



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Plataforma IoT basada en paneles de monitorización (Dashboard)

Ferrandez Pastor, Francisco Javier | Maciá Soler, María Loreto | Platero Horcajadas, Manuel | Silveira Madrid, Diego

Resumen: La plataforma IoT es un sistema de captura y tratamiento de datos que utiliza sistemas embebidos y protocolos de comunicación IoT basados en el paradigma de inteligencia ambiental (AMI) que permite desarrollar sistemas de monitorización en paneles (dashboards) que permiten realizar funciones de análisis y control de eventos para la gestión de infraestructuras. Este sistema permite monitorizar desde ambientes industriales hasta entornos donde se requiere la sensorización de personas.

Tecnologías, herramientas y dispositivos

En este apartado se especifican las tecnologías, herramientas y dispositivos que han sido utilizados para llevar a cabo la solución.

NodeRed

Nodered es una herramienta para programar donde el código se transforma en bloques llamados nodos. Se ha utilizado esta herramienta para programar el funcionamiento de control en la unidad central.

MQTT

MQTT es un protocolo de comunicación más ligero que http. Se ha utilizado para la comunicación entre los dispositivos que no están conectados directamente con la unidad de control para enviar los datos y recibir las órdenes.

ShellyOne

Shelly One es un dispositivo de tamaño reducido que permite realizar un encendido y apagado de diferentes dispositivos. Se ha utilizado para encender y apagar diferentes dispositivos como son el sistema de ventilación o la iluminación. También puede usarse para activar o desactivar mecanismos que intervengan ante la posibilidad de una caída.

Sistema de ventilación

El sistema de ventilación utilizado consiste de un ventilador empotrable que se controla mediante un dispositivo Shelly One.

Inyector

El sistema inyector consiste de un inyector de aire para tubos de ventilación y un dispositivo que genera una atmósfera nociva para bacterias y microorganismos. Al igual que el sistema de ventilación se controla mediante un dispositivo ShellyOne.

Iluminación

La iluminación es otro dispositivo que se puede controlar mediante el sistema. Se ha utilizado un dispositivo ShellyOne para enviar la señal de encendido y apagado.

Sensores

Se han utilizado diferentes tipos de sensores para monitorizar el ambiente de las habitaciones donde se instalan los dispositivos.

- Sensor temperatura y humedad
- Sensor de CO2 y sensores ambientales
- Sensor de presión (Camas hospitalarias....)

Además de los sensores instalados en la unidad de control se dispone de la información de diferentes tipos de sensores estándar.

