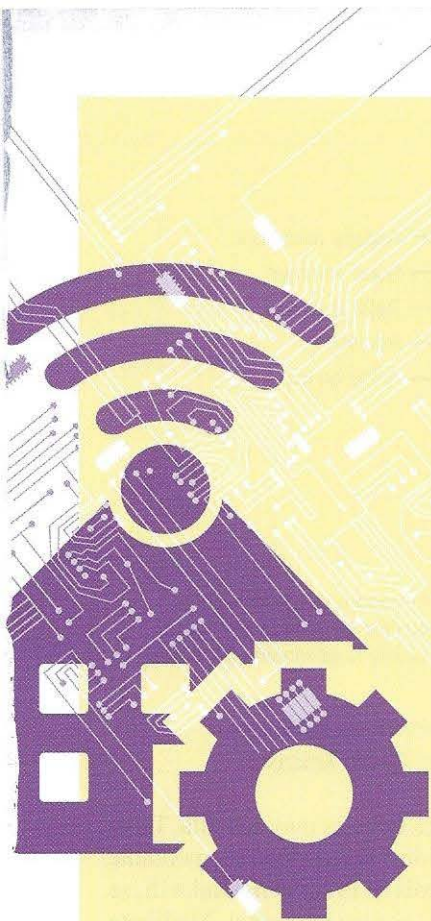




7

Sistemas domóticos basados en asistentes virtuales. Alexa

Contenidos

- 7.1. Los asistentes virtuales
- 7.2. El sistema Alexa de Amazon
- 7.3. Los altavoces inteligentes de Alexa
- 7.4. Configuración del altavoz Echo
- 7.5. *Skills*
- 7.6. Pasarelas o *gateways*
- 7.7. Dispositivos
- 7.8. Las rutinas
- 7.9. Placas de desarrollo electrónico
- 7.10. IFTTT

Los sistemas domóticos que emplean los asistentes virtuales (Alexa, Google Home y Siri) representan la última novedad en este campo. Las principales novedades que aportan son un control de todo el sistema domótico mediante el uso de órdenes de voz, junto con su integración con diferentes servicios en internet (música, noticias, etc.), además de realizar la función de asistente personal (confeccionar listas, recordatorios, etc.). Todo ello, unido a fuertes campañas publicitarias, está haciendo que este sistema se haya convertido en un *boom* comercial con una fuerte aceptación.

Objetivos

- Saber qué son los asistentes virtuales y cuáles son sus posibilidades en el área de la domótica.
- Distinguir entre los modelos de asistentes virtuales.
- Identificar las aplicaciones del fabricante y las *skills*.
- Conocer las *skills* y cómo instalarlas.
- Instalar y configurar un sistema con un asistente virtual.
- Utilizar las placas de desarrollo electrónico para realizar tareas simples.

7.1. Los asistentes virtuales

Se puede decir que un **asistente virtual para domótica** es un conjunto de **software**, junto con el **hardware** necesario para la entrada de datos por voz, que actúa como interfaz entre las máquinas (ordenadores, teléfonos inteligentes, etc.) y las personas. En un principio, se limitaron a interactuar con el **software**, como, por ejemplo, dar órdenes a Google para que busque una dirección, información web o a llamar por teléfono. Otro ejemplo de este tipo es Cortana de Microsoft o Bixby de Samsung. Posteriormente, se le ha añadido la capacidad de interactuar físicamente con equipos eléctricos y electrónicos, pudiendo conectar y desconectar la iluminación de una vivienda, la calefacción, bases de enchufes, electrodomésticos, etcétera.

Actualmente, los tres sistemas con enfoque hacia la domótica que dominan el mercado son: **Alexa de Amazon**, **Google Home** y **Siri de Apple**.



SABÍAS QUE...

De los tres asistentes virtuales empleados en domótica más relevantes, Siri de Apple se lanzó al mercado en el año 2011; Alexa de Amazon, en el año 2014, y Google Home, en el año 2016.

A nivel de **hardware**, el equipo imprescindible es el **altavoz inteligente** que recibe las órdenes mediante la voz del usuario y que está conectado a internet y, a su vez, se comunica de manera inalámbrica con otros dispositivos.



Figura 7.1. Google Home, Home Pod de Apple y Echo Plus de Amazon.

Prácticamente, los tres sistemas son similares, por ello, esta unidad se centrará en Alexa de Amazon.

7.2. El sistema Alexa de Amazon

El sistema **Alexa** de Amazon cuenta como elemento principal con, al menos, un **altavoz inteligente**, que se encuentra conectado a la red eléctrica y al **router** de la vivienda para tener acceso a internet y a otros dispositivos mediante **vía inalámbrica**.



Echo Plus

Figura 7.2. Anatomía del Echo Plus. Fuente: Amazon.

La conexión de los altavoces Echo es muy sencilla. Tiene un conector para la alimentación a la red eléctrica mediante un alimentador externo y a través de la conectividad wifi, se enlaza con el **router** para tener acceso a internet. **Mediante la conectividad bluetooth**, se puede transferir el audio desde el teléfono móvil al dispositivo Echo. Cuenta, además, con un anillo que se ilumina de diferentes colores para indicar su estado y tiene un conjunto de botones para el control del volumen, apagar el micrófono y realizar acciones. Esta disposición se ha intentado mantener en el resto de la gama.

Una característica que ha de destacarse es la capacidad que tiene el **sistema Alexa** para realizar llamadas entre dispositivos Echo, la aplicación Alexa y Skype mediante el sistema **drop in**.

7.2.1. El anillo de luz

Los dispositivos Echo cuentan con un anillo de luz que indica su estado, siendo:

- Todas las **luces están apagadas**. El dispositivo está encendido a la espera de recibir órdenes.
- **Luz azul** fija con luces azul cian en movimiento. El dispositivo se está iniciando.
- **Luz azul fija** con luz azul cian apuntando hacia la persona que habla. El dispositivo está procesando la orden dada.
- **Luz azul fija y luz azul cian que se alterna**. El dispositivo está respondiendo.
- **Luz naranja girando**. El dispositivo se está conectando a la red wifi.
- **Luz rojo fija**. Los micrófonos están desactivados.
- **Luz amarilla parpadeante**. Hay algún mensaje o notificación sin comunicar.



- **Luz verde parpadeante.** El dispositivo está recibiendo una llamada entrante.
- **Luz verde girando.** El dispositivo está en una llamada activa.
- **Luz blanca.** Se está ajustando el volumen.
- **Luz violeta fija.** Se ha producido un error en la conexión wifi.
- Un **destello de luz violeta** después de una interacción con Alexa. Está activado el modo no molestar.



Figura 7.3. Anillo de luz en dispositivos Echo.

SABÍAS QUE...

La tecnología Echo Spatial Perception ha sido desarrollada por Amazon y permite a aquellas viviendas que disponen de varios altavoces Echo determinar cuál es el más cercano a la persona que habla.

7.3. Los altavoces inteligentes de Alexa

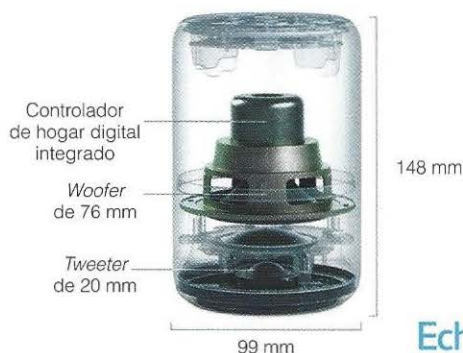
El sistema Alexa de Amazon cuenta con diversos altavoces inteligentes que se denominan *Echo* y que cuenta con diferentes versiones.

7.3.1. Echo Plus (segunda generación)

El altavoz inteligente Echo Plus (segunda generación) tiene unas dimensiones de 148 mm de alto por 99 mm de diámetro y está compuesto por dos altavoces con tecnología Dolby: un *woofer* de 76 mm y un *tweeter* de 20 mm, junto con un conjunto de siete micrófonos con tecnología de cancelación de ruido, lo que permite escuchar las órdenes dadas incluso si está sonando la música. Así mismo, cuenta con salida para audio auxiliar. Posee conectividad wifi a/b/g/n/ac (2,4 GHz y 5 GHz), conectividad *bluetooth* y conectividad ZigBee, lo que permite controlar directamente este tipo de dispositivos compatibles, tales como lámparas y bases de enchufes, entre otros. Está disponible en tres colores: blanco, gris claro y gris oscuro.

7.3.2. Echo Dot (tercera generación)

El altavoz inteligente Echo Dot (tercera generación) es una versión simplificada y reducida del Echo Plus, con unas dimensiones de 43 mm de alto y 99 mm de diámetro. A diferencia de su hermano mayor, no cuenta con el controlador de hogar digital ZigBee ni tampoco con la tecnología Dolby para el altavoz. Con estas características, su precio se reduce, costando aproximadamente un 40 % de lo cuesta el modelo Plus.



Echo Plus



Figura 7.4. Descripción del altavoz inteligente Echo Plus. Fuente: Amazon.



Echo Dot



Figura 7.5. Descripción del altavoz inteligente Echo Dot. Fuente: Amazon.

