



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO
Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

NODO DE SENSORES INALÁMBRICOS PARA MONITOREO DE ENTORNOS MEDIANTE NODE-RED

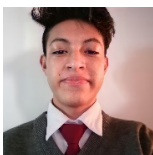
Damián Joshua Barahona Guzmán, Kamila Teresa Farré Imbago,
Sebastián Alejandro Ramírez Astudillo, Pablo Alexander Santillán Cando



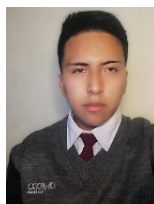
Mi nombre es **Damián Joshua Barahona Guzmán**. Tengo 17 años. Estudio en el 3.er año BGU del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta jugar videojuegos y escuchar música. Quiero estudiar Ingeniería en computación en la universidad.



Mi nombres es **Kamila Teresa Farré Imbago**. Tengo 18 años. Estudio en el 3.er año BGU del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta escribir poesía y leer libros aleatorios. Quiero estudiar Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones en la universidad.



Mi nombre es **Sebastián Alejandro Ramírez Astudillo**. Estudio en el 3.er año BGU del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta la música, tocar instrumentos, sacar canciones propias y jugar videojuegos. Quiero estudiar Ingeniería en Sonido y Acústica en la universidad.



Pablo Alexander Santillán Cando. Tengo 17 años. Estudio en el 3.er año BGU del Colegio Técnico Salesiano Don Bosco. Me gusta indagar sobre temas de electrónica de consumo y hacer deporte. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la universidad.

Resumen

El presente proyecto tiene el objetivo de simular un nodo de sensores inalámbricos con el fin de medir distintas variables: luminosidad, distancia, humedad, temperatura, presión y vibración; generando así una revolución tecnológica en distintos ámbitos y entornos, lo que contribuirá en la actualidad, ya que muchas

personas no disponen del tiempo necesario para monitorear estas variables imprescindibles en un entorno rural y urbano. El proyecto se basa en IoT y los softwares Node-RED, Proteus y Arduino, los mismos que se usarán en la aplicación para este tipo de sensores y ayudarán a solucionar las necesidades que se presenten. Este método permitirá monitorear las variables presentes y activar los distintos actuadores en un Dashboard de una plataforma abierta al público (Beebotte), por esto la aplicación de los sensores inalámbricos es amplia debido a que van conectados en forma de red y cuentan con un sensor integrado que es interpretado por un receptor que convierte la señal inalámbrica en una salida con datos de una red informática. Por lo tanto, el proyecto permitirá realizar acciones concretas que solventarán los problemas dados en la movilización del personal y de recursos, lo que conlleva una inversión de tiempo y presupuesto para hogares, empresas e industrias; dando una solución de control y monitoreo remotos al usuario.

Palabras clave: simulación, sensores inalámbricos, Node-Red, Dashboard, monitoreo

Explicación del tema

Para el desarrollo de la investigación, se inicia consultando un tema que sea llamativo en las necesidades sociales actuales, al observar esto se descubrió el software Node-RED y se propuso el desarrollo de un Nodo de sensores inalámbricos para monitoreo de entornos mediante Node-RED, para ello se desarrolla una simulación en el software de Proteus, el cual es un sistema completo de diseño electrónico que permite aplicaciones de diseño del esquema electrónico, programación del programa, creación de la placa de circuito impreso, simulación de todo el grupo, depuración de errores, documentación y creación [1]. Además, se consulta la definición y uso de Node-RED, el cual es un instrumento de programación visual estándar para la administración y procesado de datos en tiempo real, simplificando los procesos entre productores y clientes de información [2]. Una vez definido y aprendido su funcionamiento, se desarrolla el nodo de sensores con su debida programación en el software Arduino, el cual, es una plataforma de código abierto, la cual se basa en un hardware y software libre, permite crear muchos

tipos de microordenadores y comandos en una sola placa, la comunidad o el creador puede dar diferentes tipos de uso [3]; y se cuenta con sensores de iluminación, distancia, humedad, temperatura, presión y vibración, adicionalmente circuitos actuadores y una LCD para la visualización de manera local en Proteus como se observa en la Figura 1.

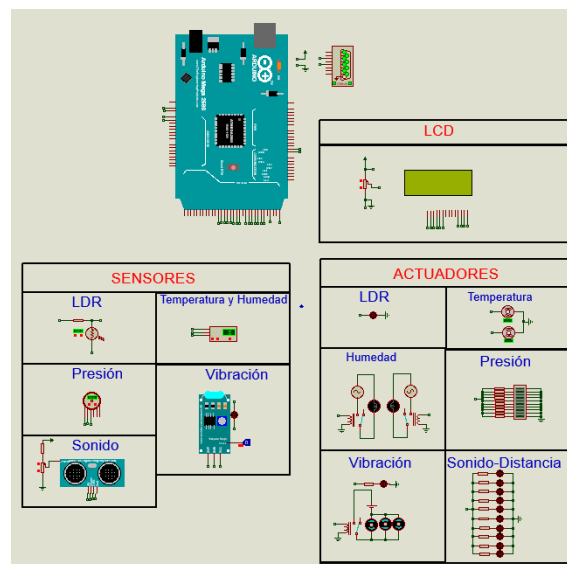


Figura 1. Diagrama en Proteus
Fuente: Autores

Se ubica y configura cada uno de los sensores a usar específicamente que en el trabajo son:

