



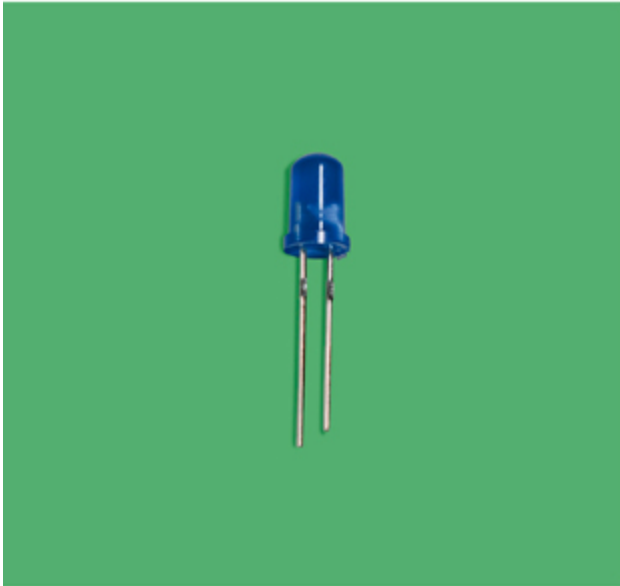
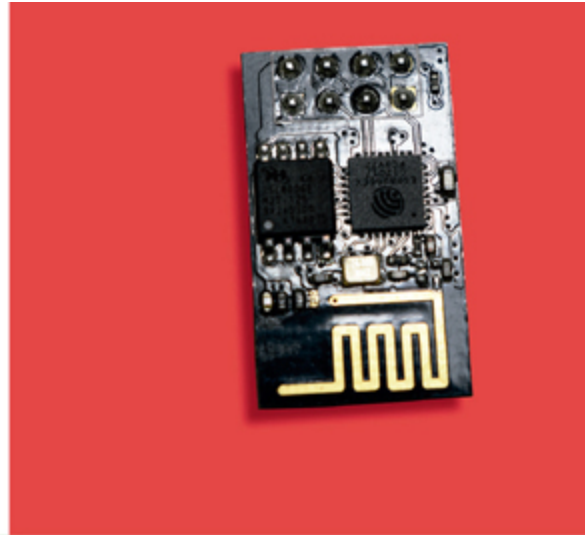
GUILLERMO SAMPALLO

# INTERNET DE LAS COSAS CON ESP8266

Una guía sencilla  
y completa para  
la experimentación  
con IOT

Marcombo





GUILLERMO SAMPALLO

## **INTERNET DE LAS COSAS CON ESP8266**

Una guía sencilla  
y completa para  
la experimentación  
con IOT

Marcombo



**SAQUE EL MÁXIMO RENDIMIENTO A ESTE MANUAL  
CON EL**



- Código ISBN de referencia: 9788426727190
- Disponible en [www.marcombo.com](http://www.marcombo.com)  
(se recomienda realizar la búsqueda con el código ISBN)
- **Componentes del KIT Internet de las cosas con ESP8266:**
  - 1 diodo rectificador 1n4007 1000v 1a
  - 1 resistencia de 470ohms
  - 3 resistencias de 1k
  - Bornera 2 terminales
  - Bornera 3 terminales
  - ESP8266
  - Fuente de alimentación

Fusible 5A 5 x 20 mm

PCB

Pin header 4 x 2

Portafusible

Pushbutton

Regulador LM1117T-3.3

Relay 5v

# Internet de las cosas con ESP8266

Una guía sencilla y completa para la experimentación con  
IoT

# Internet de las cosas con ESP8266

Una guía sencilla y completa para la experimentación con  
IoT

GUILLERMO SAMPALLO



*Internet de las cosas con ESP8266*

Primera edición, 2020

© 2020 Guillermo Sampallo

© 2020 MARCOMBO, S.L.  
[www.marcombo.com](http://www.marcombo.com)

Diseño de cubierta y maquetación: Giancarlo Salinas Naiza  
Correctora: Laura Seoane Sánchez-Majano  
Revisión técnica: Pablo Martínez Izurzu  
Directora de producción: M<sup>a</sup> Rosa Castillo Hidalgo  
Producción del ebook: booqlab

«Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO(Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra».