7.3.3. Echo Input

Echo Input es una versión de los modelos Echo a la cual se le ha sustituido el sistema de altavoces por un conector externo en el que se conecta un altavoz. Esta solución permite aprovechar el sistema de audio que se disponga en el hogar independientemente de la marca y antigüedad, pero añadiéndole la inteligencia y funciones de Alexa. Sus dimensiones son de 14 mm de alto con un diámetro de 80 mm y dispone de un conjunto de 4 micrófonos. La conexión a este altavoz externo se puede realizar mediante conector *jack* de 3,5 mm o mediante *bluetooth*.

7.3.4. Echo Sub

El Echo Sub es un *subwoofer* para los dispositivos Echo que les resulta necesario para poder trabajar. Tiene unas dimensiones de 202 mm de alto y de 210 mm de diámetro,

con un altavoz para graves de 152 mm y amplificador de 100 W. Se debe vincular con al menos un altavoz Echo, aunque otra opción es vincularlo con dos altavoces para obtener una mejor calidad de sonido estéreo.

7.3.5. Echo Show (segunda generación)

El Echo Show es un altavoz inteligente con pantalla gráfica HD de 10 pulgadas con una resolución de 1280 × 800. Esta característica amplía sus posibilidades al permitir visualizar imágenes (videollamadas, conexión con cámaras, ver películas, noticias, etc.). En el aspecto del sonido, cuenta con dos altavoces de 10 W con tecnología Dolby que ofrecen un sonido envolvente. Además, dispone de una cámara frontal de 5 MP para las videollamadas. Otro aspecto importante es el hecho de que este modelo incorpora un controlador de hogar digital ZigBee, además de tener conectividad wifi y *bluetooth*.



Echo Input

Figura 7.6. Descripción del altavoz inteligente Echo Input. Fuente: Amazon.



Figura 7.7. Descripción del altavoz inteligente Echo Sub. Fuente: Amazon.



Echo Show

Figura 7.8. Descripción del altavoz inteligente con pantalla Echo Show (segunda generación). Fuente: Amazon.



7.3.6. Echo Show 5

El modelo Echo Show 5 es una versión más económica del Echo Show (segunda generación) que se ha conseguido a base de reducir algunos elementos.

La pantalla táctil es de 5,5 pulgadas con una resolución de 960×480 . Del audio se encarga un altavoz de 4 W y la cámara frontal tiene una resolución de 1 MP. No dispone de controlador de hogar digital ZigBee integrado.

7.3.7. Echo Spot

El Echo Spot es un altavoz inteligente con pantalla gráfica circular de 2,5 pulgadas. Del audio se encarga un altavoz y dispone de una cámara frontal VGA con una resolución de 640×480 .

Su función principal es actuar como reloj despertador, aunque permite realizar cualquier función relacionada con las imágenes al igual que los modelos de la gama Show (videollamadas, videovigilancia, reproducción de películas, etcétera).

7.4. Configuración del altavoz Echo

El primer paso para realizar una instalación domótica preparada para ser utilizada con Alexa es empezar por el altavoz inteligente.

Una vez conectado a la red eléctrica, este se inicia (los colores del anillo serán azul y azul cian en movimiento) y, una vez en marcha, informa con voz que se descargue la aplicación de Alexa y que se sigan sus instrucciones.

El siguiente paso es configurarlo y, para ello, se necesita un teléfono móvil inteligente que pueda ejecutar aplicaciones. Se descarga la aplicación que está disponible para Android y para iOS, desde el Google Play Store o App Store, que se llama *Amazon Alexa*, y se instala (Figura 7.11).

Al ejecutarse por primera vez la aplicación de Alexa, se debe iniciar sesión y, para ello, se piden los datos de identificación: número de teléfono móvil y contraseña (Figura 7.12). A este número se mandará un código de verificación. Si todo va bien, identificará al usuario con su nombre y pedirá permiso para acceder a sus contactos.



Figura 7.9. Descripción del altavoz inteligente con pantalla Echo Show 5. Fuente: Amazon.



Figura 7.10. Descripción del altavoz inteligente con pantalla Echo Spot. Fuente: Amazon.

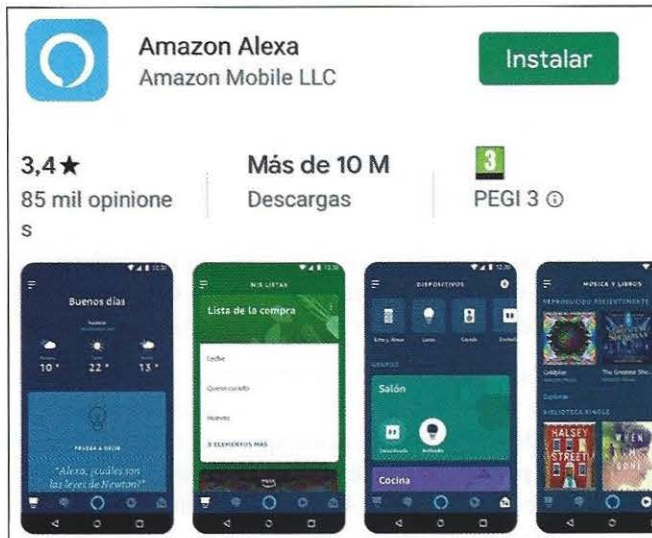


Figura 7.11. Aplicación Amazon Alexa en el Play Store.

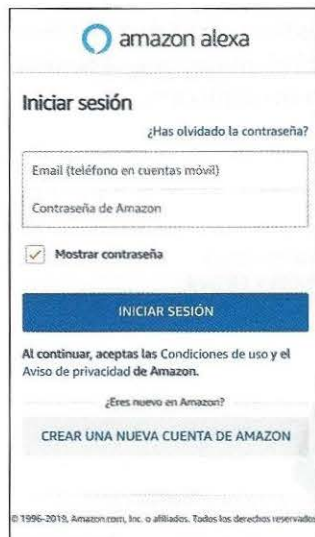


Figura 7.12. Amazon Alexa. Iniciar sesión.

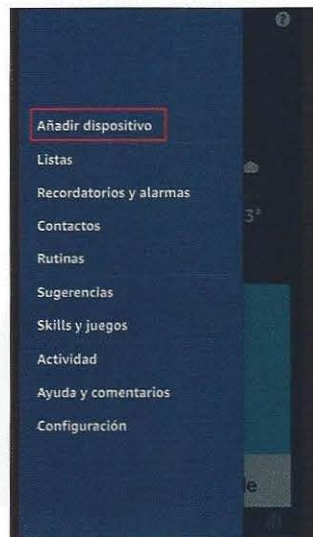


Figura 7.13. Amazon Alexa. Añadir dispositivo.

Mediante el menú lateral, se entra en añadir dispositivo (Figura 7.13), donde se pregunta qué tipo de dispositivo es el que se quiere configurar (Figura 7.14), que, en este caso, es un Amazon Echo Plus de segunda generación. El anillo debe estar con el color naranja (Figura 7.15), si no, se puede activar el modo configuración de Alexa manteniendo pulsado durante 6 segundos el botón de acción. Ahora se debe permitir a Alexa que acceda a datos de ubicación (conectarse a dispositivos y buscar redes wifi, entre otros datos).



Figura 7.14. Amazon Alexa. Tipo de dispositivo.



Figura 7.15. Amazon Alexa. Modo de configuración.

El dispositivo disponible aparece con nombre *Echo-00N* (Figura 7.16). Se selecciona y pregunta por la red wifi que se utiliza (Figura 7.17). A continuación, pregunta dónde está ubicado el dispositivo, terminando el proceso de configuración. Se puede probar dándole alguna orden como, por ejemplo, *Alexa, buenos días* o *Alexa, ¿qué hora es?*

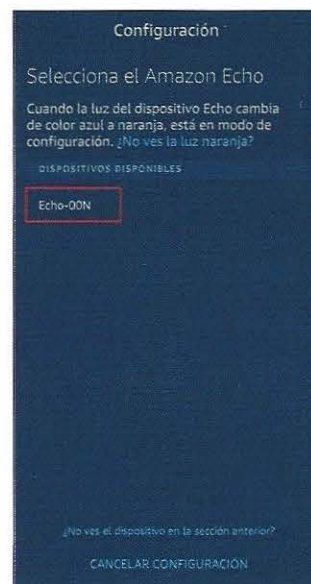


Figura 7.16. Amazon Alexa. Selección de Echo.



Figura 7.17. Amazon Alexa. Selección de red wifi.

SABÍAS QUE...

Alexa puede resetear su configuración manteniendo pulsados a la vez los botones de bajar el volumen y desactivar el micrófono durante al menos 20 segundos.



7.5. Skills

Las *skills* de Alexa son funcionalidades añadidas. Es una característica de Alexa que permite que cualquier desarrollador de *software* pueda realizar un programa para ser ejecutado por el sistema de Alexa. Hay miles de *skills*: para pedir un taxi/VTC, realizar un pedido en un comercio, consultar las noticias de determinado periódico, juegos, etcétera.

Las *skills* se pueden consultar e instalar desde la web de Amazon o desde su aplicación. Una vez arrancada la aplicación Alexa, las *skills* se encuentran en el menú (Figura 7.18), dentro del cual se tienen tres secciones: descubrir, categorías y mis *skills* (Figura 7.19). Se busca la *skill* deseada y se instala, quedando disponible para ser utilizada por Alexa.

