



Protocolo MQTT



Esquema general de un Sistema IoT

Hardware o nodo IoT



Plataforma en la nube



Dispositivos que reciben la información



- ▶ Son los principales componentes en un sistema que basa la plataforma en la nube.
- ▶ Conecta de manera eficaz a los diferentes software. Permite que los dispositivos logren conexión con internet a través del uso de diversos protocolos de comunicación.
- ▶ El acceso a la información se realiza a través del uso de API, siendo protocolos estándar para que, independientemente de la plataforma, se puedan comunicar.



Esquema general de un Sistema IoT

Dispositivos de IoT

Generalmente son microcontroladores conectados a sensores y/o actuadores. Generalmente tienen conexión a internet o se comunican con un gateway que le da dicha conectividad.

Plataformas de IoT

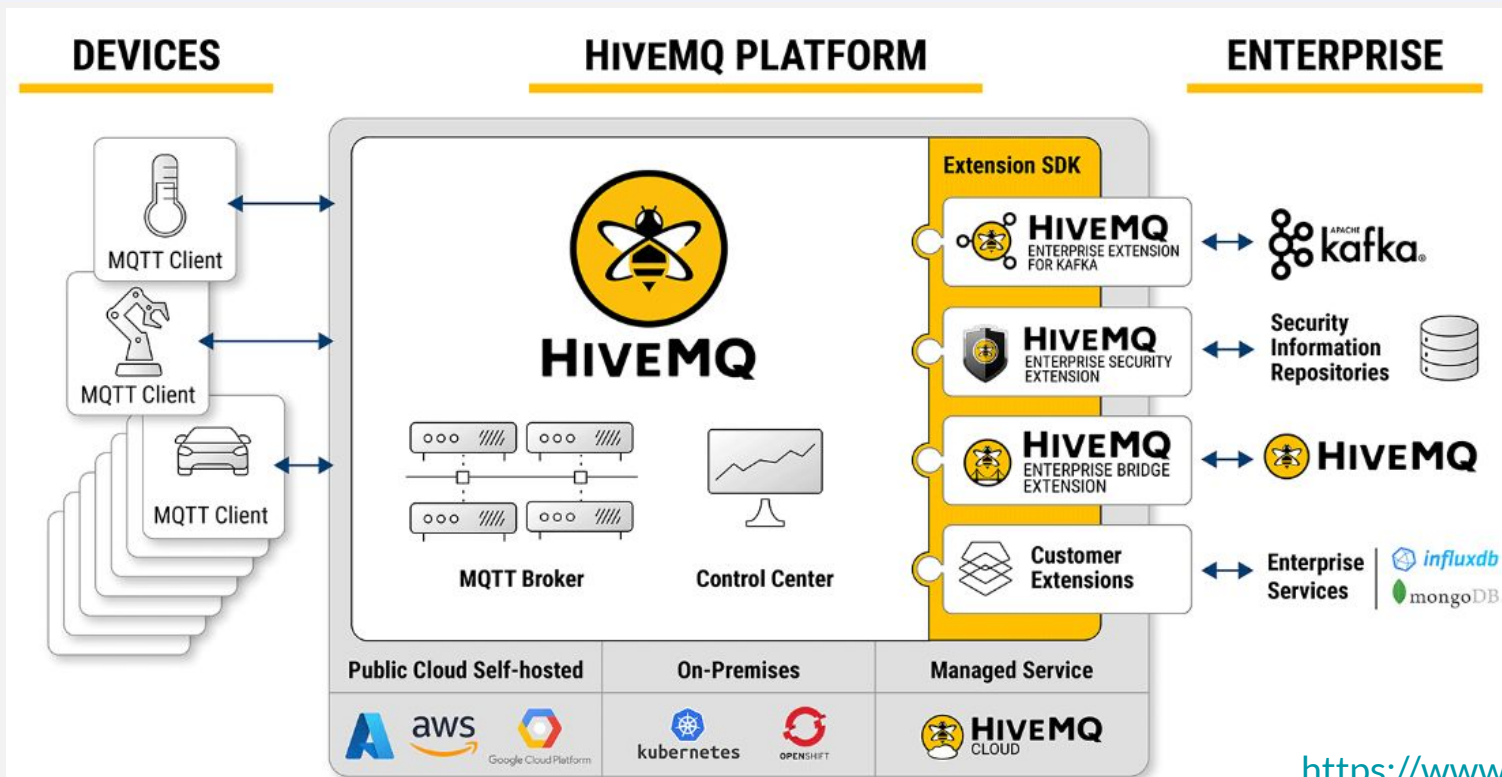
Son sistemas que utilizan una gran cantidad de protocolos de comunicación distintos. Existen sistemas orientados exclusivamente a proyectos de IoT. Generalmente ofrecen una versión de prueba gratuita con funciones acotadas y un número limitado de nodos conectados. La versión paga suele incluir análisis estadísticos de la información de la red, y capacidad para conectar a una cantidad de dispositivos considerables.

