el descanso y va a comenzar a trabajar, cambiará la iluminación y la música ambiental, a la vez que inicia en el ordenador las aplicaciones que habitualmente utiliza; en caso contrario, además de modificar la luz ambiental, pasará a hacer copia de seguridad de los ficheros utilizados y pasará el ordenador a un estado de latencia, mientras presenta en la pantalla un menú con las opciones de ocio disponibles.

Todo esto es posible porque el sistema, como si de un cerebro humano se tratase, aprende: del error al éxito. Para ello usa la estadística y los métodos bayesianos de aprendizaje, de forma que se reduzca al mínimo la necesidad del usuario de dar órdenes directas al sistema.

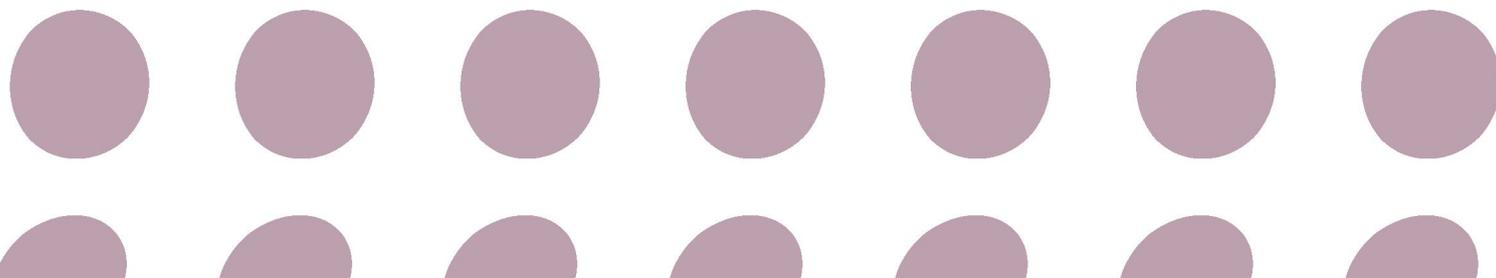
Para hacer posible esta interacción, es preciso que los elementos de computación sean pequeños y baratos, como si de económicos camaleones digitales se tratara. Asimismo, es preciso que estén conectados a sensores y actuadores que estén colocados en objetos del entorno del usuario, formando una red de modo que cada uno de estos elementos, además de actuar por sí mismo, intercambie información con todos los demás para conseguir el objetivo perseguido.

El estadio más avanzado de esta tecnología permitirá controlar los movimientos del individuo tanto en su hábitat más cercano, es decir, las diferentes estancias de la vivienda, como en desplazamientos de mayor distancia, cuando el usuario utilice su vehículo para realizar algún viaje. Esto exige que algunos de estos dispositivos sean de fácil transporte y que tengan la capacidad de conectarse automáticamente a las redes que existan allí donde se encuentren.

En resumen, si la computación ubicua llega a convertirse en una realidad factible, residiremos en hogares que sabrán donde estamos en cada momento, si nos encontramos en nuestra vivienda o hemos realizado un viaje; nos encontraremos en estancias que se anticipan a nuestros deseos y necesidades, actuando de forma proactiva y con una mínima o nula actividad por nuestra parte, en definitiva, disfrutaremos del mayor nivel de comodidad posible realizando el mínimo esfuerzo requerido, dando lugar a lo que se conoce como ambiente inteligente.

8.2 AMBIENTE INTELIGENTE

El concepto de ambiente inteligente se referenciaba igualmente al inicio de este informe y podemos definirlo como el entorno en el que los usuarios interactúan de forma transparente con multitud de dispositivos conectados entre sí y, a su vez, a Internet. La principal



característica de los ambientes inteligentes es que no se circunscriben a un lugar físico concreto, sino que los comprende a todos.

Para que el ambiente inteligente exista, debe precederle la tecnología ubicua, pero también es comprensivo de otros avances tecnológicos no incardinables en ese marco, aunque igualmente imprescindibles como, por ejemplo, la biometría. Por biometría entendemos el sistema automatizado de reconocimiento humano basado en las **características físicas y comportamiento de las personas**. Es el mismo sistema que utiliza el cerebro humano para reconocer y distinguir una persona de la otra.

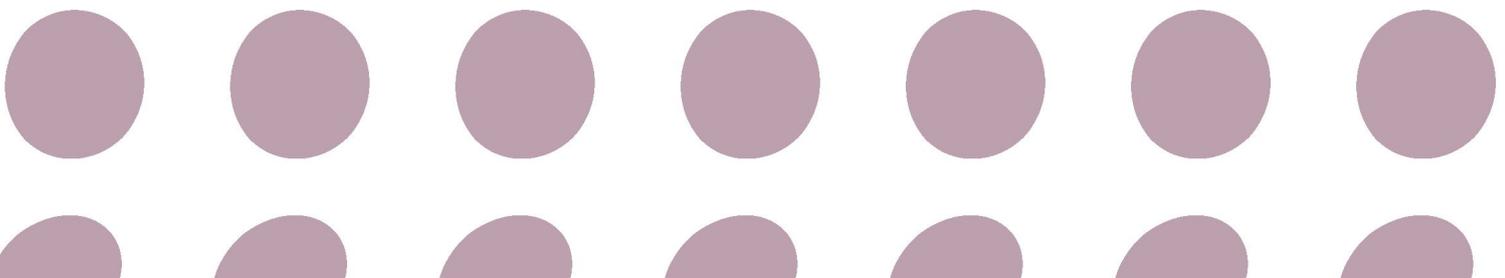
En la actualidad todos conocemos la tecnología biométrica gracias al cine, donde hemos observado escenas en las que el protagonista de la película puede acceder a la sala secreta mediante la lectura de su iris, o de las líneas de su mano. Sin embargo, esta tecnología futurista puede pasar a formar parte de nuestra vida en un futuro más o menos cercano. De hecho, Nuria Sanz, responsable de proyectos de Telefónica I+D nos señalaba cómo en el edificio que esta compañía tiene en Madrid la tecnología biométrica es ya una realidad palpable. La gestión de las comidas en la compañía se realiza utilizando la huella dactilar de manera que, cuando un trabajador acude al restaurante para almorzar, pone su dedo en el lector y, una vez que éste ha leído su huella dactilar, se le detrae el importe de la comida de su nómina.

Asimismo, nos adelanta información sobre uno de los proyectos en que esta empresa lleva tiempo trabajando consistente en un **lector de huella digital**. Este sistema permitiría que, cuando un ciudadano quiera acceder a cualquier tipo de recinto, deba identificarse posicionando un dedo de su mano en el lector situado en la puerta para que esta proceda a abrirse. El método está ideado para salvar situaciones de posible peligro, en las cuales si el usuario es intimidado, éste coloque un dedo alternativo en el lector de huella digital de manera que la puerta del recinto se abriera, evitando que su integridad física corriera peligro, pero que simultáneamente generase una alarma a la Policía o al sistema de seguridad.

El ingente trabajo realizado por Telefónica en el campo de la lectura de huellas dactilares, también se pone de manifiesto en el *“Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones”*. El escenario de ambiente inteligente descrito en este documento versa sobre cómo este tipo de tecnología combinada puede ayudar a Marta en su tarea de coger un avión para desplazarse a la ciudad en la que tiene una importante reunión de trabajo. Cuando llega al aeropuerto debe recoger su tarjeta de embarque. Realiza la facturación de forma automática en unos mostradores electrónicos disponibles en múltiples puntos del aeropuerto, en los que el reconocimiento de identidad de Marta se realiza mediante un lector de huellas dactilares, que comprueba que, efectivamente, es la persona que dice ser.

El concepto de ambiente inteligente pretende mostrar una visión de la Sociedad de la Información donde lo prioritario no sea la adquisición por parte del usuario de un conocimiento extenso y teórico de las Nuevas Tecnologías, sino conseguir que los sistemas sean fáciles de utilizar, mediante dispositivos intuitivos y sencillos, que soporten eficientemente los servicios prestados y que posibiliten la interacción natural del usuario con el sistema.

De manera conjunta a estos sistemas, podemos hablar de otro tipo de conceptos que, en un futuro más o menos cercano, nos acostumbraremos a oír, entre otros: inteligencia perceptual, entornos inteligentes, computación afectiva, computación móvil, computación





invisible, computación llevable, sistemas de personalización, sistemas de localización, sistemas distribuidos, sistemas basados en agentes, sistemas sensibles al contexto, interfaces multimodales, e interacción natural, entre otras.

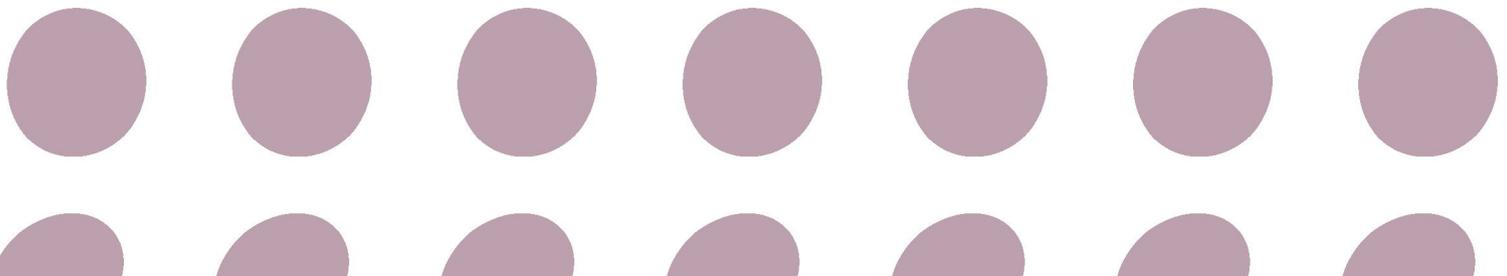
Adelantándose a la realidad futura del Ambiente Inteligente, la división de I+D de Telefónica se halla trabajando en un proyecto que aproxima este concepto a nuestra vida diaria. Este trabajo se basa en un dispositivo que en la actualidad la mayor parte de la población conoce y un sector de la misma utiliza: la PDA, sólo que en este supuesto estaríamos haciendo referencia a una "PDA Inteligente". Este dispositivo será capaz de reconocer en qué estancia de la vivienda se halla su usuario, mostrando en la pantalla de forma gráfica las diferentes posibilidades de actuación y control sobre la vivienda por las que el usuario puede optar. Así, por ejemplo, si nos encontramos en el salón y la PDA ha identificado el televisor, inmediatamente se convertirá en un sencillo mando a distancia dotado de las funciones más comunes que generalmente utilizamos en estos mandos como subir y bajar el volumen, cambiar de canal, etc.

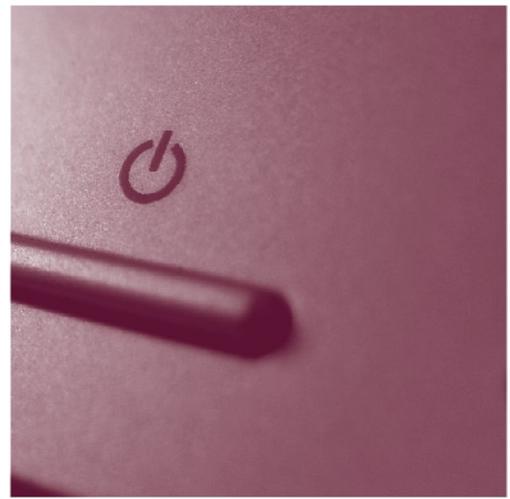
Si, por el contrario, la PDA ha reconocido que se encuentra en el dormitorio, se habilitarán las pantallas que nos permiten subir o bajar toldos y persianas, regular la intensidad lumínica, etc.

En definitiva, el futuro desarrollo de Telefónica I+D convertirá una sencilla PDA en un completo mando a distancia sencillo e intuitivo que, de forma casi inteligente, adivinará como puede ayudar al usuario a controlar su vivienda.

Sin embargo, este no es el único proyecto de Ambiente Inteligente en el que esta compañía está invirtiendo tiempo y dinero pudiendo citar, entre otros, la creación de una pantalla digital destinada a formar parte de las salas de espera de las empresas de nuestro país, gracias a las cuales el cliente o visitante podrá navegar por la página web de la empresa. Esta nueva forma de conocer la empresa que se visita permitirá hacer más amena la espera, a la par que supondrá un importante beneficio medioambiental, evitando la impresión de múltiples dípticos y folletos que en la mayor parte de las ocasiones terminan en la papelera.

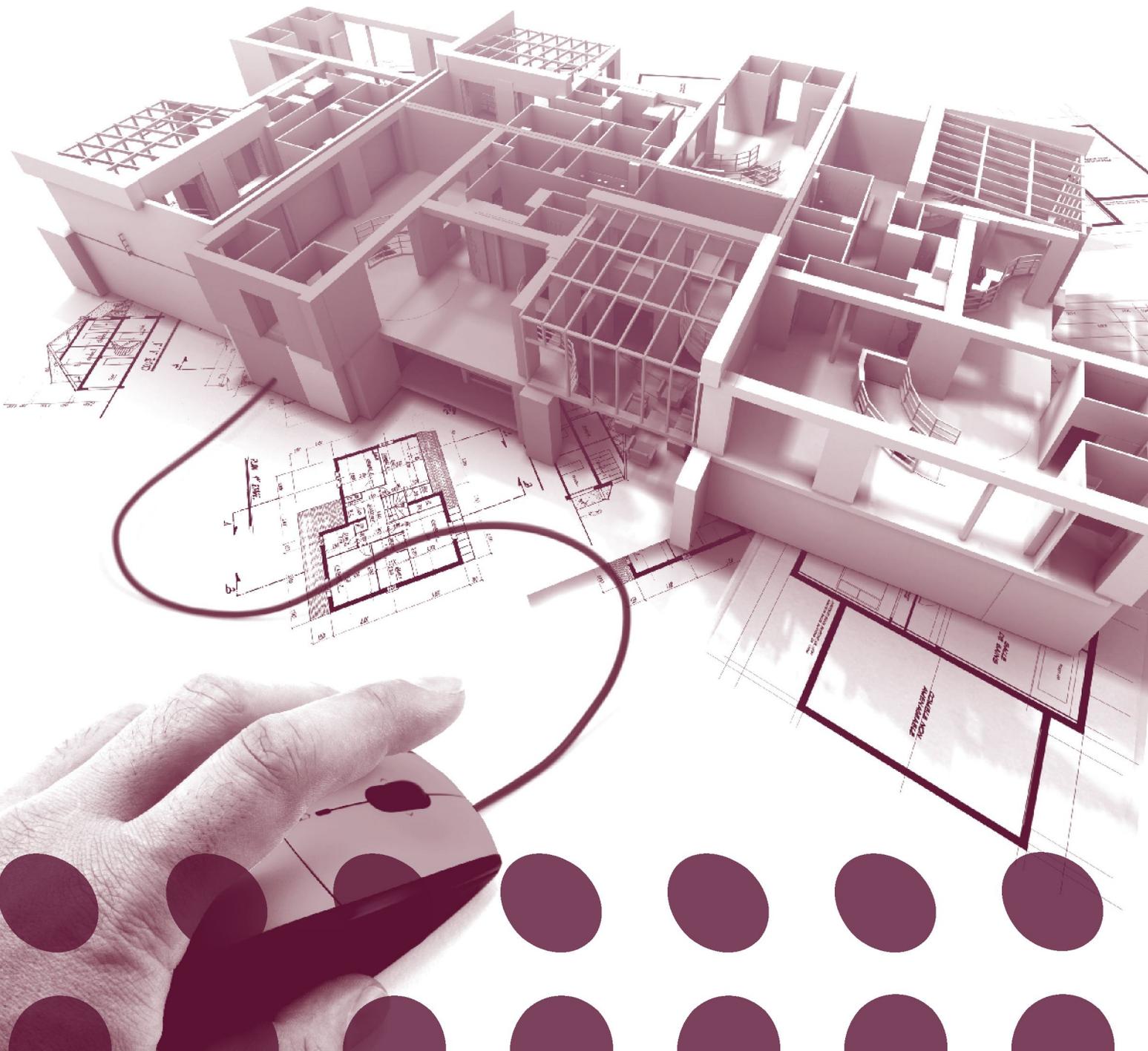
Para finalizar podemos afirmar que, con independencia de cuál sea la tecnología que en un futuro intente hacerse un hueco en nuestros hogares, paulatinamente hemos de ir conociendo y aceptando la que ya existe hoy, e ir convirtiendo poco a poco nuestras viviendas en Hogares Digitales.

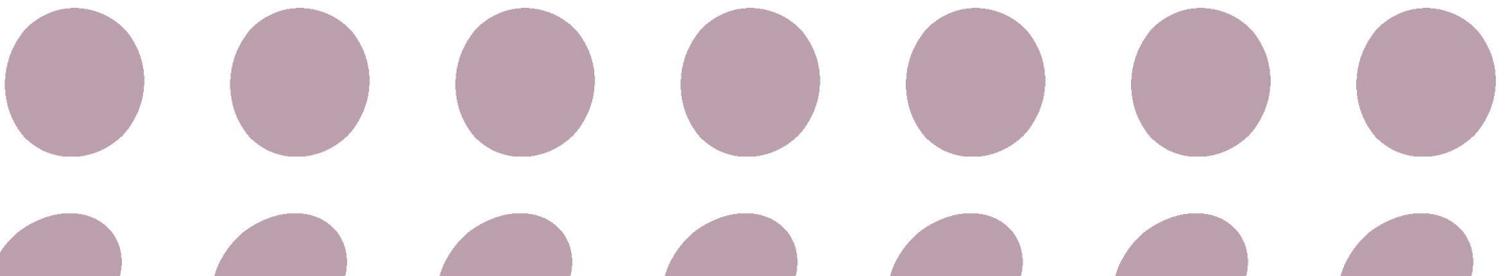
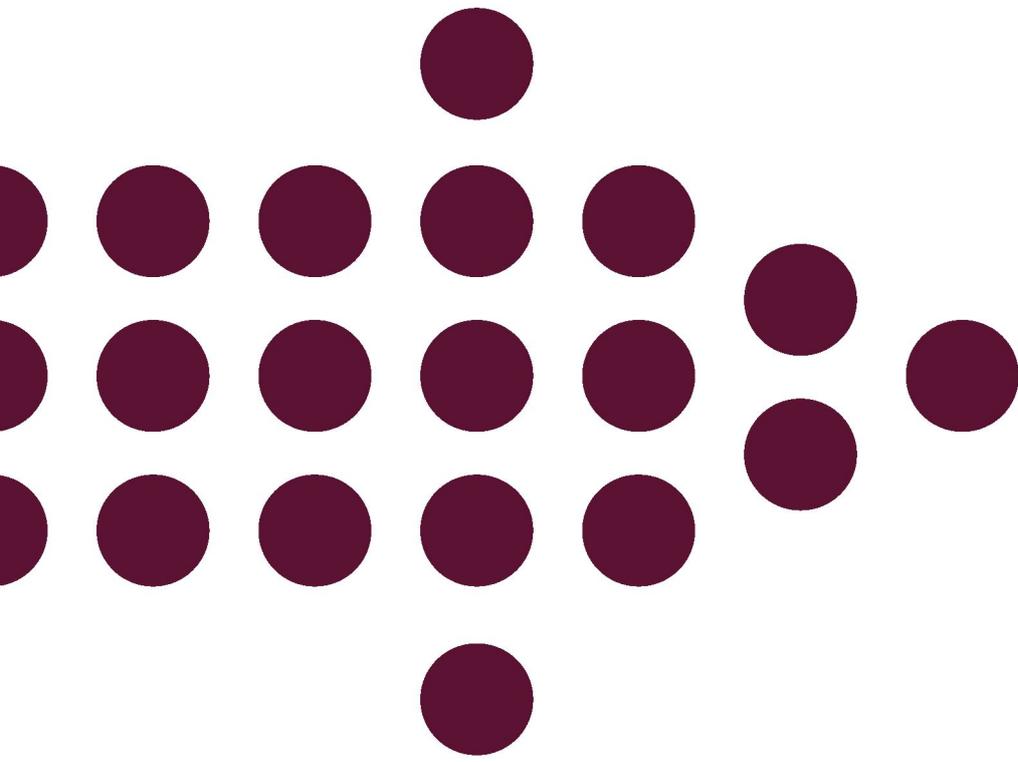


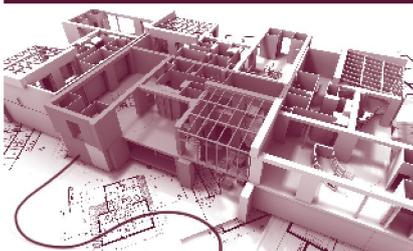


¡VIVIENDA CONECTADA

9. RECOMENDACIONES







9. RECOMENDACIONES

Antes de lanzarnos a la aventura de instalar un sistema domótico en nuestra vivienda, más o menos complejo, hemos de llevar a cabo una serie de tareas previas, imprescindibles y necesarias para poder adoptar la decisión correcta. Si bien estas tareas pueden llevarnos algo de tiempo, lo cierto es que nos ayudarán a evitar posibles problemas y quebraderos futuros de cabeza. Por este motivo, a continuación recogemos las siguientes recomendaciones.

9.1 ¿CUÁL ES EL ESTADO DOMÓTICO DE NUESTRA VIVIENDA?

En primer lugar, hemos de identificar el estado y nivel de la tecnología con que cuenta nuestra vivienda, es decir, si somos unos amantes de las Nuevas Tecnologías y contamos con diferentes dispositivos que pueden relacionarse entre sí si empleamos el sistema adecuado, o si por el contrario ni siquiera hemos dejado que el ordenador personal forme parte de nuestro hogar.

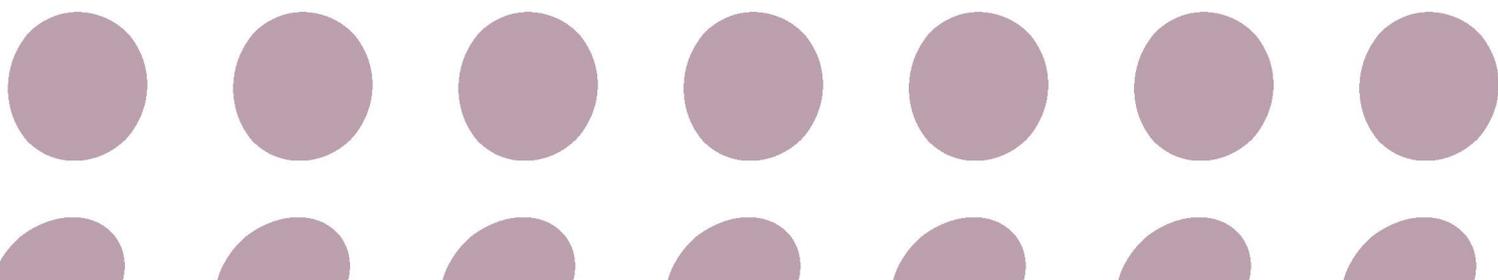
En esta tarea, nos pueden resultar de gran ayuda las **tablas de CEDOM**. Estas tablas aparecen en la página web de esta Asociación Española de Domótica y son bastante útiles para poder conocer el estado tecnológico de la vivienda, así como para tener una primera toma de contacto con los diferentes sistemas domóticos que podemos instalar en nuestra vivienda. Igualmente, pueden ayudarnos a ir perfilando cuáles y cuántos dispositivos domóticos queremos instalar en nuestro hogar.

Estas tablas, que se incluyen en el Anexo VI.- TABLAS CEDOM para su consulta y utilización, son muy sencillas de manejar. El usuario deberá ir identificando el tipo de dispositivo por el que es preguntado como, por ejemplo, alarmas de intrusión, videoportero, control de persianas, etc., y debe señalar el número de dispositivos de cada tipo que tiene instalados en su vivienda o la situación dónde se hallen ubicados. Para facilitar más esta tarea, CEDOM incluye unas notas al pie de la tabla para una adecuada comprensión de la misma y para que el usuario valore y puntúe correctamente los diferentes aspectos por los que es preguntado.

9.2 ¿QUIÉNES SOMOS EN CASA?

El siguiente paso que necesitamos dar antes de instalar un sistema domótico es conocer nuestra vivienda y las personas que habitan en ella. El primero de los aspectos mencionados es bastante sencillo pues trata únicamente de determinar si nuestro hogar es un piso en el centro de la ciudad, o una casa aislada en las afueras, si tenemos vecinos, ruido ambiental, o si tenemos la suerte de recibir sol directamente en nuestra azotea. Dependiendo de la situación en la que nos encontremos la solución a adoptar será una u otra.

La segunda de las cuestiones mencionadas pasa por intentar conocer cuáles son las necesidades reales que se nos presentan a nivel personal y familiar, es decir, no es lo mismo que nuestro núcleo familiar esté compuesto por una persona independiente, que vivamos en pareja, que haya bebés o niños pequeños en la casa o que, simultáneamente, comparemos nuestro espacio con nuestros padres y/o abuelos.



Identificadas las personas que en ese momento residen en el hogar, es preciso tener en consideración las posibilidades futuras que en el corto o medio plazo se nos pueden presentar; no es lo mismo instalar un sistema domótico en una vivienda cuyo propietario lleve una vida completamente independiente, optando en este caso por un sistema que el día de mañana le ayude a valerse por sí mismo y ser autónomo, a mejorar los sistemas en una vivienda en la que reside una familia que tiene pensado tener descendencia en un periodo de tiempo relativamente breve.

9.3 SIGUIENTE PASO: DECIDIR

Una vez que hemos realizado el trabajo de análisis previo que hemos recogido esquemáticamente en los apartados anteriores, estamos en situación de dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿QUE TENGO?

¿QUE EXISTE?

¿QUE QUIERO?

A la hora de decidir qué tipo de sistema vamos a instalar en nuestra vivienda es preciso conocer qué dispositivos se encuentran instalados en el domicilio y cuáles son las necesidades presentes y futuras que deseamos cubrir. Una vez establecidas estas premisas, podremos acudir al mercado y entrar en contacto con los productos y servicios que las diferentes empresas relacionadas con el mundo de la domótica nos ofrecen, teniendo como apoyo toda la información contenida en este informe.