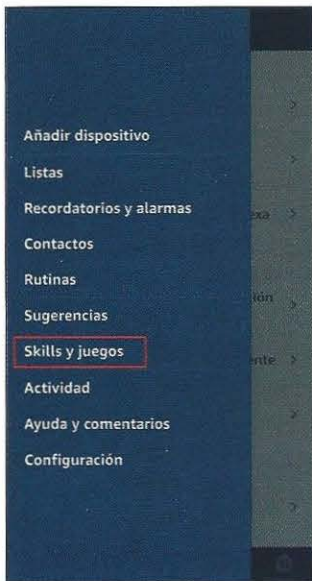


Figura 7.18. Amazon Alexa. Skills y juegos.



Figura 7.19. Amazon Alexa. Categorías de skills y juegos.



Figura 7.20. Amazon Alexa. Permitir el uso de una skill.



Figura 7.21. Amazon Alexa. Desactivar skill.

7.6. Pasarelas o gateways

Una pasarela o *gateway* permite conectar sistemas independientes entre sí y que, por tanto, son incompatibles. Actúa como traductor de señales y de formas de comunicación. De esta manera no importan los tipos de redes ni los protocolos que emplea, con lo que se permite una perfecta coordinación. Se tienen pasarelas que comunican los asistentes virtuales con KNX, DALI, Modbus, ZigBee, etcétera.

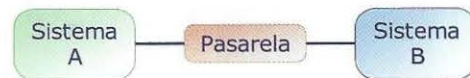


Figura 7.22. Conexión de dos sistemas diferentes mediante pasarela.

Otra de las necesidades de emplear en determinados casos pasarelas o *gateways* se encuentra en que los diversos fabricantes emplean una forma determinada de comunicarse con sus dispositivos y que, para que puedan ser manejados por comandos de voz desde los asistentes virtuales, necesitan de estas pasarelas.

7.7. Dispositivos

Actualmente y debido al éxito comercial de los asistentes personales, están apareciendo constantemente diversos dispositivos que pueden interactuar con los asistentes personales, siendo los básicos las bases de enchufes en las cuales su pueden conectar y desconectar elementos eléctricos allí conectados; las lámparas de iluminación, en las que, si son de tipo led RGB, se puede controlar el color de la luz, así

ACTIVIDAD RESUELTA 7.1

Instala la *skill* que permite escuchar la emisora de radio RNE 5.

Solución:

Se accede a la aplicación móvil de Alexa y, en el menú *skills* y juegos (Figura 7.18), se entra en la categoría música y audio (Figura 7.19) y se busca, desplazándose por las diferentes *skills* que aparecen o directamente se pone a buscar la *skill* RNE 5. Una vez localizada, se selecciona y se pulsa en la opción permitir su uso (Figura 7.20), dando paso a su instalación. Para verificar que se ha instalado, se prueba diciéndole a Alexa que la utilice como, por ejemplo, *Alexa, abre Radio 5*. Si se desea desinstalar, basta con volver a entrar y pulsar sobre desactivar *skill* (Figura 7.21).

como la potencia lumínica, y los electrodomésticos, como, por ejemplo, microondas o robots de limpieza.

Aunque en este punto del libro se va a ver cómo utilizar algunos modelos concretos, la manera de actuar es similar para todos ellos independientemente de la marca comercial.

7.7.1. Bases de enchufes

Las bases de enchufe controladas por Alexa permiten conectar y desconectar de la red eléctrica cualquier equipo eléctrico. **No permiten interactuar con el equipo eléctrico, solo conectar y desconectarlo**, pero para muchas aplicaciones es suficiente. Las hay de dos tipos: para sustituir las que ya se tienen en la vivienda y que son empotradas y las que se insertan sobre las bases ya existentes. Los parámetros eléctricos más importantes son la corriente y la potencia. Hay que tener en cuenta que, en España, la corriente máxima permitida para las bases de enchufes comunes es de 16 A y muchas de las bases de enchufes comerciales para las viviendas inteligentes son de **10 A y de 16 A**.

Estas bases de enchufes se controlan vía wifi y **no necesitan de ningún hub o pasarela**. Hay que prestar atención a la frecuencia de trabajo wifi con la cual se comunica el router con la base de enchufe, ya que, actualmente, muchas **redes wifi domésticas pueden trabajar a 2,4 GHz o a 5 GHz** y muchos dispositivos para el **ecosistema Alexa (como las bases de enchufe)** requieren comunicación a 2,4 GHz.



Figura 7.23. Base de enchufe. Fuente: Osram.

Recuerda

Algunos dispositivos se conectan mediante wifi a 2,4 GHz y hay que configurar el router para esta característica. Con los router actuales, puede que la red wifi esté configurada a 5 GHz. Otra opción es crear una red de invitados, de la que disponen los router actuales, que sea a 2,4 GHz.

Estos dispositivos cuentan con su propia aplicación para teléfono móvil, que se debe descargar e instalar, a través de la cual Alexa interactúa con ellos.

ACTIVIDAD RESUELTA 7.2

Se dispone de un dispositivo que es una toma de corriente de montaje superficial sobre una base de enchufe ya existente en la instalación de la marca Woorx modelo R4026 que desea colocarse en el salón. Instala y configura la toma de corriente para ser utilizada con Alexa Echo Plus.

Solución:

Se busca información sobre el modelo Woorx R4026:

- Base de enchufe Shucko.
- Marca: Woorx.
- Modelo: R4026.
- Corriente: 10 A.
- Potencia: 2300 W.
- No requiere hub, solo conexión wifi a 2,4 GHz.



Figura 7.24. Base de enchufe Woorx. Fuente: Amazon.

La conexión física consiste simplemente en colocarla sobre una base de enchufe. A continuación se debe instalar la aplicación para teléfono móvil que se encarga de gestionar su control. El fabricante recomienda utilizar la aplicación Woorx Home (Figura 7.25), pero, en este caso, va a emplearse otra que es prácticamente idéntica y que se denomina Smart Life (Figura 7.26).

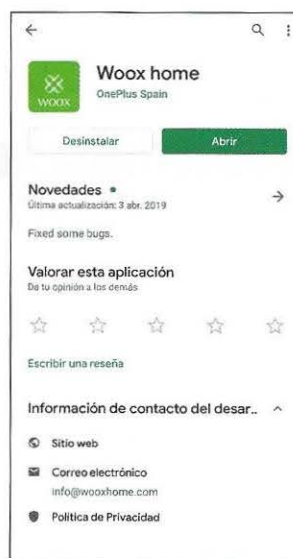


Figura 7.25. Aplicación Woorx Home.



Figura 7.26. Aplicación Smart Life.

Al utilizarse por primera vez, se debe crear una cuenta nueva con los datos de identificación del usuario (Figura 7.27). Recién instalada, aún no hay ningún dispositivo configurado; para añadir uno, se pulsa sobre el icono superior derecho, o sobre una de las estancias vacías, y sobre añadir dispositivo (Figura 7.28).



Figura 7.27. Smart Life. Nueva cuenta.



Figura 7.28. Smart Life. Añadir dispositivo.

Al querer añadir un dispositivo, estos se encuentran distribuidos por temática. El fabricante indica que se debe instalar como tomacorriente, que, en este caso, se encuentra en la pestaña de ingeniería eléctrica (Figura 7.29).

Físicamente, se debe llevar la toma de corriente al modo de configuración, que, para este modelo, consiste en mantener pulsado el botón que está en un lateral de la toma de corriente durante 5 segundos, entonces el led de ese botón se pondrá a parpadear (Figura 7.30). Se confirma que está en ese modo y, a continuación, se solicitan los datos del nombre y la contraseña de la red wifi. Se debe tener en cuenta que la red wifi tiene que trabajar a una frecuencia de 2,4 GHz.

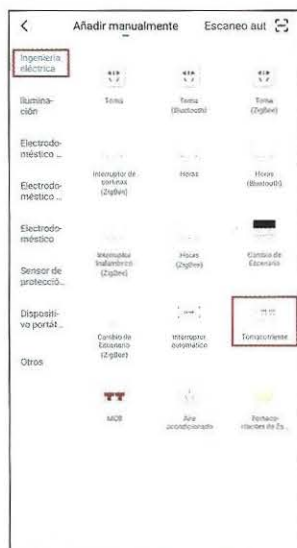


Figura 7.29. Smart Life. Añadir tomacorriente.



Figura 7.30. Smart Life. Reiniciar dispositivo.

Con estos datos, se procede a buscar el dispositivo y, una vez encontrado, se agrega el equipo (Figura 7.31) solicitando un nombre para este dispositivo, aunque, por defecto, le pone uno. También se puede indicar la estancia donde se ubica, que, en este caso, se desea que sea en el salón.

Actuando sobre el icono al lado del dispositivo, se puede activar y desactivar (Figura 7.32). Como se observa, con la aplicación Smart Life, se puede controlar el dispositivo, pero lo que se desea es el control mediante Alexa, para ello se inicia la aplicación para el teléfono móvil de Alexa.



Figura 7.31. Smart Life. Agregar dispositivo.

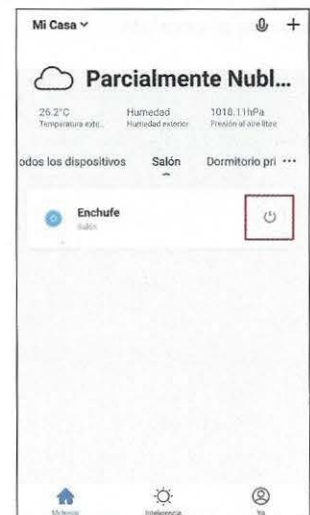


Figura 7.32. Smart Life. Control del dispositivo.

