

2. Protocolos de comunicación utilizados en domótica

2.1. Qué es un sistema de comunicación

Un sistema de comunicación es el conjunto de elementos tangibles y no tangibles, infraestructura, dispositivos, software, reglas entre otros, que permiten el transporte de información para su intercambio entre dos o más usuarios.

Todo sistema de comunicación requiere como mínimo los siguientes elementos para funcionar.

El mensaje, es la información que se va a transportar en el canal. En la práctica el mensaje son los datos que se trasiegan entre los diversos dispositivos con conectividad alámbrica o inalámbrica, cuyos formatos físicos pueden ser en señales en forma de tensión eléctrica, radiación de radio frecuencia, microondas o luminosa.

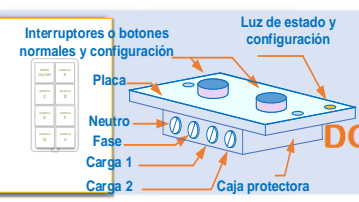
El emisor, es el dispositivo que envía el mensaje por el canal receptor pueden ser un computador de escritorio, teléfonos celulares, Notebook entre otros dispositivos que emiten la información.

El medio físico, es la vía por donde se transporta el mensaje, puede ser por medio de cables de cobre o fibra óptica o por medio del aire. Al primer medio se le llama medio alámbrico o cableado y al segundo, medio inalámbrico.

El receptor, es el que recibe el mensaje por el canal emisor, en este caso igual que para el emisor pueden ser un computador de escritorio, teléfonos celulares, Notebook entre otros dispositivos que reciben la información ya sea para almacenarla o procesarla en tiempo real.

El protocolo de comunicación, para que el mensaje sea inteligible deben existir reglas que permitan la correcta interpretación y transferencia de la información, estas constituyen el protocolo de comunicación.





Sistema de comunicación

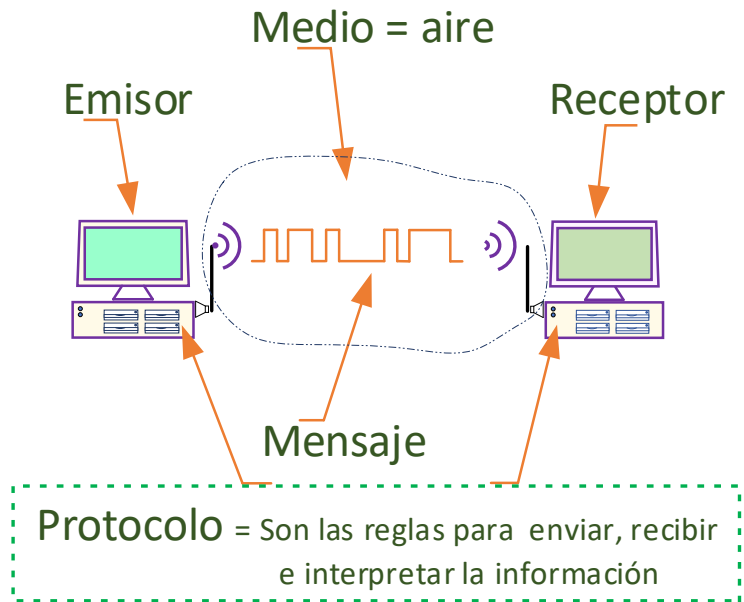


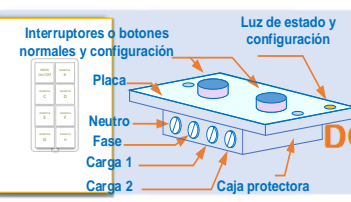
Figura 1. Elementos de un sistema de comunicación.

2.2. ¿Qué es un protocolo de comunicación?