Finalmente, llegamos al momento en que el usuario ha de preguntarse: ¿qué quiero? En la mayoría de las ocasiones todos tenemos una idea lo suficientemente perfilada de cómo queremos que sea nuestra vivienda, que nivel de confort deseamos en la misma, cuáles son las necesidades que hemos de cubrir para mejorar nuestra calidad de vida y, en último término, cuánto dinero estamos dispuestos a invertir para hacer realidad estos deseos.

Con estos parámetros, la tarea de convertir nuestra casa en un Hogar Digital resulta mucho más sencilla de lo que inicialmente podíamos imaginar y, para completar esta información, podemos tener en consideración las recomendaciones que Rodrigo González, en calidad de Jefe de la División de Inteligencia para el Hogar de Telefónica I+D nos realiza, y que son las siguientes:

Si únicamente queremos que nuestra vivienda nos avise de determinadas anomalías e incidencias que se pueden producir, como un escape de gas, o que algún intruso ha accedido a la misma, bastaría con adquirir las alarmas correspondientes a estas tareas, eligiendo entre los diferentes modelos que existen en el mercado en base al criterio objetivo de calidad-funcionalidades-precio.

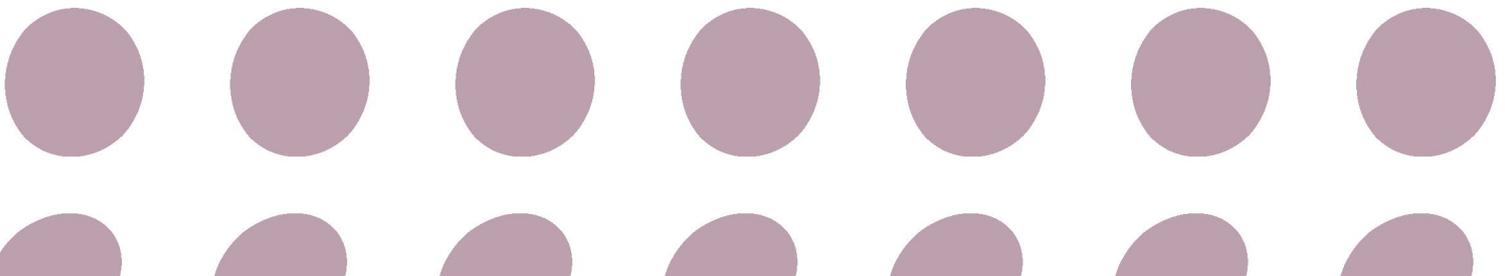
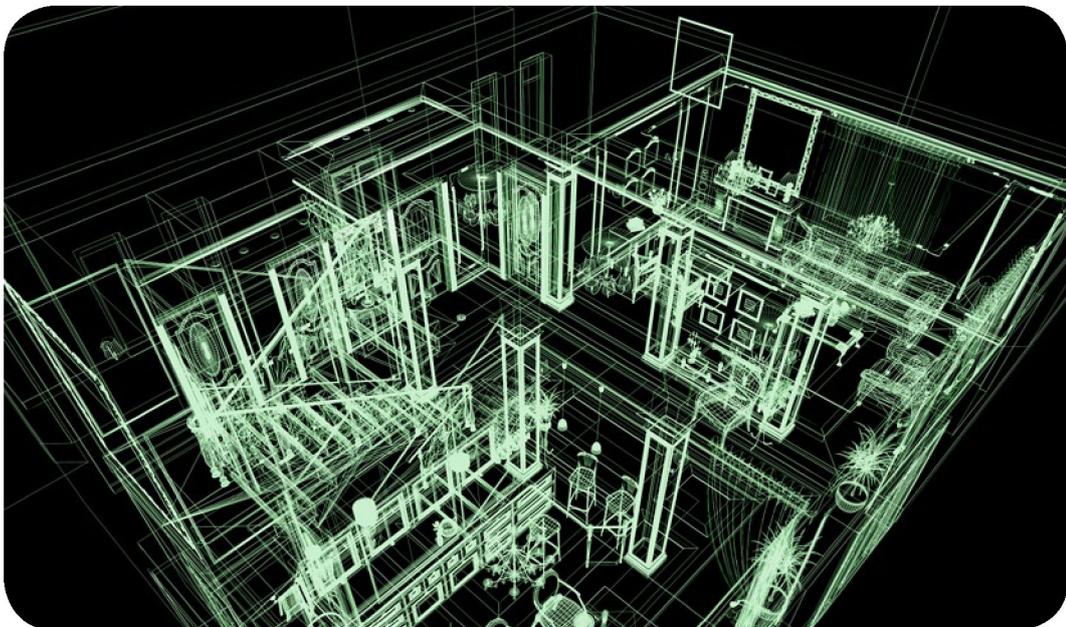
Si por el contrario, lo que deseamos es contar con un sistema más integrador, que pueda transmitir e intercambiar información entre dispositivos y tener algo más que simples objetos aislados, como mínimo habremos de hacernos con una pasarela residencial que haga de centro neurálgico de las operaciones que tienen lugar en el interior de la vivienda.

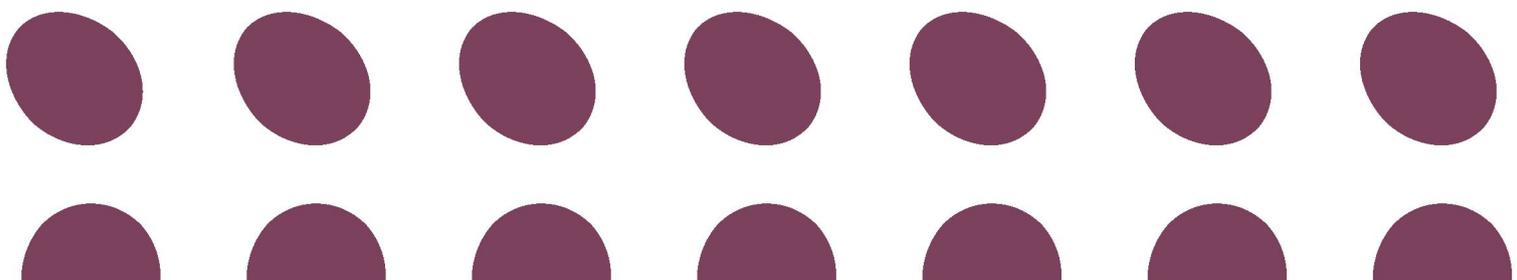
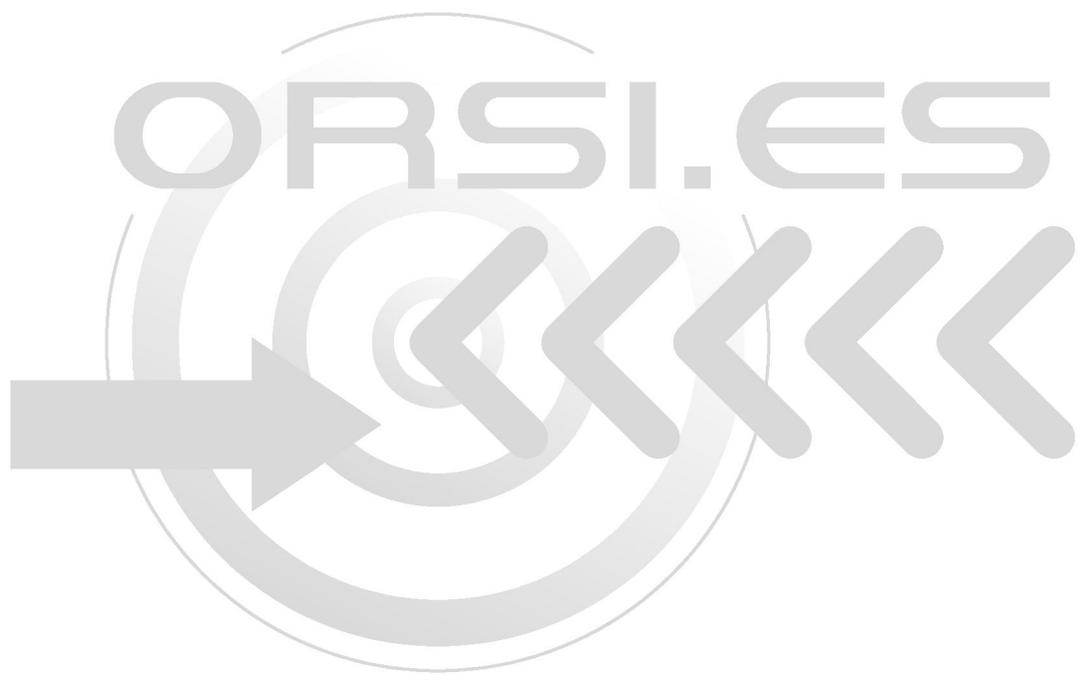
No obstante, si nuestros objetivos son más ambiciosos y deseamos habitar una vivienda dotada de la última tecnología, en la que interactuemos con el sistema lo menos posible, y a través de sencillas interfaces o incluso tecnología biométrica, hemos de saber que esto también es posible pero, en este caso, hemos de contar con un presupuesto más elevado.

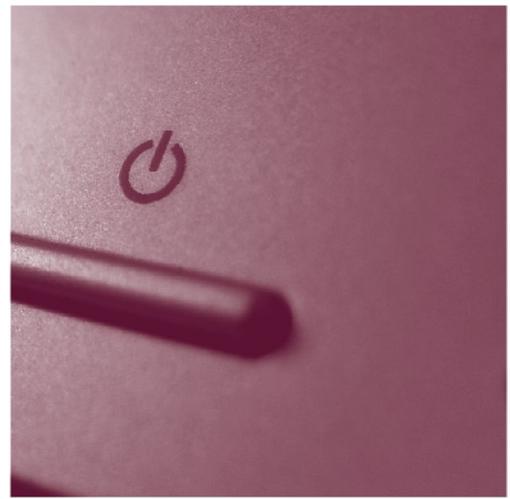
Otra de las cuestiones importante a tener en consideración es el **procedimiento de instalación**. Para el caso en que el usuario haya adquirido una serie de dispositivos autónomos, es probable que él mismo pueda instalarlos en su vivienda sin ayuda alguna, pues hoy en día podemos encontrar en el mercado kits domóticos de fácil instalación.

Sin embargo, para aquellos casos en que el objetivo del usuario sea más ambicioso y desee convertir su vivienda en un Hogar Digital, recomendamos que dicho proyecto sea realizada por un instalador autorizado y, a ser posible, por una empresa certificada en instalaciones domóticas. Existen varias empresas en el mercado que ya cuentan con esta certificación por lo que su localización y contacto no presentan un obstáculo. Conjuntamente, no podemos dejar de mencionar la garantía con la que cuentan estas instalaciones, asegurándonos la revisión y correcto uso de nuestro sistema domótico.

En definitiva, la tecnología domótica, como tal, no es algo futurista ni al alcance de unos pocos. En la mayor parte de los hogares podemos encontrar un ordenador o un teléfono móvil, cuyos precios pueden ser cercanos a los dispositivos domóticos más sencillos y, del mismo modo que hemos interiorizado que el automóvil es un bien que, si bien no es imprescindible, sí nos resulta muy útil en nuestra vida, puede que, algún día, pensemos lo mismo de los Hogares Digitales.

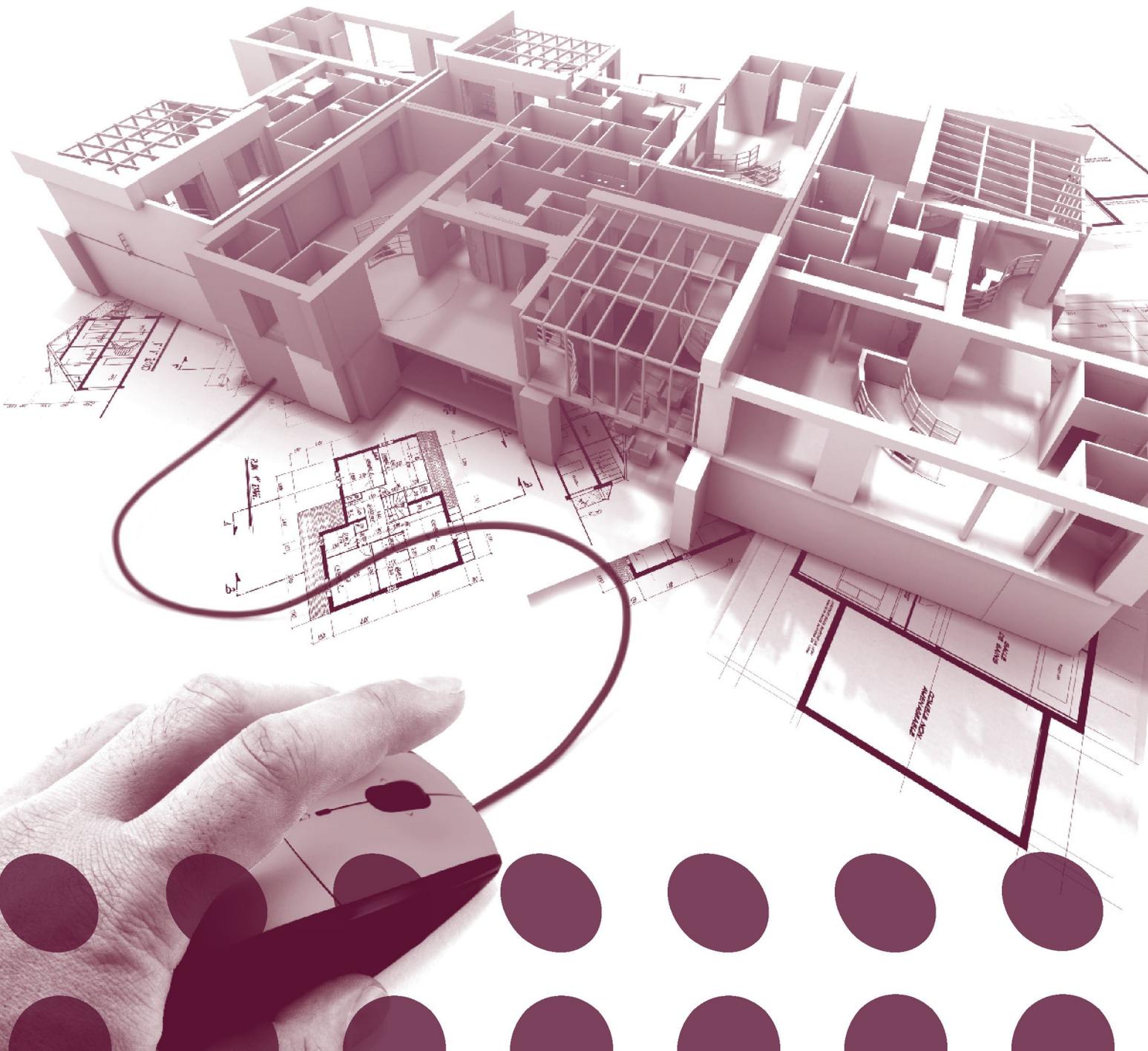


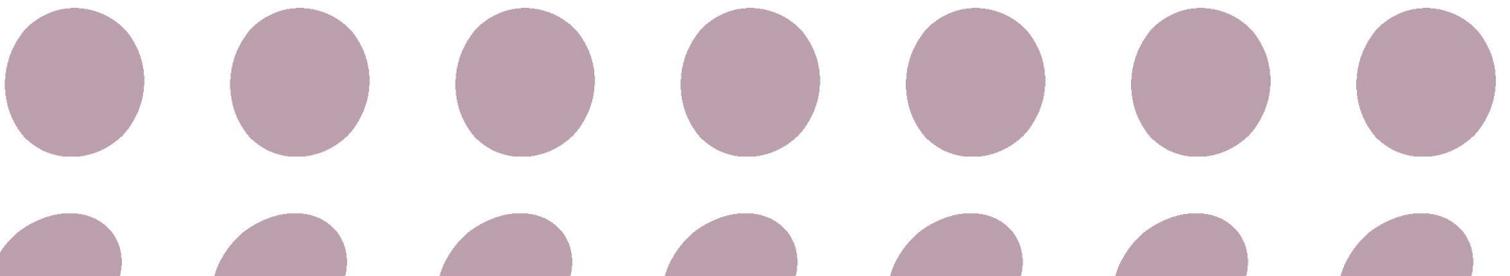
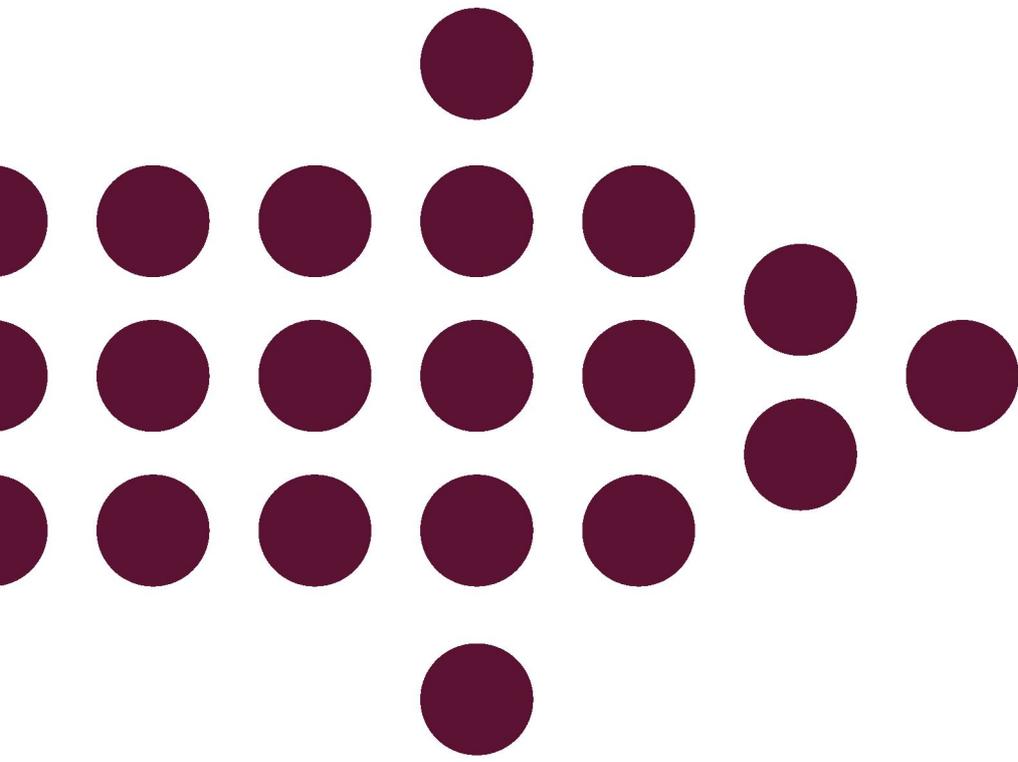


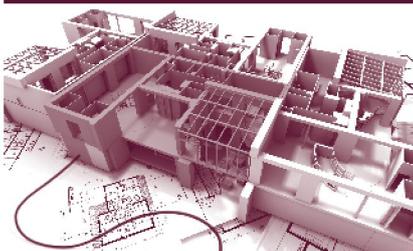


¡VIVIENDA CONECTADA

10. CONCLUSIONES







10. CONCLUSIONES

Desde que aquella caja de música de Sarnoff entrara en nuestros hogares a comienzos del siglo pasado hasta la actualidad hemos presenciado una auténtica revolución en las Tecnologías de la Información y la Comunicación de forma que hemos pasado de maravillarnos por poder escuchar diferentes emisoras de radio en el salón de nuestro hogar, a una situación en la que esperamos que en el momento en que nuestra cocina detecte que nos hemos levantado, ese medio de comunicación que introduce auditivamente el mundo en nuestros hogares se ponga automáticamente en funcionamiento y sintonice nuestra cadena preferida.

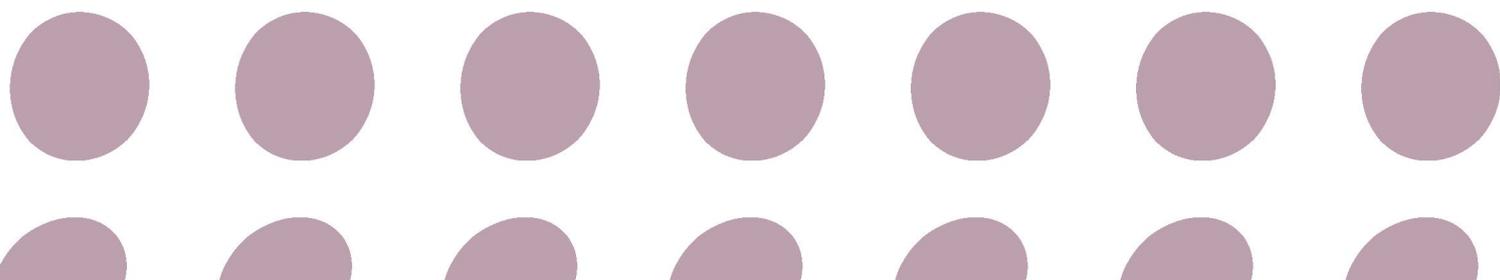
La domótica es una realidad factible a la que podemos recurrir para mejorar nuestra calidad de vida. Si bien es cierto que la falta de conocimientos tecnológicos por parte de la sociedad, la ausencia de normativa específica, el miedo infundado de la población y la más reciente desaceleración del sector inmobiliario han ralentizado la implantación de sistemas domóticos, no por ello podemos olvidar las ventajas que la misma nos ha proporcionado y su avance, aunque lento continuo, en el camino de introducirse en nuestros hogares.

Muestra de ello es la proliferación de normativa que sobre esta temática, tanto a nivel nacional como europeo e internacional se está produciendo, así como el aumento del número de empresas que paulatinamente van adquiriendo su correspondiente certificación en instalaciones domóticas.

Las diferentes funcionalidades que el Hogar Digital ofrece pasan por mejorar el confort en nuestras viviendas, mediante la automatización de sistemas tales como persianas y toldos, electrodomésticos, puertas y ventanas, riego automático, etc.; ahorrar en la factura de la luz, el gas o la fuente de energía que utilicemos en la climatización de nuestra vivienda; asimismo nos permite elevar los niveles de seguridad de nuestra casa, nos permite ser usuarios de sistemas de teleasistencia, o trabajar desde nuestro domicilio, generando asimismo nuevos estilos de ocio y entretenimiento y repuntando enormes ventajas en el caso de los mayores y discapacitados. No podemos dejar de lado la importante función social de estas Nuevas Tecnologías, pues no solo benefician a sus usuarios y mejoran su calidad de vida, sino que también pueden constituir una oportunidad de negocio en un momento como el actual en el que los beneficios obtenidos en el sector inmobiliario han disminuido y la reforma y adaptación de las viviendas construidas a las necesidades de las personas mayores o con discapacidad pueden constituir un importante nicho de mercado.

Otra de las ventajas de estos sistemas domóticos es su universalidad, ya que pueden ser instalados tanto en viviendas como en domicilios, constituyendo un nuevo estilo de vida tanto en pequeños municipios como en las grandes ciudades, pues en ambos casos podemos encontrar construcciones domóticas o edificaciones inmóticas.

Sin embargo, ¿Hasta que punto modificaremos nuestros patrones de conducta y estilo de vida con motivo de esta aplicación y uso de las Nuevas Tecnologías? Aún es pronto para responder a pregunta ya que los rápidos avances en la materia nunca dejan de sorprendernos y, mientras hoy el poder realizar un trámite administrativo desde nuestro hogar gracias

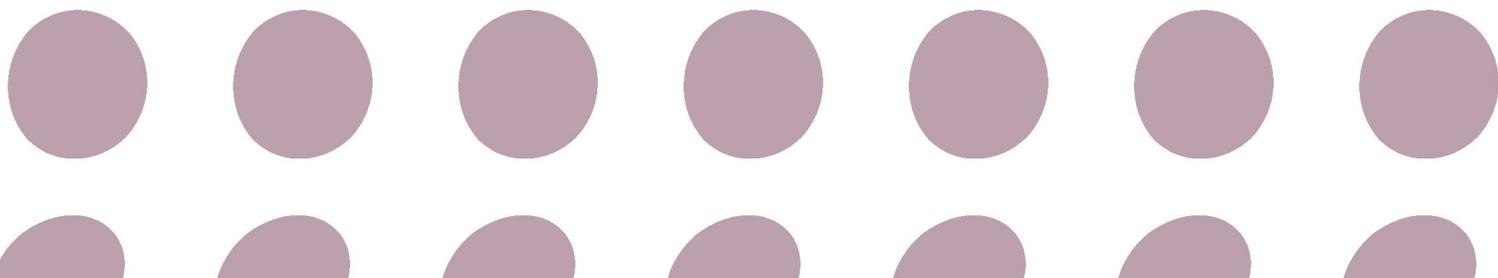


al lector de tarjetas de nuestra TDT y mediante el DNI electrónico nos parece una importante novedad, puede que el día de mañana nuestra vivienda sea capaz de configurar el entorno en el que vemos nuestra película favorita en cuanto pongamos un pie en el salón o se utilicen técnicas de identificación biométrica para autenticar nuestra identidad cuando subamos a un avión.

Lo cierto es que, hasta que ese día llegue, el primer lugar al que hemos de dirigir nuestra mirada es nuestra vivienda y, si decidimos dar el paso de introducir algún que otro dispositivo domótico o convertirla en un Hogar Digital, deberemos tener en cuenta las recomendaciones y pasos que hemos citado en este informe.

En definitiva, la domótica ya está aquí, no es algo del futuro ni queda al alcance de muy pocas manos y bolsillos. La decisión de dar el paso e introducirnos en este nuevo mundo es nuestra, y para ello tenemos a nuestra disposición los diferentes programas y ayudas desarrollados por **la Junta de Castilla y León**. El Gobierno de nuestra Comunidad Autónoma es consciente de que en este campo tiene un papel decisivo y, por lo tanto, adquiere el compromiso de velar por que la exclusión digital, sea cual sea su origen (edad, falta de recursos, desconocimiento, miedo a la tecnología, discapacidad física o intelectual, etc.) no se convierta en un factor más de posible discriminación, pues ello es un riesgo que una sociedad pública moderna no puede asumir.