Para añadir un dispositivo en Alexa, se puede realizar de dos formas: desde el menú, añadir dispositivo o, desde dispositivos, pulsar sobre el icono más que está en la parte superior y, luego, en añadir dispositivo (Figura 7.33).

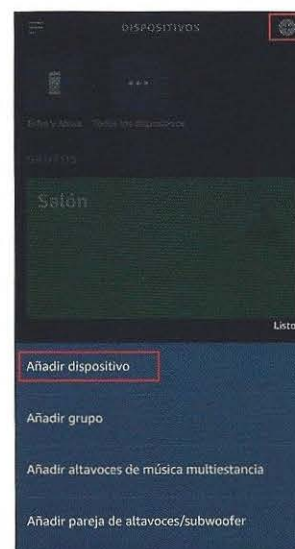


Figura 7.33. Alexa. Añadir dispositivo.

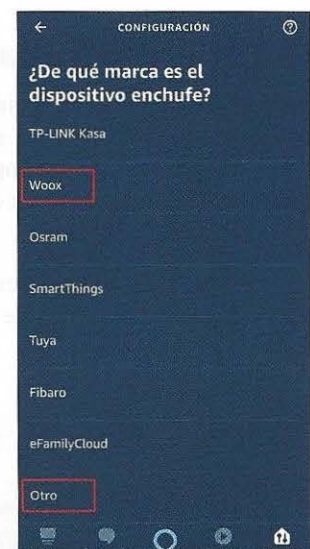


Figura 7.34. Alexa. Selección de marca.

Al añadir un dispositivo nuevo, Alexa pregunta por la marca. Las marcas que aparecen se enlazan con la aplicación que recomienda el fabricante. Si se ha instalado Woot Home, como marca de dispositivo, se indica Woot, pero, si se ha instalado Smart Life, se debe indicar como marca otro (Figura 7.34).

Con el dispositivo conectado, se procede a la detección de este (Figura 7.35) y, una vez localizado, se procede a configurarlo, que consiste en indicar la ubicación (Figura 7.36), quedando así listo para su utilización por voz. Finalmente, se prueba diciendo, por ejemplo, *Alexa, enciende el enchufe*.

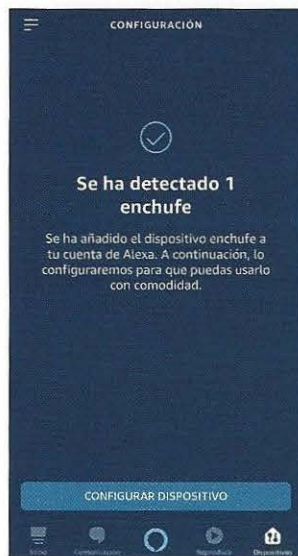


Figura 7.35. Alexa. Detección del dispositivo.



Figura 7.36. Alexa. Añadiendo el dispositivo a la ubicación.

7.7.2. Lámparas para iluminación

Las lámparas para iluminación son uno de los principales y primeros dispositivos que se han automatizado. La tendencia es que todas las lámparas que se emplean en las viviendas sean de tipo led y, conforme se vayan cambiando, se emplee esta tecnología.

Estas lámparas led pueden ser de luz en color blanco o de tipo RGB y, en alguna de ellas, la intensidad lumínica se puede ajustar.

Recuerda

Una lámpara led RGB está compuesta internamente por conjuntos de tres leds (rojo, verde y azul) y, conforme a la iluminación de estos leds y su intensidad, se genera el color final como la suma de ambos, de esta manera se pueden generar unos 16 millones de colores diferentes.



Figura 7.37. Conjunto Philips Hue de lámparas y pasarela. Fuente: Philips.

Dependiendo del modelo de dispositivo del asistente virtual (en el caso de Amazon, del modelo de Echo) o según las características físicas del sistema de control de las lámparas, se debe emplear un controlador o *gateway*.

ACTIVIDAD RESUELTA 7.3

Se dispone de una lámpara de iluminación RGB wifi genérica cuyo fabricante indica que se puede emplear con los asistentes virtuales (Alexa y Google Home) y recomienda el uso de la aplicación Smart Life. Realiza el control de esta lámpara mediante el asistente virtual de Amazon Alexa Echo Plus que estará ubicado en el salón de la vivienda.



Figura 7.38. Lámpara RGB.

Solución:

Una vez enroscada la bombilla en un casquillo disponible, se pasa a instalar la aplicación para teléfono móvil. El fabricante recomienda emplear la aplicación denominada *Smart Life* (Figura 7.26), que ya está instalada en el teléfono móvil y cuya *skill* también está en Alexa.

El primer paso es configurar la lámpara para ser utilizada por la aplicación *Smart Life*, para lo cual se inicia. Se añade un nuevo dispositivo de igual manera que con la toma de corriente de la Actividad resuelta 7.2 (Figura 7.28), pero, en este caso, la lámpara se encuentra en el grupo de iluminación y es dispositivo de iluminación (Figura 7.39).

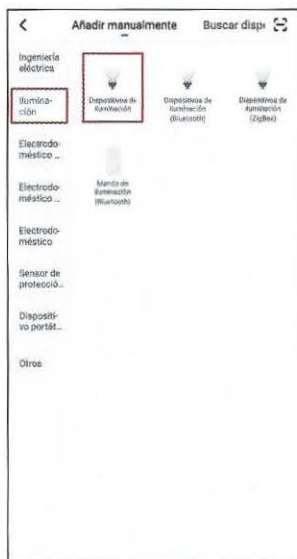


Figura 7.39. Smart Life. Añadir dispositivo de iluminación.

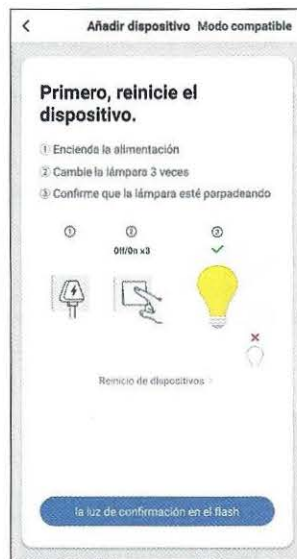


Figura 7.40. Smart Life. Reinicio del dispositivo.

Para poder configurar la lámpara, debe estar en el modo configuración. La primera vez que se conecta la lámpara esta se pone a parpadear, indicando así que está en el modo de configuración. En caso contrario, se debe conectar y desconectar tres veces seguidas (Figura 7.40).

Al ser una comunicación wifi, se solicita el nombre de esta red y su contraseña para poder conectarse y proceder con la búsqueda del dispositivo nuevo y, si todo va bien, se agrega al sistema. Solo falta indicarle un nombre (en este caso *RGB*, aunque sería más apropiado darle un nombre mas descriptivo) y una ubicación (salón), siendo posible su control por la aplicación Smart Life (Figura 7.41).



Figura 7.41. Smart Life. Control de la lámpara.

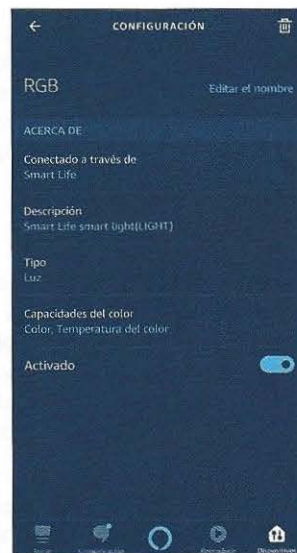


Figura 7.42. Alexa. Configuración de la lámpara.

A continuación, se procede a preparar a Alexa para que pueda controlar este dispositivo. Como ya está instalada la *skill* para la aplicación Smart Home, solo queda indicar que busque este nuevo dispositivo. Para ello, se puede utilizar la aplicación y seguir los pasos ya indicados en la Actividad resuelta 7.2 o se puede dar la orden por voz, *Alexa, busca dispositivos*, comenzando así el proceso de búsqueda, que suele durar unos 20 segundos. Una vez localizado, infórmala de su nombre e invítala a probarlo, por ejemplo, *Alexa, enciende RGB* o *Alexa, pon RGB en color azul*.

7.7.3. Mecanismos empotrados

En las viviendas, los mecanismos son de tipo empotrado. Estos mecanismos son los interruptores, conmutadores y pulsadores. Son de accionamiento táctil y no llevan aparatos mecánicos para realizar la conexión eléctrica, sino que emplean relés. Muchos de ellos necesitan de una pasarela que actúe como dispositivo controlador de estos mecanismos.

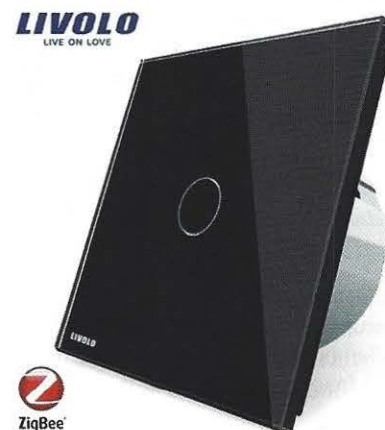


Figura 7.43. Interruptor y controlador. Fuente: Livolo.

El conexionado eléctrico de los mecanismos empotrados es similar a los empleados por los otros mecanismos, aunque hay algunos modelos que necesitan también el cable de neutro.