API de acceso a los datos

Es muy importante tener una **API** (Application Programming Interface) que permite consultar y/o modificar la información desde otros dispositivos. Es una capa de comunicación estándar para conectarse a los datos. Existen diferentes protocolos y estándares. El acceso a dicha API dependerá del software desde donde se haga la conexión.



Sistema IoT de HiveMQ



<https://www.hivemq.com/>

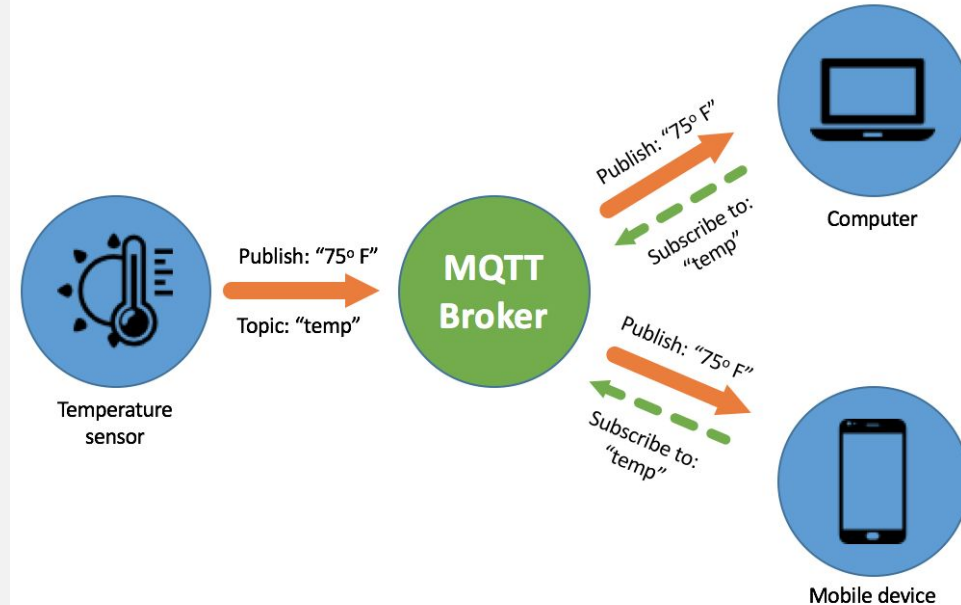
“MQTT es un protocolo de transporte de mensajería de publicación/suscripción del servidor del cliente. Es liviano, abierto, simple y diseñado para que sea fácil de implementar. Estas características lo hacen ideal para su uso en muchas situaciones, incluidos entornos limitados, como la comunicación en contextos de máquina a máquina (M2M) e Internet de las cosas (IoT), donde se requiere código de tamaño reducido y/o el ancho de banda de la red es un bien escaso”.