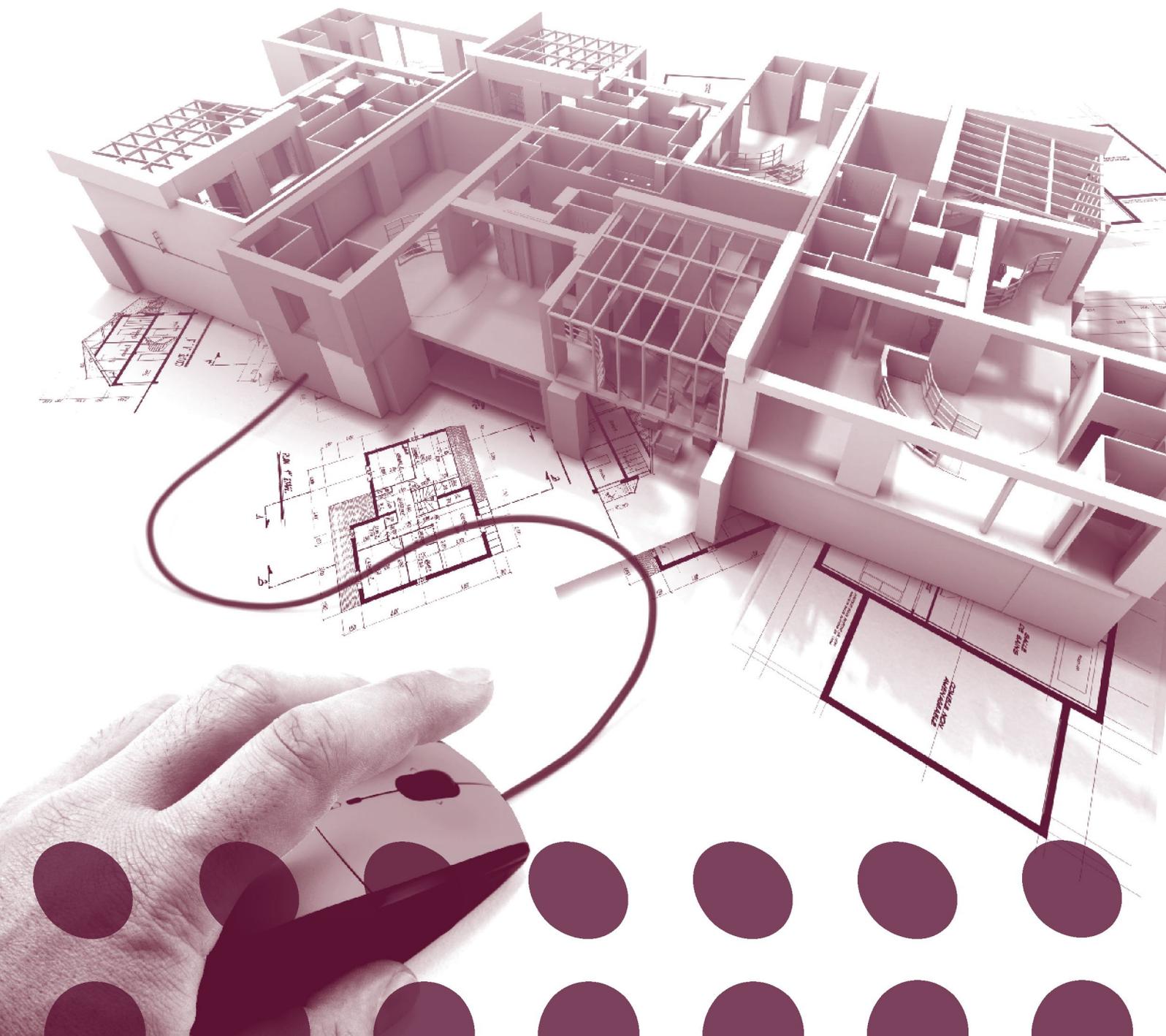
Persiguiendo este objetivo, la Junta de Castilla y León crea y pone en marcha todo un conjunto de medidas directas de apoyo a la digitalización o empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el hogar, animándonos a seguir la senda de las Nuevas Tecnologías y aprovecharnos de sus innumerables beneficios.

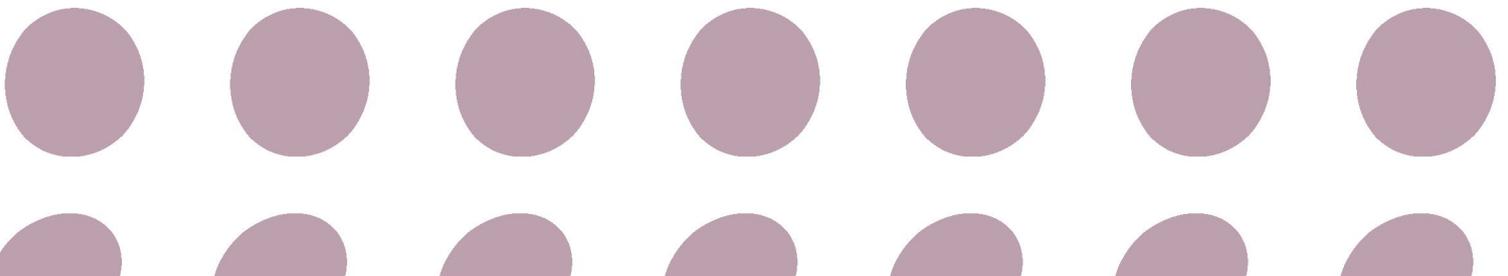
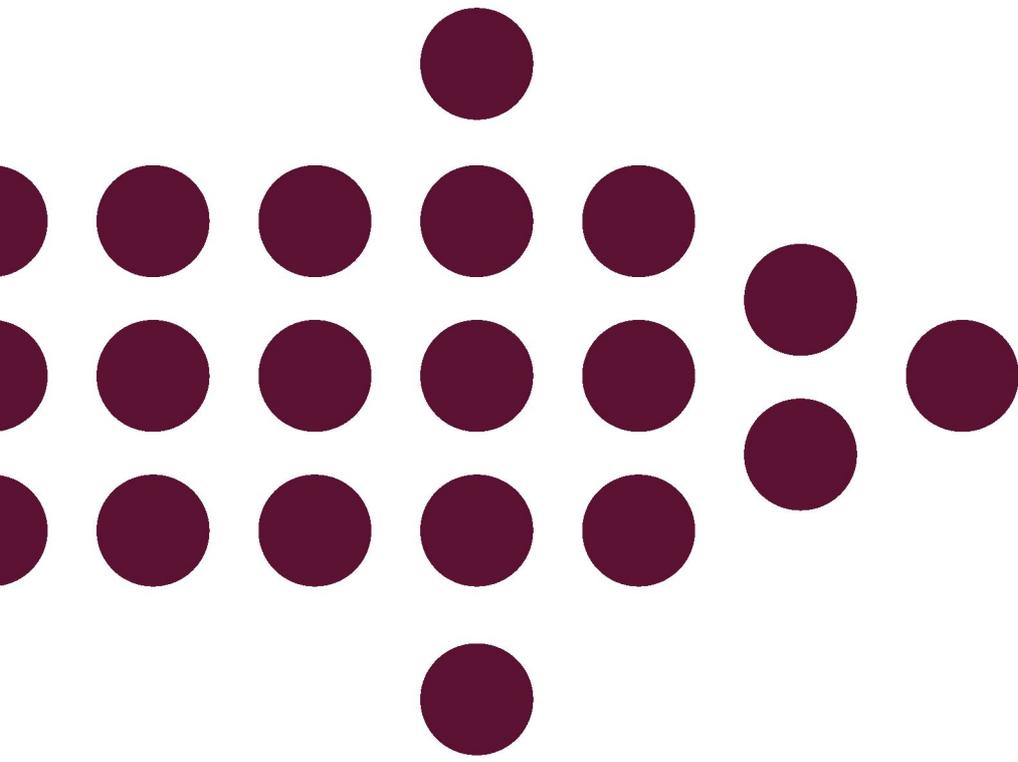


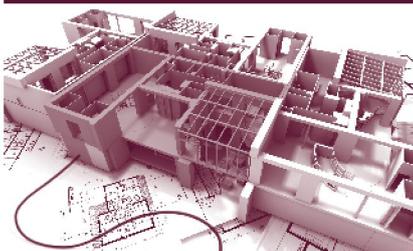


· VIVIENDA CONECTADA

11. BIBLIOGRAFÍA



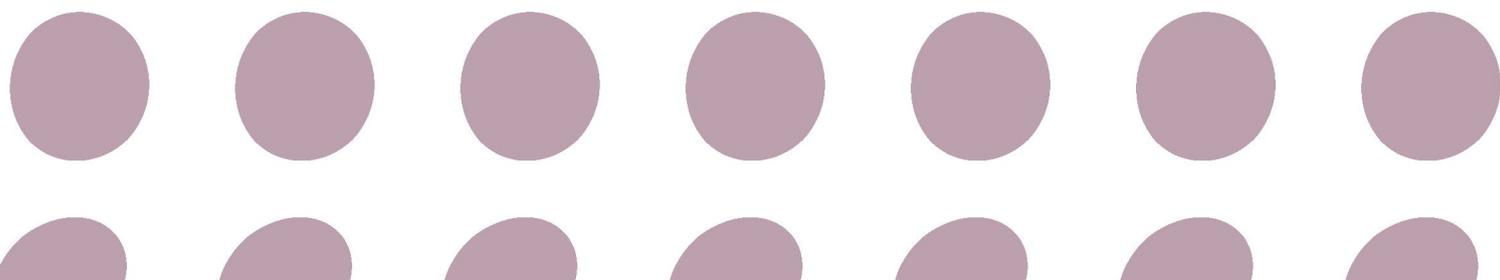




11. BIBLIOGRAFÍA

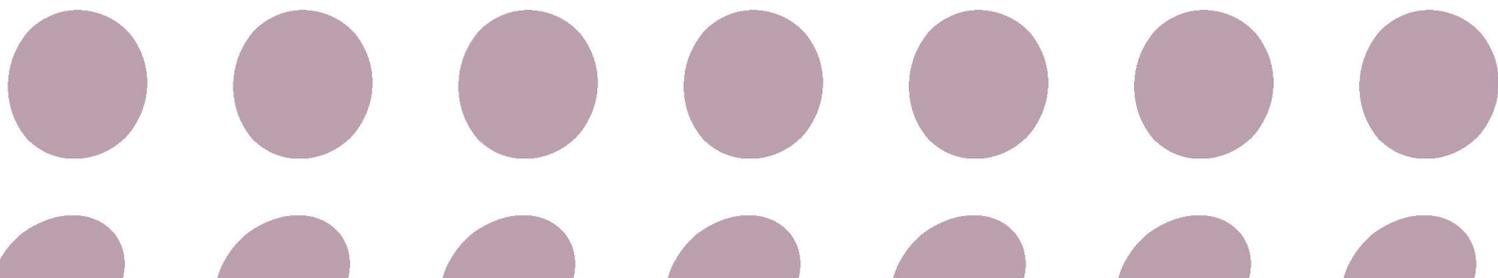
Para la realización del presente estudio se han utilizado diversos informes estadísticos, publicaciones tanto especializadas como genéricas, bibliografía varia, estudios anteriores elaborados por el Observatorio Regional de Sociedad de la Información en Castilla y León, información extraída de diferentes páginas web, y demás información que ha podido resultar de interés y utilidad, pudiendo señalar las siguientes:

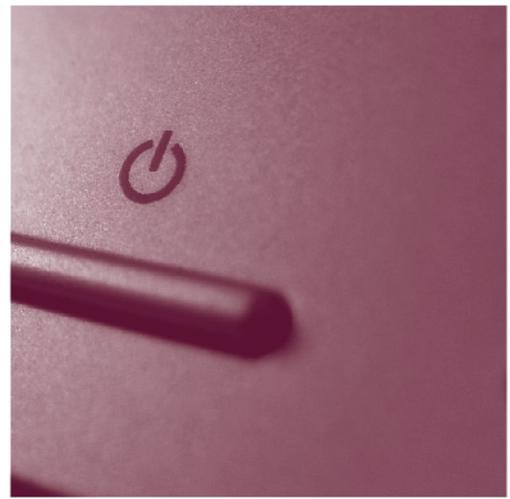
- ✓ "Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas", "CEAPAT". *Los mayores y la tecnología en la vivienda*. Consultado el 30/06/2008, en www.ceapat.org.
- ✓ "Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas", "CEAPAT". *Boletín nº 58 Junio 2008*. Consultado el 30/06/2008, en www.ceapat.org.
- ✓ "Fundación para el Desarrollo Infotecnológico de Empresas y Sociedades", "FUNDETEC". *Revistas números 9 y 11 de 2008*. Consultado el 01/07/2008, en www.fundetec.es.
- ✓ "eNeo Laboratories grupo Techfoundries", *Libro blanco del Hogar Conectado. Visión eNeo, el paradigma del "Ambient Intelligence"*. Consultado el 10/07/2008 en www.casadomo.com.
- ✓ "Fundación Telefónica", *Boletín de la Sociedad de la Información. ¿Será el hogar digital un hogar sostenible?*. Consultado el 20/06/2008 en <http://sociedaddelainformacion.telefonica.es>.
- ✓ "Asociación Española de Normalización y Certificación", "AENOR", *Instalaciones domóticas. Cuaderno de buenas prácticas para promotores y constructores*. Consultado el 30/06/2008 en www.cedom.es/.
- ✓ "Toshiba Computer Systems España", *Vamos de visita: la casa digital de 2010*. Consultado el 20/06/2008 en <http://es.computers.toshiba-europe.com>.
- ✓ "Real Academia Española de la Lengua", "RAE". Consultas varias en www.rae.es/.
- ✓ "WIKIPEDIA, La enciclopedia libre", "WIKIPEDIA". Consultas varias en <http://es.wikipedia.org>.
- ✓ Ethel García-S. Matachana y Francisco Javier Lopez Peñalver (2004), *El estado del arte de la tecnología al servicio de la construcción*. Dirección del Departamento de Domótica en TELDAT.
- ✓ "Domótica Viva, S.L.", *Domótica Viva. Soluciones Integrales para el Tercer Milenio y El Hogar del siglo XXI se extiende más allá de los límites impuestos por su arquitectura. Nuevas necesidades*. Consultado el 16/07/2008 en www.domoticaviva.com.





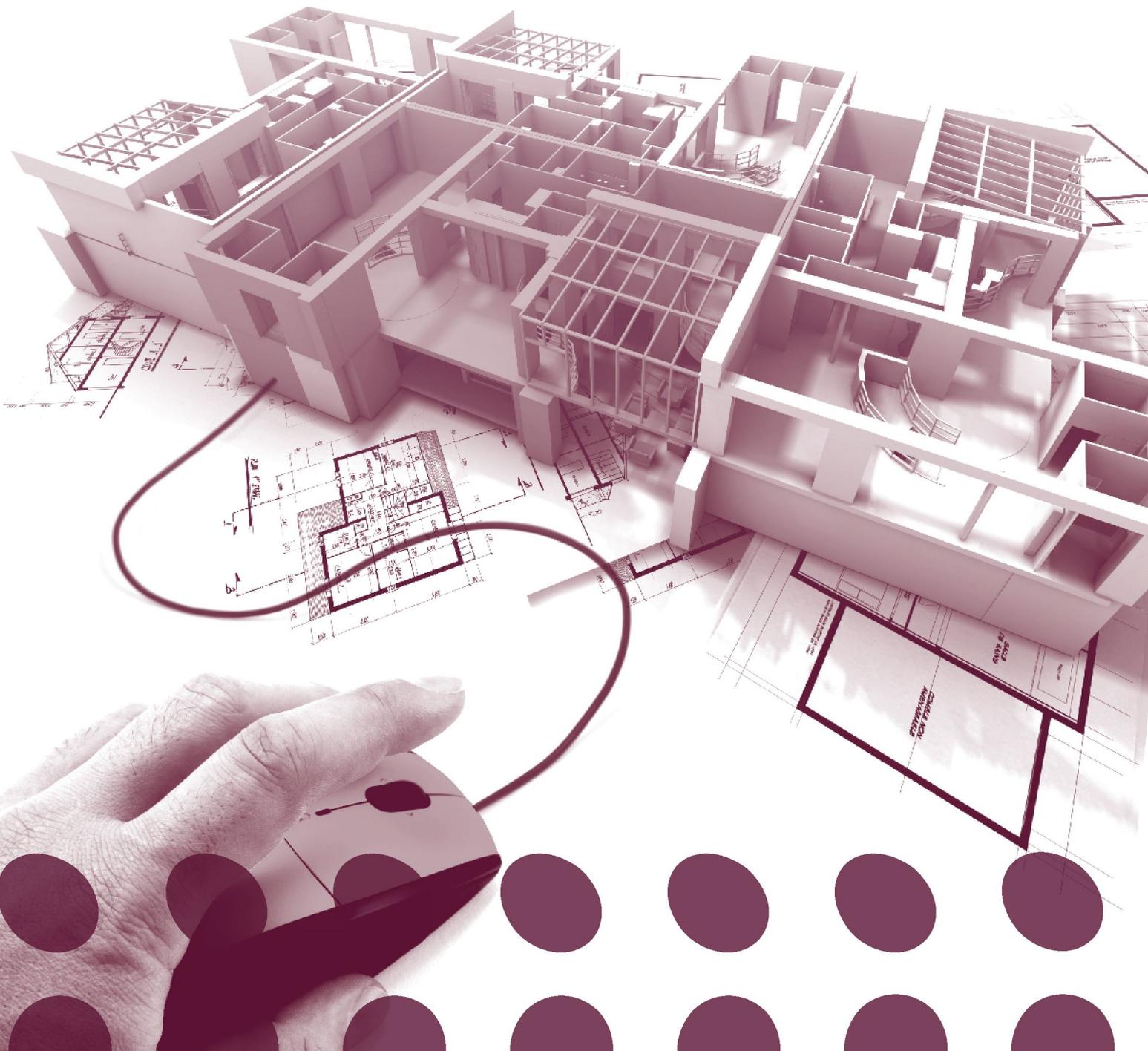
- ✓ “National Aeronautics and Space Administration”, “NASA”, *Syncom 1*. Consultado el 14/07/2007 en <http://nssdc.gsfc.nasa.gov>.
- ✓ “Plataforma Tecnológica Española de la Construcción”, “PETC”, Línea Estratégica: Uso de las TICs en la Construcción y La Edificación en España. Consultado el 20/08/2008 en www.construccion2030.org.
- ✓ “Grupo de Trabajo GT12. Proyecto IHD. Comisión Multisectorial del Hogar Digital. ASIME-LEC”. *Proyecto IHD. Definición del Proyecto*. Versión 0.8. 2007. Consultado el 17/09/2008 en www.coit.es.
- ✓ “Grupo de Trabajo GT12. Proyecto IHD. Comisión Multisectorial del Hogar Digital. ASIME-LEC”. *Sistemas de control. Tecnologías, sistemas y normativas*. Versión 1. 2005. Consultado el 18/09/2008 en www.comisionhogardigital.org.
- ✓ “Asociación de Domótica”, “CEDOM”. *Recursos técnicos. Normativa. Lo que necesita saber sobre la certificación de instalaciones domóticas*. Consultado el 18/09/2008 en www.cedom.es.

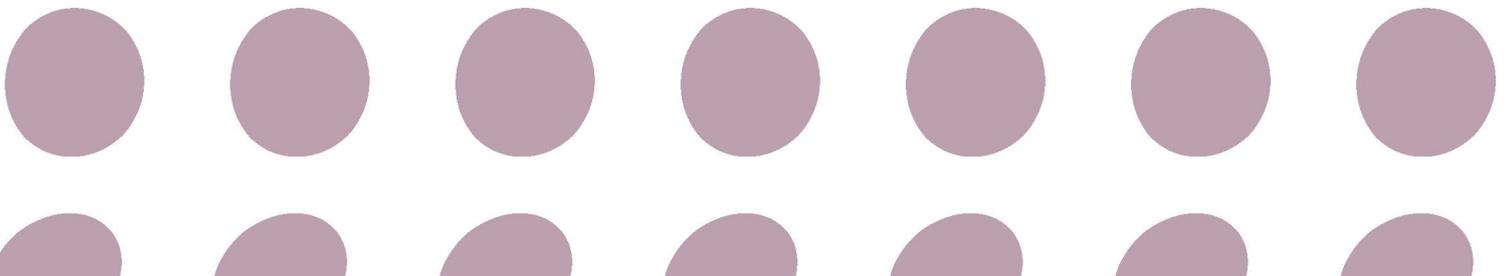
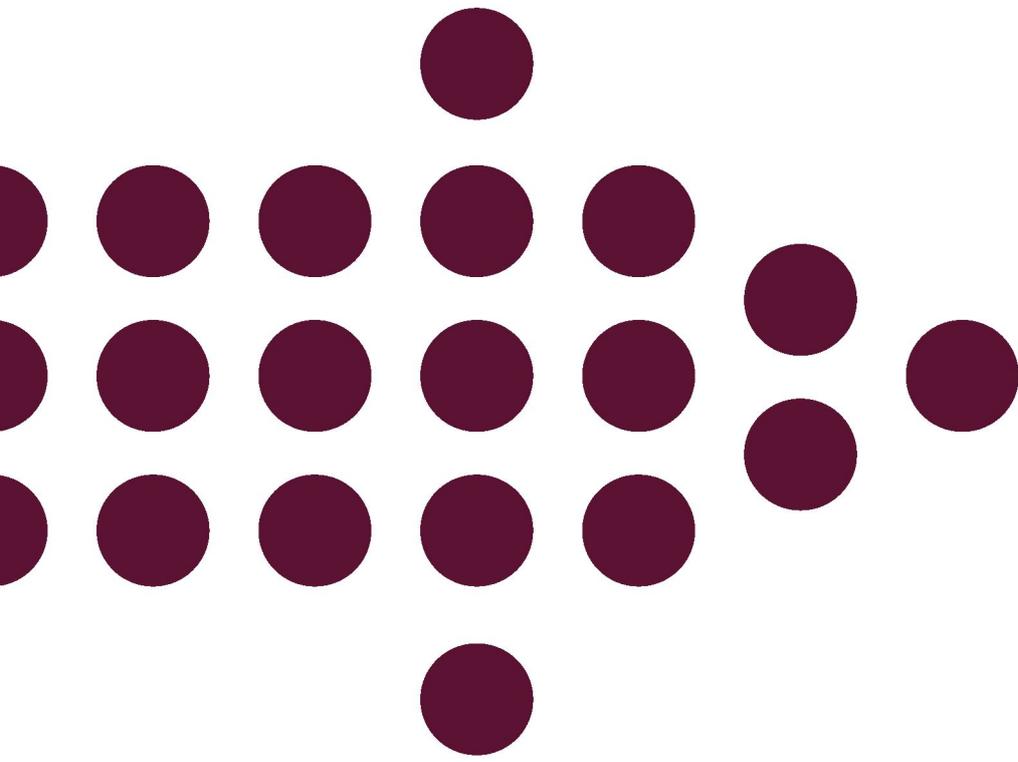


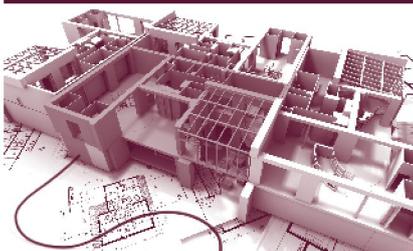


¡VIVIENDA CONECTADA

12. COLABORACIONES



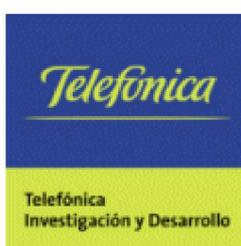




12. COLABORACIONES

Para la elaboración del presente informe el Observatorio Regional de la Sociedad de la Información se ha puesto en contacto con las siguientes empresas, asociaciones, fundaciones, etc. por considerar que podrían aportar información relevante y significativa al mismo:

TELEFÓNICA I+D



Es la empresa de innovación del Grupo Telefónica. Creada en 1988, su misión es contribuir a la competitividad y modernidad del Grupo, mediante la innovación tecnológica. Para ello, aplica nuevas ideas, conceptos y prácticas, a la vez que desarrolla productos y servicios avanzados que favorecen y benefician a la sociedad. Para su inclusión en el presente informe se ha mantenido una entrevista con:

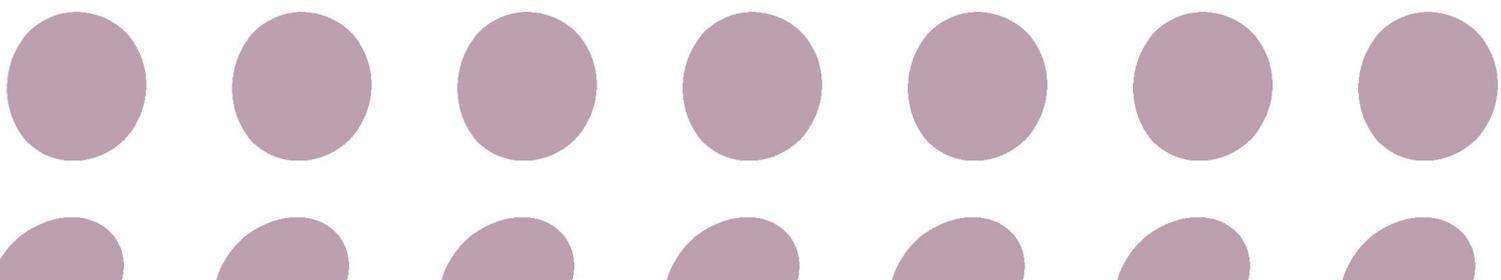
Rodrigo González Martínez, Jefe de División de Inteligencia para el Hogar de la División de Telefónica Investigación y Desarrollo.