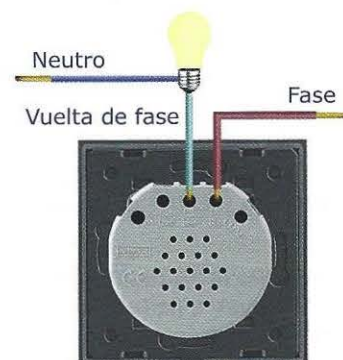


Figura 7.44. Conexión eléctrica de un interruptor. Fuente: Livolo.

7.7.6. Sensores y detectores de movimiento

Tal y como se ha estudiado en la Unidad 2 de este libro, el mundo de los sensores y detectores de movimiento es muy amplio y esa misma variedad se puede encontrar en los ecosistemas de los asistentes virtuales para domótica. La mecánica es siempre la misma: instalar la aplicación móvil y luego enlazarla con Amazon Alexa (o con los otros asistentes). Al activarse el sensor, este mandará un aviso.



Figura 7.54. Detector de movimiento PIR. Fuente: Sonoff.

7.7.7. Electrodomésticos

Los electrodomésticos con control por los asistentes virtuales para domótica están en pleno auge y las marcas comerciales están sacando constantemente diferentes modelos. Ahora mismo, hay modelos de microondas, robots aspirador, relojes de pared, frigoríficos, televisores, aires acondicionados, etcétera.



Figura 7.55. Microondas con Alexa. Fuente: Amazon.

Están preparados para gestionar todos sus controles por voz y no solamente la conexión y desconexión de la red eléctrica.

7.7.8. Mando a distancia universal

Un mando a distancia universal permite emular a cualquier otro mando. En el mercado, existen mandos a distancia universales que pueden ser controlados por una aplicación móvil específica y el siguiente paso ha sido que el control se pueda realizar por comandos de voz. De esta manera, se puede dotar a cualquier equipo eléctrico o electrónico que posea un mando a distancia de la capacidad de ser controlado por cualquier asistente personal como, por ejemplo, Alexa.

Para que un mando a distancia universal realice las funciones de un mando determinado, se debe programar. Estos mandos universales cuentan con una extensa base de datos de todos los modelos de los fabricantes. Su programación consiste en indicarle qué equipo va a controlar y la marca, y además, se pueden programar tantos mandos como se desee.

Mediante una aplicación para teléfono móvil, se pueden acceder a los controles de esos mandos a distancia. Posteriormente, se instala la *skill* que controla estos mandos, quedando vinculada con el asistente inteligente.

ACTIVIDAD RESUELTA 7.5

Configura el mando a distancia universal Broadlink RM Mini 3 para ser utilizado por Alexa para manejar el aire acondicionado del salón de una vivienda.

Solución:

El mando universal Broadlink RM Mini 3 permite emular los mandos a distancia por infrarrojos, con manejo mediante aplicación para teléfono móvil y control mediante asistente virtual, en este caso, Alexa.



Figura 7.56. Mando a distancia universal. Fuente: Broadlink.

El primer paso consiste en instalar la aplicación para teléfono móvil. Se busca en Play Store la aplicación para el control del Broadlink RM 3 Mini, que se denomina *Intelligent*



Home for EU, y se instala (Figura 7.57). Entonces, se solicita una serie de permisos y datos de registro, que deben indicarse para identificar al usuario. Una vez instalada (Figura 7.58), se clonan aquellos mandos y acciones que se deseen.



Figura 7.57. Aplicación de Intelligent Home Center (IHC).



Figura 7.58. Aplicación de IHC.

En esta aplicación de hogar digital, se va a emplear el mando a distancia, por ello se selecciona la opción de control remoto (Figura 7.59) y, posteriormente, se elige el modelo de mando universal del que se dispone, que, en este caso, es el RM Mini 3 (Figura 7.60).

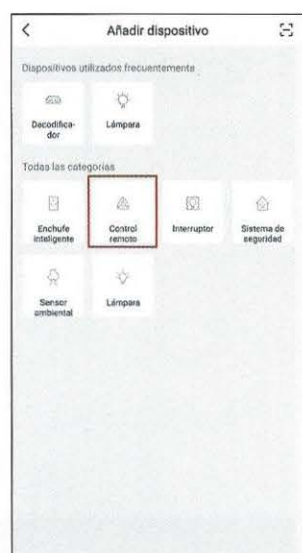


Figura 7.59. IHC. Añadir dispositivo de control remoto.



Figura 7.60. IHC. Selección de modelo de control remoto.

A continuación, se procede a configurar físicamente el mando a distancia universal, al cual se le debe indicar a qué wifi se va a conectar y con qué contraseña. Físicamente, este mando no posee ningún botón específico para entrar en modo configuración. Este dispositivo se conecta a la alimentación eléctrica mediante un alimentador de 5 V y conexión USB situado en su parte posterior. Al conectarlo por primera vez, automáticamente, entra en modo configuración, lo que se puede comprobar porque el único led que posee en su parte frontal entra en intermitencia rápida. La aplicación es quien proporciona estas instrucciones (Figura 7.61). Si el proceso de configuración se realiza con éxito, se informa de ello y, a continuación, debe indicarse la ubicación del mando a distancia universal (Figura 7.62).

Si ocurre algún problema y no se realiza correctamente el proceso de configuración, este se debe repetir, pero antes hay que llevar el dispositivo RM Mini 3 al estado de configuración. Para ello, en la parte posterior y al lado del conector USB, hay un pequeño orificio con el que, presionando en su interior al menos durante 6 segundos, se lleva a este al modo de configuración, lo que puede comprobarse porque el led parpadea rápidamente. Si también falla, se cuenta con otro método de configuración, que consiste en conectarse a una red wifi que crea el mismo dispositivo.



Figura 7.61. IHC. Configuración.

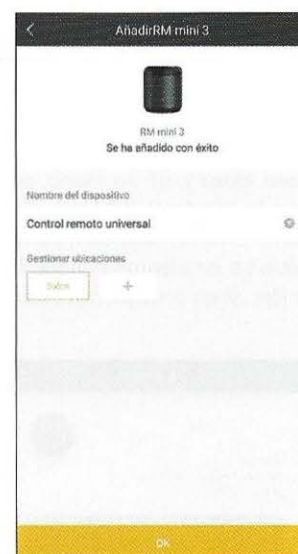


Figura 7.62. IHC. Dispositivo añadido y su ubicación.

Ya se tiene añadido el control remoto a la aplicación, pero por sí solo no sirve de nada, ya que hay que indicarle qué mando a distancia debe replicar. En la pantalla principal de la aplicación (menú casa), aparecen las estancias y los dispositivos que hay en ella. Pulsando sobre el icono del control remoto, aparecen los dispositivos que son controlados y, en su parte inferior, aparece la opción de añadir aparato, que da paso a la selección de una categoría (Figura 7.63).

Como se desea controlar un equipo de aire acondicionado, se selecciona este icono, que da paso a la selección de la marca. Una vez elegida la marca, se muestra una



Para crear una rutina, hay que entrar en el menú de rutinas (Figura 7.67), donde se muestran las rutinas que se tienen reconocidas, aunque la primera vez estará vacío. Solo hay que pulsar sobre crear rutina.

Las rutinas se componen de dos partes: **cuando**, que representa el sistema de activación, y **añadir acción**, donde se definen la tarea o tareas que debe realizar (Figura 7.68). Al pulsar sobre cuando, aparecen cinco tipos de activación: voz, horario, dispositivo, alarma y Echo Button.

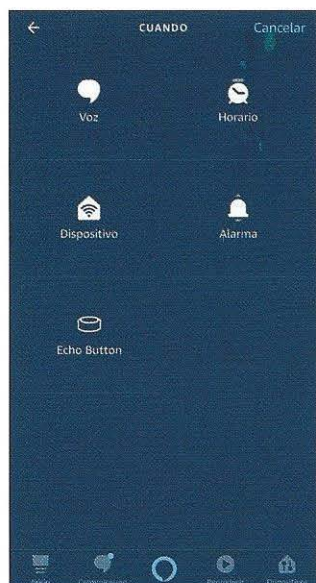


Figura 7.69. Opciones de activación de la rutina.



Figura 7.70. Tipos de acciones.

Para la acción, se dispone de un conjunto muy amplio de acciones que puede realizar (Figura 7.70). Para una misma activación, se pueden añadir tantas acciones como se desee.

ACTIVIDAD RESUELTA 7.6

Realiza una tarea para Alexa en la que, al darle la orden por voz de apagar luces, desconecte la lámpara (denominada RGB) instalada en la Actividad resuelta 7.3 y el enchufe instalado en la Actividad resuelta 7.2.

Solución:

Se entra en el menú de rutinas y se crea una nueva rutina. Como activación, se le indica que se realice por voz y que se va a emplear la frase *Alexa, apaga luces*. Como acción, se indica *dispositivos*, ya que se desea desconectarlo. Se puede controlar un dispositivo o un grupo, que, en este caso, es un dispositivo, y se muestra la lista de dispositivos, donde se elige uno de los dos que se desea controlar. Después, se repite el proceso para el otro dispositivo y, al finalizar, se guarda y se prueba (Figura 7.72).