ISBN: 978-84-267-2759-6

Quiero agradecer la colaboración de mi mamá, Susana Meza, por haber leído uno de los primeros borradores de este libro. También a mi amiga Daniela Ortiz por dedicar tiempo en la lectura y corrección del borrador, junto con su apoyo a lo largo de este proceso.

En especial mis agradecimientos a mi esposa Mariela, quien leyó cada una de las versiones de los borradores y tuvo la paciencia para soportarme durante estos meses de escritura. Sin duda este libro no hubiera sido posible sin ella.

Finalmente dedico este libro a mi papá, desde chico me presento a BASIC y me enseñó los primeros pasos en la programación.



# Contenido

## Introducción

A quiénes va dirigido

## Capítulo 1: IoT, internet de las cosas

## Capítulo 2: Kit de trabajo: guía de componentes

Botón

Relay ó relé

Resistencia

Fotorresistencia

Fusible

Condensador eléctrico

Transistor

Diodo

Led

PCB o Placa de circuito impreso

Regulador de voltaje

Fuente para Protoboard

Fuente de alimentación

Otras fuentes de alimentación

## Capítulo 3: ESP8266

Configurando Arduino IDE

Configurando Arduino IDE usando GIT

¿Cómo conectar ESP-01?

Conectar un ESP-01 usando un Arduino Uno

Cargar el programa al ESP-01 usando Arduino Uno  
Conectar un ESP-01 usando un Convertidor Usb Ttl Serie  
Conectar ESP-01 utilizando un adaptador USB

## **Capítulo 4: Experiencias con el ESP-01**

Experiencia 8: Uso del GPIO0  
Código de ejemplo: Button  
Cargar el ejemplo al ESP-01  
Circuito del botón y led  
Código de ejemplo: Red Inalámbrica

## **Capítulo 5: Comunicación en IoT**

MQTT - Transporte de telemetría de cola de mensajes  
Eclipse Mosquitto  
CloudMqtt  
ThingStudi  
HiveMQ

## **Capítulo 6: Experiencias con ESP8266 y MQTT**

Android: IOT MQTT Dashboard

## **Capítulo 7: Plataformas IoT**

ThingSpeak  
Creación de un canal  
My Devices Cayenne  
Blynk

## **Capítulo 8: Aspectos a tener en cuenta en la elección de la plataforma**

Consumo  
Hardware  
Software  
Datos a reportar  
Seguridad  
Seguridad en la transmisión  
Seguridad en el almacén

## **Capítulo 9: Ensamble del Kit IoT Relay**

Gabinete del kit

Conexión del kit

### **Anexo**

Circuito eléctrico de la placa IoT Relay

Repositorio

Soporte para pilas/baterías

### **Recursos web**

### **Bibliografía**

# Introducción

Este libro fue pensado por un programador para programadores; la idea es que aquellos desarrolladores que deseen iniciarse en el mundo de internet de las cosas puedan tener una noción sencilla sobre los circuitos electrónicos y como estos se integran con la programación de microcontroladores.

Comenzaremos describiendo cuál es el concepto de internet de las cosas y cuál es su rol actual.

Dedicaremos un capítulo a conocer los distintos componentes que se involucran en los circuitos de los dispositivos IoT, cuáles son sus funciones y características principales y su símbolo técnico. Se incluyen algunas experiencias básicas para probarlos y demostrar su uso. También conoceremos la Ley de Ohm y cómo aplicarla.

En el siguiente capítulo conoceremos el chip ESP8266, sobre el cual está basado el libro y que es el cerebro de tantos dispositivos IoT; veremos cuáles son sus características, cómo configurar el IDE de Arduino para programarlo, cómo conectarlo en la protoboard y qué cuidados tenemos que tener. Realizaremos una pequeña experiencia manipulando sus entradas y salidas digitales.

Posteriormente de haber utilizado el ESP8266, y realizado la sencilla experiencia, comenzaremos a realizar experiencias con redes inalámbricas y publicaremos un sitio web corriendo desde el dispositivo IoT.