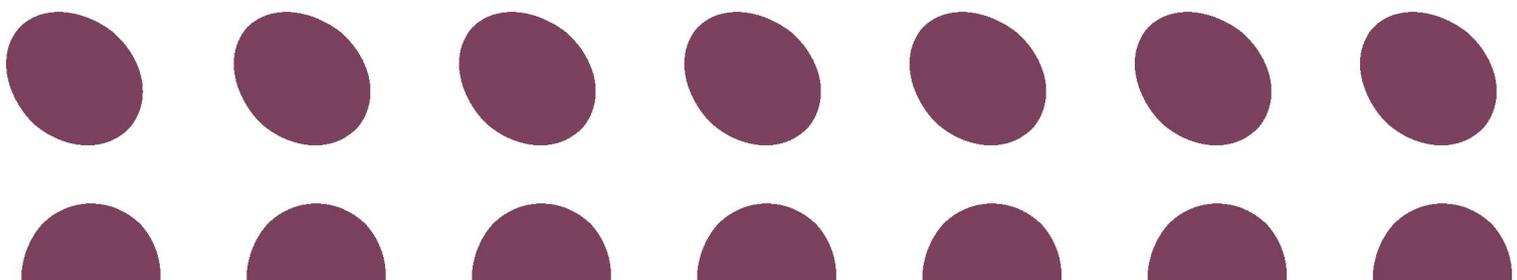
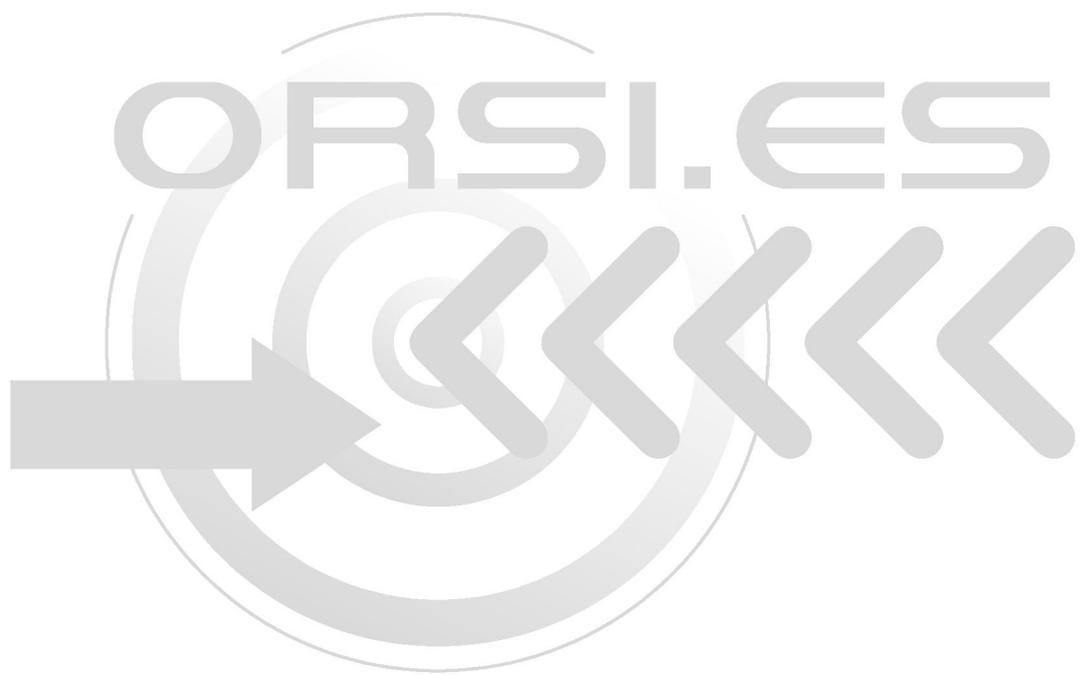
Nuria Sanz Martín, Jefa de Proyectos relacionados con Hogar Digital, biometría, etc. de la División de Telefónica Investigación y Desarrollo.

FUNDETEC



La Fundación para el Desarrollo Infotecnológico de Empresas y Sociedad nace en octubre de 2004 como resultado de un esfuerzo conjunto entre la Administración Pública y el sector privado para crear un marco colaborativo estable, sin ánimo de lucro y abierto a la participación de cualquier entidad interesada en potenciar el desarrollo de la Sociedad de la Información en España. Su función se centra en el análisis, fomento, divulgación y dinamización del acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de ciudadanos, empresas e instituciones. En este informe se ha contado con la colaboración de **Víctor Sánchez**, en calidad de Coordinador de Proyectos relacionados con el Hogar Digital.

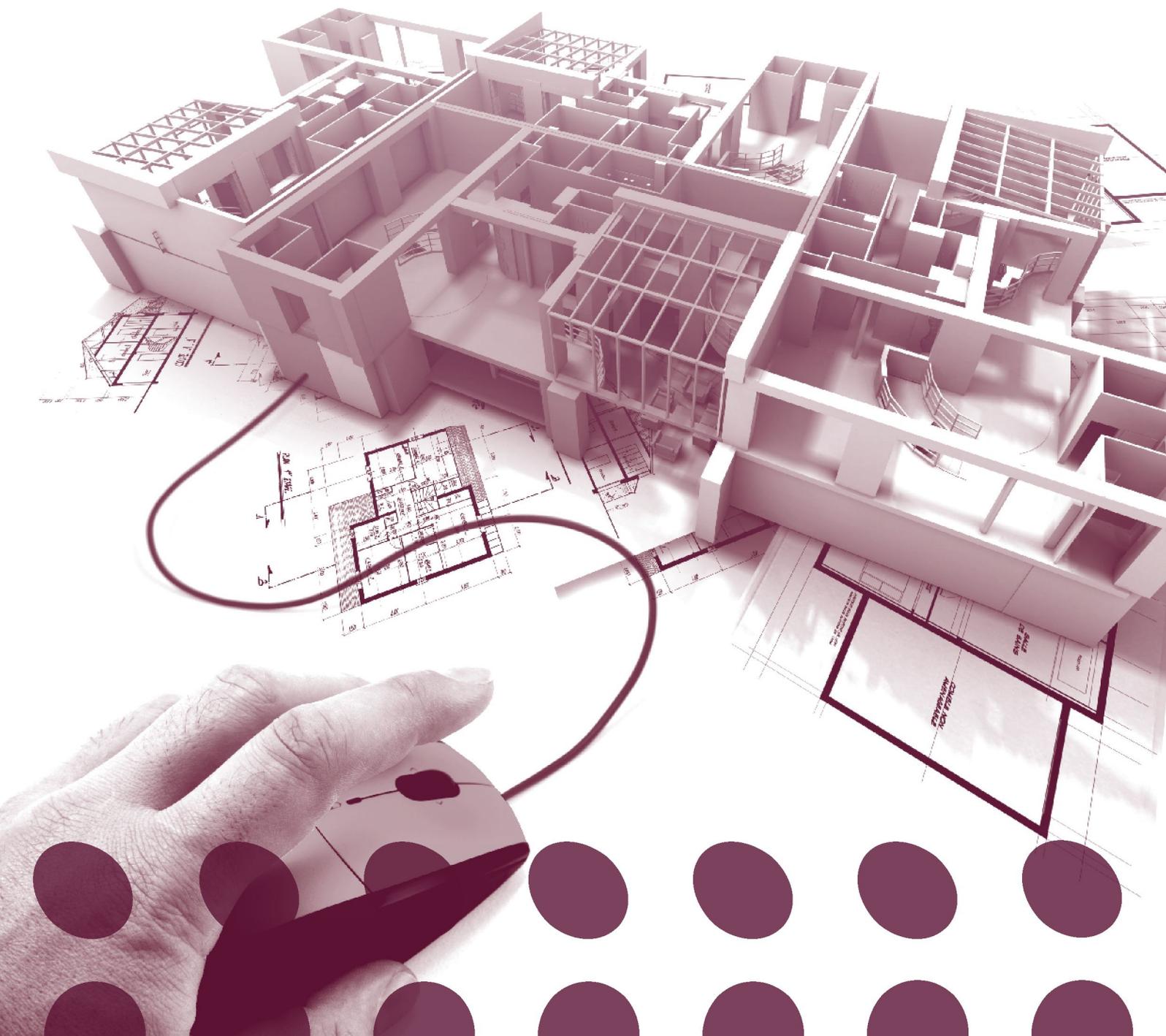


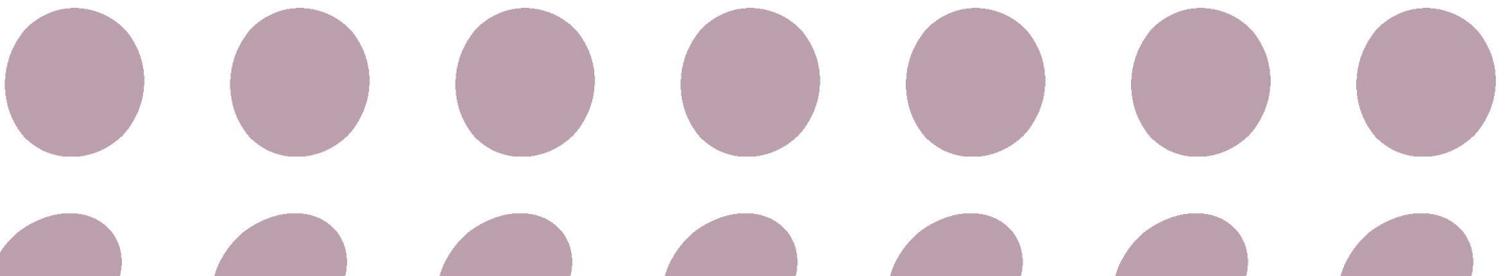
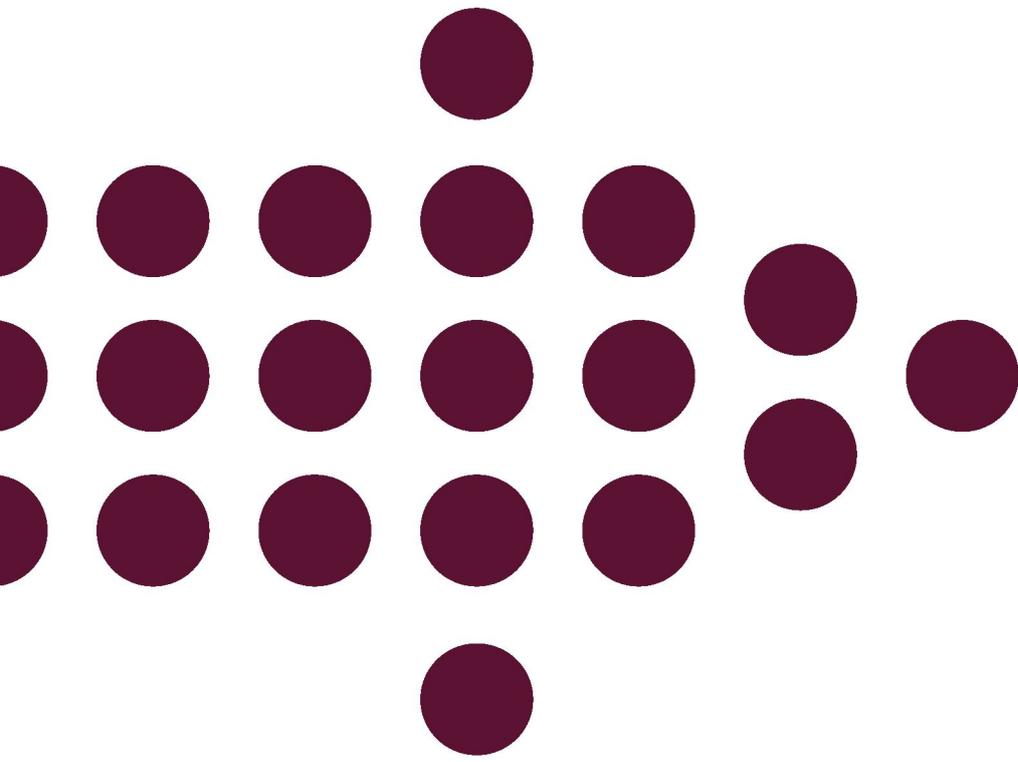


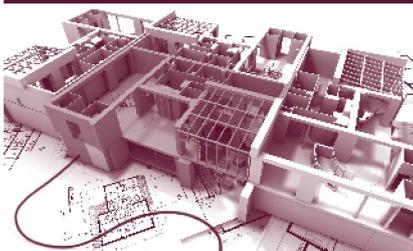


VIVIENDA CONECTADA

13. ANEXO I: LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES







13. ANEXO I: LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

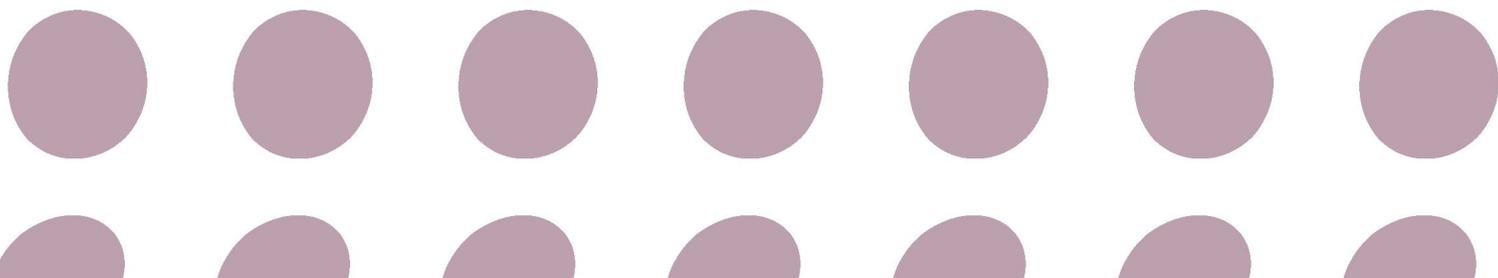
De conformidad con la normativa y los requisitos citados en el epígrafe 4.- REDES EN EL HOGAR, los edificios de viviendas y oficinas que hayan sido construidos con **anterioridad al año 1998** deben disponer de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) siempre y cuando se de la condición de que el número de antenas individuales o colectivas sea superior a un tercio de las viviendas, locales y oficinas del edificio.

La ICT constituye un elemento de carácter común del edificio, por este motivo pertenece a la Comunidad de Propietarios y, en consecuencia, ésta es la responsable de su mantenimiento y conservación en buen estado. Los elementos principales que conforman una ICT son:

- ✓ Antenas para señal terrestre y satélite.
- ✓ El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS), donde están instalados los amplificadores de cabecera.
- ✓ El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI), donde se instalan los registros principales.
- ✓ Los registros secundarios que se instalan en cada planta del edificio (o entre cada dos viviendas unifamiliares), y que incluyen los puntos de distribución.
- ✓ Los registros de terminación de red, a la entrada de cada vivienda, local u oficina y que incluyen los puntos de acceso a usuario (PAU).
- ✓ Las canalizaciones interiores de usuario (empotradas).
- ✓ Los registros de toma de telefonía, radio y televisión y telecomunicaciones de banda ancha.

La ICT delimita perfectamente las responsabilidades en el supuesto de que acontezca algún tipo de problema en la comunicación, distinguiendo entre aquellos supuestos en que ha de responder la Comunidad de Propietarios, frente a las que son responsabilidad de los operadores o son atribuibles a una dolosa o negligente actuación de los usuarios y, de la siguiente manera:

- ✓ Responsabilidad de los operadores: la red de alimentación que terminan en el Punto de Interconexión situado en el RITI.
- ✓ Responsabilidad de la Comunidad de Propietarios: las redes de distribución, que van desde el punto de interconexión hasta el punto de distribución y redes de dispersión, que van desde el punto de distribución hasta el punto de acceso a usuarios.



- ✓ Responsabilidad de los usuarios: las redes interiores de usuario, que van desde el punto de acceso a usuario a los registros de toma.

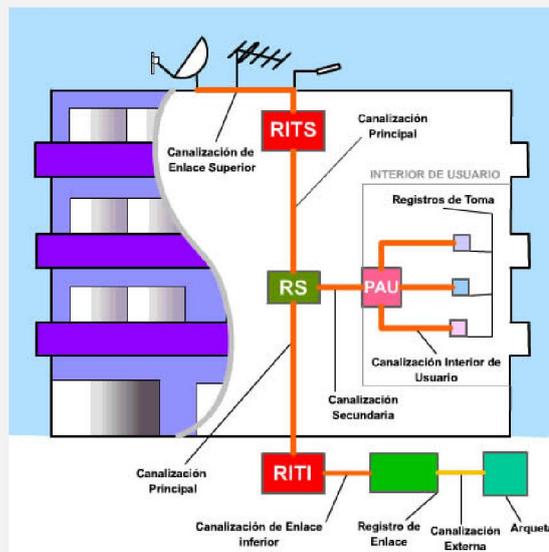


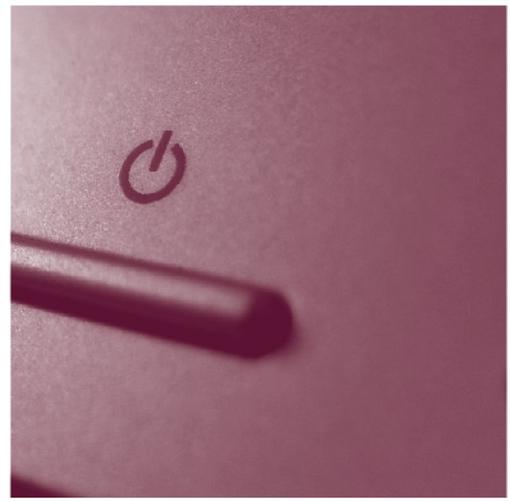
ILUSTRACIÓN 20 - ESQUEMA GENERAL DE UNA ICT
Fuente: <http://www.henaningenieros.com/ict.htm>

A partir de 1998, es decir, desde la aprobación de la normativa en materia de infraestructura de telecomunicaciones, para la obtención de la licencia de obra de los edificios de viviendas de nueva construcción, o en los casos en que se realice una rehabilitación integral, es necesario presentar el Proyecto de ICT, firmado por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Comunicación y visado por su Colegio Profesional.

La ejecución del proyecto únicamente podrá ser realizada por empresa instaladora inscrita en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicación del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

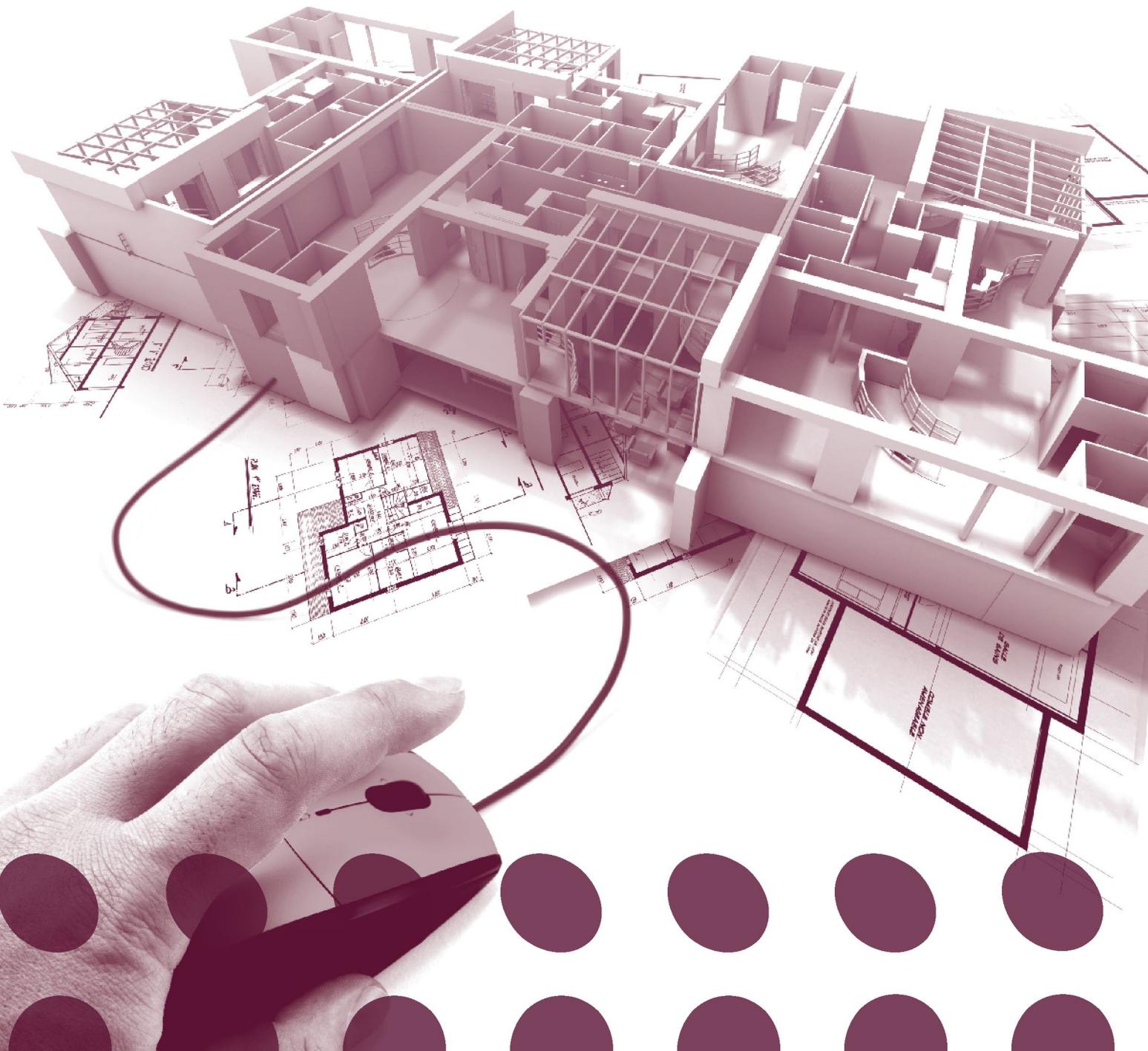
Al finalizar la instalación, la empresa instaladora tiene la obligación de emitir el Boletín de Instalación, acompañado de un Protocolo de Pruebas. En determinados casos, es obligatoria, además, una Certificación Fin de Obra, firmada por el Ingeniero de Telecomunicación o Ingeniero Técnico de Comunicación que haya actuado como Director de Obra de ICT, visada por su Colegio Profesional. De esta manera se garantiza la correcta ejecución de la instalación, de acuerdo a lo establecido en el proyecto técnico. Estos documentos son imprescindibles para obtener la licencia de primera ocupación de las viviendas y poder acceder a las mismas⁴¹.

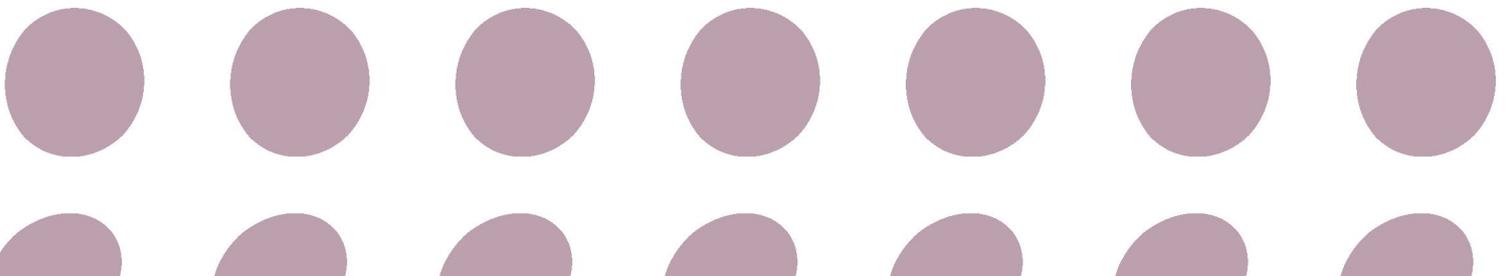
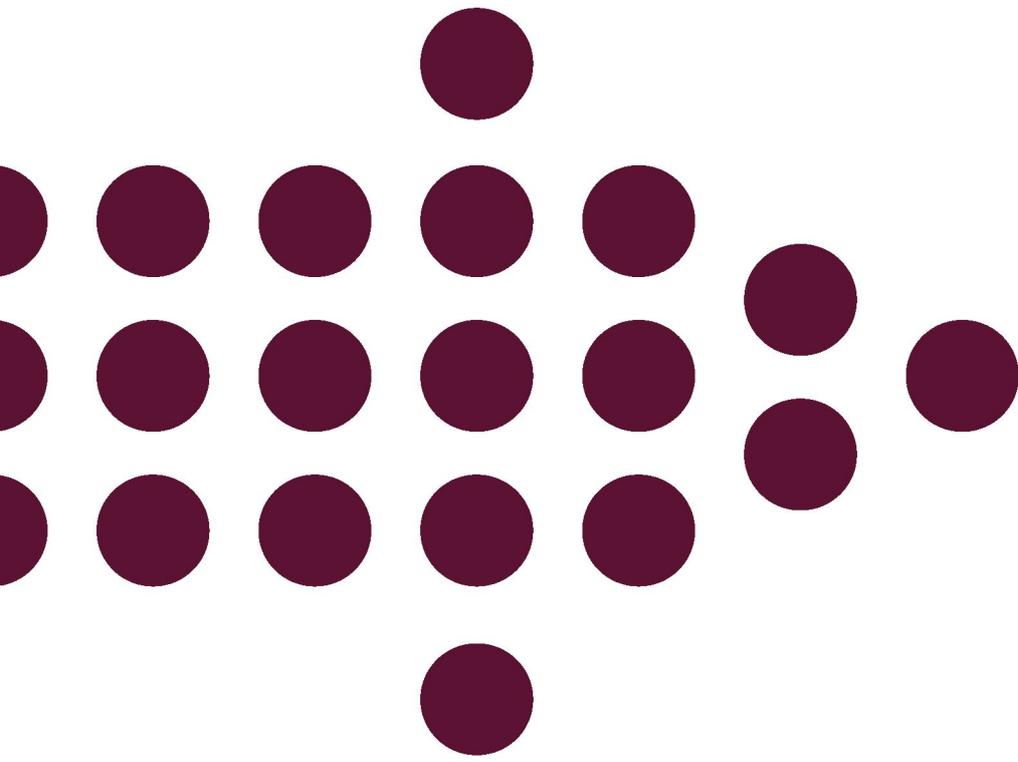
41 La información citada aparece en "Ministerio de Industria, Turismo y Comercio", "Red.es". (2008). Manuales del Plan Avanza. La casa digital. www.red.es.