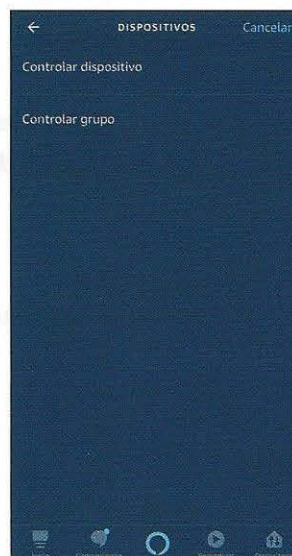


Figura 7.71. Control de dispositivo o grupo.

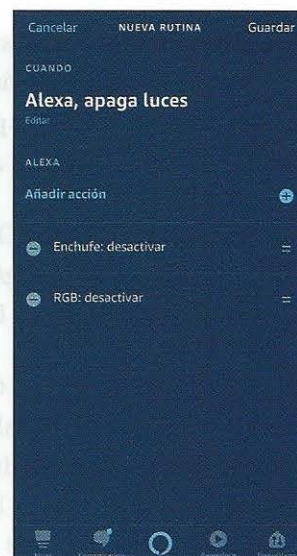


Figura 7.72. Rutina.

7.9. Placas de desarrollo electrónico

Es posible desarrollar circuitos electrónicos que puedan ser controlados por los asistentes virtuales de una manera fácil. Comercialmente, existen diversas placas tipo **Arduino** o **Raspberry Pi**, las cuales necesitan contar con algún módulo de receptor wifi. Hay que recordar que los asistentes virtuales se conectan con los dispositivos vía wifi.

7.9.1. La placa de desarrollo NodeMCU ESP32

Una de las placas de desarrollo electrónico más interesantes está basada en el chip ESP32, que es el sucesor del ESP8266.

Este circuito integrado se puede encontrar en un módulo de comunicación wifi o como placa de desarrollo, que contiene, aparte del módulo wifi, un microprocesador y la memoria, entre otros componentes.

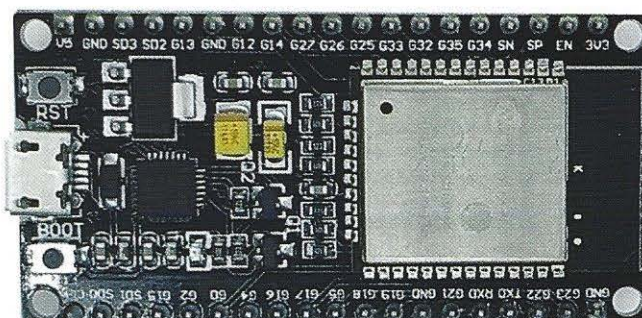


Figura 7.73. Placa ESP32. MCU ESP32 WROOM.

Las características más importantes de esta placa son:

- Programación a través de un cable microUSB-B.
- Fuente de alimentación a través de:
 - MicroUSB-B en el puerto USB de la computadora.
 - MicroUSB-B en el adaptador de corriente USB de 5 V.
- Procesador ESP-WROOM-32:
 - WLAN 802.11 b/g/n y *bluetooth* 4.2/BLE.
 - 160MHz Tensilica L108 32 bits CPU de doble núcleo.
 - 512 kB SRAM y 16 MB de memoria *flash*.
- 32 pines de E/S digitales (3,3 V).
- 6 pines analógicos a digitales.
- 3x UART, 2x SPI, 2x I²C.
- CP2102 Interfaz USB a UART.
- Programable a través de Arduino Code, Lua, MicroPython, etcétera.

Soporta la programación a través de diferentes plataformas, pero, en este caso, como ya se conoce Arduino, se empleará su IDE.

Recuerda

El IDE es un entorno de desarrollo integrado en el *software* que facilita la tarea de programación. Algunos IDE se pueden utilizar para varios lenguajes de programación.

Esta placa trabaja a una tensión de 3,3 V, aunque se alimenta a 5 V, por lo que contiene un regulador que la ajusta a su tensión de trabajo. Hay que tener en cuenta que, en las salidas digitales, su voltaje es de 3,3 V, pero esto no es un inconveniente, puesto que se dispone comercialmente de receptores a esta tensión, como pueden ser los relés.

7.9.2. El controlador

Al conectar la placa de desarrollo ESP32, Windows la detectará e instalará automáticamente el controlador correspondiente denominado *Silicon Labs CP210x USB to UART*.

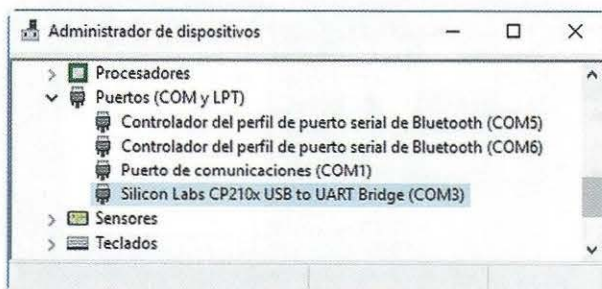


Figura 7.74. Panel de control con el controlador CP210X.



SABÍAS QUE...

Si Windows tiene problemas para instalar el controlador, este se puede descargar desde la web de Silicon Labs (www.silabs.com) según la versión del sistema operativo. Para Windows, este se llama *CP210xVCPInstaller_x86.exe* o *CP210xVCPInstaller_x64.exe*.

7.9.3. El IDE de programación

Para facilitar la tarea de programación y ya habiendo estudiado Arduino, se va a emplear el mismo entorno de programación. Este entorno, en un principio, no reconoce la placa Arduino. Se puede comprobar que, dentro del menú de herramientas, no aparece esta placa de ESP32, por tanto, se deben instalar los archivos necesarios. Se pueden descargar desde la URL:

<https://github.com/espressif/arduino-esp32/archive/master.zip>.

Una vez hecho esto, se extrae el contenido del directorio *arduinoesp32-master* en la carpeta del *hardware* donde está instalado Arduino, por ejemplo: *\Arduino\hardware\espressif\esp32*.

A continuación, se inicia la aplicación *get.exe*, que se encuentra en el directorio *tools*. Ahora ya se puede verificar que la placa se encuentra entre el repertorio de *hardware*, donde hay varias. La que se va a emplear lleva por nombre *ESP32 Dev Module* (Figura 7.75).

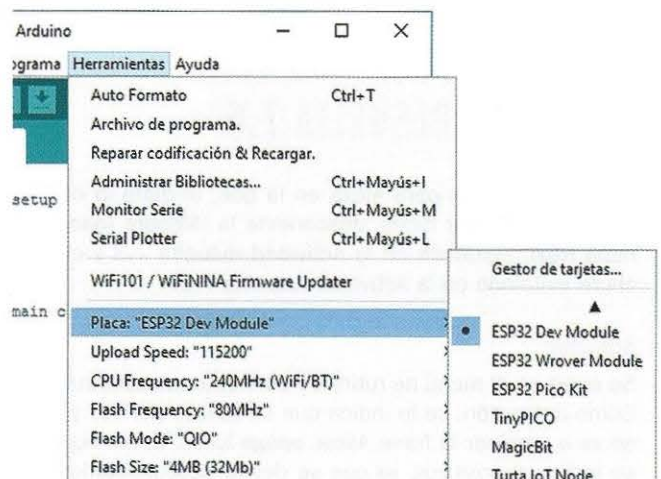


Figura 7.75. Placa ESP32 en Arduino.

Para utilizar esta placa con Alexa, se debe insertar la librería encargada de ello. Aunque hay varias formas de utilizar las librerías en Arduino, se va a emplear el gestor de



librerías al que se accede desde el menú programa, incluir librería y administrar bibliotecas (Figura 7.76).

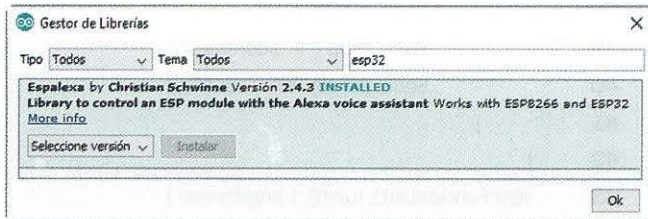


Figura 7.76. Gestor de librerías.

Al entrar, se inicia el gestor de librerías y se busca la que lleva por nombre *Espalexa*. Esta librería emula a los dispositivos de iluminación de Philips.

7.9.4. La programación del ESP32

La programación de la placa de desarrollo del ESP32, al realizarse con el IDE Arduino, es muy sencilla y similar a la empleada con las placas Arduino ya estudiadas anteriormente. En el Código 7.1, se observa el código para el parpadeo de un led.

Línea	Código
1	<code>int pin=1;</code>
2	<code>void setup() {</code>
3	<code> pinMode(pin, OUTPUT);</code>
4	<code>}</code>
5	<code>void loop() {</code>
6	<code> digitalWrite(pin, HIGH);</code>
7	<code> delay(500);</code>
8	<code> digitalWrite(pin, LOW);</code>
9	<code> delay(500);</code>
10	<code>}</code>

Código 7.1. Código del programa del parpadeo de un led.

Si se compara con la que se ha realizado para Arduino, el código no varía. Solo la posición del led interno de la placa, que, en la de Arduino Uno, es el pin 13 y, en la del ESP32, es el pin 1. En ambas, existen las funciones *setup* y *loop* y la manera de acceder a los puertos es igual.

