

# Taller definición proyecto

1<sup>st</sup> Juan Andrés Holguín Pedraza  
Pontificia Universidad Javeriana  
Bogotá, Colombia  
holguin\_juan@javeriana.edu.co

2<sup>rd</sup> Marcos Sebastián Andrade Forero  
Pontificia Universidad Javeriana  
Bogotá, Colombia  
marcos\_andrade@javeriana.edu.co

3<sup>rd</sup> Miguel Ernesto Figueroa Salas  
Pontificia Universidad Javeriana  
Bogotá, Colombia  
@javeriana.edu.co

## I. SELECCIONAR/IDENTIFICAR EL ÁREA DE APLICACIÓN

El proyecto de monitoreo de la contaminación del aire es extrapolable a casi cualquier parte donde se cuente con acceso a la electricidad, aunque resulta mucho más beneficioso usarlo en zonas con un alto grado de contaminación como la zonas urbanas ya que de esta manera es posible monitorear estos contaminantes y conocer cual contaminante afecta en mayor dimensión dicha zona para poder tomar algunas acciones al respecto.

## II. DEFINIR/ DESCRIBIR LA SOLUCIÓN IoT

*¿A qué tipo de usuarios esta enfocada la solución IoT propuesta?*

Esta solución está enfocada a toda la población de ciudades cuyos niveles de contaminación son más altos que los niveles establecidos por el índice de la calidad del aire ya que de esta manera se va a poder determinar la calidad del aire en el área en que se encuentra y si esta puede llegar a ser perjudicial para la salud.

*¿Para qué sirve la solución IoT propuesta?*

Informar y alertar a la población de la ciudad de Bogotá sobre la calidad del aire en la localidad en que esta se encuentra para así poder tomar acciones preventivas a futuro.

*¿Cuál va a ser la interfaz de usuario? es decir, ¿cómo interactúa el usuario con la solución IoT?*

Se creará una pagina web donde la persona va a poder ver información clara y especifica sobre los contaminantes por periodos de tiempo definidos como última hora, último día y último mes.

## III. IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA. (CARACTERÍSTICAS PRINCIPALMENTE TÉCNICAS)

*Realizar un diagrama de bloques de la solución IoT completa*

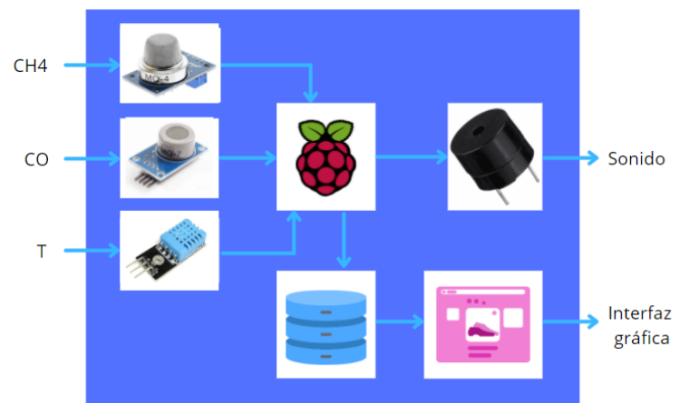


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema.

*Acompañar el diagrama con una breve descripción de cómo es el proceso de flujo de datos desde los sensores a la nube*

El sistema consta de 3 entradas que corresponden directamente a los contaminantes que serán y variables sensados tales como: Metano ( $CH_4$ ), Monóxido de carbono (CO) y temperatura ( $^{\circ}T$ ). Cada una de estas variables será medida específicamente por su sensor, dichos datos pasaran a una placa de microordenador conocida como Raspberry PI3.

En dicha placa se hará el procesamiento necesario para obtener unos datos coherentes respecto al índice de calidad del aire ICA. Con estos datos obtenidos se generará una alarma sonora en caso de que la calidad del aire en dicha zona sea peligrosa para la salud de las personas. De igual manera estos datos obtenidos serán almacenados en una base de datos para posteriormente ser mostrado en un pagina web de manera clara y fácil de entender.

*También describir los sensores y actuadores a utilizar.*

- Sensor de  $CH_4$ 
  - Sensor de  $CH_4$  MQ-4
- Sensor de CO
  - Sensor de CO MQ-7
- Sensor de  $^{\circ}T$ 
  - Sensor de  $^{\circ}T$  DH11

#### ■ Sensores de CO2

- Sensor de CO2 NDIR MH-Z14A
- Sensor de CO2 NDIR MH-Z19C HVAC 5000ppm

#### ■ Sensores de PM2.5

- Sensor de Polvo PPD42NS PM2.5
- Nova PM Sensor SDS011 - Sensor de calidad del aire - alta precisión láser PM2.5 Módulo test polvo

#### ■ Sensores de O2 En general se cuenta con un modulo que permite medir una gran variedad de contaminantes de manera simultanea, su referencia corresponde a Sensor todo-en-uno de calidad del aire ZPHS01B: CO2, PM2.5, CH2O, O3.

### IV. REALIZAR REVISIÓN DE ANTECEDENTES (5 PROYECTOS SIMILARES, ARTÍCULOS, TRABAJOS DE GRADO, ETC)

#### ■ Air Pollution Detector Este dispositivo está destinado a proporcionar al usuario una herramienta rentable para determinar la calidad del aire a partir de los contaminantes: ozono, material particulado, monóxido de carbono, óxido nitroso.