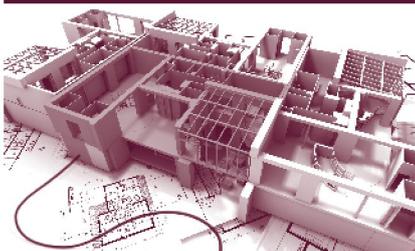


¡VIVIENDA CONECTADA

14. ANEXO II: TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DOMÓTICOS







4. ANEXO II: TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DOMÓTICOS

Entre los diferentes tipos de sistemas domóticos podemos citar los siguientes:

Sistemas centralizado:

Encontraremos un único dispositivo en el que se halla centralizada la unidad de control y en la que se ejecuta un programa previamente introducido. El principal inconveniente que presenta este sistema es que cualquier fallo que se produzca en la unidad de control inutiliza el sistema entero.

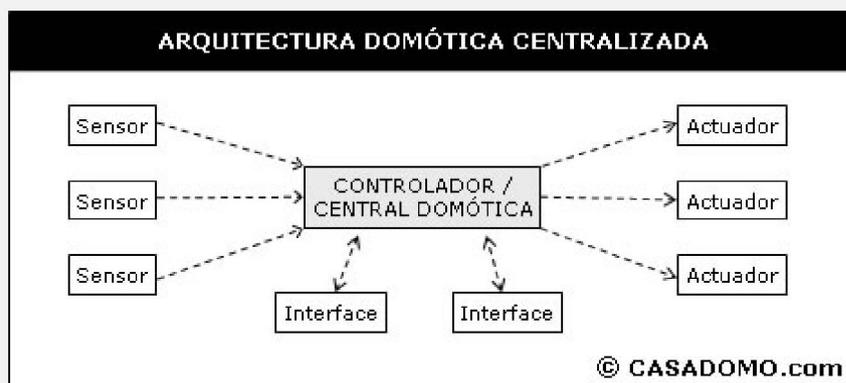
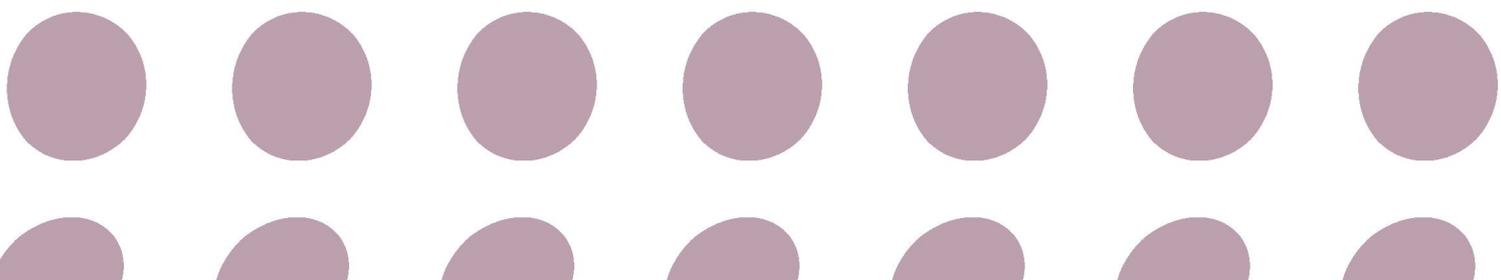


ILUSTRACIÓN 21 - SISTEMA DOMÓTICO CENTRALIZADO
Fuente: www.casadomo.com





Sistemas descentralizados:

Este supuesto lo configuran un conjunto de controladores que se hayan interconectados, que envían y reciben información de manera recíproca, haciendo llegar la orden pertinente a los diferentes actuadores a ellos conectados.

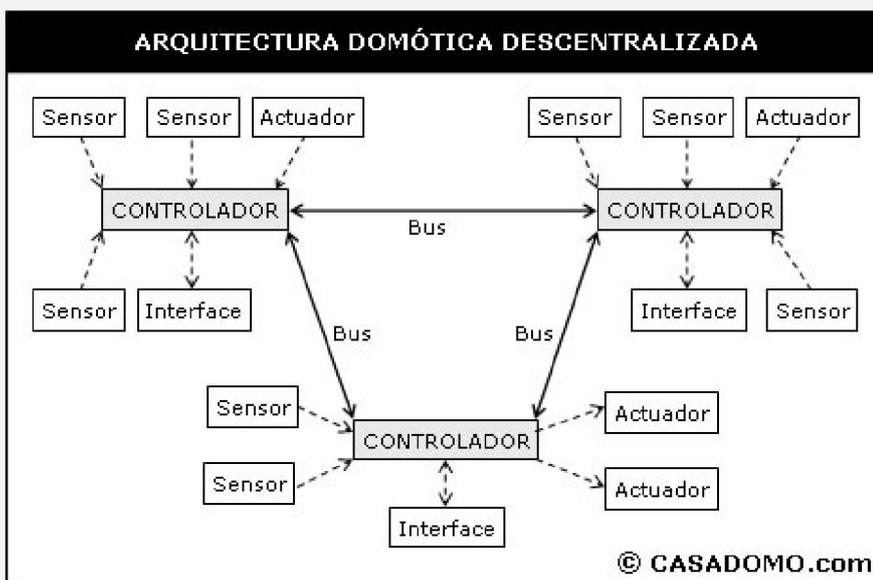
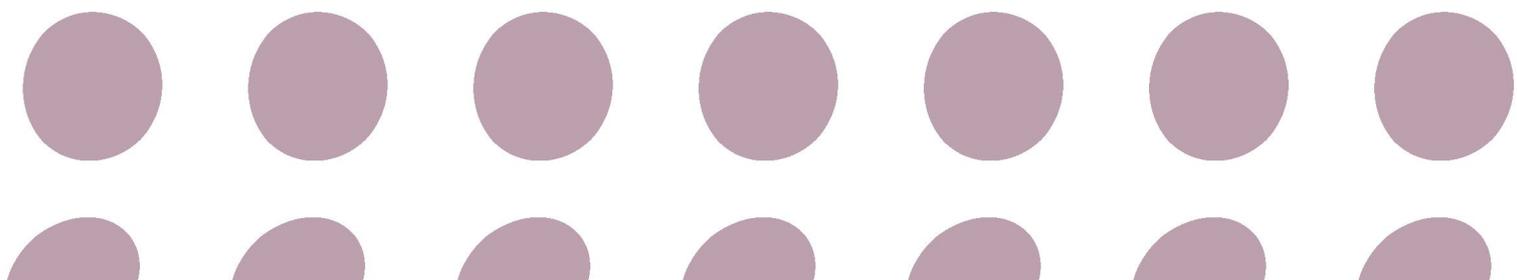


ILUSTRACIÓN 22 - SISTEMA DOMÓTICO DESCENTRALIZADO
Fuente: www.casadomo.com

Sistemas distribuidos:

En éstos el control se encuentra descentralizado y se alberga parte del mismo en cada uno de los componentes que lo conforman. Las instalaciones son mucho más flexibles e independientes y no se produce el problema anterior de colapso global del sistema ante el fallo o desconexión de uno de sus componentes. No obstante, esta diversidad conlleva una mayor complejidad en su proceso de programación, al tener que hacerlo de forma individual respecto de cada uno de los componentes.



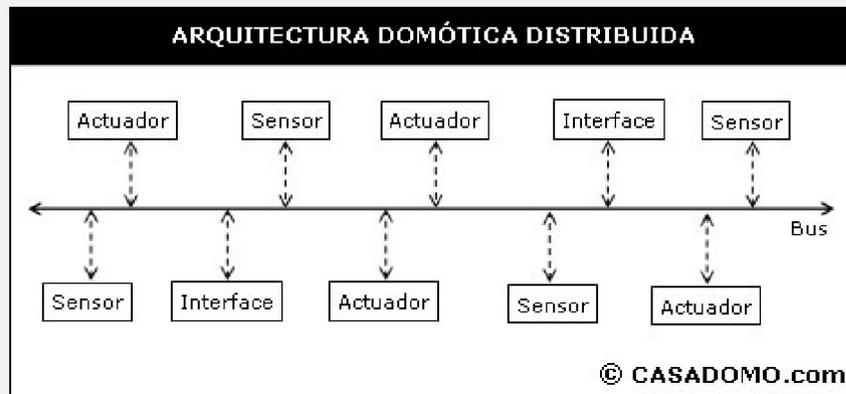


ILUSTRACIÓN 23 - SISTEMA DOMÓTICO DISTRIBUIDO
Fuente: www.casadomo.com

Sistemas híbridos o mixtos:

Este sistema combina la totalidad de los anteriormente citados, es decir, centralizado, descentralizado y distribuido. Se puede disponer simultáneamente de un controlador central o varios controladores descentralizados. Los dispositivos de interfaces, sensores y actuadores pueden también ser controladores (como en un sistema “distribuido”) y procesar la información según el programa y la configuración, de manera que puedan tanto actuar directamente como reenviar esa información a otros dispositivos de la red, sin que necesariamente pase por otro controlador.

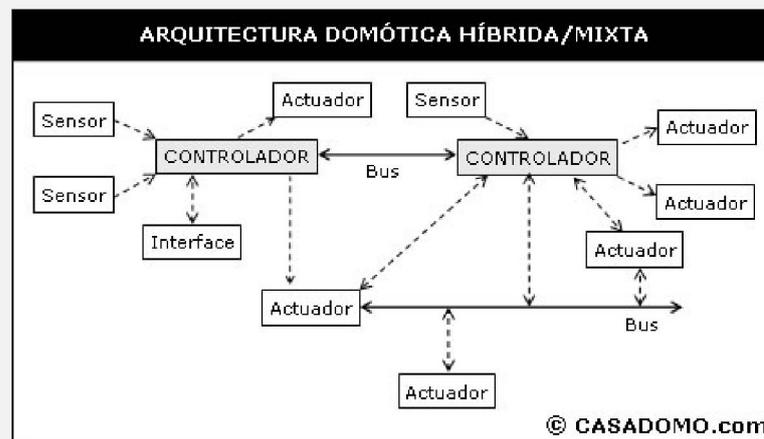
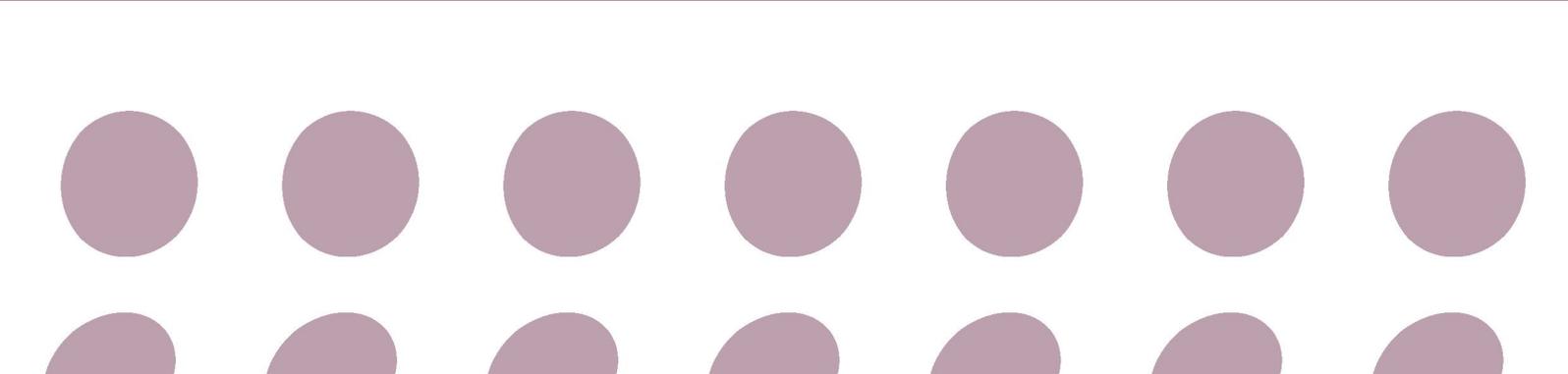
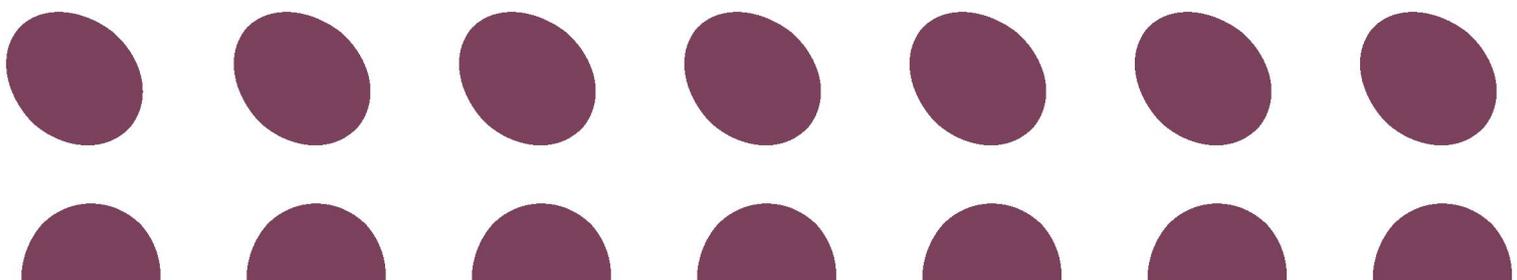
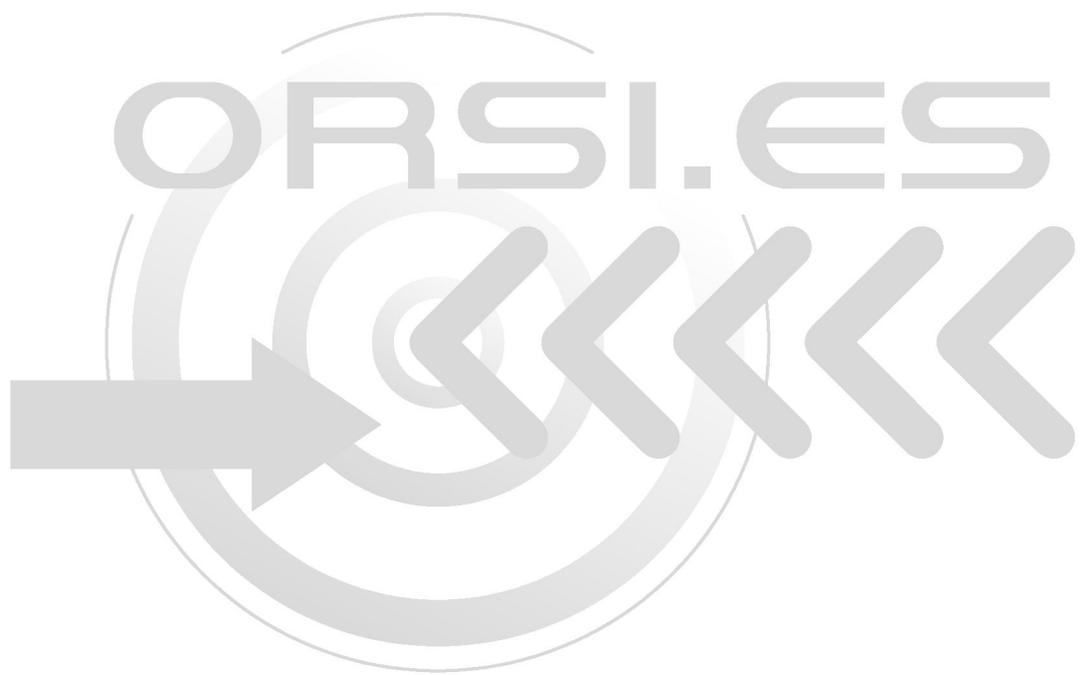
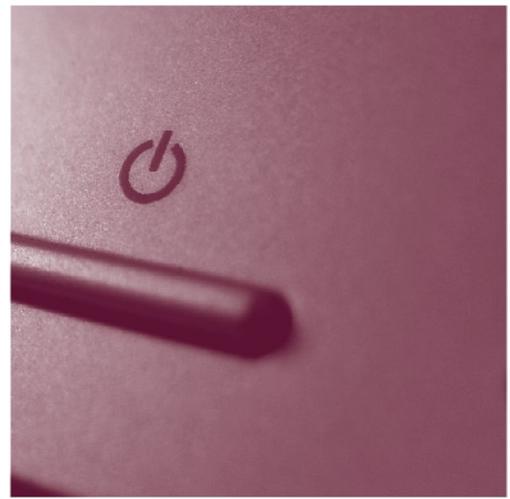


ILUSTRACIÓN 24 - SISTEMA DOMÓTICO HÍBRIDO O MIXTO
Fuente: www.casadomo.com

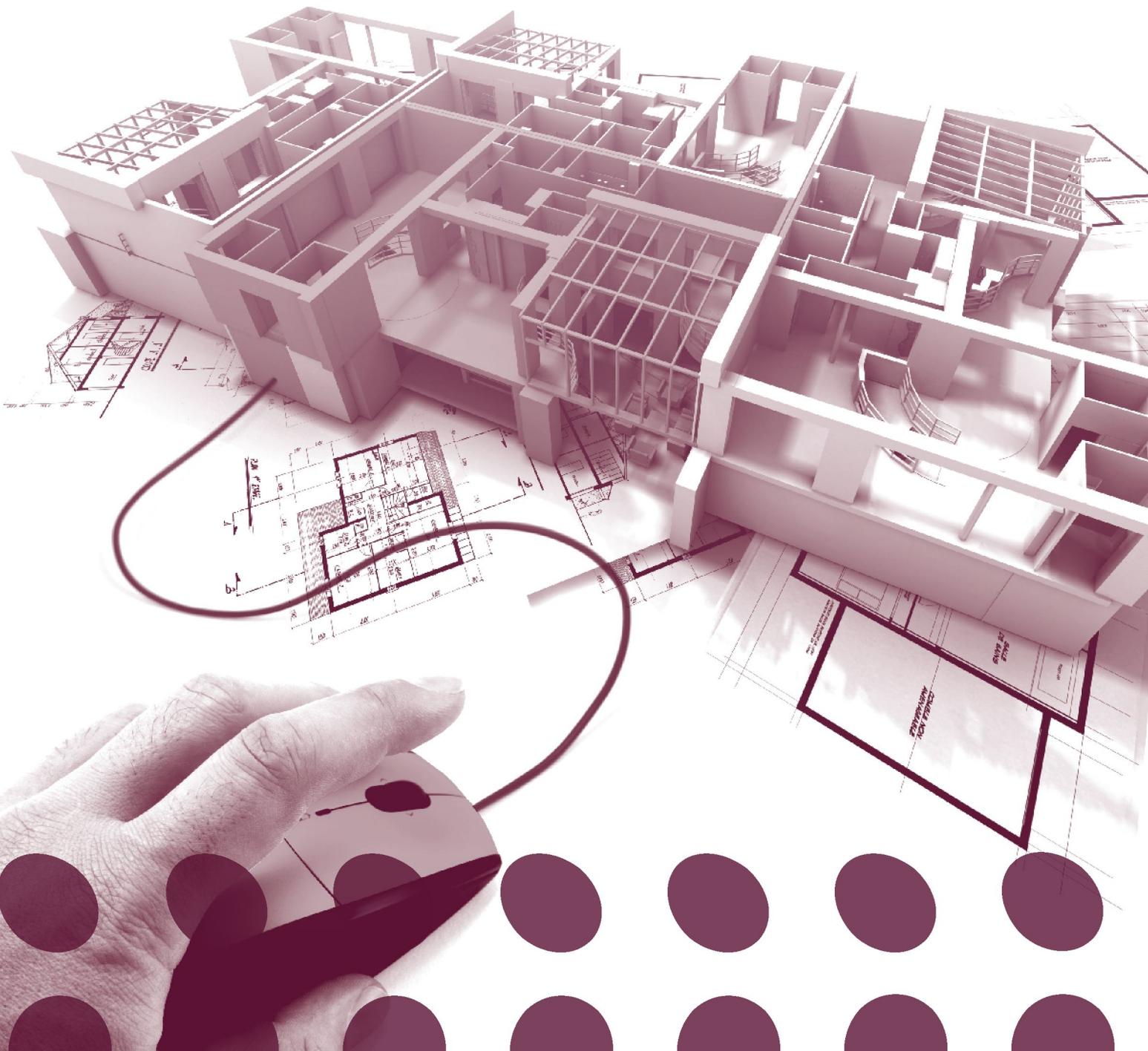


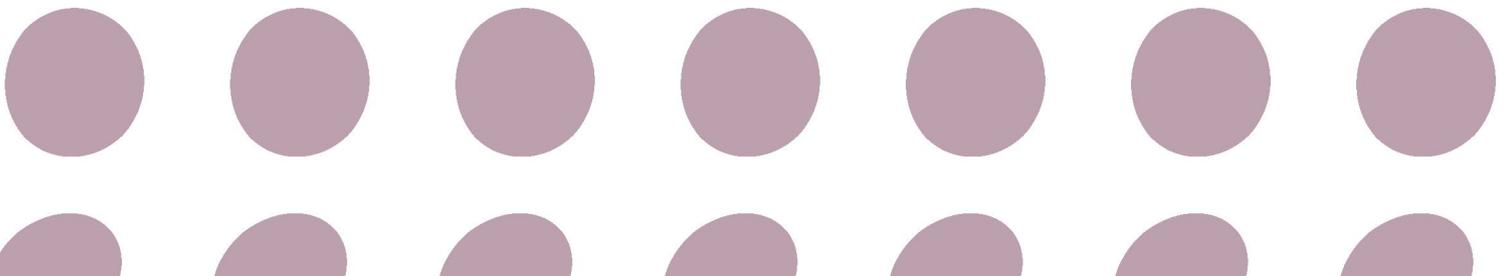
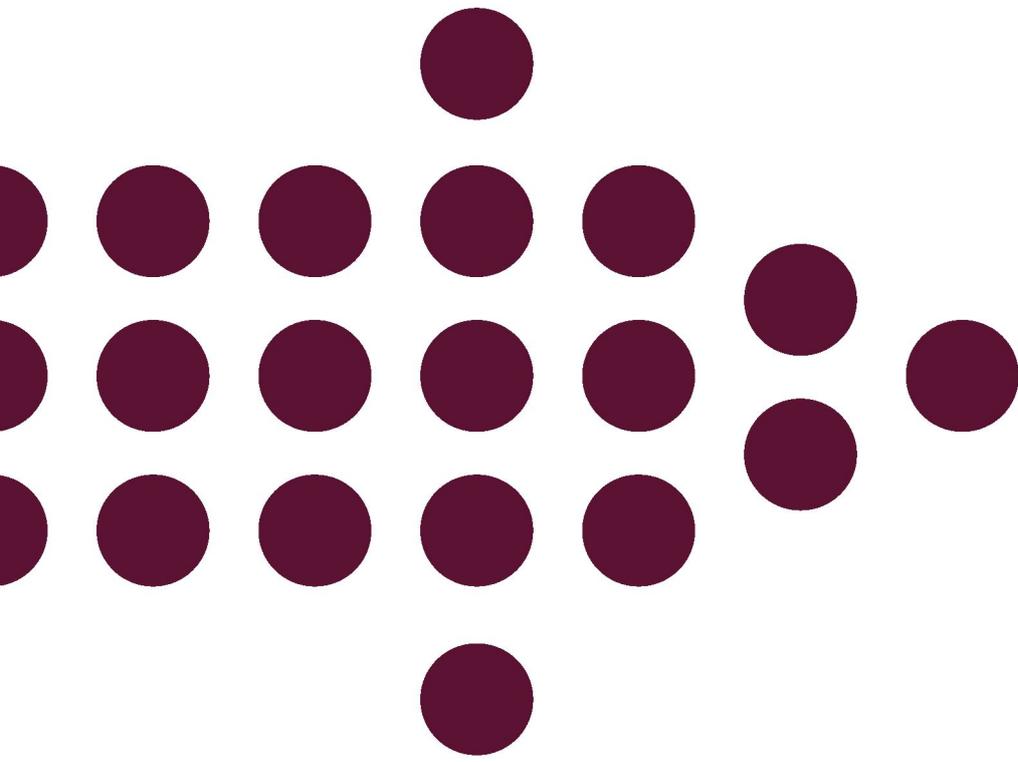


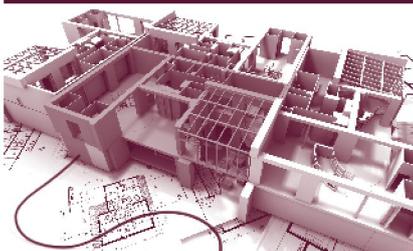


VIVIENDA CONECTADA

15. ANEXO III: ACTUADORES







15. ANEXO III: ACTUADORES

Entre los actuadores que encontramos actualmente en el mercado podemos citar los siguientes:

✓ **Relé o relevador:** (del francés *relais*, relevo) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes, tal y como se muestra en la siguiente imagen⁴².

