

## 1. Introducción

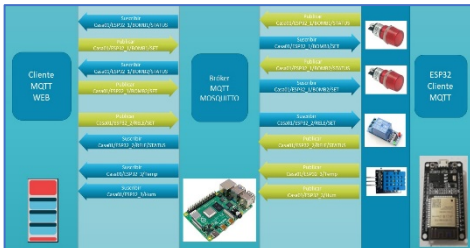
En este proyecto se busca desarrollar una plataforma *Edge Computing* de bajo costo la cual dispone del control de dispositivos IOT mediante el protocolo de comunicación MQTT, la cual podrá proporcionar la información al usuario a través de una interfaz en una página web. La información la generan los dispositivos conectados a la red local a través de los sensores u actuadores conectados en ellos. Para llevar esto a cabo, se utiliza un ordenador de placa reducida de bajo costo "Raspberry Pi" la cual funge como bróker de la plataforma *Edge computing*, a través de esta, fluyen los datos de cliente a cliente.



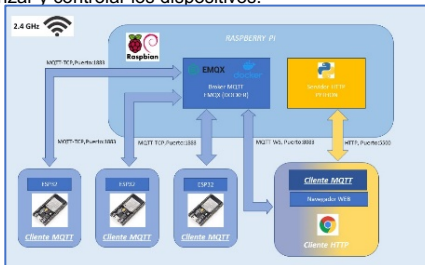
Los clientes de este bróker son 3 tarjetas de desarrollo ESP32, estas últimas tienen conectados dispositivos de los que obtienen información o pueden cambiar el estado de actuadores según la información que será recibida del bróker además de un cliente que se ejecuta en la página web.

## 2. Plataforma Edge computing

La plataforma *Edge Computing* abordada en este trabajo corresponde a un sistema con la capacidad de manejar algunos dispositivos IoT dentro del entorno de una red de área local.



Los dispositivos por considerar son tarjetas de desarrollo que incorporan el microcontrolador ESP32 a los cuales se les han adaptado actuadores y sensores. Además, estos dispositivos van a poder ser manejados por un usuario a nivel local accediendo a una página web con una interfaz gráfica adecuada para poder monitorizar y controlar los dispositivos.



Finalmente, la plataforma se basa en el protocolo MQTT para el flujo de la información. Para esto utiliza un bróker MQTT que se va a ejecutar localmente dentro de la Raspberry Pi, misma que va a correr el servidor http que servirá la página web.

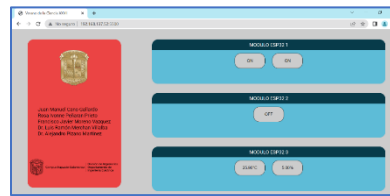
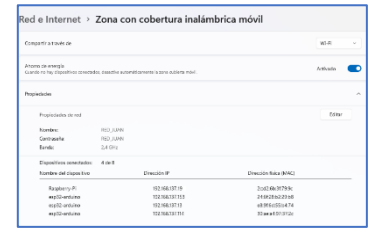
## Integrantes

Rosa Ivonne Peñarán Prieto  
Francisco Javier Moreno Vazquez  
Juan Manuel Cano Gallardo  
Dr. Alejandro Pizano Martínez  
Dr. Luis Ramon Merchan Villalba



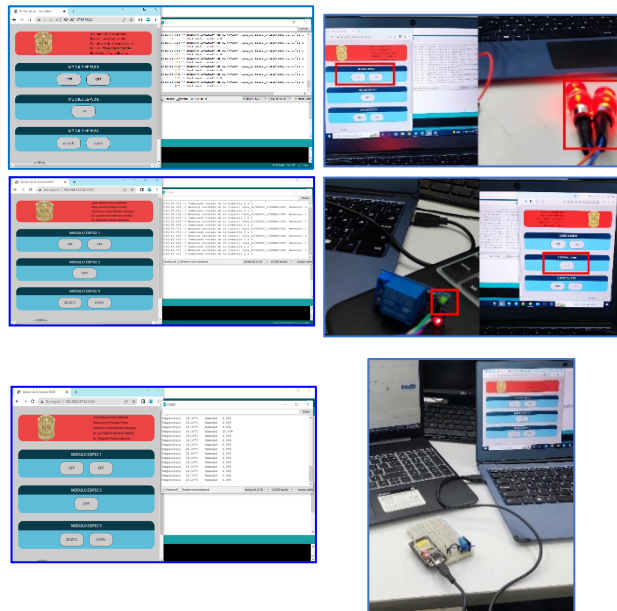
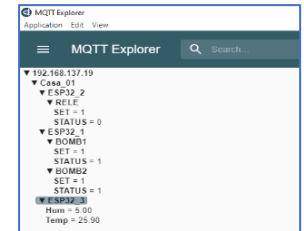
## 3. Resultados

Como resultado de este proyecto se obtuvo una plataforma de Edge computing funcional que es capaz de llevar a cabo los procesos de los datos que son requeridos por los dispositivos para poder mostrar los mensajes al usuario. Todos los elementos físicos que tienen una conexión WIFI se conectaron de manera exitosa a una red local creada en un ordenador.



Se obtuvo una página web, diseñada para ordenador y dispositivos móviles, con botones los cuales funcionan de tal manera que cuando son accionados (en el caso de las bombillas y el relevador), dependiendo la tarjeta, el usuario cambia el estado de los dispositivos, este cambio de estados es confirmado con la lógica de programación de las tarjetas la cual envía una retroalimentación del estado de los dispositivos así el usuario puede ver el estado de los dispositivos cuando estos tienen un cambio.

Para corroborar los datos se agregó un cliente MQTT desde un ordenador en el cual es posible ver los mensajes que son enviados a los tópicos de un bróker por los dispositivos a él, el resultado fue que se estableció la comunicación en tiempo real mostrando la retroalimentación de los dispositivos cuando estos cambiaban de estado.



En cuanto al funcionamiento en conjunto de la plataforma de Edge computing el resultado fue satisfactorio para los objetivos planteados al inicio del proyecto ya que fue posible tener una red con distintos clientes MQTT conectados de forma local recibiendo órdenes del bróker, ejecutándolas hacia los dispositivos que tenían conectados y también publicando el status los mismos.

Se logró establecer una comunicación en tiempo real entre los dispositivos, es decir, cuando es accionado uno de los botones de la página se envía de manera casi instantánea la información al bróker y de la misma manera es enviada del bróker a la tarjeta de desarrollo

## 4. Conclusiones

Es posible desarrollar una plataforma de control con elementos de bajo costo que puedan trabajar de manera óptima en conjunto según las necesidades del usuario. La capacidad de la Raspberry Pi es suficiente para correr un bróker MQTT y administrar los datos que son enviados por los clientes MQTT. Esta plataforma de Edge computing puede extenderse teniendo comunicación con otro bróker y es gracias a esto que podría implementarse en distintas industrias, por ejemplo, en la ganadería o la agricultura para conocer las condiciones de temperatura y humedad del lugar donde se coloque un sensor.