También veremos cuál es el protocolo que se usa en la comunicación en IoT; conoceremos Mosquitto, un servicio opensource, y algunos proveedores de ese servicio.

Todo lo anterior nos permite tener el conocimiento para realizar experiencias con MQTT y el ESP8266, como transmitir datos desde el dispositivo IoT a la nube y a un smartphone, la comunicación entre dos dispositivos y la creación de un pequeño ecosistema IoT.

Habiendo experimentado con MQTT y ESP8266, conoceremos las plataformas IoT disponibles y realizaremos algunas experiencias con ellas.

Por último nombramos algunas consideraciones a tener en cuenta al construir dispositivos IoT.

## **A quiénes va dirigido**

El kit va dirigido a aquellas personas que quieran iniciarse en el mundo IoT, que no posean conocimientos de electrónica, o dichos conocimientos sean muy básicos y estén orientados más al desarrollo de software.

Se desarrolló el contenido pensando en que hubiera deseado tener disponible cuando comencé a trabajar con estos temas: ¿qué documentación? ¿qué ejemplos?; es por ello que se realizan pequeñas demostraciones de cómo utilizar los componentes, y de manera progresiva se va avanzando en el desarrollo del software que acompaña a cada uno de los circuitos, con vistas al objetivo final del tener el dispositivo funcionando.

# Capítulo 1: IoT, internet de las cosas

IoT, Internet of Things por sus siglas en inglés o internet de las cosas en castellano, es uno de los términos más populares en los últimos años, y hace referencia a la conexión de cualquier dispositivo a Internet de manera que permite comunicarse y enviar información pertinente o automatizar tareas. En otras palabras, traslada datos tomados del mundo físico al mundo virtual.

En el entorno laboral cada vez más dispositivos se suman a esta tendencia: hoy en día tenemos relojes de asistencias biométricos conectados a Internet reemplazando los viejos informes de asistencias; máquinas expendedoras de productos informando el *stock* o las ventas diarias; estaciones meteorológicas transmitiendo en tiempo real los datos a los cuales podemos acceder por una página web o incluso las alarmas de hogar se han vuelto más inteligentes sumando funcionalidad gracias a IoT.

A medida que disminuyen los costes de conexión a internet, y crece la cantidad de dispositivos capaces de capturar datos del entorno, IoT está cada vez más presente en el día a día, según un estudio de Ericsson, para el 2022 existirán más de 18 billones de dispositivos IoT que se comunicarán entre sí.

Podemos atribuir que gran parte de esta revolución se da porque los dispositivos IoT básicamente realizan solo dos tareas: medir y actuar. El procesamiento de la información se realiza en la nube, de manera que si tenemos por ejemplo una casa inteligente el termostato transmitirá la temperatura interna de la casa a un servidor (en ocasiones el servidor es una raspberry) que decidirá si debe pedirle al aire

acondicionado que actúe para disminuir la temperatura para que sea más agradable.

Un paso más adelante se encuentran los asistentes personales: los más conocidos pueden ser Siri de Apple, Alexa de Amazon o el de Google, donde por medio de instrucciones verbales podemos solicitar que realicen alguna acción determinada, que hace unos años solo se realizaban en el plano virtual: programar alarmas y recordatorios o reproducir una canción. Ahora estos asistentes son capaces de interactuar con los dispositivos IoT de manera que trasladan las órdenes a una acción concreta: “Alexa enciende las luces”.

Con la llegada de chips como ESP8266 o las placas de desarrollo tales como las raspberry y otras se volvió cada vez más sencillo para los entusiastas (entre los cuales me incluyo) acercarse al mundo IoT y desarrollar productos que satisfacen una necesidad puntual.

También hay que tener en consideración la gran y activa comunidad que existe dedicada a estos dispositivos. Cada vez es más sencillo encontrar soluciones a un problema puntual, es seguro que alguna persona ya estuvo trabajando con ese tema.