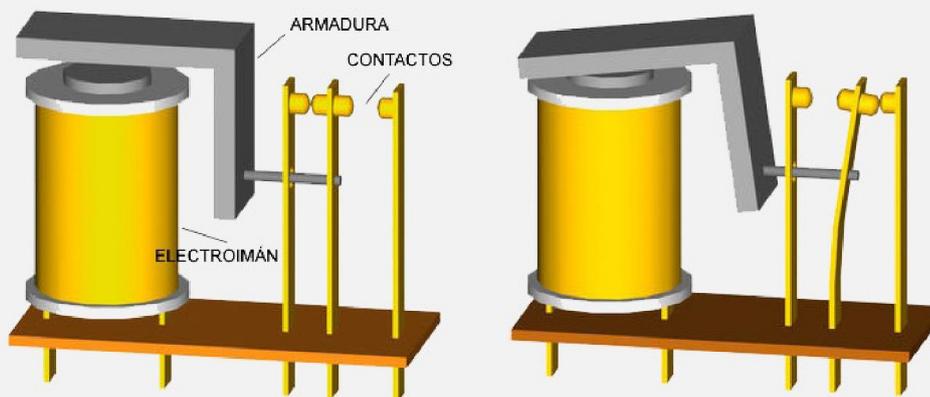
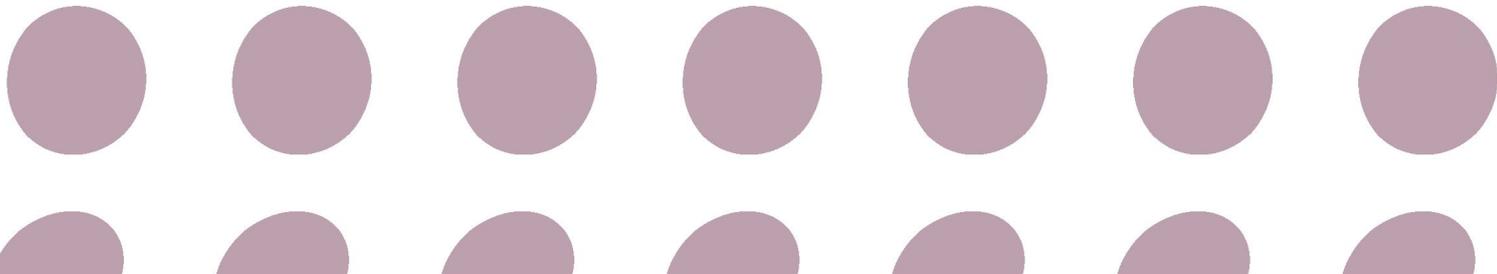


ILUSTRACIÓN 25 - FUNCIONAMIENTO DE UN RELÉ
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

✓ **Contactores:** constituyen relés de potencia. Su objetivo principal es establecer o interrumpir el paso de corriente por un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia. Tienen dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción.

✓ **Electroválvulas:** son dispositivos cuya apertura es controlada mediante una señal eléctrica externa. Su utilidad principal se circunscribe al control de caudales de líquidos o gases;

⁴² Fue inventado por Joseph Henry en 1835. Ya que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, una forma de amplificador eléctrico. Como tal se emplearon en telegrafía, haciendo la función de repetidores que generaban una nueva señal con corriente procedente de pilas locales a partir de la señal débil recibida por la línea. Se les llamaba "relevadores". De ahí "relé". Esta información proviene de <http://es.wikipedia.org>.





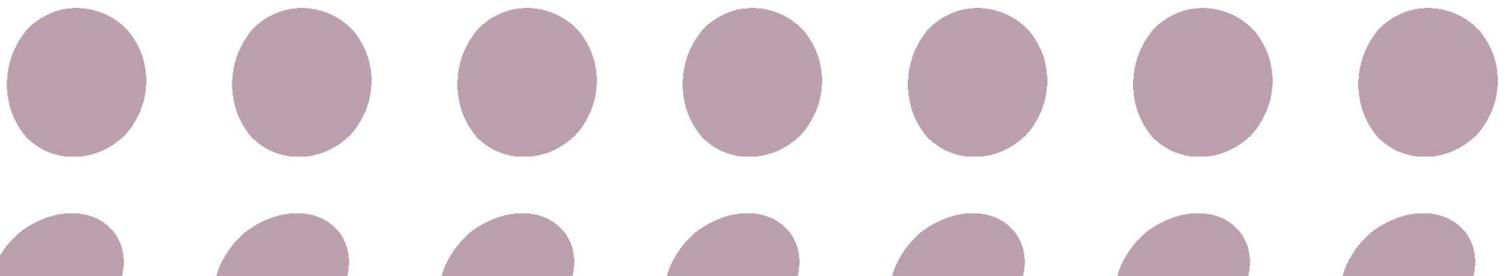
en edificios se usan para el control de gas o agua, así como en sistemas de aire acondicionado. No debemos confundir las electroválvulas con las válvulas motorizadas, que son aquellas en las que un motor acciona el cuerpo de la válvula.



ILUSTRACIÓN 26 - CONTACTOR
Fuente: www.germes-online.com



ILUSTRACIÓN 27 - ELECTROVÁLVULA
Fuente: www.hogartintorero.com



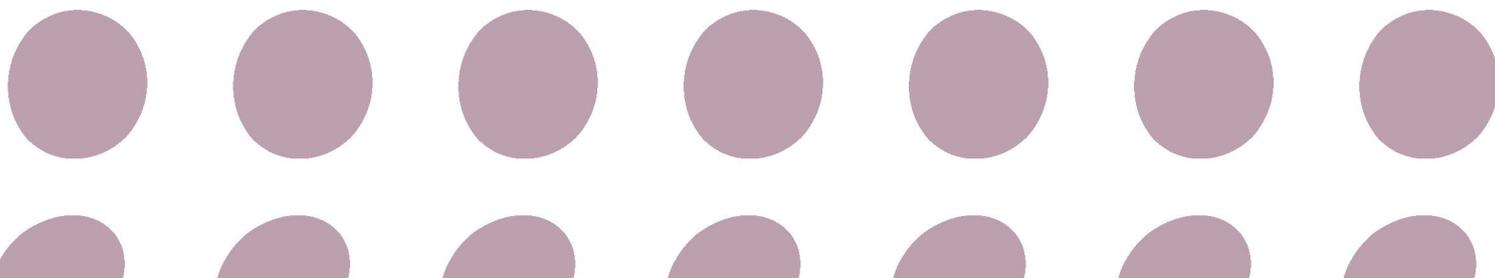
✓ Regulador o *dimmer*⁴³: es un dispositivo electrónico que permite regular la potencia de la carga, es decir, dar un valor de salida a la carga diferente de su valor de entrada. Este actuador se suele utilizar para regular la intensidad de las bombillas, luminaria, etc.

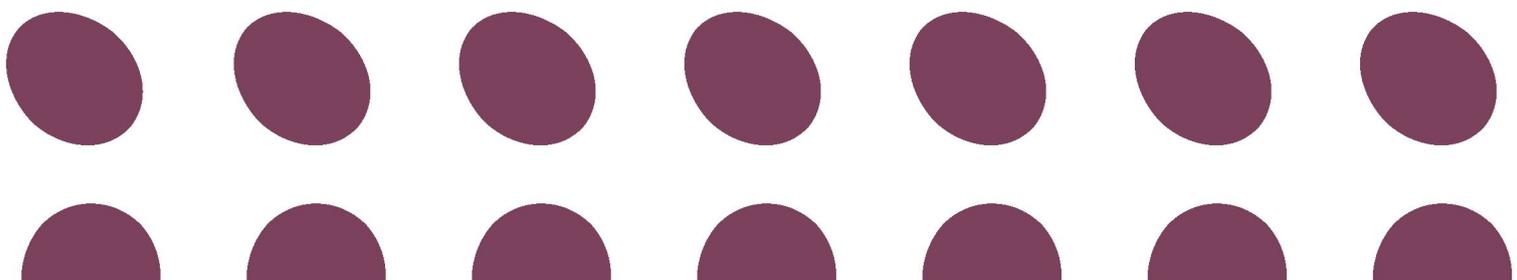
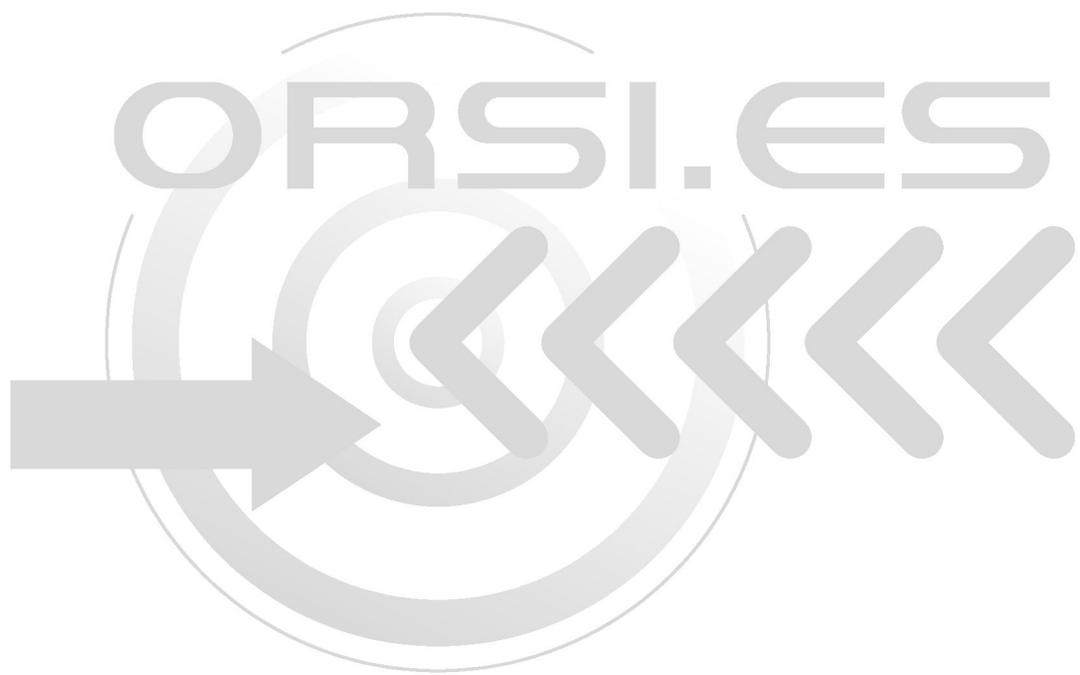


ILUSTRACIÓN 28 - REGULADOR O DIMMER
Fuente: www.arsakit.es

✓ Motores eléctricos: los constituyen aquellas máquinas que convierten la energía eléctrica en mecánica para generar, de esta forma, un movimiento. Entre las aplicaciones más habituales de estos motores podemos citar los ventiladores, bombas, posicionadores, etc.

43 Del inglés: regulador de voltaje.

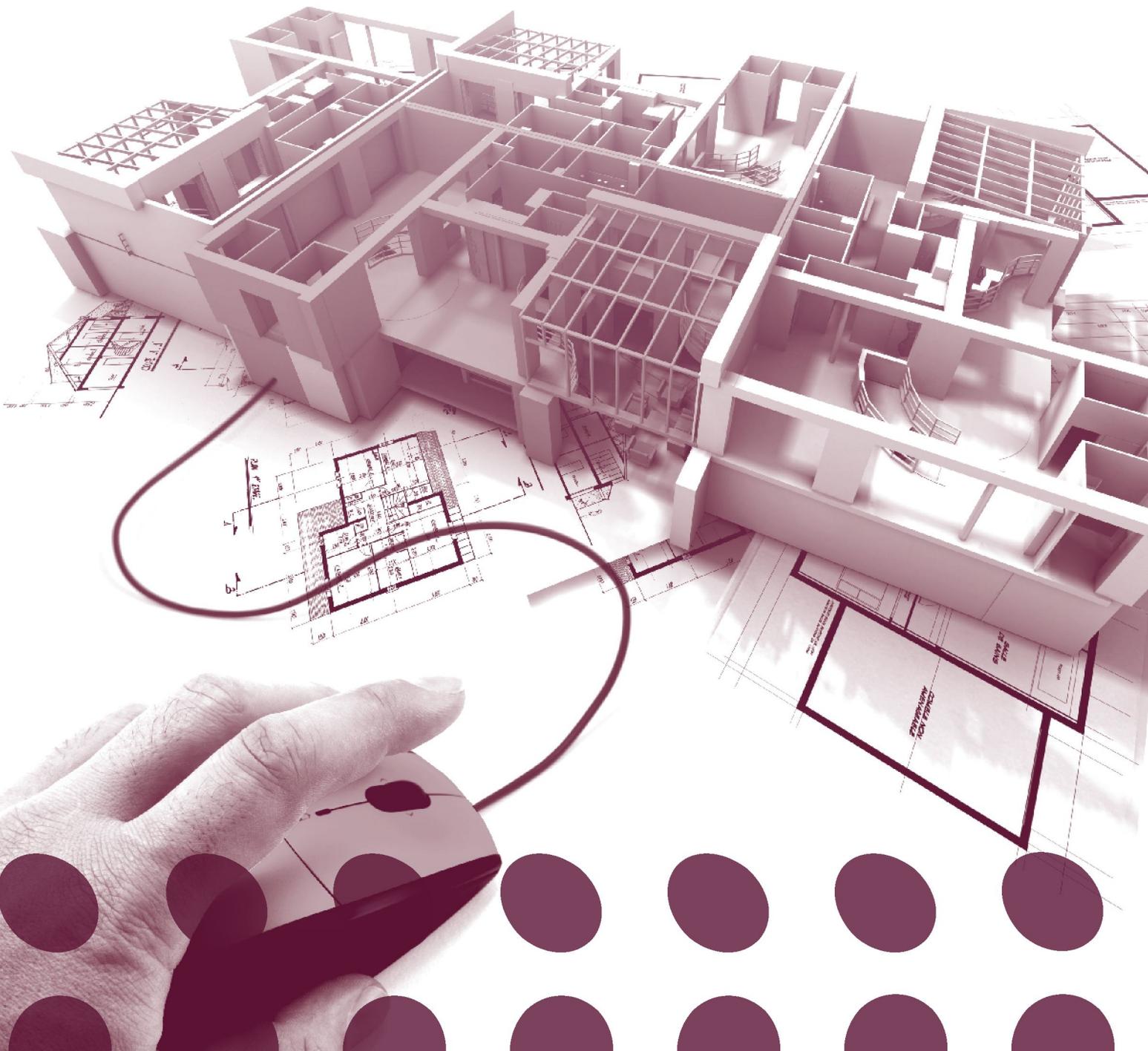


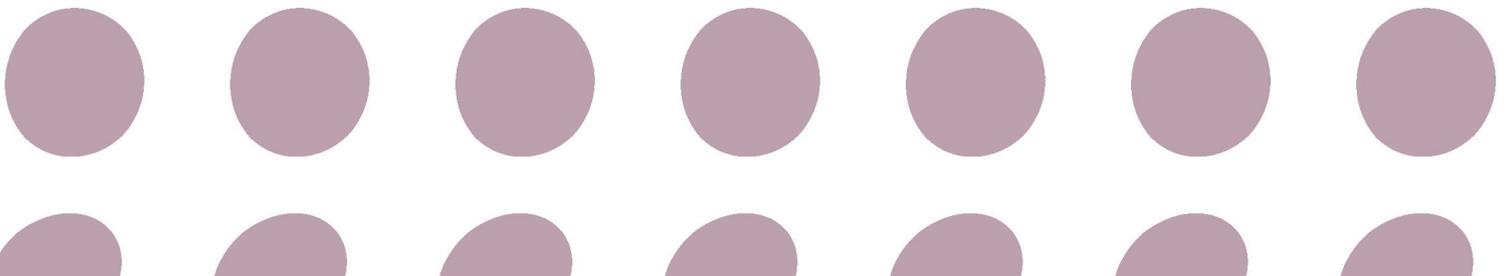
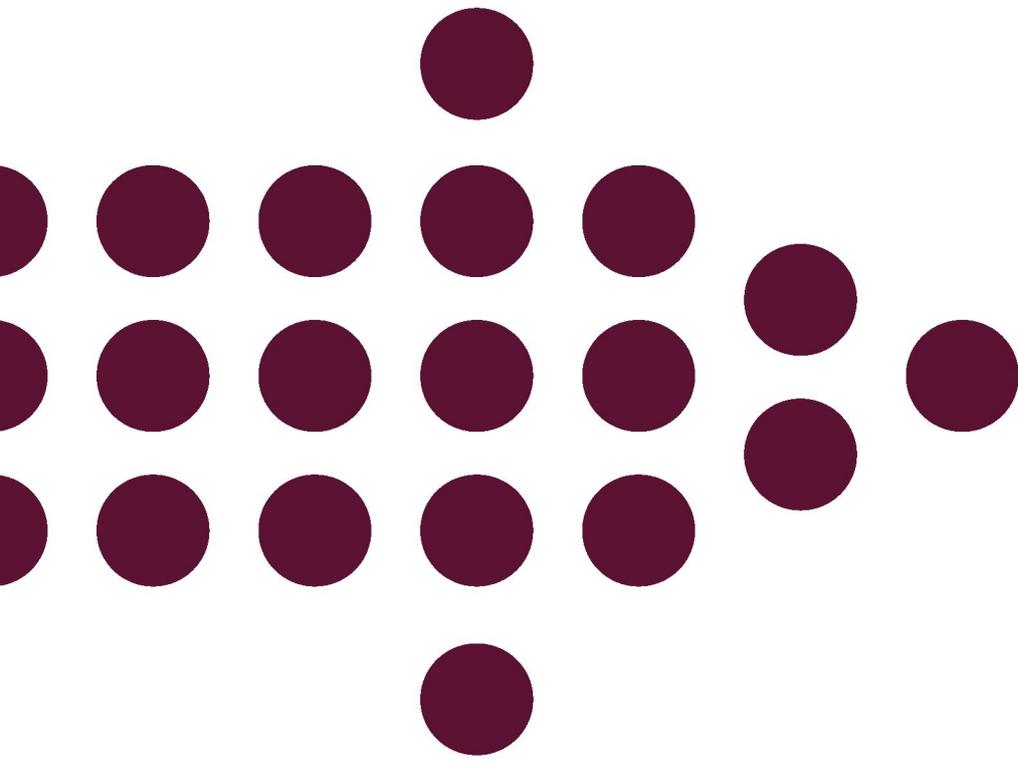


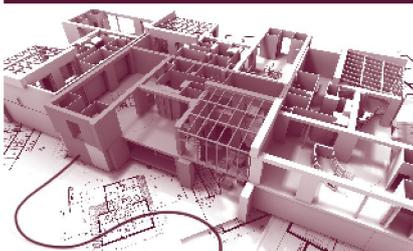


• VIVIENDA CONECTADA

16. ANEXO IV:
NORMATIVA APLICABLE





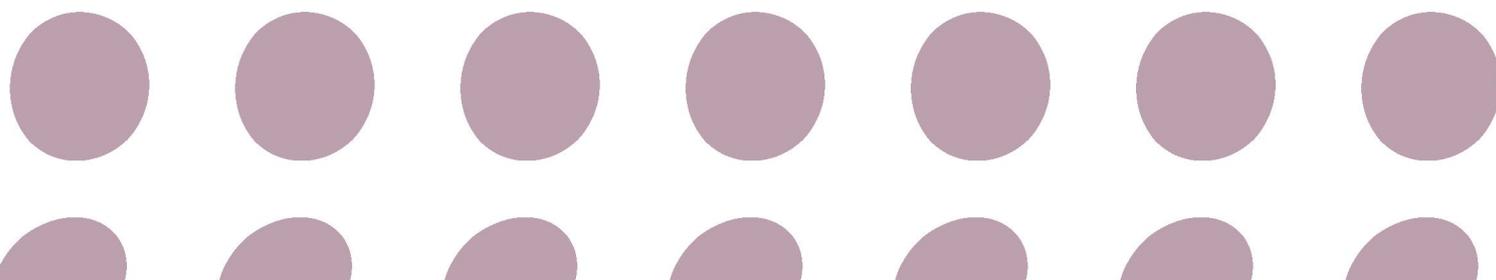


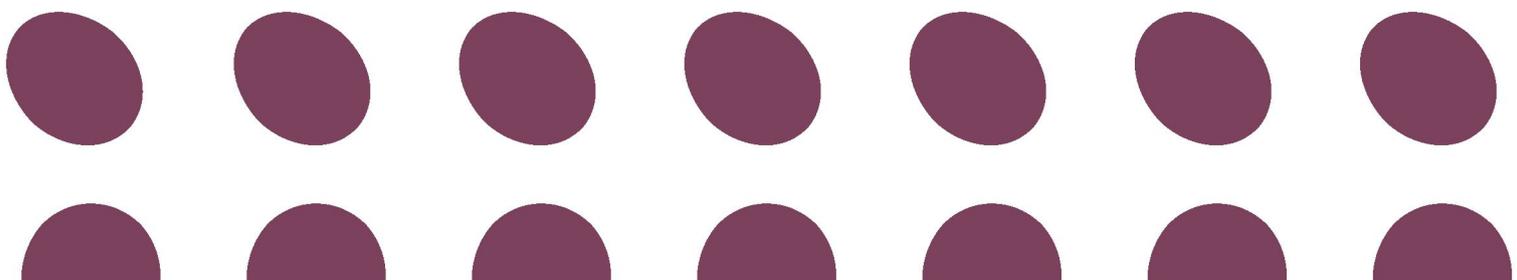
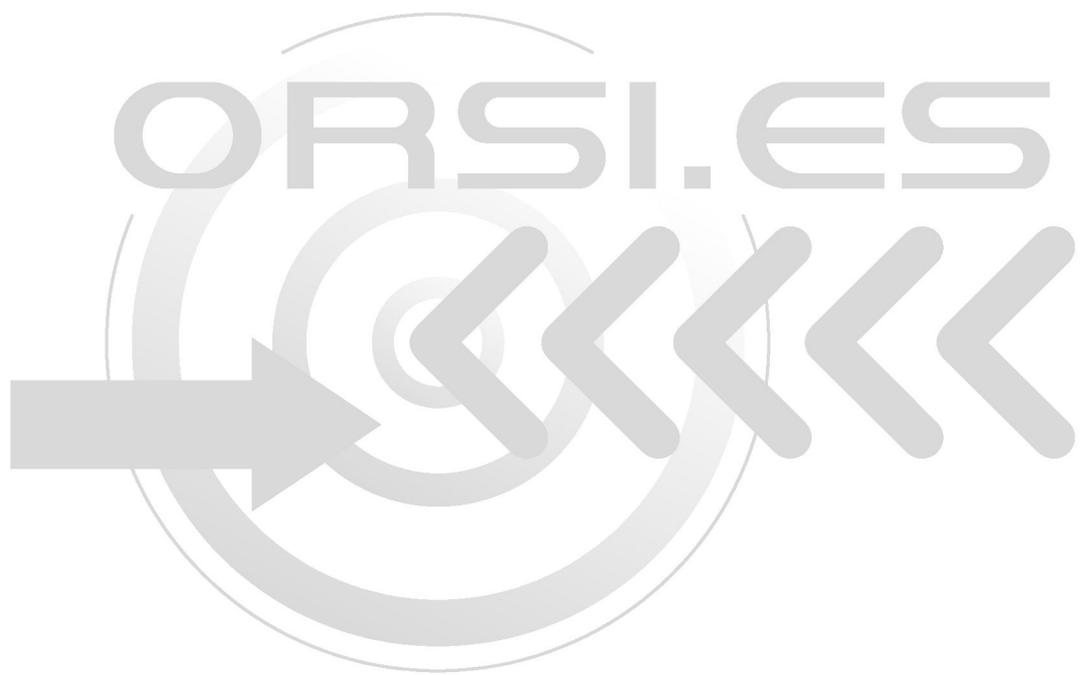
16. ANEXO IV: NORMATIVA APLICABLE

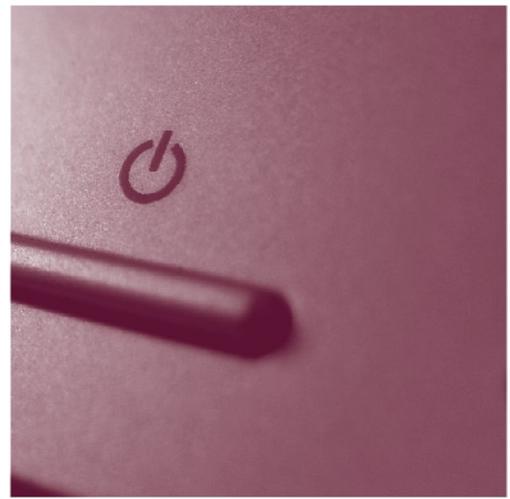
En el apartado relativo a Estándares y Normativa aplicables a la hora de abordar un proyecto de IHD, se hacía referencia someramente a la regulación más importante a tener en consideración. A fin de ampliar citada información por si fuera de su interés, adjuntamos la siguiente tabla.