Significado de protocolo de comunicación según el diccionario de la RAE.
 Protocolo: Es el conjunto de reglas que se establecen en el proceso de comunicación entre dos sistemas (RAE, 2019).
 Partiendo del significado de protocolo, todos los sistemas domóticos que interconectan diversos dispositivos para controlar, enviar y recibir información, requieren de un protocolo para poder compartirla entre ellos. Esto implica que sistemas domóticos como Myhome, INSTEON smartlabs, KNX, redes Zigbee, redes Zwave entre otros requieren un protocolo para funcionar de forma integral.

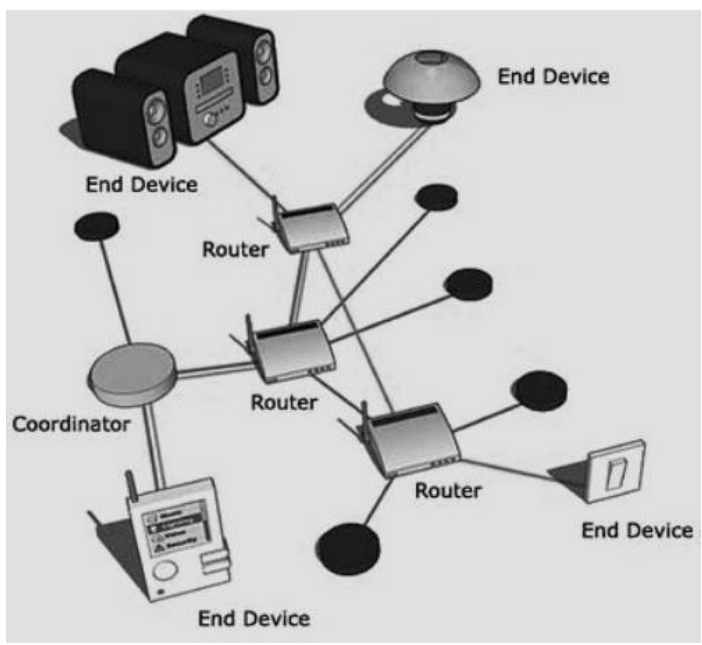
Algunos protocolos propietarios y abiertos, aplicados y utilizados en domótica son los siguientes.





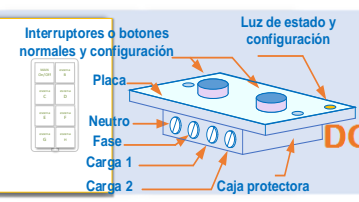
2.3. Protocolo Zigbee

Zigbee es un protocolo de telecomunicaciones perteneciente al grupo Zigbee Alliance, que es acogido por varios fabricantes de equipos electrónicos, el protocolo está cimentado en el estándar IEEE802.15.4 para redes WPAN de área personal. Uno de los objetivos es la fabricación de productos electrónicos que consuman muy poco y sean utilizados en el envío de datos con una baja tasa, para obtener una alta durabilidad de las pilas que los alimentan, para esto utilizan una trama de gran tamaño que se envía periódicamente en tiempos muy separados con un máximo de 128 bytes. El alcance de la señal de comunicación está entre los 10 metros y los 75 metros y aunque comparte frecuencias con el resto de los dispositivos similares, su eficiencia no se ve perturbada. Cada red Zigbee tiene un identificador único, lo que permite manejar varias redes en los mismos canales de comunicación. (Domótica Sistemas, 2017)



Fuente: (SINGH, 2013), Figura 2. Típica red inalámbrica Zigbee.