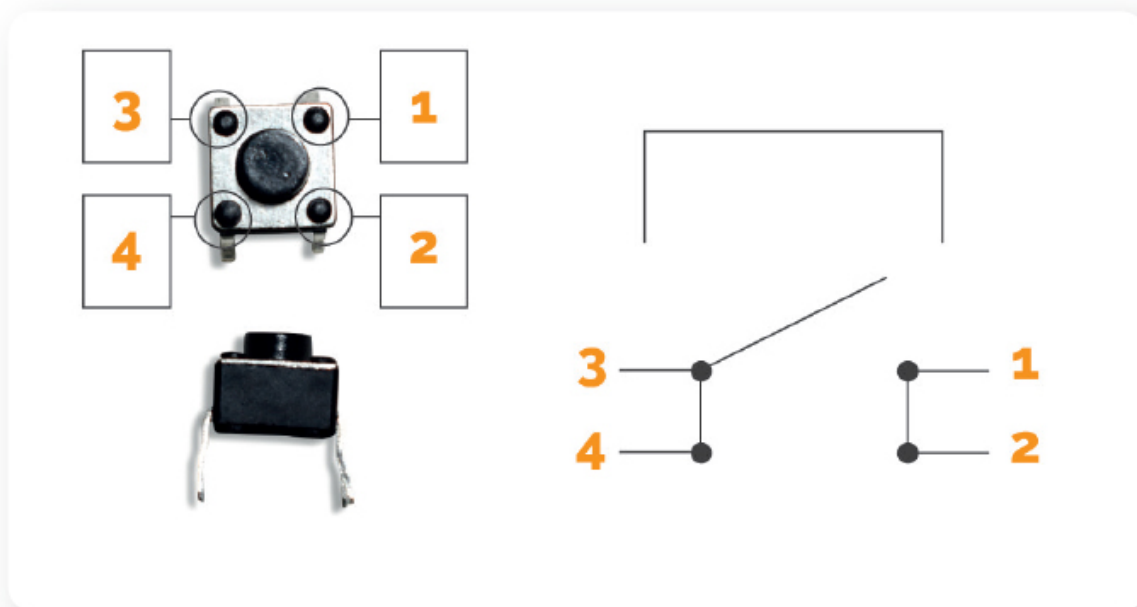
Mediante las experiencias y los ejemplos nos introduciremos en el mundo IoT de la mano del chip ESP8266.

## Capítulo 2: Kit de trabajo: guía de componentes

A continuación se presenta un breve resumen sobre cada uno de los componentes que contiene el kit, para ayudar al usuario a conocerlos.

### Botón

Todos presionamos un botón en algún momento, sea una “tecla” del teclado del ordenador, el botón del ascensor o la llave para encender el foco de una habitación, vienen de diversas formas y tamaños, y cumplen con la misma tarea: es un dispositivo mecánico que interrumpe una corriente eléctrica, de ahí que se lo suele llamar también “interruptor”.





En la imagen anterior podemos ver a la izquierda una foto del botón que integra el kit, desde arriba y de perfil, mientras que a la derecha su representación gráfica en los esquemas de circuitos.