LEGISLACIÓN APLICABLE	
RD 424/2005, de 15 de abril, modificado por el RD 776/2006, de 23 de junio y el RD 1768/2007, de 28 de diciembre	Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios.
RD 11580/2006, de 22 de diciembre	Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos
RD 919/2006 de 28 de julio	Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (IGC)
RD 208/2005, de 25 de febrero	Aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
1890/2000, de 20 de noviembre	Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones
RD 1751/1998, de 31 de julio y su modificación RD 1218/2002, de 22 de noviembre	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
RD 2364/1994, de 9 de diciembre, modificado por RD 1123/2001, de 19 de octubre	Reglamento de seguridad privada
RD 2304/1994, de 2 de diciembre	Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.
RD 1942/1993, de 5 de noviembre	Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios
RD 7/1988, de 8 de enero	Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados Límites de Tensión

TABLA 8 - LEGISLACIÓN COMPLEMENTARIA

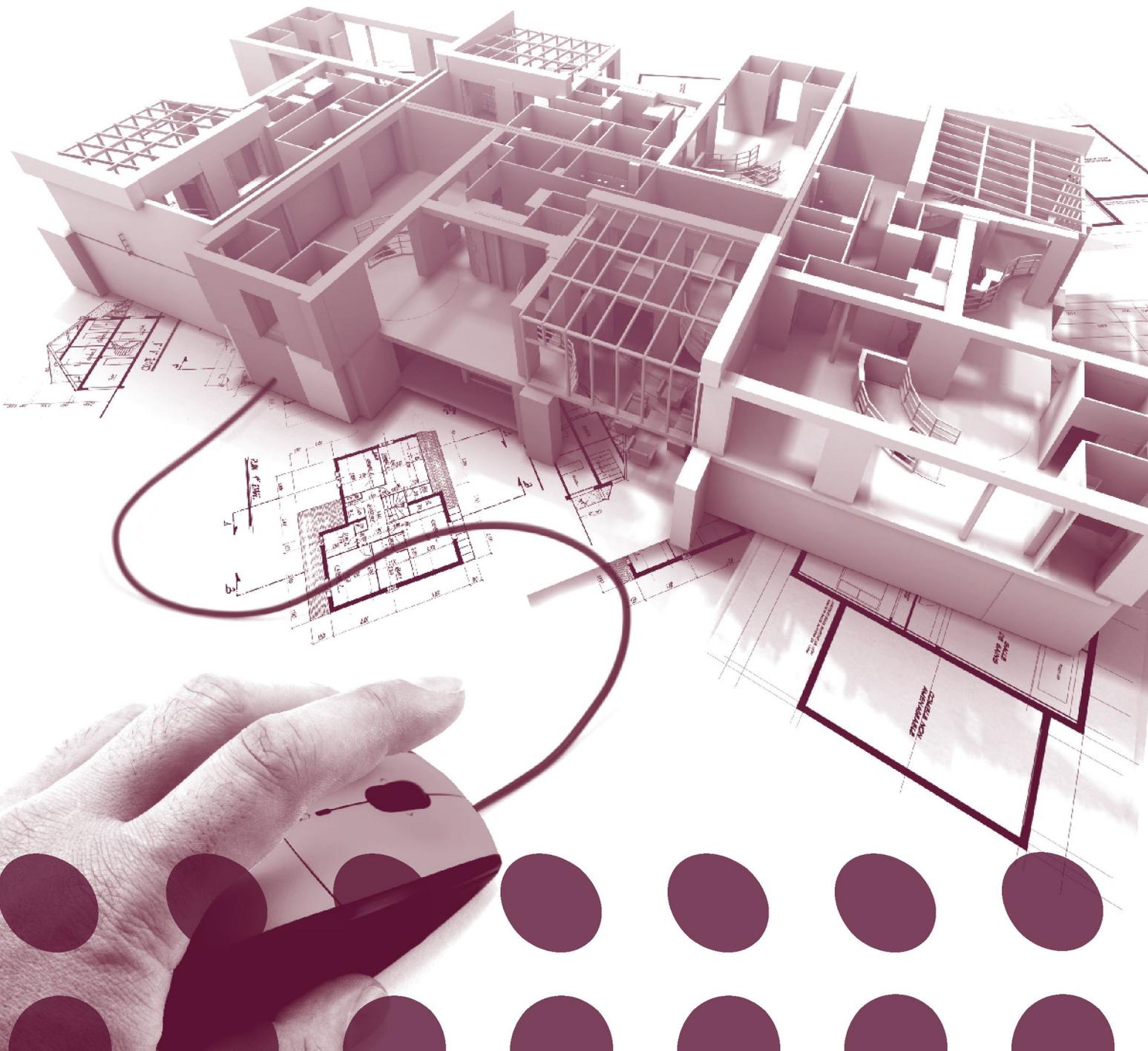


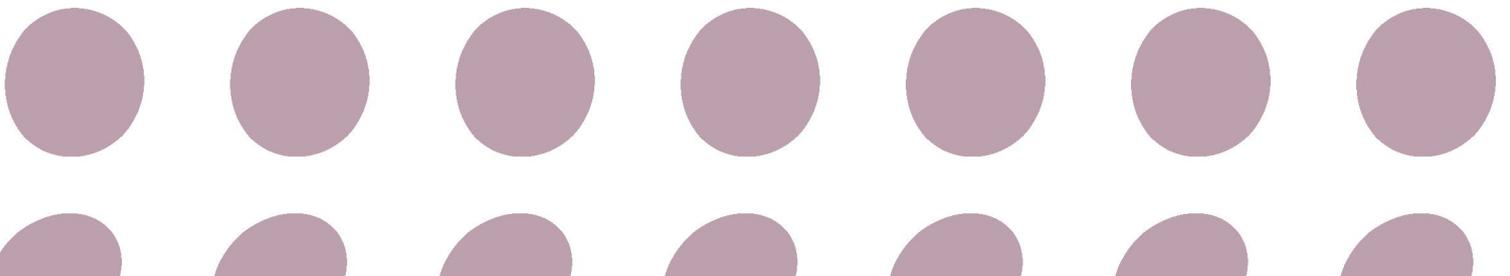
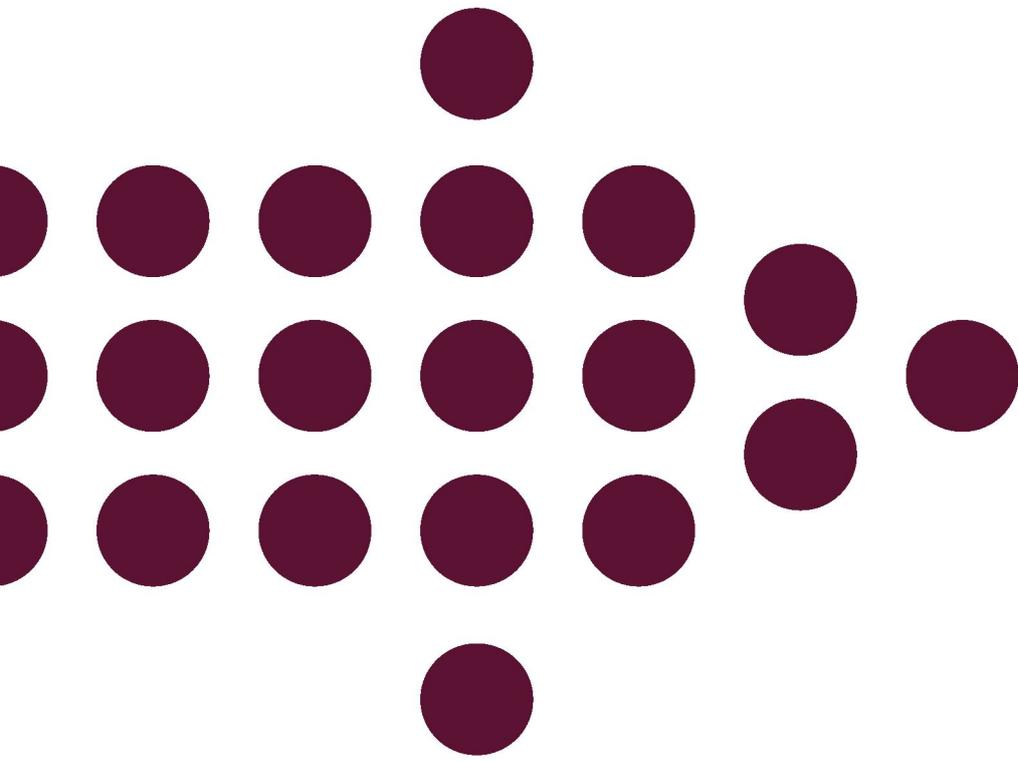


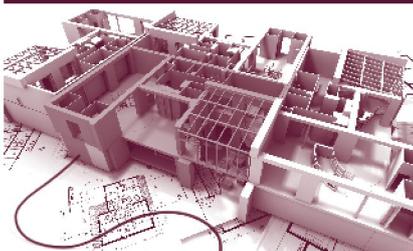


¡VIVIENDA CONECTADA

17. ANEXO V: NORMATIVA
UNE, CENELEC, ETSI





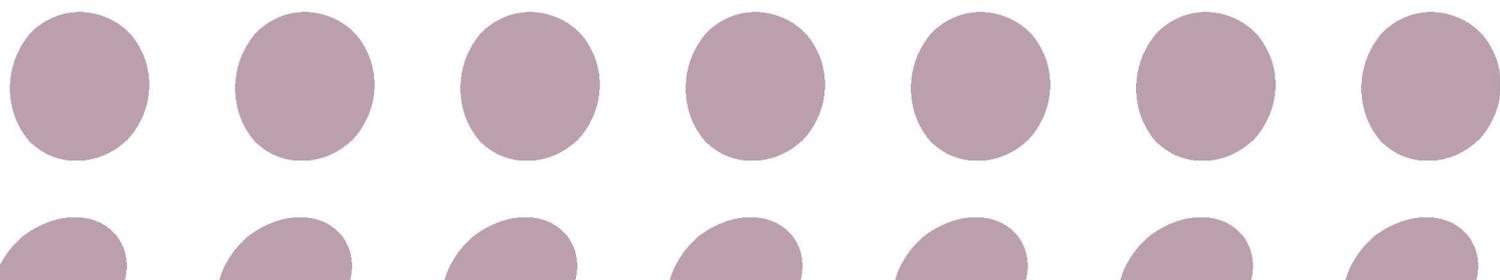


17. ANEXO V: NORMATIVA UNE, CENELEC, ETSI

En la normativa que a continuación enunciamos, se señalan aquellas que pueden tener una mayor relación con el proyecto de Hogar Digital, ordenándolas según el organismo de certificación y el número de las mismas. El listado quedaría configurado de la siguiente manera.

CENELEC

- EN 14908. Comunicación abierta de datos en automatización, control y gestión de edificios. Protocolo de red en edificios.
- EN 50065. Transmisión de señales por la red eléctrica de baja tensión en la banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz.
- EN 50083 Sistemas de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos.
- EN 50086: Sistemas de tubos para la conducción de cables
- EN-50098. Cableado del edificio del cliente para el uso de equipos de tecnología de la información
- EN 50117 Cables Coaxiales (usados en redes de distribución cableadas)
- EN 50173-4. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 4: Áreas residenciales.
- EN 50174-2, Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- EN 50290. Cables de comunicación.
- EN 50346. Tecnología de la información. Instalación del cableado – Pruebas de cable instalado.
- EN 55022. Equipamiento de tecnologías de la información. Características de la distorsión radio. Límites y métodos de medida.
- EN 55024 Equipamiento de tecnologías de la información – características de inmunidad- Límites y métodos de medida.





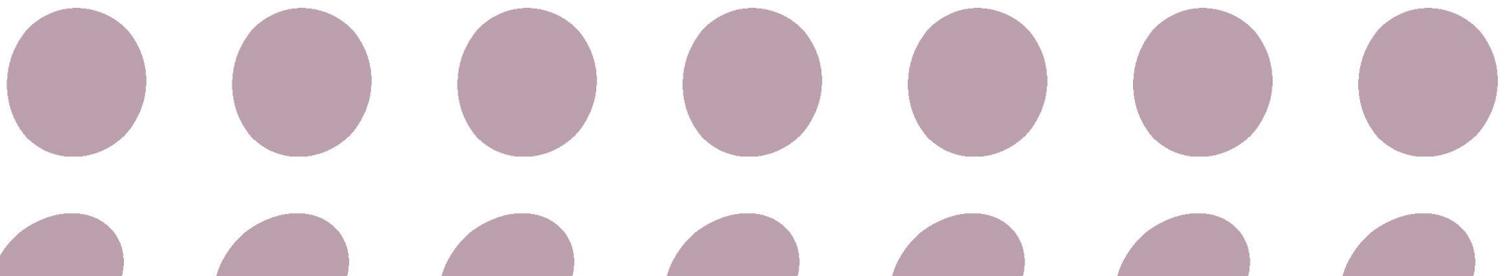
- EN 60335. Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos.
- EN 60728. Redes de cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos.
- EN 61000. Compatibilidad Electromagnetica (EMC).
- EN 61508. Seguridad funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad.

ETSI

- ETSI TR 102 160. Accesos y Terminales (AT); Redes de Área Domestica (HAN) y el soporte de nueva generación de servicios.
- ETSI TS 102 813. Digital Video Broadcasting (DVB); IEEE 1394. Segmento de Red del Hogar.
- ETSI TS 102 814. Digital Video Broadcasting (DVB); Segmento de Red del Hogar. Ethernet.

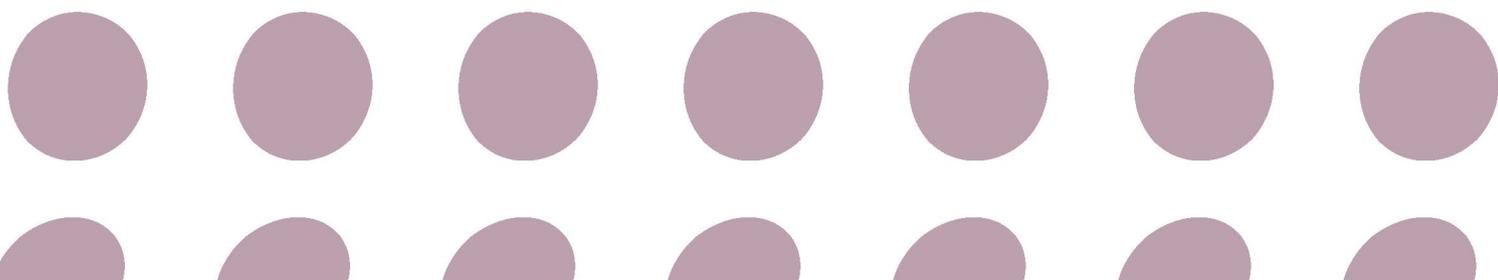
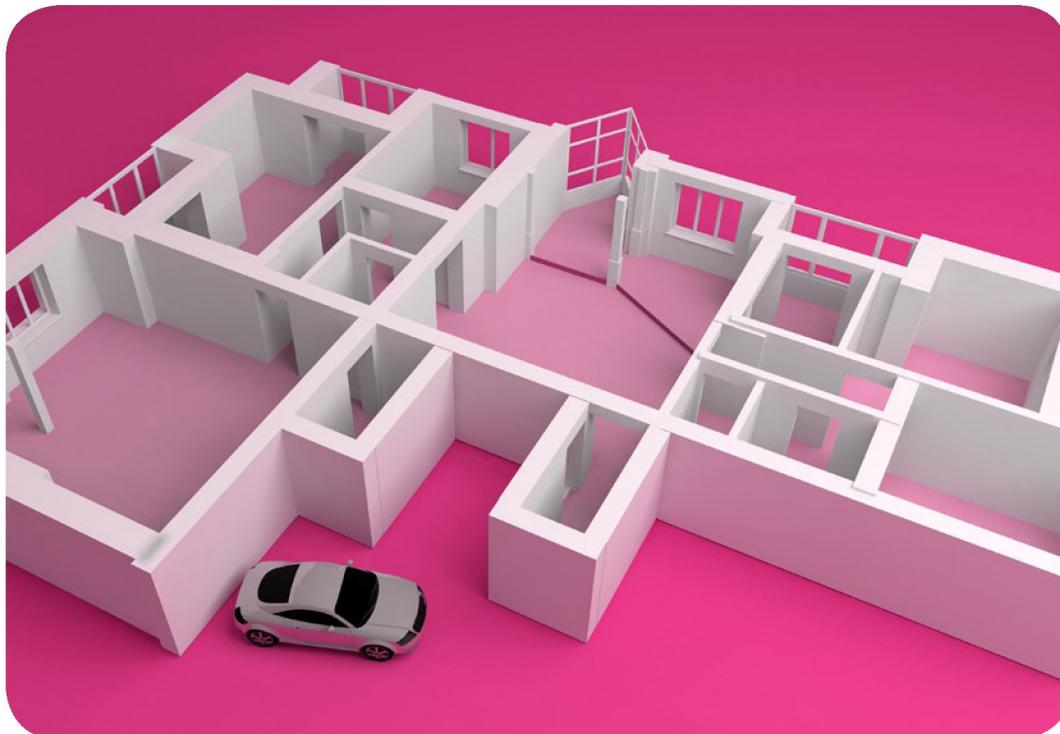
IEC

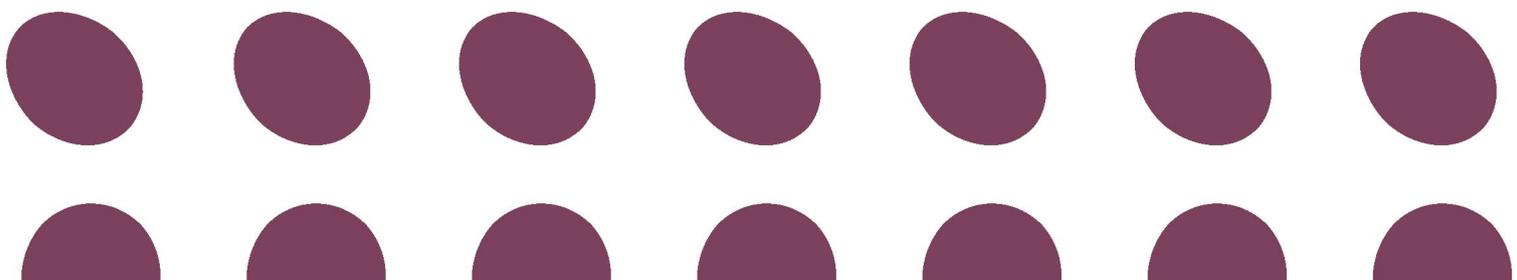
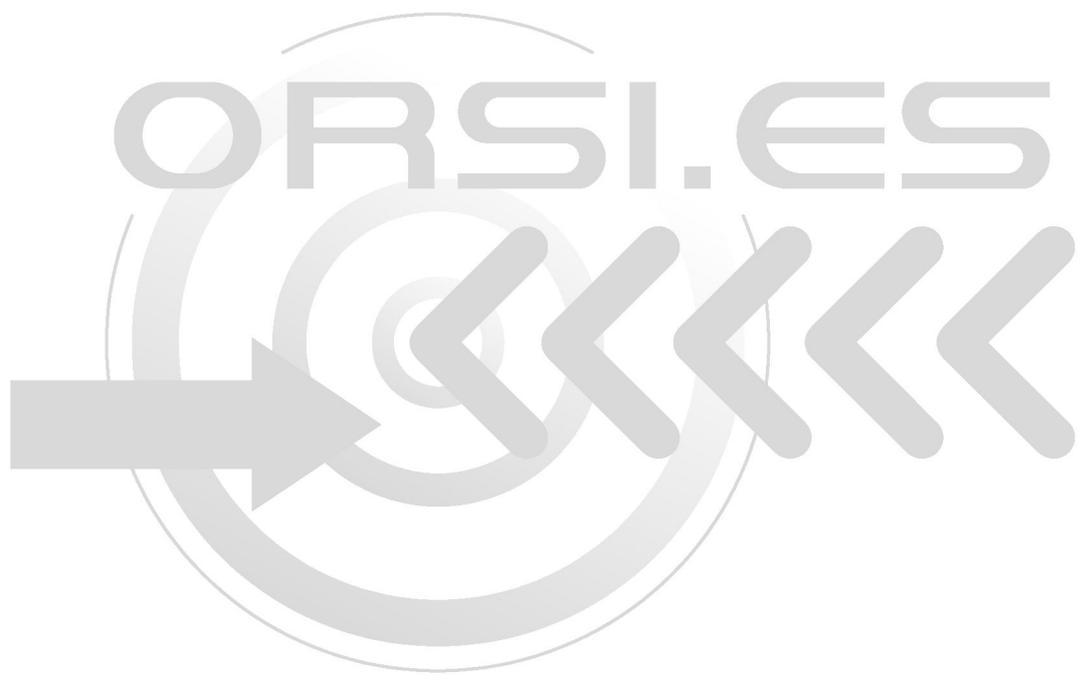
- IEC 60574. Especificación para audiovisual, video y sistemas y equipos de televisión.
- IEC 60364-4-44, Instalaciones eléctricas en edificios – Parte 4-44: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las perturbaciones electromagnéticas y de tensión.
- IEC EN 60950-1. Equipamiento de tecnologías de la información. Seguridad. Requisitos generales.
- IEC TR 61998 Modelo y marco para la estandarización en equipos y sistemas multimedia.
- IEC TR 62291 Almacenamiento de datos Multimedia.
- IEC 62318 Sistemas Multimedia y equipamiento –Sistemas de servidor de Hogar Multimedia.

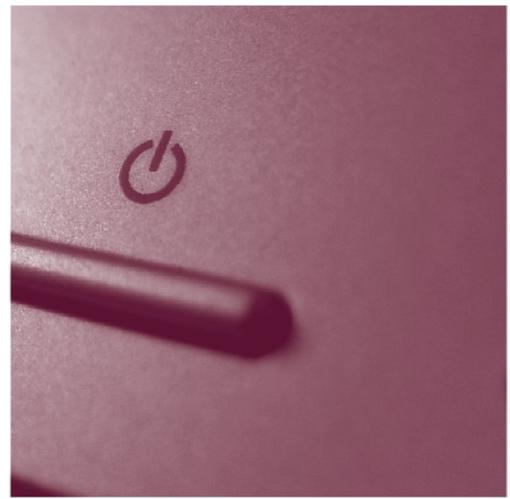


ISO

- ISO/IEC 8802 Tecnología de la Información.– Telecomunicaciones e Intercambio de información entre sistemas – Redes de área local y metropolitana- Requisitos específicos.
- ISO/IEC 15045. Tecnología de la Información. Pasarela para Sistemas Electrónicos del Hogar (HES).
- ISO/IEC 15018 Tecnología de la Información. – Cableado genérico para los hogares.
- ISO 16071 Ergonomía de la interacción humana-sistema– Guía de accesibilidad para interfaces hombre ordenador.
- ISO 16484: Sistemas de automatización y control de edificios.
- ISO/IEC 17799 Tecnología de la Información. – Técnicas de seguridad- Código de prácticas para la administración de seguridad de la información.
- ISO 18012. Tecnología de la Información. – Guías para la interoperabilidad de productos.

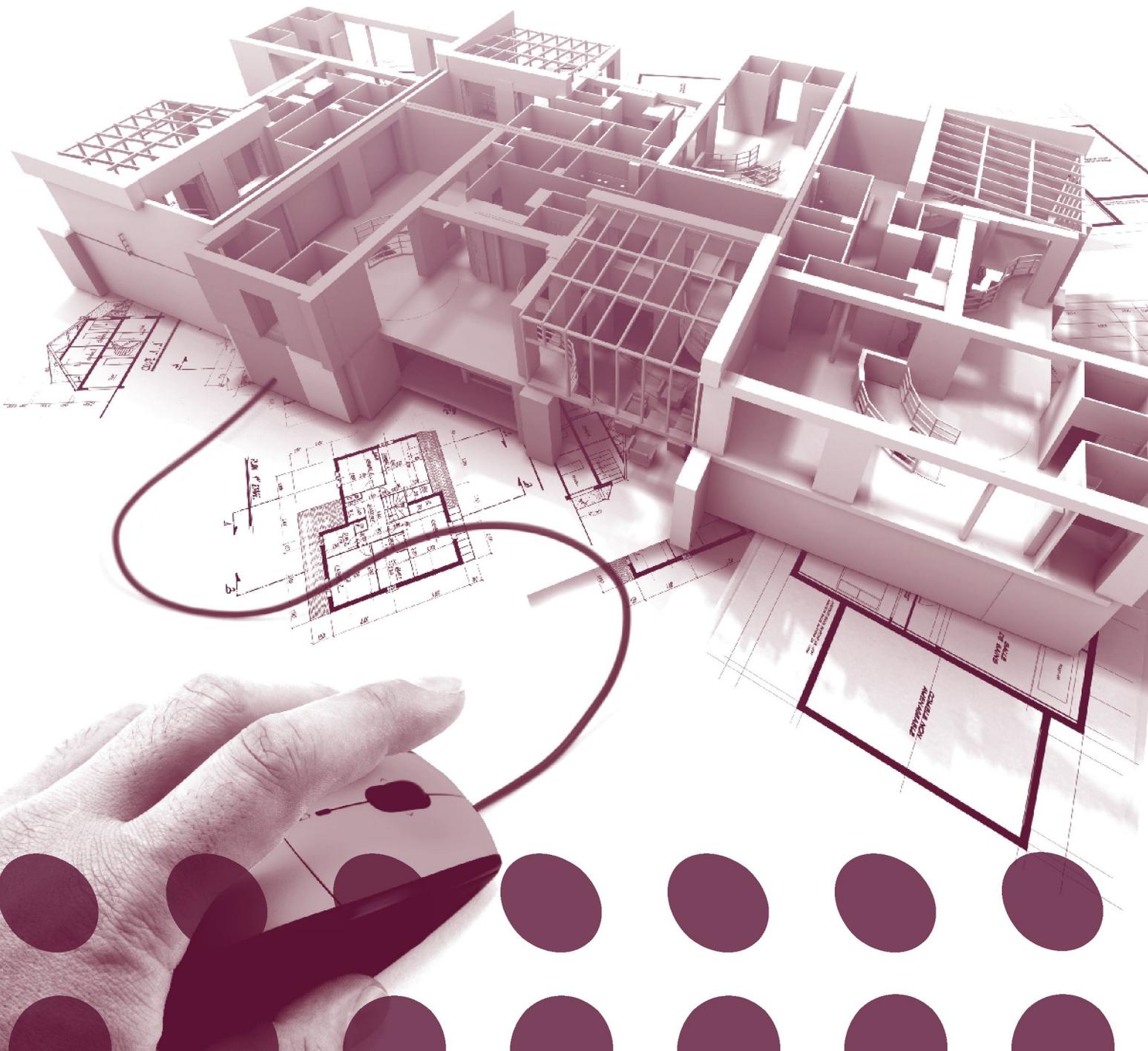


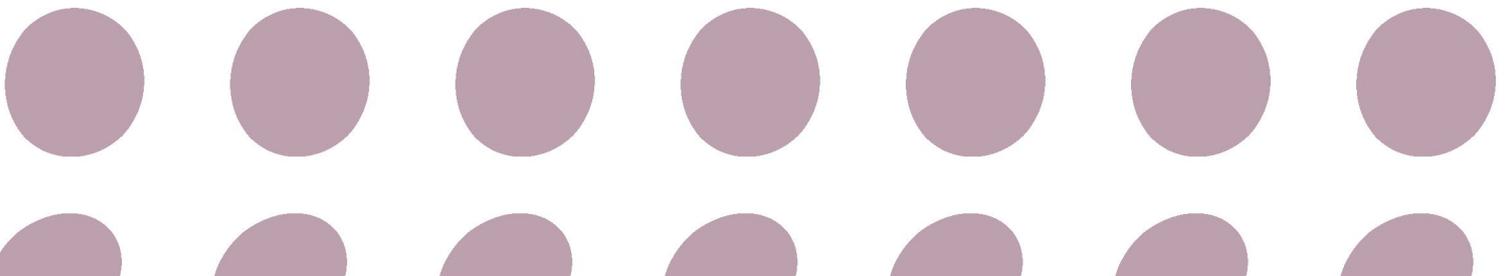
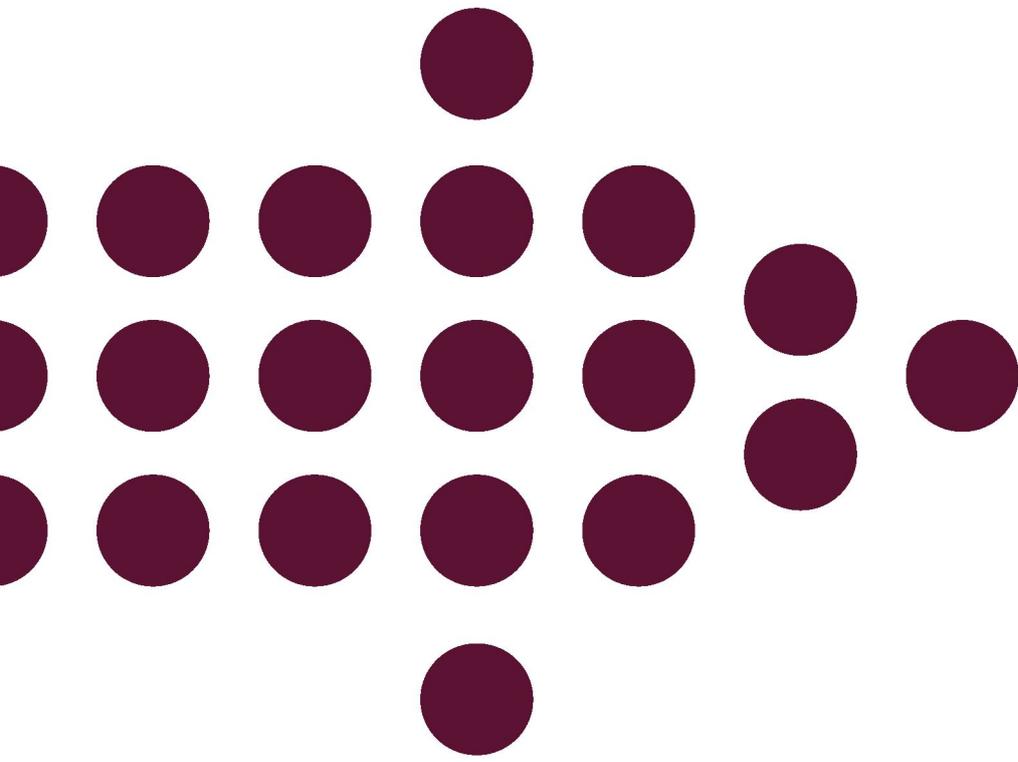