7.9.5. La programación del ESP32 con Alexa

La programación que se pretende realizar es que Alexa responda al control de unas salidas de la placa del ESP32. En el siguiente programa de ejemplo, se estudia el control de dos salidas a las que se conectará en cada uno de ellas un led. Mediante voz, Alexa controlará el encendido y el apagado de estos leds.

Las conexiones eléctricas son las que se muestran en la Figura 7.77. Los leds se han situado en los puertos GPIO 16 y 17 empleando una resistencia limitadora. La alimentación eléctrica, para este caso, la suministra el puerto USB a 5 V y, como la placa del ESP32 tiene un regulador, este la adapta a la necesaria de 3,3 V. El programa se muestra en el Código 7.2.

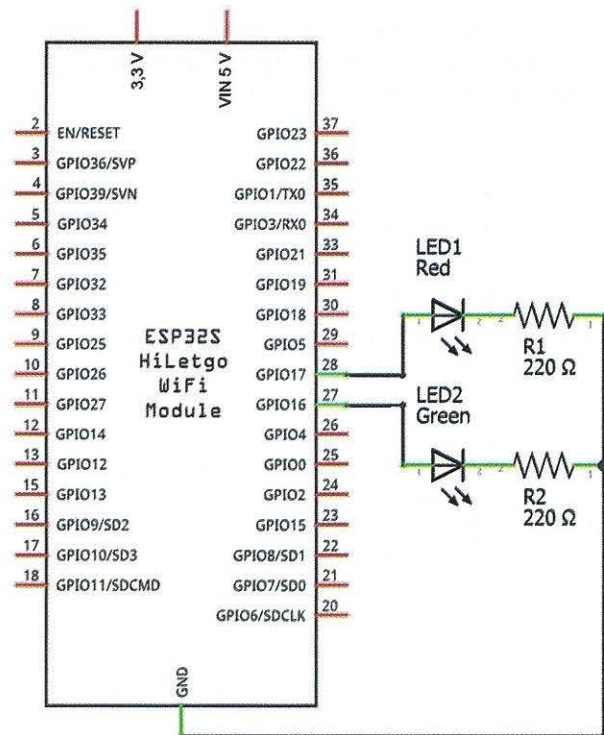


Figura 7.77. Esquema eléctrico de conexiones de la placa ESP32.

Para facilitar la tarea de verificación del funcionamiento, se le ha añadido una comunicación por el puerto serie, así que, una vez que se arranque el programa, se debe abrir el monitor serie que se encuentra en el menú de herramientas.

En las líneas 1 y 2, se incluye el fichero de cabecera (.h) para la comunicación wifi y para la comunicación de Alexa.

En las líneas 6 y 7, se colocan los datos de la red wifi: *ssid* para el nombre de la red y *password* para su contraseña. Ambos deben ir puestos entre dobles comillas.

En el *setup*, que comienza en la línea 11, se inicializan las salidas, se conecta el wifi, se añaden los dos dispositivos para Alexa y se inicia.

La función *ConectarWifi()* se encarga de realizar el enlace de la placa con el *router* mediante wifi. Se realiza al principio en el *setup* y, periódicamente, se comprueba y, si se corta la comunicación, se restablece.

Las líneas 16 y 17 son importantes. Tienen la siguiente estructura:

```
addDevice ("Nombre_en_Alexa", "tarea_a_realizar")
```

Le indican a Alexa cómo se llama el dispositivo, que, en este caso, se llaman *A* y *B*. Al llamarlos, realizan las funciones que se indica a continuación: *FuncionLed1* y *FuncionLed2*. Estas dos funciones (líneas de la 43 a la 53 y de la 54 a la 64) encienden y apagan el led y, a modo de supervisión, informan por el puerto serie, no siendo necesaria esta parte.

De este modo, el control sería: *Alexa, enciende A* o *Alexa, apaga B*, aunque lo conveniente es poner un nombre acorde con el receptor que se quiere controlar.

Línea	Código
1	#include <WiFi.h>
2	#include <Espalexa.h>
3	int pinLedPlaca = 1;
4	int pinLed1 = 16;
5	int pinLed2 = 17;
6	const char* ssid = "nombre_red";
7	const char* password = "contraseña";
8	Espalexa espalexa;
9	void FuncionLed1(uint8_t brightness);
10	void FuncionLed2(uint8_t brightness);
11	void setup () {
12	Serial.begin (115200);
13	pinMode (pinLed1, OUTPUT);
14	pinMode (pinLed2, OUTPUT);
15	ConectarWifi ();
16	espalexa.addDevice ("A",FuncionLed1);
17	espalexa.addDevice ("B",FuncionLed2);
18	espalexa.begin ();
19	}
20	void loop () {
21	ConectarWifi ();
22	espalexa.loop ();
23	delay (1);
24	}
25	void ConectarWifi () {
26	if (WiFi.status() != WL_CONNECTED){
27	WiFi.mode (WIFI_STA);
28	WiFi.begin (ssid, password);
29	Serial.println ("");
30	Serial.println ("Connecting to WiFi");
31	While (WiFi.status () != WL_CONNECTED){
32	digitalWrite (pinLedPlaca, 1);
33	delay (500);
34	digitalWrite (pinLedPlaca, 0);
35	delay (500);
36	}

Línea	Código
37	Serial.print ("Connected to ");
38	Serial.println (ssid);
39	Serial.print ("IP address: ");
40	Serial.println (WiFi.localIP());
41	}
42	}
43	void FuncionLed1 (uint8_t brightness) {
44	Serial.print("Funcion Led1 - ");
45	if (brightness){
46	digitalWrite (pinLed1,1);
47	Serial.println (" Encender ");
48	}
49	else {
50	digitalWrite (pinLed1,0);
51	Serial.println (" Apagar ");
52	}
53	}
54	void FuncionLed2 (uint8_t brightness){
55	Serial.print ("Funcion Led2 - ");
56	if (brightness){
57	digitalWrite (pinLed2,1);
58	Serial.println (" Encender ");
59	}
60	else {
61	digitalWrite (pinLed2,0);
62	Serial.println (" Apagar ");
63	}
64	}

Código 7.2. Programa de control de dos leds por Alexa.

Para este ejemplo, se han empleado leds, pero podrían haber puesto relés y que estos controlaran cargas de mayor corriente, como pueden ser lámparas.

7.10. IFTTT

IFTTT es la sigla de *if this, then that* (si esto, entonces aquello), que permite automatizar acciones de una manera sencilla. Funciona en un portal de internet que conecta distintos servicios. Permite interactuar con elementos físicos, pero quizá lo más interesante sea la conexión con servicios de *software* de internet, como puede ser mensajería, correo electrónico, redes sociales, etc. Cada función de automatización recibe el nombre de *receta*.

Lo primero para utilizarlo es el registro en la propia web de IFTTT (www.ifttt.com). Para crear una receta, hay que dirigirse a la opción *create* (Figura 7.78).

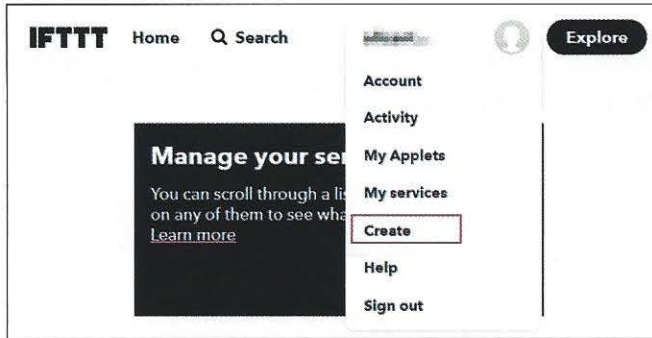


Figura 7.78. Creación de la receta.

La filosofía para crear recetas en IFTTT es seleccionar el evento If This y, posteriormente, seleccionar la acción Then That. Para ello, lo primero es pulsar sobre el icono del símbolo más y, a continuación, seleccionar el servicio que se quiere utilizar (Figura 7.79).



Figura 7.79. Creación del evento.

ACTIVIDAD RESUELTA 7.7

Realiza una receta en IFTTT para encender una luz en Alexa cuando se llegue a casa. Se puede saber cuándo se llega a casa utilizando el servicio de localización del teléfono móvil.

Solución:

Como se ha visto, una receta se compone de dos partes. En la primera parte (If This), se define el disparador del evento. Al pulsar sobre el icono más (Figura 7.80), se entra a seleccionar quién genera el disparador (*trigger*), que, en este caso, es de tipo localizador (*location*), que se puede buscar mediante el icono que lo representa o rellenando la casilla de buscar.

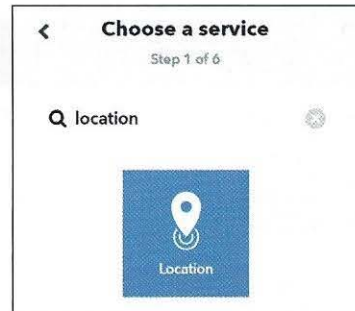


Figura 7.80. Selección del disparador del evento.

Hay varios eventos para el disparador, que, en este caso, se desea que se active cuando se entra en una zona, es decir, cuando se llegue a casa (*you enter an area*).

El siguiente paso es definir la acción (Then That), pulsando sobre el icono más, de similar manera que en el paso anterior.