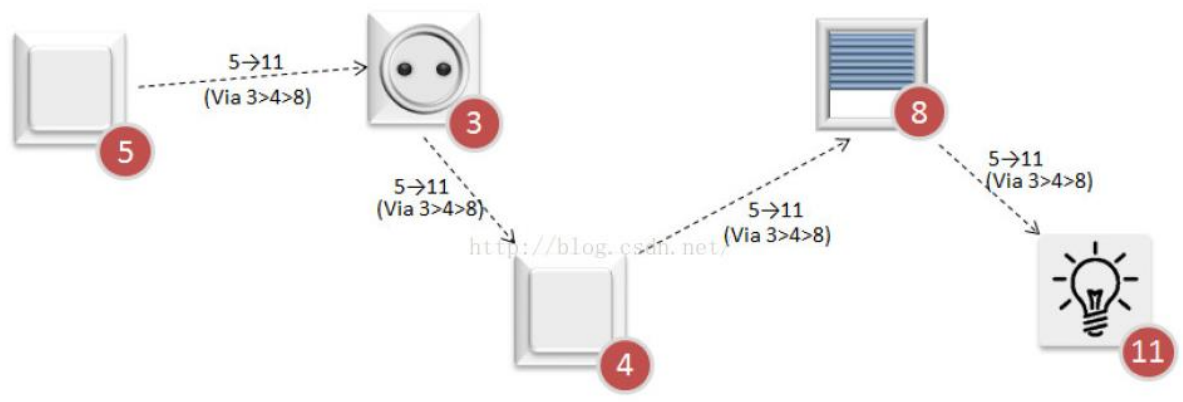




2.4. Protocolo Z-wave

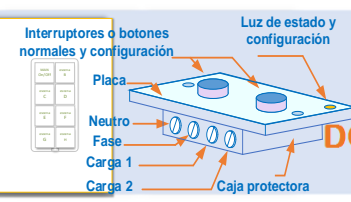
A nivel mundial es uno de los protocolos más utilizados para control inalámbrico de dispositivos, monitoreo de variables de ambientes diversos, principalmente comerciales y residenciales, precios competitivos en comparación a las otras marcas.

Al ser un protocolo de comunicación inalámbrico se sirve de la radio frecuencia para ejecutar la comunicación entre dispositivos. Opera en la banda sub-1 GHz, no interferible con la frecuencia de los protocolos Wifi y otras tecnologías inalámbricas de este tipo como Zigbee, Bluetooth, INSTEON entre otras. Soporta velocidades de datos de hasta 100kps. Tiene una amplia variedad de productos disponibles tanto para domótica como para inmótica. Ampliamente utilizado en control y monitorización, en sistemas domóticos por distintas compañías como ADT, AT & T, GE, DSC, INTERLOGIC, HONEYWELL entre otras grandes compañías. Está presente en hoteles y cruceros en todo el mundo. (Domótica Sistemas, 2017)



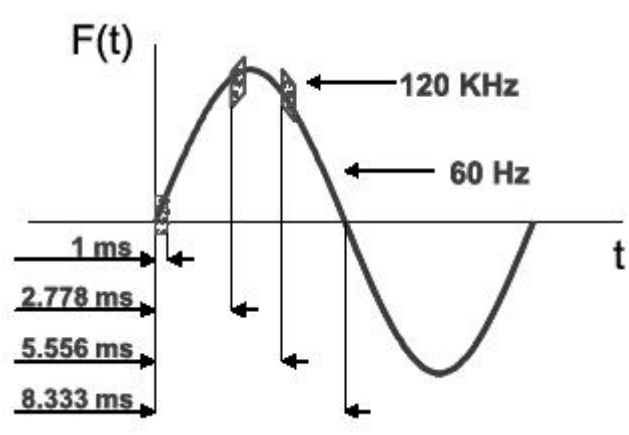
Fuente: (blog.csdn.net, 2016), Figura 3. Enrutamiento vía repetidores, con tecnología ZWave.





2.5. Protocolo INSTEON

INSTEON es un protocolo híbrido diseñado por el fabricante SmartLabs para controlar la comunicación de los dispositivos por dos medios físicos de comunicación uno alámbrico o cableado y el otro inalámbrico, la primera variación se basa en el primer protocolo que existió en los inicios de la tecnología domótica, este es el protocolo X10. Este fue elaborado para transmitir datos sobre las líneas de potencia, sin embargo, quizá por ser uno de los primeros en diseñarse, tiene algunas falencias, principalmente en lo que a supresión de ruido se refiere. La empresa SmartLab en el año 1997, mejoró su operabilidad en inmunidad al ruido.