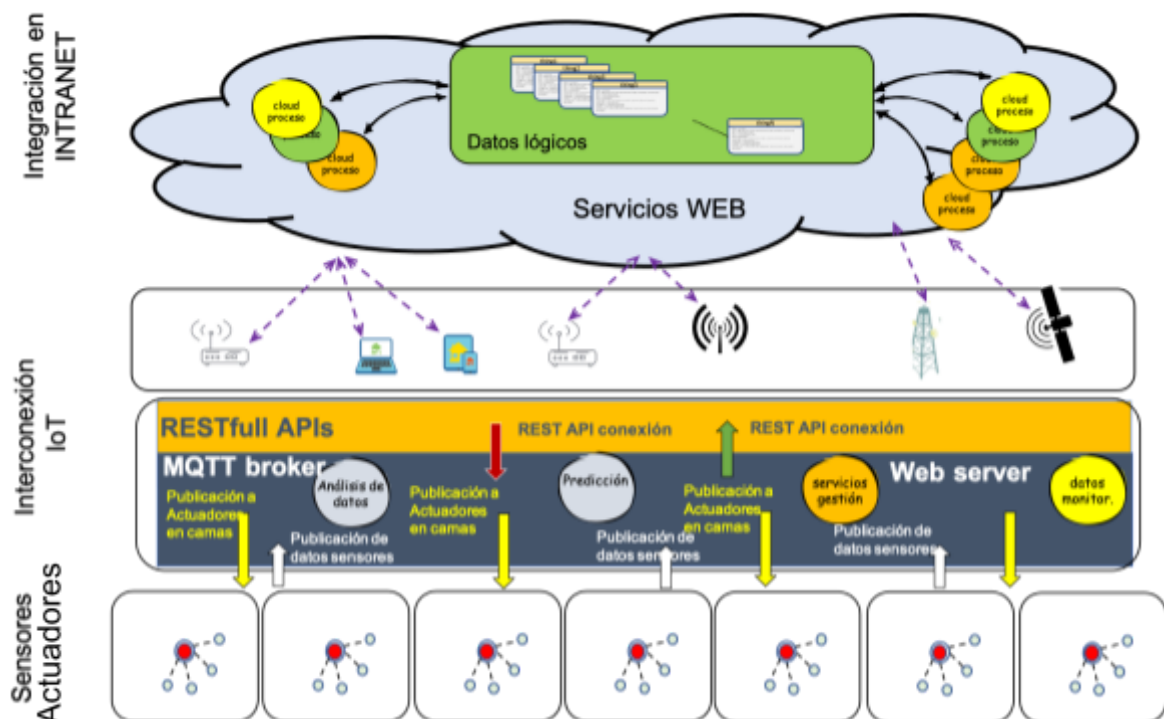
- Temperatura
- Calidad del aire

- Iluminancia
- Humedad
- Presión
- Presencia

Descripción técnica

Arquitectura en capas de la plataforma

La arquitectura de la plataforma está basada en un conjunto de capas que desarrollan diferentes funcionalidades. La capa de sensorización captura datos que envía utilizando protocolos IoT (MQTT, restful API) a la capa de interconexión y procesamiento para realizar diferentes tareas (Análisis de datos, predicción...). La capa de actuación recibe datos de los procesos mediante los mismos protocolos IoT. En la capa de interconexión se reciben y envían datos a la capa de sensorización/actuación, se procesan los datos mediante tareas y/o algoritmos y se envían y reciben datos a internet (servicios cloud). La capa de internet despliega servicios de monitorización en paneles de monitorización y cuadros de mando (dashboards). El funcionamiento descrito se puede ver representado en la siguiente figura.



Arquitectura y distribución de sensores/actuadores

En este apartado se especifica la arquitectura de la solución software, el sistema de comunicación empleado entre los diferentes sensores

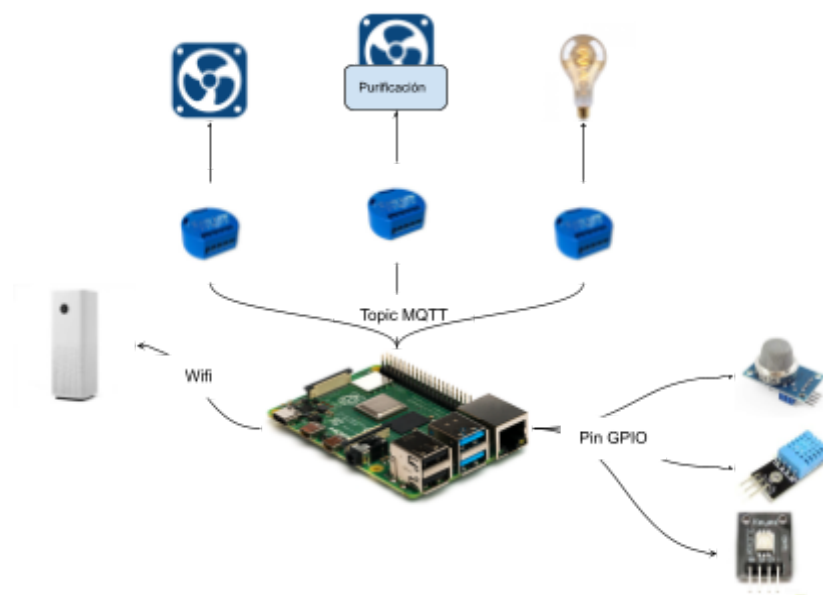
El sistema se compone de los siguientes componentes:

Unidad de control: La unidad de control está compuesta por una Raspberry Pi modelo 3b. En ella se ha instalado un sistema Raspbian y las librerías necesarias para el funcionamiento de nodered.

Sensores: Los sensores están conectados a la unidad de control mediante los puertos GPIO de la raspberry.

Actuadores: Los actuadores son los dispositivos shellyOne que están conectados vía wifi a un topic MQTT compartido entre todos los dispositivos. Por otro lado, el purificador de aire se encuentra conectado por wifi y se comunica usando una librería específica del fabricante. Por último, conectado también a los puertos GPIO se encuentra el indicador luminoso que indica el estado del aire.