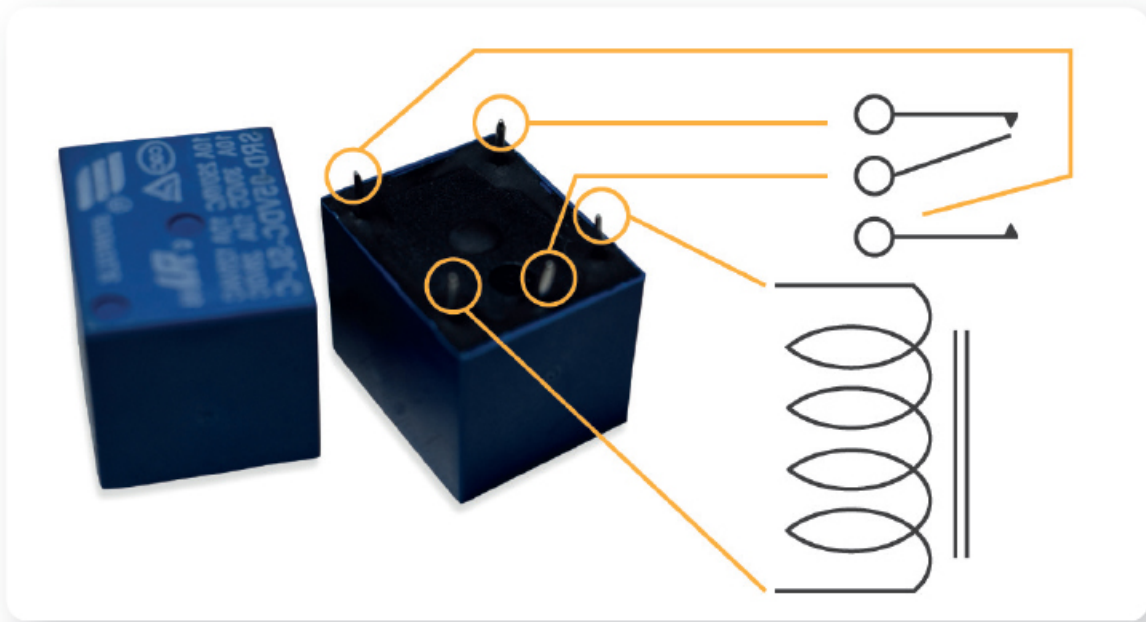
El botón cuenta con cuatro contactos metálicos: los contactos 1-2 se encuentran conectados entre sí, al igual que los contactos 3-4.

## Relay ó relé

Es un dispositivo electromagnético que funciona como interruptor controlado por un circuito eléctrico, es decir, un interruptor accionado eléctricamente.

Existen de tres tipos:

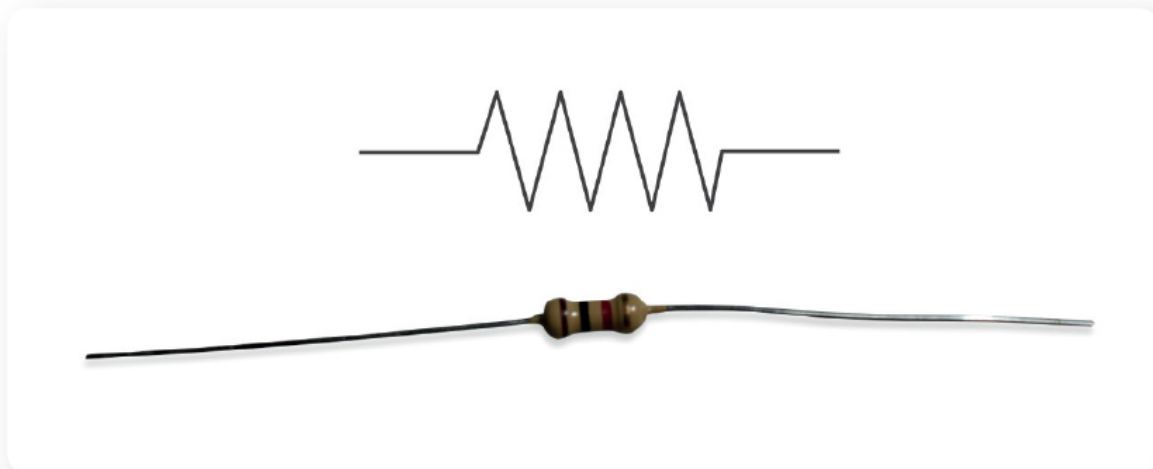
- Relé mecánico, donde una corriente pasa por un electroimán para mover, de un contacto a otro, un conductor flexible que está sujeto a un resorte.
- Reed relay, en este caso consiste en un par de contactos ferrosos encerrados, al vacío, dentro de una cápsula de vidrio. Al acercarse a un campo magnético, los contactos se unen cerrando el circuito. El campo magnético puede estar generado por un imán permanente o una bobina.
- Relé de estado sólido, utiliza semiconductores como tiristores y transistores de potencia para cambiar de estado. Tiene la ventaja frente a los anteriores de la velocidad en la que puede cambiar de estado, normalmente entre 1 a 100ns.