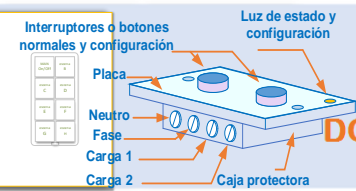


Fuente: (Quintero, 2005), Figura 4. Intervalos de tiempo en los que se modula la onda de potencia, en el protocolo X10

El protocolo X10 original modula los datos en la portadora AC de potencia a una frecuencia de 120kHz, la empresa SmartLab en su nueva versión lo hace a 131.65kHz lo que produce una mejora en la gestión tecnológica del protocolo.

El segundo protocolo de trabajo es por el medio inalámbrico, utilizando señales de RF. Esta dualidad de canales de transporte de datos le da al protocolo principal una ventaja apreciable ante los demás competidores, ya que todos los dispositivos INSTEON que se alimentan desde la red eléctrica poseen tanto X10 mejorado, como RF, por tanto, en el protocolo INSTEON es muchísimo menos susceptible a las interferencias de todo tipo, que otros sistemas domóticos. Cuando se requiere una red domótica más robusta, INSTEON utiliza acopladores de fase en la línea



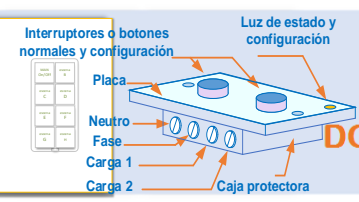


eléctrica para asegurarse la estabilidad de la comunicación. Su tecnología de detección de errores actúa repitiendo el reenvío del mensaje. Todos los dispositivos INSTEON son elementos que transportan la información en dos vías, por tanto, conforme la red crece, se va aumentando la confiabilidad en la red domótica, es decir, esta se vuelve más robusta.

Ventajas del protocolo INSTEON en comparación al X10

- Los comandos de INSTEON son fáciles de asimilar y se envían simultáneamente a todos los dispositivos de una escena.
- Cada dispositivo INSTEON tiene un identificador único
- Son repetidores de difusión simultánea.
- Son de doble vía y con detección de errores.
- Las señales de radiofrecuencia INSTEON y la red eléctrica se respaldan uno a otra.
- INSTEON es mucho más veloz que el protocolo X10.
- INSTEON tiene un rango extenso de direcciones y espacio de instrucciones.
- INSTEON es compatible con el protocolo original X10
- Armoniza la comunicación en el cableado de potencia con la comunicación
- Sus productos son fáciles de instalar y configurar.
- Interfaces de usuario fáciles de utilizar por cualquier individuo
- Cada usuario puede adquirir los módulos que requiera para una aplicación específica.
- Controlabilidad remota del sistema domótico.
- Todos los dispositivos INSTEON son compatibles con los asistentes de voz ALEXA, SIRI y Google Assistant a través del HUB controlador central INSTEON.





Desventajas

- Sus precios todavía son un poco altos en comparación con otras tecnologías
- Hay pocos distribuidores en el mercado de Costa Rica (Domótica Sistemas, 2017)

2.6. Protocolos WiFi

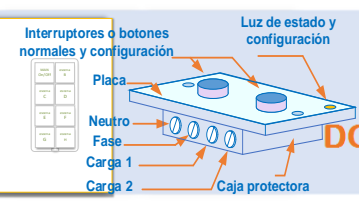
WiFi es el acrónimo de ‘Wireless Fidelity’ que traducido al español es ‘fidelidad inalámbrica’. Son varios protocolos inalámbricos basados en los estándares IEEE 802.11n e IEEE 802.11 ac y que se utiliza para el transporte inalámbrico de datos en internet o redes de área local principalmente instaladas en las zonas residenciales y locales comerciales.