Estos componentes están comunicados de la siguiente manera:

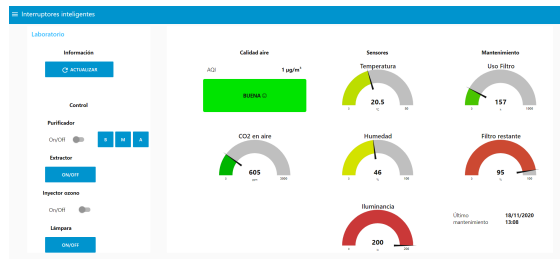


Funcionamiento

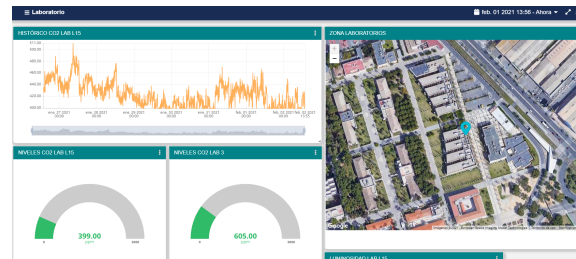
La información obtenida por los sensores es consumida por el sistema para realizar las siguientes funciones:

Consultar información: Los datos obtenidos son almacenados para ser transformados en información que se muestra al usuario mediante un cuadro de mandos que funciona tanto en local como en la nube.

La plataforma en la nube es Ubidots, en ella el dispositivo publica los datos obtenidos por los sensores y mediante los widgets de Ubidots la información es mostrada. En local el panel de control se encuentra implementado mediante el módulo de UI de nodered.



Panel de control en local



Panel informativo en ubidots

Actuación: En función de las reglas establecidas el sistema activa los dispositivos necesarios para corregir los niveles del ambiente. Por ejemplo, activar los sistemas de ventilación si los niveles de CO2 llegan a un umbral o activar la purificación del aire si la calidad de esta está desmejorada. Avisar a técnicos sanitarios ante movimientos que predigan la posible caída del paciente de su cama.

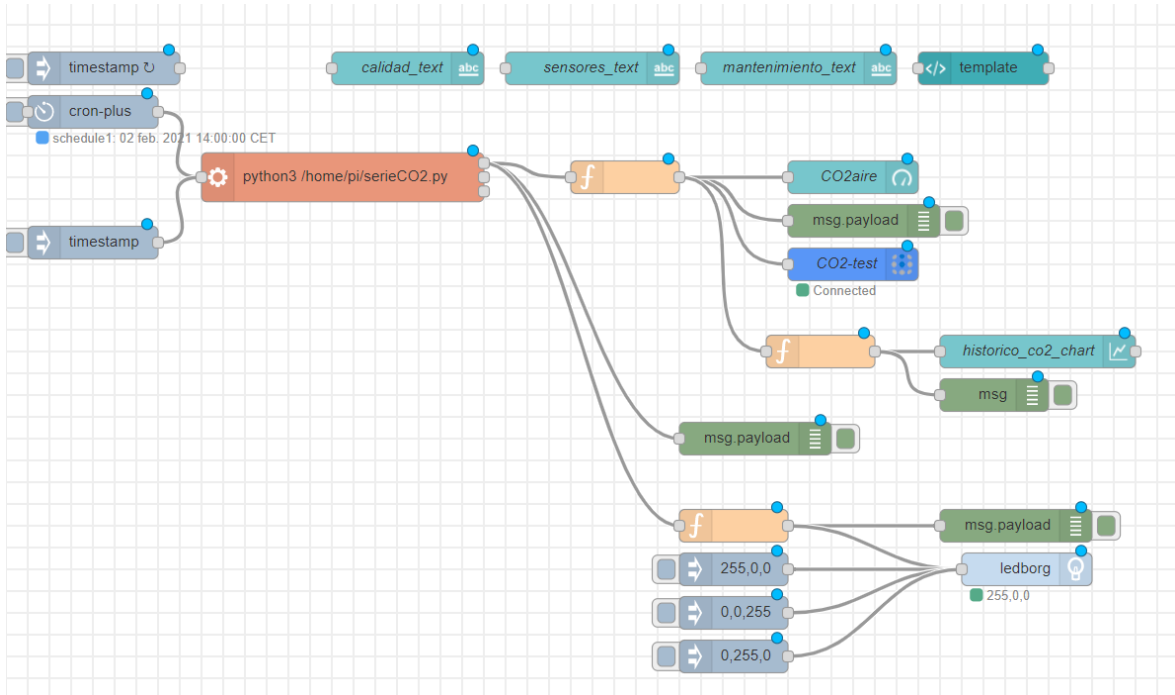
IA + Inteligencia ambiental: Con los datos almacenados se construyen los datasets que serán el combustible de los algoritmos de IA que posteriormente aprenderán de los hábitos del usuario para adecuarse a sus necesidades. El sistema puede incorporar algoritmos basados en heurísticas que trasladen el conocimiento de expertos a reglas para detectar patrones y realizar actuaciones automatizadas.