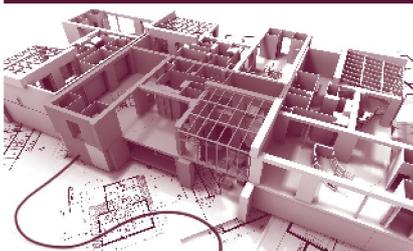


VIVIENDA CONECTADA

18. ANEXO VI: TABLAS CEDOM



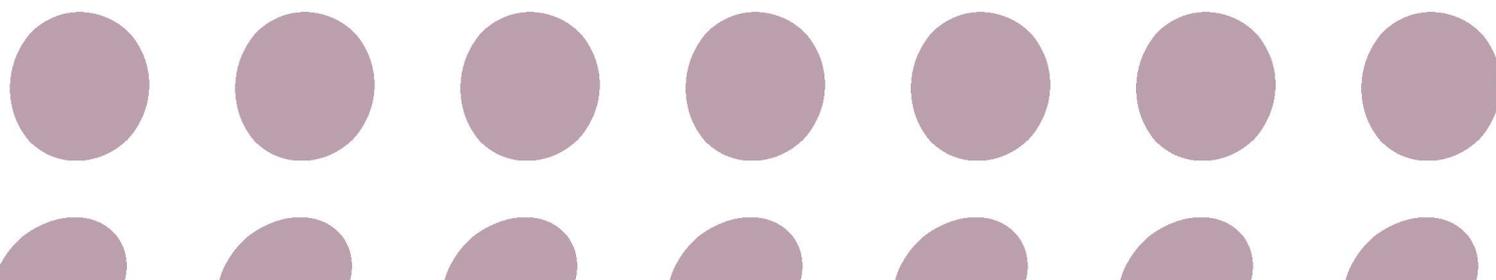




18. ANEXO VI: TABLAS CEDOM

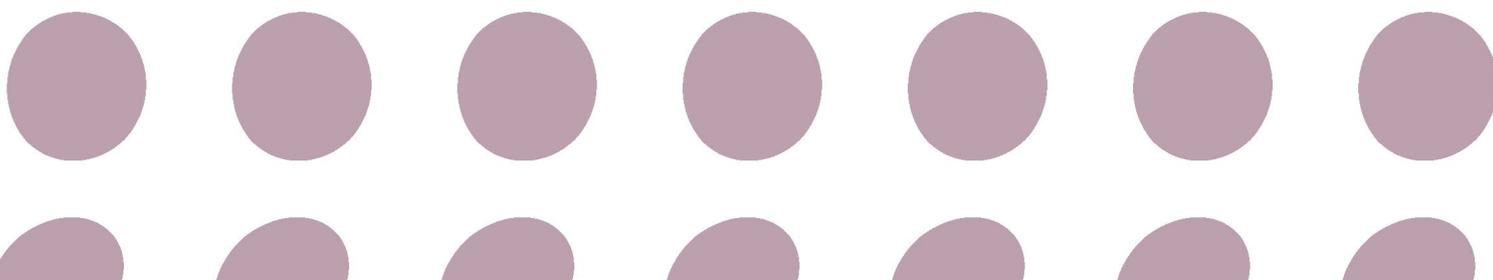
La Asociación Española de Domótica, CEDOM, ofrece esta herramienta gratuita en su página web para todos aquellos interesados en evaluar el nivel de automatización de las instalaciones domóticas.

DISPOSITIVOS	Nº DE DISPOSITIVOS O CONDICIÓN A CUMPLIR
Detectores de presencia	<input type="radio"/> Ninguno <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 cada 20 m ² <input type="radio"/> 1 por estancia
Teclado codificado, llave electrónica, o equivalente.	<input type="radio"/> Ninguno <input type="radio"/> 1
Sirena interior	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Contactos de ventana y/o impactos	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> En puntos de fácil acceso <input type="radio"/> En todas las ventanas
Sistema de mantenimiento de alimentación en caso de fallo de suministro eléctrico	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Módulo de habla/escucha, destinado a la escucha en caso de alarma* También se admite cualquier tipo de control que permita conocer si realmente existe un intruso (cámaras web...)	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Sistema conectable con central de alarmas	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Suma Parcial Alarma de intrusión	<input type="text" value="0"/>
Detectores de inundación necesarios en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garaje)	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Los necesarios 1*

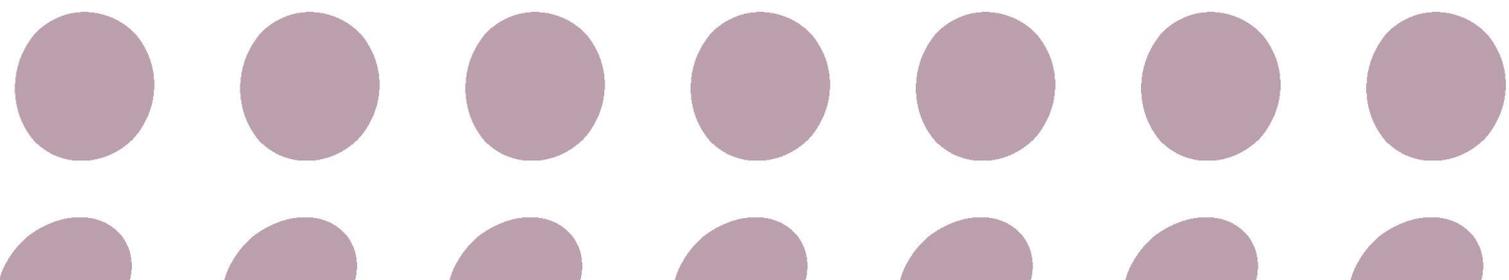




Electro válvula de corte agua con instalación para "bypass" manual.	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Las necesarias 1*
Detectores de concentraciones de gas butano y/o natural en zonas donde se prevea que habrá elementos que funcionen con gas	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Los necesarios 1*
Electro válvula de corte gas con instalación para "bypass" manual	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Las necesarias 1*
Detector de incendios	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> 1 en cocina. <input type="radio"/> 1 cada 30 m ² <input type="radio"/> En todas las estancias
Suma Parcial Alarmas técnicas	<input type="text" value="0"/>
Simulación de presencia	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Relacionada con las persianas motorizadas o con puntos de luz. <input type="radio"/> Relacionada con persianas motorizadas y con puntos de luz
Suma Parcial Simulación de presencia	<input type="text" value="0"/>
Videoportero	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Suma Parcial Videoportero	<input type="text" value="0"/>
Control de persianas	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Todas las de superficie superior a 2m ² <input type="radio"/> Todas
Suma Parcial Control de persianas	<input type="text" value="0"/>
Regulación lumínica con control de escenas	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> En dependencias dedicadas al ocio <input type="radio"/> En salón y dormitorios
En jardín o grandes terrazas mediante interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si



Conexión/desconexión general de iluminación	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Un acceso <input type="radio"/> Todos los accesos
Control de puntos de luz y tomas de corriente más significativas	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> 50% puntos luz <input type="radio"/> 80% puntos luz + 20% tomas corriente
Suma Parcial Control de iluminación	<input type="text" value="0"/>
Cronotermostato	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> 1 en salón <input type="radio"/> Zonificando la vivienda en un mínimo de dos zonas <input type="radio"/> Varios cronotermostatos, zonificando la vivienda por estancias
Suma Parcial Control de clima	<input type="text" value="0"/>
Posibilidad de realizar programaciones horarias sobre los equipos controlados	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Gestor energético	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Suma Parcial Programaciones	<input type="text" value="0"/>
Consola o equivalente	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Control telefónico bidireccional	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> Interacción mediante SMS
Equipo para control a través de internet, WAP o equivalente	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
Suma Parcial Interfaz usuario	<input type="text" value="0"/>
Dispositivos conectables a empresas suministradoras a través de redes de comunicación	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 o más
Suma Parcial Dispositivos conectables a empresas suministradoras	<input type="text" value="0"/>





Tomas SAT y Tomas Multimedia	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> 3 tomas satélite + 3 tomas multimedia <input type="radio"/> 3 tomas satélite + 1 toma multimedia en todas las estancias, incluido terraza
Punto de acceso inalámbrico	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Wi-Fi
Suma Parcial Red Multimedia	<input type="text" value="0"/>
SUMA TOTAL	<input type="text" value="0"/>
Número de aplicaciones domóticas cubiertas 2*	
	<input type="button" value="Calcular"/>

Fuente: www.cedom.es

NOTA 1

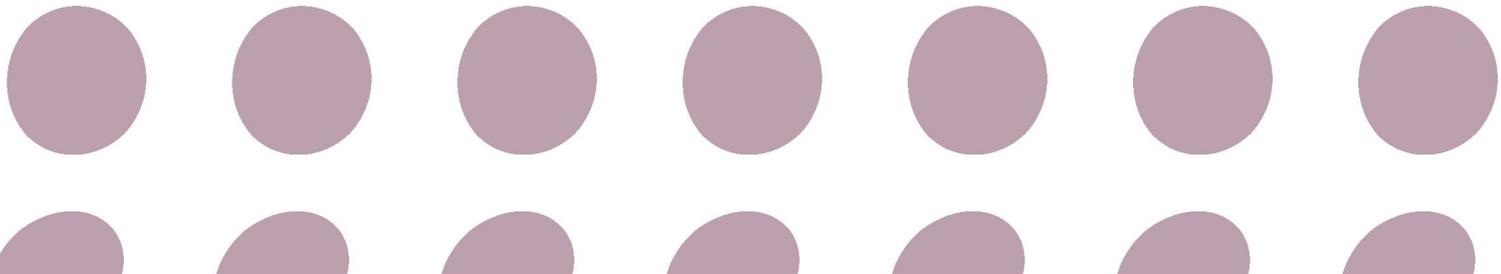
Se entiende por “los necesarios” el mínimo número de dispositivos que hacen posible la aplicación domótica, siempre y cuando exista la correspondiente instalación. Por ejemplo, si no hay instalación de gas en la vivienda no es necesario ningún detector de gas y los puntos asignados serían 0; en caso de existir cocina a gas en dos estancias distintas los detectores necesarios serían 2 (puntos asignados 1); sin embargo las válvulas de corte podrían ser 1 o 2 (puntos asignados 1 en ambos casos).

NOTA 2

Además de la puntuación total alcanzada, para conocer el nivel de domotización de la instalación evaluada también se debe tener en cuenta el número de aplicaciones domóticas cubiertas. Se deben contabilizar el número de aplicaciones domóticas en las que se ha obtenido puntuación. Cada aplicación domótica se reconoce por un color.

NOTA 3

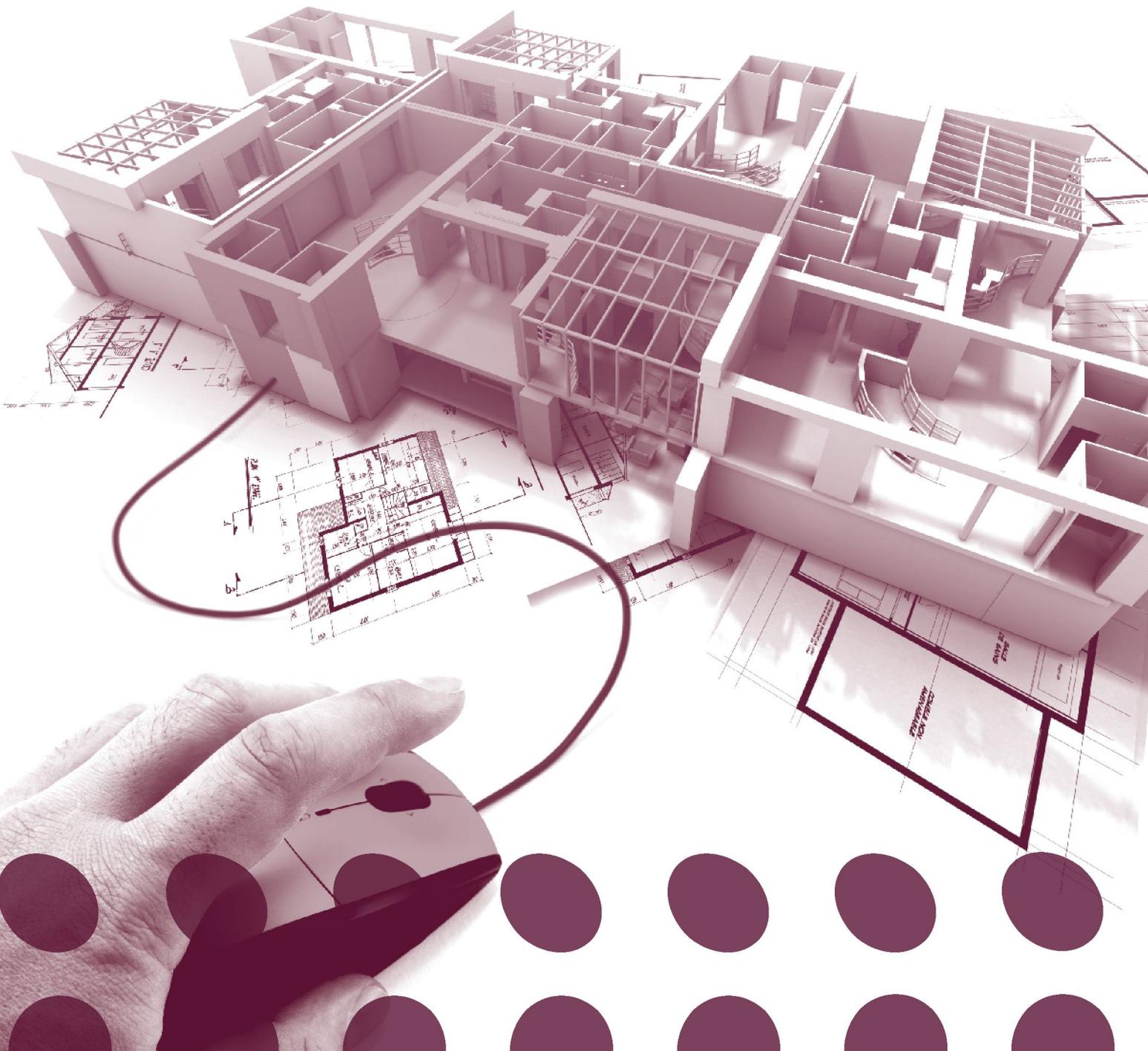
Esta tabla esta basada en la experiencia y conocimientos de expertos en automatización de viviendas y edificios. Esta tabla se ha desarrollado a partir de la propuesta española confeccionada por el CTN202/SC205 “Sistemas electrónicos para viviendas y edificios”, la cual ha sido enviada y aceptada para incluirse en el Plan de Trabajo del WG2 de CLC/TC205 “HBES Installations”.

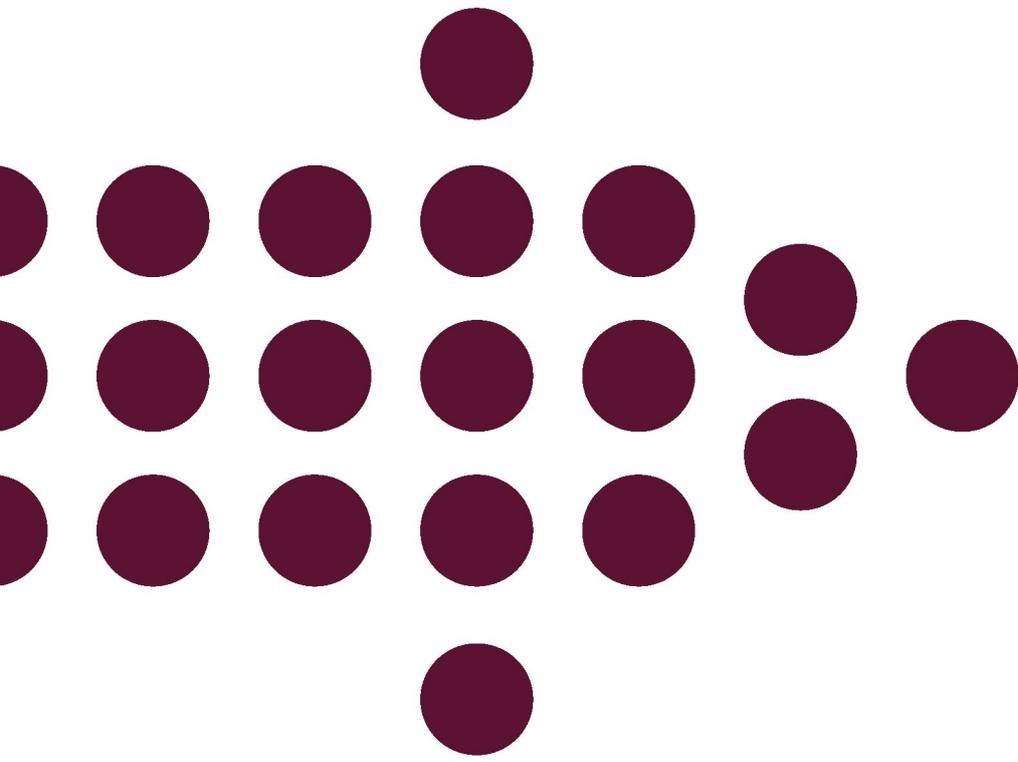


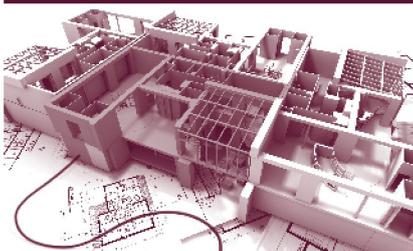


¡VIVIENDA CONECTADA

19. ANEXO VII: ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS







19. ANEXO VII: ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1 - Equipamiento de productos TIC en las viviendas de España y Castilla y León	26
Tabla 2 - Relación de viviendas con sistemas domóticos y previsión de futuro	29
Tabla 3 - Factores específicos que potencian la domótica	32
Tabla 4 - Legislación aplicable	50
Tabla 5 - Normativa de la CMHD	51
Tabla 6 - Modos de control	65
Tabla 7 - Misiones de un sistema de seguridad	69
Tabla 8 - Legislación complementaria	141
Gráfico 1 - Relación porcentual de edificios inteligentes. Año 1995	27
Gráfico 2 - Evolución de la domótica en España	28
Gráfico 3 - Red de datos en el hogar	29
Gráfico 4.- Red domótica en el hogar	29
Gráfico 5 - Evolución del número de patentes en el periodo 2000 - 2007	30
Gráfico 6 - Servicios más comunes en las aplicaciones de Hogar Digital patentadas	31
Gráfico 7 - Aporte energético para consumos de climatización y electricidad	94
Gráfico 8 - Comparativa de la inversión en el tiempo	95
Ilustración 1 - Esquema Hogar Digital	18
Ilustración 2 - Infraestructura integrada del hogar	19
Ilustración 3 - Edificio Masdar HQ. Dubai	21
Ilustración 4 - Proyectos de Soleri	24

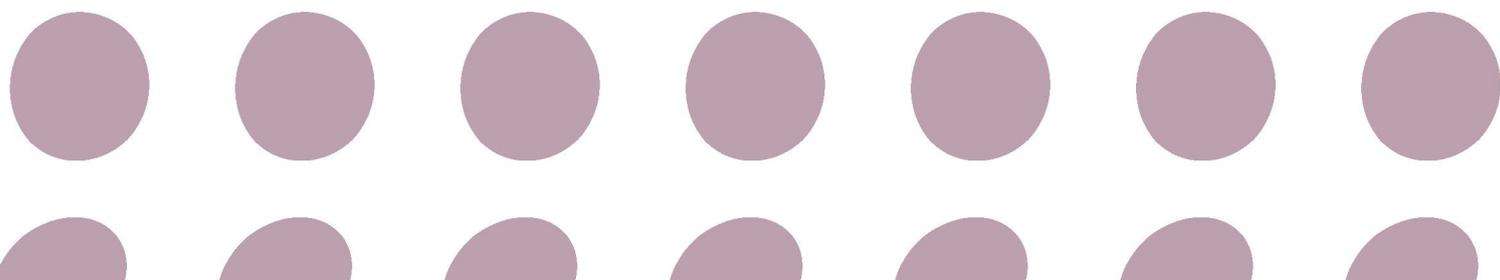
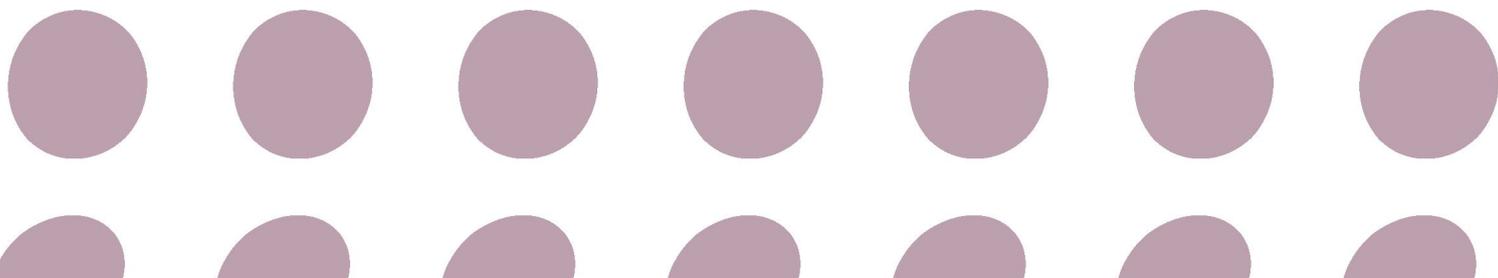




Ilustración 5 - Edificios urbóticos	25
Ilustración 6 - Estructura de un sistema domótico o inmótico	42
Ilustración 7 - Ejemplo de bus informático	45
Ilustración 8 - Interfaz	46
Ilustración 9 - Persianas y toldos motorizados	59
Ilustración 10 - Ejemplo de iluminación	66
Ilustración 11 - Dispositivos de telemedicina	74
Ilustración 12 - Ejemplo de mando a distancia	76
Ilustración 13 - Pantalla accesible controlada por un mando a distancia	77
Ilustración 14 - Edificios inmóticos	86
Ilustración 15 - Habitación de Joaquín Romero	89
Ilustración 16 - Opciones de pantalla	90
Ilustración 17 - Encender/Apagar luces	91
Ilustración 18 - Opciones de mecanismos	92
Ilustración 19 - Sede solar de ACCIONA	93
Ilustración 20 - Esquema general de una ICT	126
Ilustración 21 - Sistema domótico centralizado	129
Ilustración 22 - Sistema domótico descentralizado	130
Ilustración 23 - Sistema domótico distribuido	131
Ilustración 24 - Sistema domótico híbrido o mixto	131
Ilustración 25 - Funcionamiento de un relé	135
Ilustración 26 - Contactor	136
Ilustración 27.- Electroválvula	136
Ilustración 28 - Regulador o dimmer	137



VIVIENDA CONECTADA