Como el WiFi está basado en el estándar IEEE 802.11n y más recientemente en el estándar IEEE 802.11 ac respectivamente el protocolo se ejecuta a la velocidad de transferencia que permiten las frecuencias 2.4GHz y 5 GHz.

Protocolos WiFi (estándar IEEE 802.11xx)	
Protocolo	Velocidad máxima teórica
802.11a	54 Mbps
802.11b	11 Mbps
802.11g	54 Mbps
802.11n	300 Mbps
802.11ac	433 Mbps

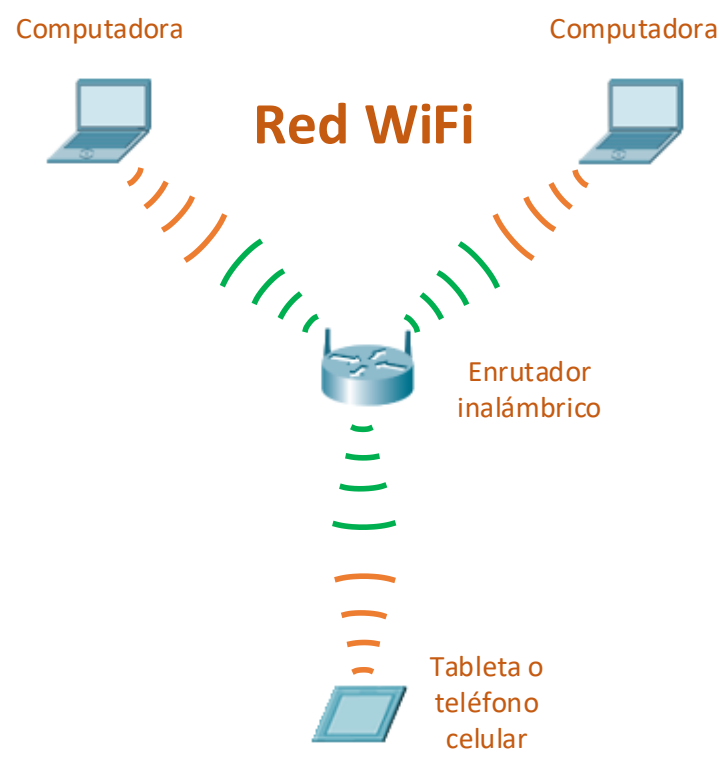
Fuente: (Ruiz, 2017), Cuadro 1. Protocolos WiFi según estándar IEEE 802.11xx





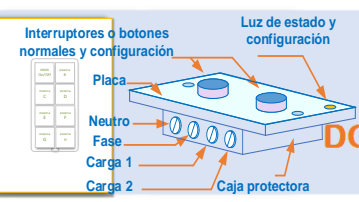
2.6.1. Los componentes de una red WiFi

En una red WiFi se tiene el adaptador inalámbrico de la computadora, los enrutadores inalámbricos y otros aparatos como los teléfonos inteligentes y tabletas. Este adaptador decodifica y traduce los bits digitales en una señal de radio transmitida a través de una antena hacia los otros dispositivos receptores o viceversa. El enrutador es el que gestiona las direcciones IP de cada dispositivo dentro de la red local y la conexión de internet hacia afuera de la misma. Además, es el dispositivo que trasiega la información desde o hacia internet de los demás dispositivos a través de su adaptador de red WiFi incorporado.



Fuente: (CiscoPackettracerV5.3.3, 2012), Figura 5. Elementos de una red WiFi





2.6.2. Punto de acceso WiFi

En el lenguaje de las comunicaciones, un punto de acceso WiFi es el lugar donde se encuentra instalado un *router* o un *switch* u otro elemento, que comunica de manera inalámbrica a todos los dispositivos que se haya autorizado el ingreso a la red por medio de este protocolo WiFi. (AZadslzone, 2019).