<http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/os/mqtt-v3.1.1-os.html>



Arquitectura publicación/suscripción de MQTT

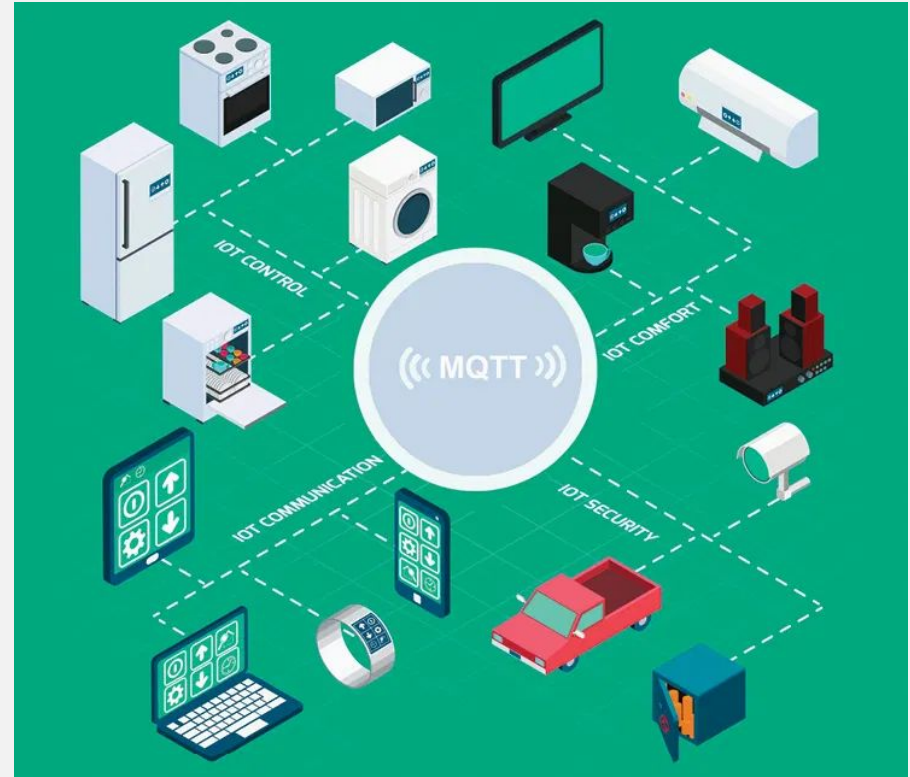
- En MQTT existen dos actores principales: el **Broker** y los **Clientes**.
- Se trata de una arquitectura basada en **publicación/suscripción**.
- La comunicación entre los nodos es desacoplada, ya que todos los mensajes pasan por el servidor que se denomina **Broker**.
- Un **cliente** se puede suscribir y/o publicar sobre un **topic**.
- El **broker** es quién se encarga de distribuir los mensajes a los receptores (o suscriptores).
- Los **topics** o temas se utilizan como identificación de la información y se crean al enviar un mensaje
- El publicador no sabe a quién va dirigido el mensaje. No tienen un destinatario concreto, puede haber uno, muchos o ninguno.