Flows de nodored

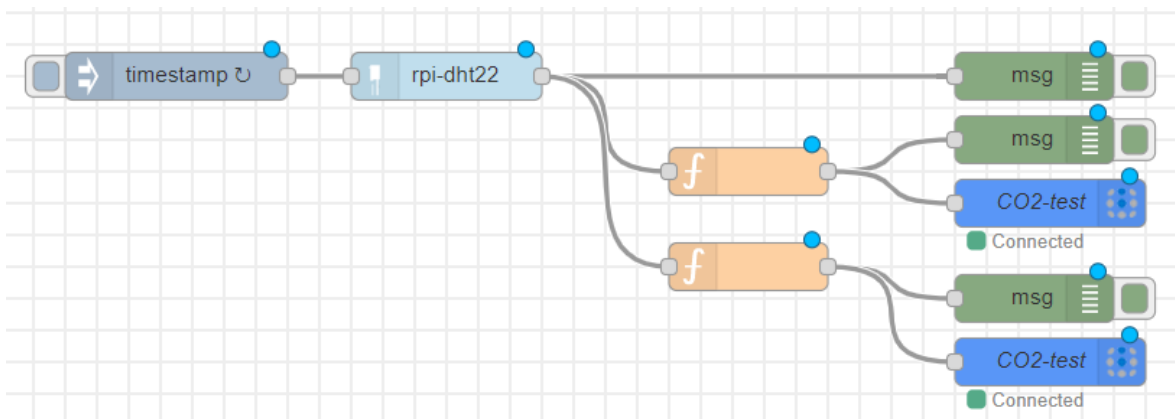
La forma de programar con node red se denomina flows, Cada flow o flujo se utiliza para comunicar y transformar una determinada información que se va procesando entre los nodos del flujo.

A continuación se muestra algunos ejemplos de los flujos utilizados en la plataforma IoT

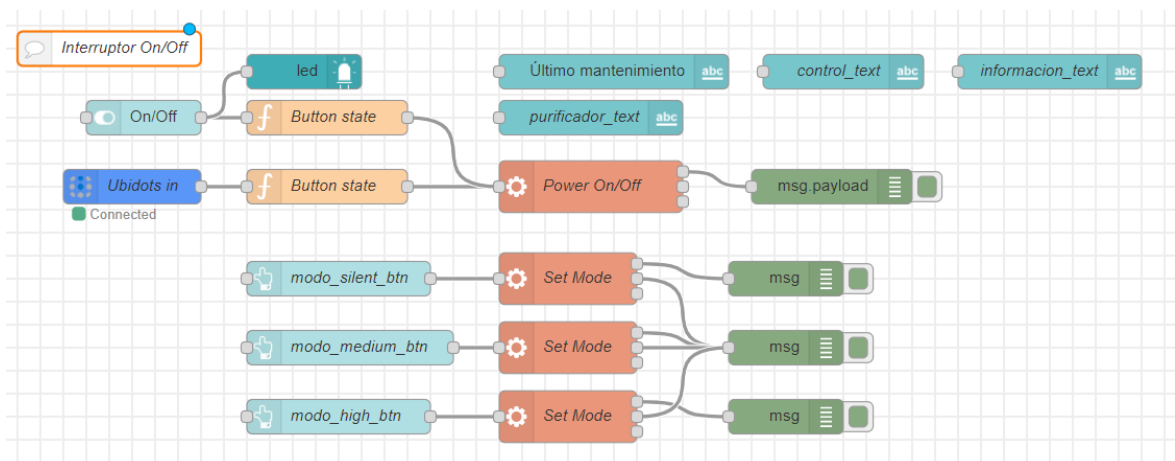
Sensorización ambiental con sensores para la lectura de los niveles de CO2.