El dispositivo también incluye un sensor de gas ciudad para alertar al usuario sobre fugas de gas o la presencia de gases inflamables. Además, se incluye un sensor de temperatura y humedad, ya que estas condiciones pueden afectar el rendimiento de los sensores de gas. Por lo cual tiene los siguientes materiales.[<https://projects-raspberry.com/air-pollution-detector/>]

- Arduino Uno
- 5V power supply
- RGB 16x2 LCD shield
- Shinyei PPD42 Particulate Matter Detector
- MQ-2 Gas Sensor
- MQ-9 Gas Sensor
- MiCS-2714 Gas Sensor (NO2)
- MiSC-2614 Gas Sensor (Ozone)
- Keyes DHT11 Temperature and Humidity Sensor

#### ■ Prototipo de monitoreo de calidad de condiciones ambientales a bajo costo con tecnologías IOT. La calidad del aire es una de las medidas clave que se desean monitorear en tiempo real en entornos urbanos, que tiene impacto en la salud humana. Para ello, se buscan alternativas más rentables con mejores tecnologías, claramente una de ellas es la implementación de las IoT, reduciendo así costos, también combinando la tecnología con sensorica de precisión acercándose a la normativa de calibración de los sensores planteados por EPA, implementando un sistema de monitoreo a bajo costo, preciso y fácil de usar.

En el presente proyecto, los sensores para la medición de la calidad del aire como una estación estática ya sea indoor o a la intemperie, ubicada idealmente entre 1.5m y 2m del suelo, el módulo está contenido en un rack de protección IP 66. Para la solución de este proyecto se contará con los siguientes componentes: [[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing\\_automatizacion](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing_automatizacion)]

[[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing\\_automatizacion](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1279&context=ing_automatizacion)]

- HPM115S0 PM 2.5 PM10 Sensor de Material Particulado.
- RTC DS1307 reloj de real time.
- MicroSD.
- Conversor de nivel lógico (comunicación UART).
- DC-DC Step-Down 3A LM2596 convertidor de voltaje DC-DC.
- E32-TTL-100.
- ARDUINO nano.
- Raspberry Pi 3.

#### ■ Air Quality Monitor using Raspberry Pi 4, SPS30 and Azure

Conecte un sensor de materia particulada a una Raspberry Pi y obtenga gráficos fáciles de leer basados en los datos leídos con Microsoft Azure [<https://www.hackster.io/david-gherghita/air-quality-monitor-using-raspberry-pi-4-sps30-and-azure-03cb42things>]. Componentes de Hardware:

- Sensirion SPS30
- Raspberry Pi 4 Modelo B
- Protoboard (genérico)
- Cables de puente (genéricos)

Aplicaciones de software y servicios en línea:

- Proyecto Yocto
- Lenguaje de programación Rust
- Microsoft Azure

#### ■ Monitor de calidad del aire con Raspberry Pi y Grafana Este proyecto se realizó con el fin de saber si fundir plástico tenía algún impacto significativo sobre la calidad del aire que se respira. Por supuesto registra temperatura y humedad, pero también parámetros interesantes como CO2, CH2O que proviene de ciertos químicos, Ozono y un medidor de partículas de polvo. Para la visualización de los datos ha utilizado un entorno muy bueno llamado Grafana que muestra las diferentes gráficas. Es interesante ver como por ejemplo mientras suelda con estaño, aparecen picos en diversos valores o por ejemplo cuando abre una ventana y el aire circula, bajan otros [<https://www.raspberrypi.org/blog/monitor-air-quality-with-a-raspberry-pi/>]. Componentes para utilizar:

- sensor SDS011
- Controlador con un puerto UART
- Raspberry Pi 3
- fuente de alimentación

#### ■ How to make a Raspberry Pi Home Air Quality Monitor Recientemente, ha surgido la preocupación por la calidad del aire. Pronto se estará pagando por un servicio para limpiar la caldera y los conductos, y se quiere una forma de determinar si ha habido algún impacto o cambio medible. Afortunadamente, usando un sensor SDS011, una Raspberry Pi y un poco de software, se puede crear un monitor de calidad del aire doméstico simple [<https://www.tomshardware.com/how-to-make-a-raspberry-pi-home-air-quality-monitor>]

*to/raspberry – pi – air – quality – monitor*]. Que se necesita para este proyecto:

- Sensor SDS011
- Raspberry Pi 4 o Raspberry Pi 3 con adaptador de corriente
- Tarjeta microSD de 8 GB (o más) con sistema operativo Raspberry Pi. Consulte nuestra lista de las mejores tarjetas microSD para Raspberry Pi .
- Un pequeño bloque de madera para montar el pi y el sensor (opcional).

***Además, comparar las características de su sistema (punto 3) y las de los proyectos consultados (punto 4).***

Después de revisar los antecedentes se llegó a la conclusión que todos cuentan con características básicas de IOT como lo son: interconectividad, servicios relacionados con objetos, heterogeneidad, cambios climáticos y escalabilidad.

Esto significa que por mas complejo sea el proyecto o, por lo contrario, por más simple estas características sobresalen en todos los proyectos determinando una arquitectura básica como lo son aplicaciones, procesamiento de datos, puntos de acceso, cosas y/o objetos y/o dispositivos. De esta manera nuestro proyecto y estos proyectos de antecedentes se relacionan con sensores, tarjeta PI3, actuadores, internet y aplicación.