Topología de MQTT

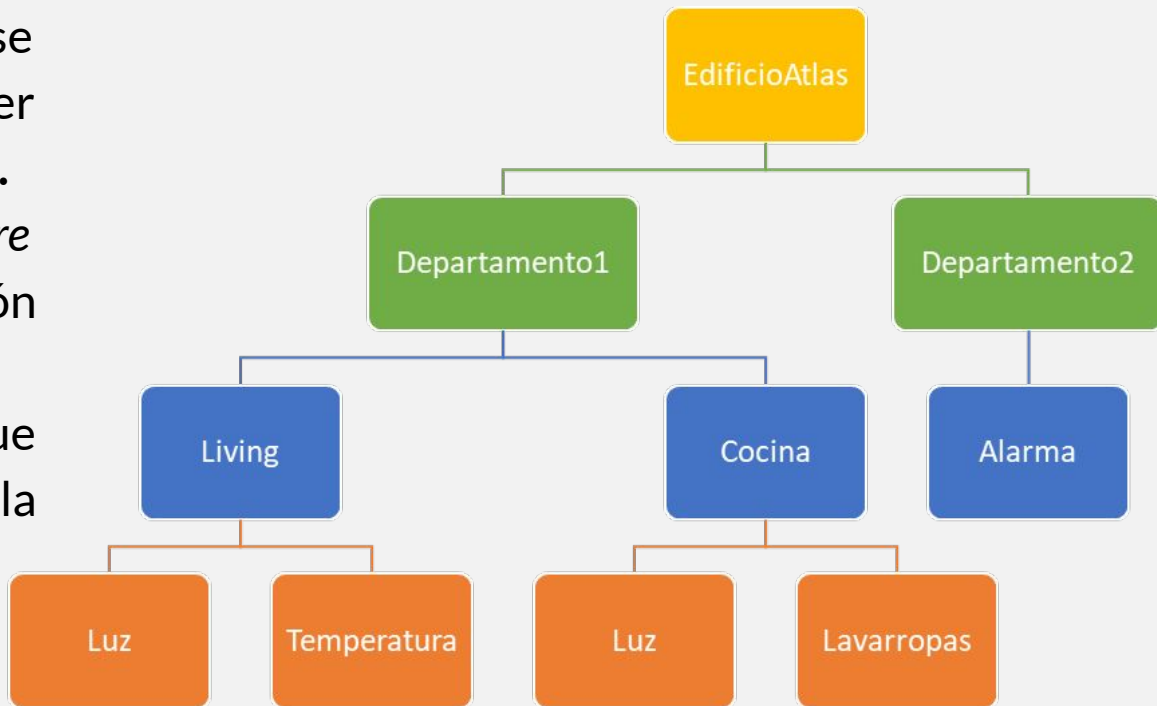
- Es una arquitectura de topología en estrella, donde existe un nodo central o **broker** con capacidad para trabajar con un gran número de clientes.
- El broker es el elemento encargado de gestionar la red y transmitir los mensajes.
- La información de los clientes son enviados como una cadena de caracteres con el siguiente formato:
 - **topic/dato**
 - **temperatura/23**





Estructura Jerárquica de Mensajes

- Los **topics** pueden estructurarse jerárquicamente para establecer relaciones llamadas **padre-hijo**.
- La suscripción a un *topic padre* permite acceder a la información de los *hijos*.
- El uso de jerarquía permite que el cliente pueda suscribirse a la información de interés.