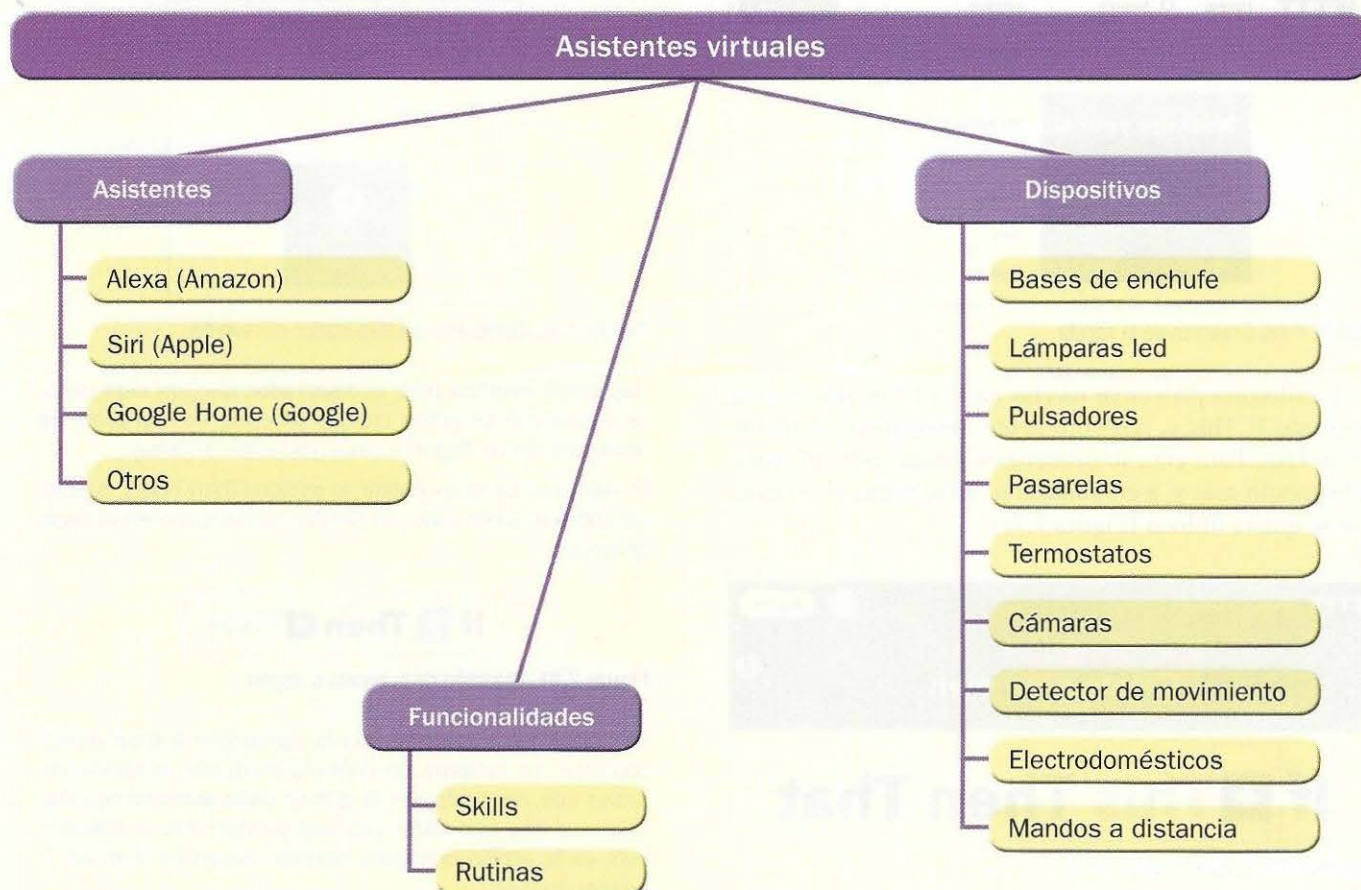
Figura 7.81. Creación de la receta o *applet*.

La acción tiene relación con la aplicación que se desea controlar. La lámpara se controla mediante la aplicación Smart Life, por tanto, por lo que se debe seleccionar esta, a la cual hay que darle permiso previamente e indicarle cuál es la acción que debe realizar: encender (*turn on*) o apagar (*turn off*).



Figura 7.82. Selección de la acción de la aplicación Smart Life.

La aplicación buscará entre todos los dispositivos que tenga registrados, seleccionará el deseado y finalizará la creación de esta receta o *applets*.





Actividades de comprobación

- 7.1.** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones referida al nombre de los asistentes virtuales y su propietario es correcta?
- a) Siri es de Google y Alexa es de Amazon.
 - b) Alexa es de Amazon y Google Home es de Google.
 - c) Google Home es de Google y Siri es de Amazon.
 - d) Siri es de Amazon y Alexa es de Apple.
- 7.2.** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones del sistema de Alexa es correcta?
- a) Alexa necesita permanentemente conexión a internet.
 - b) Alexa solo necesita conexión a internet durante la configuración.
 - c) Alexa necesita conexión a internet solo en las búsquedas de información.
 - d) Alexa no necesita conexión a internet.
- 7.3.** ¿Qué es Echo Sub?
- a) Un altavoz inteligente con pantalla.
 - b) Un altavoz de tipo *subwoofer*.
 - c) Un altavoz inteligente para sistemas en estéreo.
 - d) Un altavoz inteligente portátil de reducidas dimensiones.
- 7.4.** ¿Qué son las *skills* en el sistema Alexa?
- a) Es el nombre genérico para los dispositivos que se pueden controlar.
 - b) Son el conjunto de órdenes que entiende.
 - c) Son las habilidades extra proporcionadas por otras empresas diferentes a Amazon.
 - d) Es la base de datos de Amazon para contactar con las tareas que ha de realizar.
- 7.5.** ¿Cuál es la tarea de las pasarelas o *gateways* en el sistema Alexa?
- a) Actuar como intermediario entre Alexa y el dispositivo.
 - b) Conectar los diferentes dispositivos a la red wifi.
 - c) Aumentar la velocidad de comunicación del sistema.
 - d) Aumentar el número de dispositivos conectados.
- 7.6.** ¿Cuál es la función de los grupos en el sistema Alexa?
- a) Agrupar los dispositivos por tipo.
 - b) Agrupar los dispositivos por fabricante.
 - c) Garantizar que cada altavoz controle solo determinados grupos.
 - d) Tener organizado el sistema.
- 7.7.** ¿Qué características deben tener las lámparas para poder controlar el color de la luz que generan?
- a) Que el programa de control y la *skill* lo permitan.
 - b) Que sean de tipo led.
 - c) Que sean de tipo led RGB.
 - d) Que sean de tipo halógeno de bajo consumo con *dimmer*.
- 7.8.** ¿Mediante qué tipo de comunicación realizan el control los mandos a distancia universal con los dispositivos que deben controlar?
- a) Solo mediante ondas infrarrojas.
 - b) Solo mediante ondas de radiofrecuencia.
 - c) Dependiendo del modelo, pueden ser por infrarrojos, radiofrecuencia o ambos.
 - d) Comunicación wifi.
- 7.9.** ¿Cuál es la función de las rutinas?
- a) Realizar mediante una sola orden un conjunto de órdenes.
 - b) Realizar una tarea a una hora determinada.
 - c) Realizar una orden mediante la aplicación del teléfono móvil.
 - d) Realizar una consulta diaria sobre un tema concreto como puede ser consultar el tiempo.
- 7.10.** ¿Qué permiten las placas de desarrollo electrónico para Alexa?
- a) Realizar diseños propios a nivel de *hardware*.
 - b) Poder controlar cualquier tipo de dispositivo electrónico directamente sin Alexa.
 - c) Interactuar con la aplicación móvil de Alexa a nivel de programación.
 - d) Modificar el funcionamiento de los altavoces inteligentes.

Actividades de aplicación

- 7.11. Realiza la conexión de un altavoz inteligente Echo con el *router*.
- 7.12. Establece la configuración de un altavoz inteligente Echo.
- 7.13. Instala una *skill* que sea de tu agrado y pruébala.
- 7.14. Configura un enchufe para ser controlado por Alexa.
- 7.15. Programa una lámpara led RGB para ser controlado por Alexa.
- 7.16. Emplea un interruptor empotrado para controlar una lámpara, ya sea desde el mismo interruptor, mediante la aplicación móvil o mediante comando de voz.
- 7.17. Utilizando una placa de desarrollo ESP32, realiza un programa que se encargue del arranque y el paro de un motor trifásico o monofásico. Recuerda emplear un relé y que este controle la bobina del contactor.

Actividades de ampliación

- 7.18. Descarga e instala la aplicación Amazon Alexa desde el Play Store. A continuación, configúrala con tus datos y pruébala.
- 7.19. Con Alexa instalada, prueba a darle los buenos días (*Alexa, buenos días*) y luego pídele que te ponga tu canción de música preferida.
- 7.20. Busca en internet diferentes tipos de bases de enchufes para asistentes virtuales. Fíjate en sus características y prestaciones, sobre todo en la corriente máxima que soportan.
- 7.21. Encuentra diferentes tipos de lámparas led para asistentes virtuales. Fíjate en sus características y prestaciones, sobre todo en la temperatura de color, en si son regulables y en si son de tipo RGB.
- 7.22. Localiza diferentes tipos de dispositivos para ser controlados por los asistentes virtuales como, por ejemplo, cámaras de vídeo y termostatos, entre otros. Fíjate en sus características y en qué programa informático es necesario instalar.