La representación gráfica del relé mecánico puede variar de aplicativo en aplicativo e incluso entre la bibliografía, pero siempre se van a encontrar dos contactos para la bobina (el espiral de la imagen) y dependiendo del tipo uno o dos contactos para el circuito.

## Resistencia

Es un componente diseñado para introducir una resistencia eléctrica entre dos puntos del circuito. Se utiliza para limitar el flujo de corriente o para establecer el nivel de voltaje dentro de un circuito.



Se usa un código de colores para indicar el valor de ohms ( $\Omega$ ).

### **Fotorresistencia**

A diferencia de las resistencias anteriores, las fotorresistencias dependen de la cantidad de luz que reciben; a mayor cantidad de luz menor resistencia.

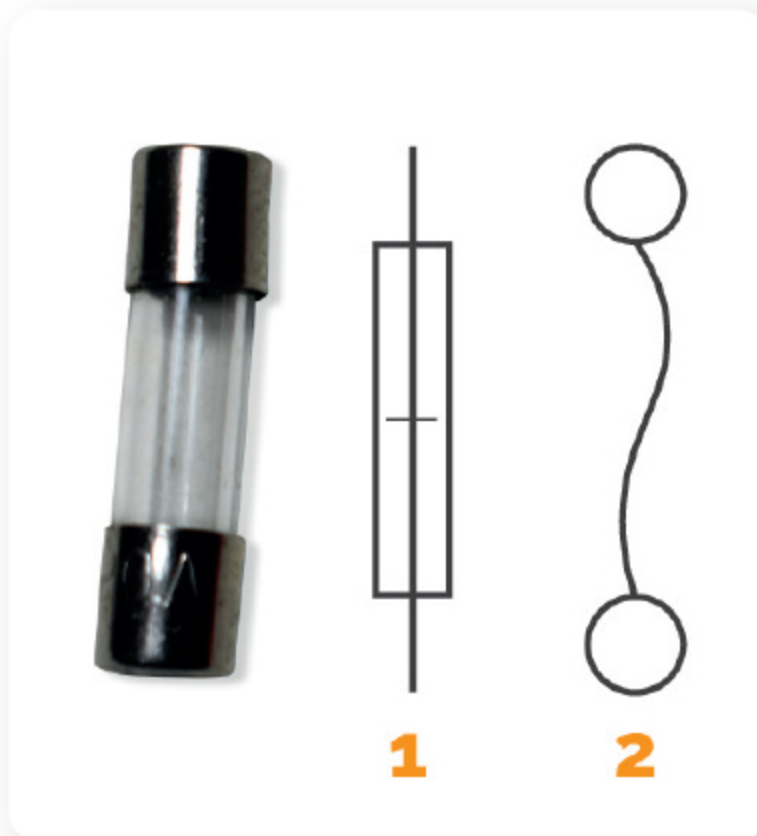
Su mayor uso es como sensor, para detectar las condiciones de luz; entre algunos de sus usos más habituales están las fotocélulas, comúnmente utilizadas en las viviendas para encender las luces en el ocaso y apagarlas en el alba.



Además de las tradicionales resistencias y las fotorresistencias existen otros tipos de resistencias como la resistencia variable (el potenciómetro es un ejemplo), resistencia variable digital y otras más.

## Fusible

El fusible es un mecanismo de protección que se implementa dentro del circuito eléctrico para prevenir sobrecargas y, eventualmente, algún componente dañado. Consta de dos contactos en los extremos y un semiconductor fino aislado en un tubo de vidrio o cerámica, dependiendo del tipo, que se derrite y se rompe si existe un exceso de corriente.



La foto de un fusible a la izquierda, junto a dos posibles representaciones gráficas, 1 es normalmente utilizada en aplicativos y la número 2 es la que generalmente podemos encontrar en la bibliografía.

### Condensador eléctrico

El condensador es un componente eléctrico pasivo, su función principal es la de almacenar energía. La capacidad de almacenamiento de un condensador se mide en Faradios (F).

Normalmente es utilizado en fuentes de alimentación o baterías para crear filtros y osciladores de todo tipo.