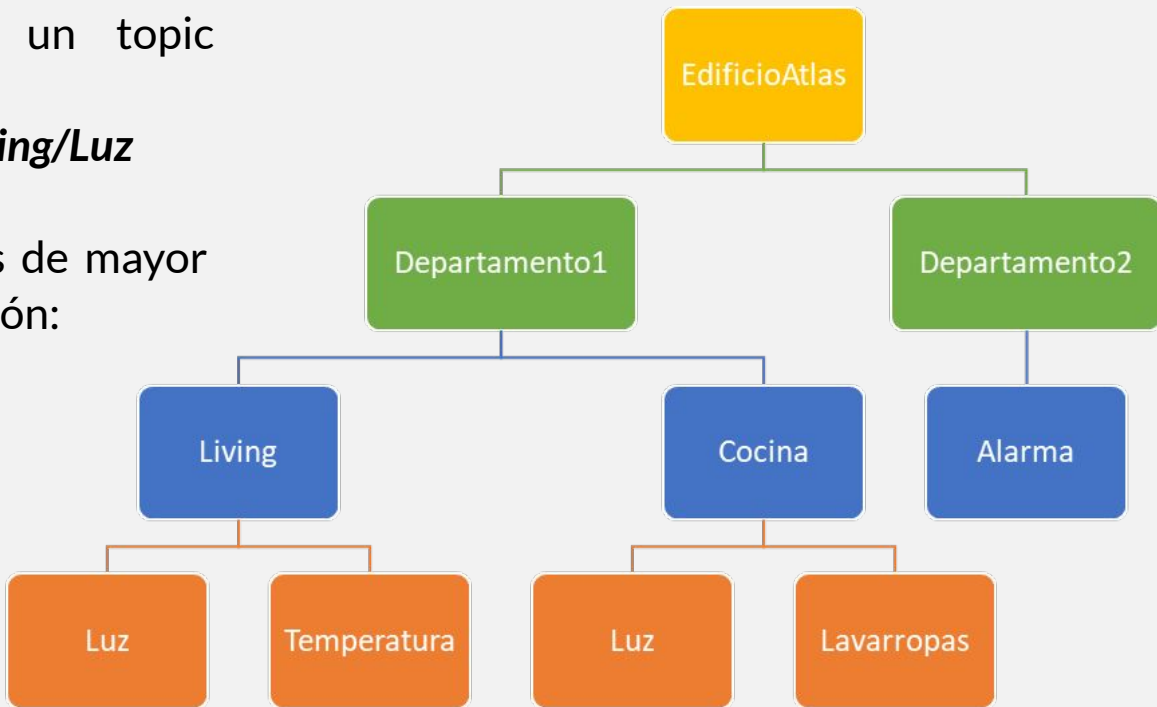
Estructura Jerárquica de Mensajes

Un cliente puede suscribirse a un topic concreto:

- ***EdificioAtlas/Departamento1/Living/Luz***

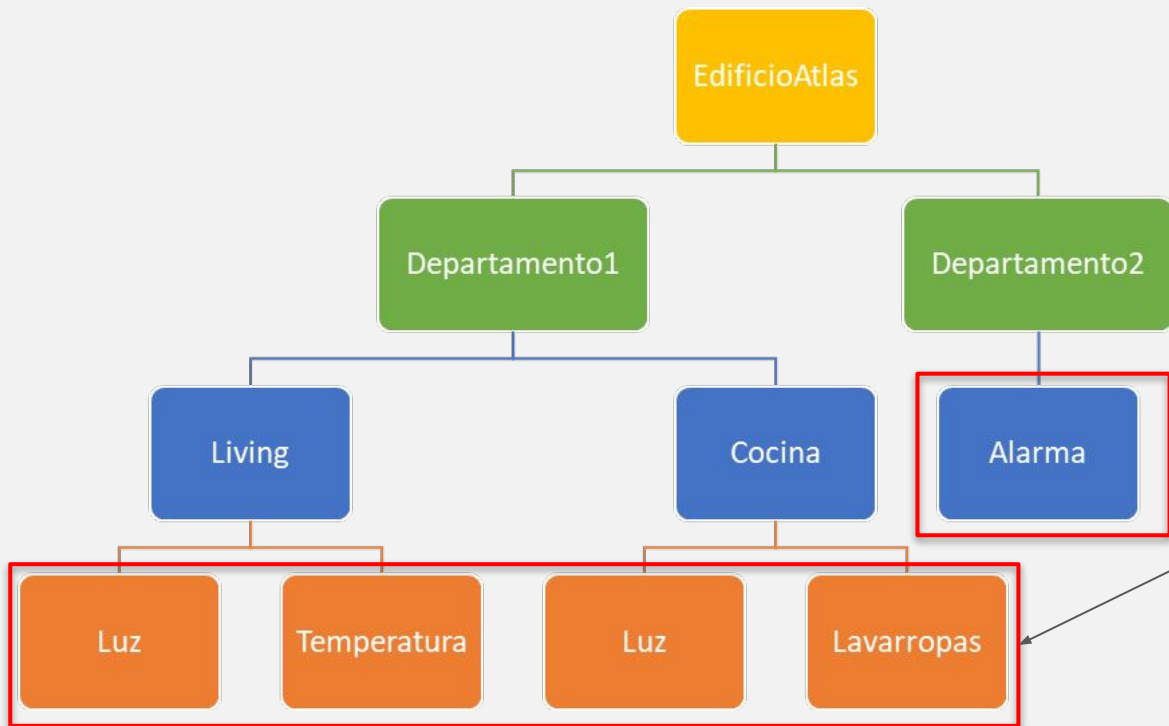
También pueden suscribirse a topics de mayor jerarquía para obtener más información:

- ***EdificioAtlas/Departamento1/#***
- ***EdificioAtlas/#***





Estructura Jerárquica de Mensajes



Los sensores y actuadores siempre se encuentran en la parte inferior de la jerarquía de cada categoría padre.

Los dispositivos IoT que se instalan al final de la jerarquía para sensor y controlar son generalmente microcontroladores.



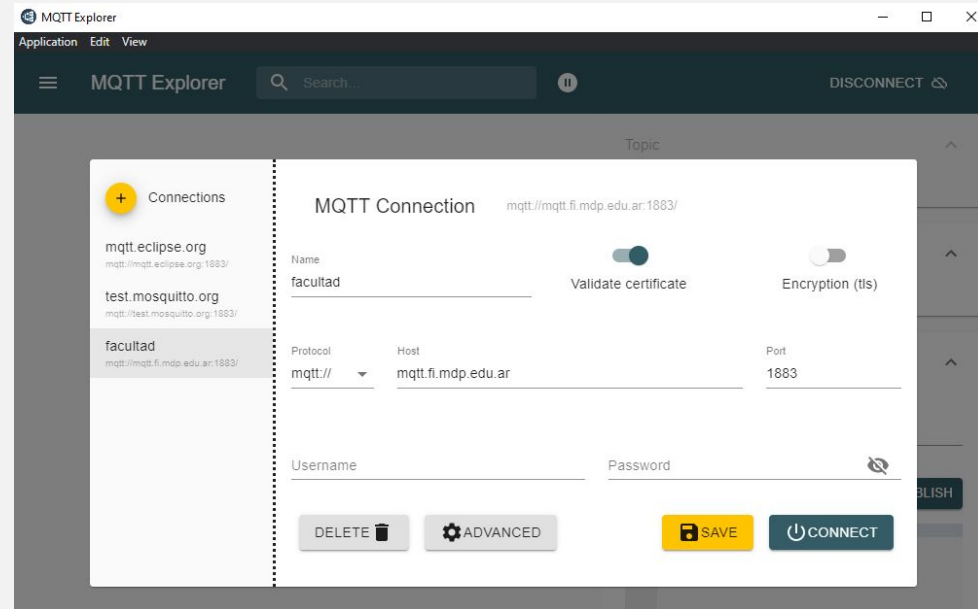
Consideraciones para implementar una red MQTT

- Cualquier dispositivo que pueda soportar el protocolo TCP/IP puede actuar como un cliente MQTT.
- Los nodos o hardware IoT más utilizados son: ESP32, ESP8266, Raspberry PI, Intel Galileo/Edison, Adafruit Feather WIFI, Arduino MKR1000, etc.
- El Broker MQTT puede implementarse de manera local con un dispositivo, o utilizar un servicio existente en la nube.
- Computadoras, tablets y otros dispositivos móviles pueden ser configuradas como clientes para monitorear y controlar los sistemas de interés. Existen aplicaciones gratuitas desarrolladas para distintos sistemas operativos.



MQTT Explorer

- Es una aplicación que permite experimentar como clientes de un sistema MQTT.
- Permite publicar y recibir mensajes sobre los topics que sean de interés.
- Se utiliza como herramienta de monitoreo y depuración de una red MQTT.
- MQTT Explorer posee una interfaz simple e intuitiva.



<http://mqtt-explorer.com/>