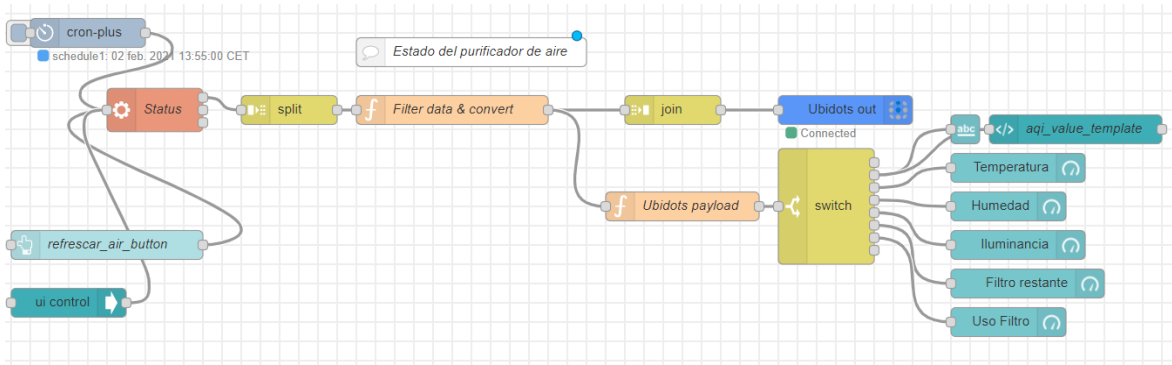
Sensorización de temperatura y humedad para una sala



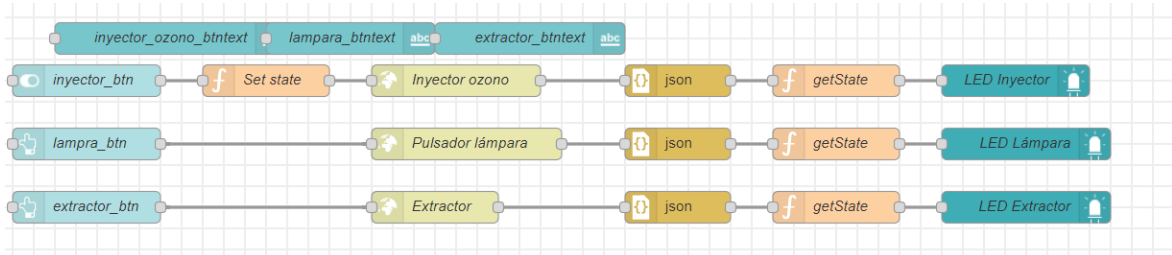
Control ambiental, obtención de datos.



Actuadores sobre el entorno ambiental.

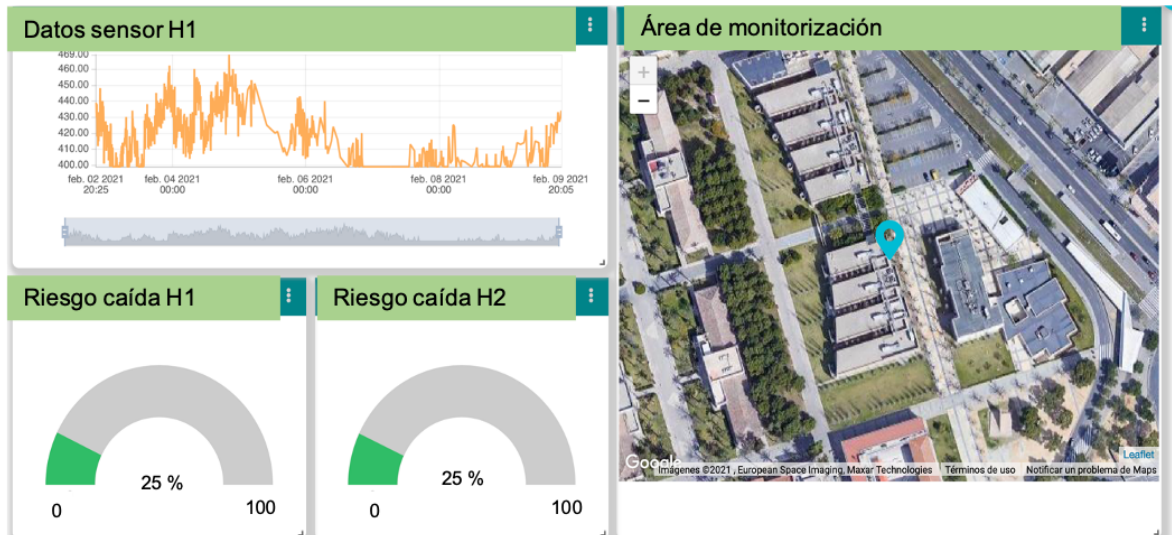


Actuadores sobre dispositivos automatizados.



Panel de control

Ejemplo de caso de para un entorno hospitalario.



Ejemplo de caso de uso para un entorno industrial energético.