LDR (Luminosidad)

Fotorresistencia o LDR (por sus siglas en inglés «Light Dependent Resistor») es un elemento electrónico cuya resistencia cambia en función de la luz. Se trata de un sensor que actúa como una resistencia variable en función de la luz que recibe [4]. Además, el LDR medirá la luz que capta en función de la resistencia capaz de cambiar por intensidad lumínica, dando este valor analógico al usuario por los paneles de monitoreo, configurándolo en Arduino con «a = analogRead (LDR)».

DHT11 (temperatura y humedad)

Sensor que está conformado por dos partes para medir temperatura y humedad el cual dispone de una salida digital calibrada, así su tecnología garantiza la alta fiabilidad y una excelente estabilidad a largo plazo [5].

El sensor DHT11 tiene dos funcionalidades, en este caso se utilizará para la medición de la temperatura y humedad en el ambiente, y mostrado en los DASH-BOARDS, gracias a Arduino y sus librerías interpretan cada uno de estos valores por separado (temperatura y humedad) con: «DHT.read11(DHT11_PIN); temp = (DHT.temperature); hum = (DHT.humidity)».

MPX-4115 (presión).

Sensor de presión de silicio integrado, está diseñado para detectar presión de aire absoluta en aplicaciones de altímetro o barómetro (BAP) [6]. Además, el MPX-4115 permitirá medir la presión que se ejerza en la actividad a realizarse, por sus características propias, en Arduino se configura para su medición con una fórmula que es «mpa = (analogRead(PRE)*0.0013)-0.1; presión = mpa * 145.037».

SW-420 (vibración).

Pequeño módulo para detectar vibración, permite tener una salida digital, la cual tiene dos niveles lógicos 0 y 1 que puede usarse para leer y ser interpretados [7]. El SW-420 se aplicará para medir la vibración de movimientos, objetos y demás, dará pulsos de 1(hay movimiento) y 0 (no detecta movimiento) para detectar el movimiento y el monitoreo, que será configurado con una lectura digital para su medición, que es «vm = digitalRead(v)».

HC-SR04-Ultrasonico (distancia).

Sensor que permite medir distancia que utiliza ultrasonido para determinar la distancia de un objeto en un rango de 2 a 450 cm. Esto lo hace mediante un transmisor y un receptor de ultrasonidos. El transmisor envía ondas sonoras cuando recibe una señal del mando

de disparo, estas ondas se reflejan cuando encuentran un objeto y el transmisor detecta estas ondas reflejadas y envía una señal de vuelta a la clavija de Eco [8]. Por eso, este sensor, por sus características de medir la distancia por las ondas con la emisión y recepción de las mismas, entregará dicho valor al usuario por los paneles de monitoreo, configurado en Arduino con la fórmula que es «dis = dur/58.2».

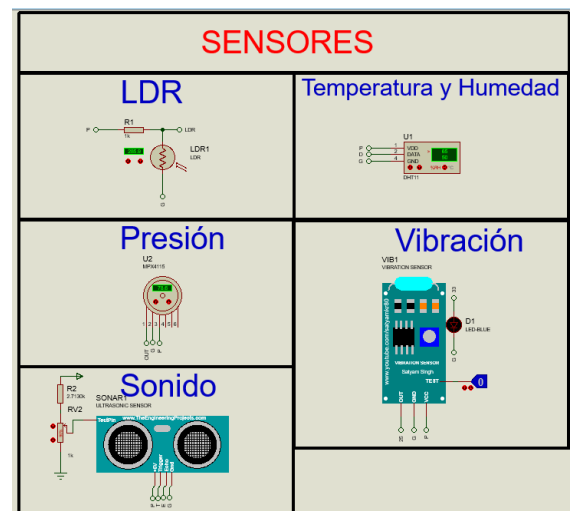


Figura 2. Sensores
Fuente: Autores

Una vez acabada la programación y funcionamiento local del nodo de sensores, se lo lleva al desarrollo hacia una nube de distintas plataformas con la ayuda de Node-RED, en el cual se realiza una comunicación de manera serial, tanto como el envío de datos y recepción (monitoreo y control respectivamente), además de crear funciones para la impresión de datos en el mismo, y el envío a las plataformas gratuitas de Freeboard Thing Speak y Firebase. Seguido, para el desarrollo de pulsadores se configura en Beebotte y se pone cada una de las restricciones en Node-RED para que se enciendan en Proteus, como se observa en la Figura 3.

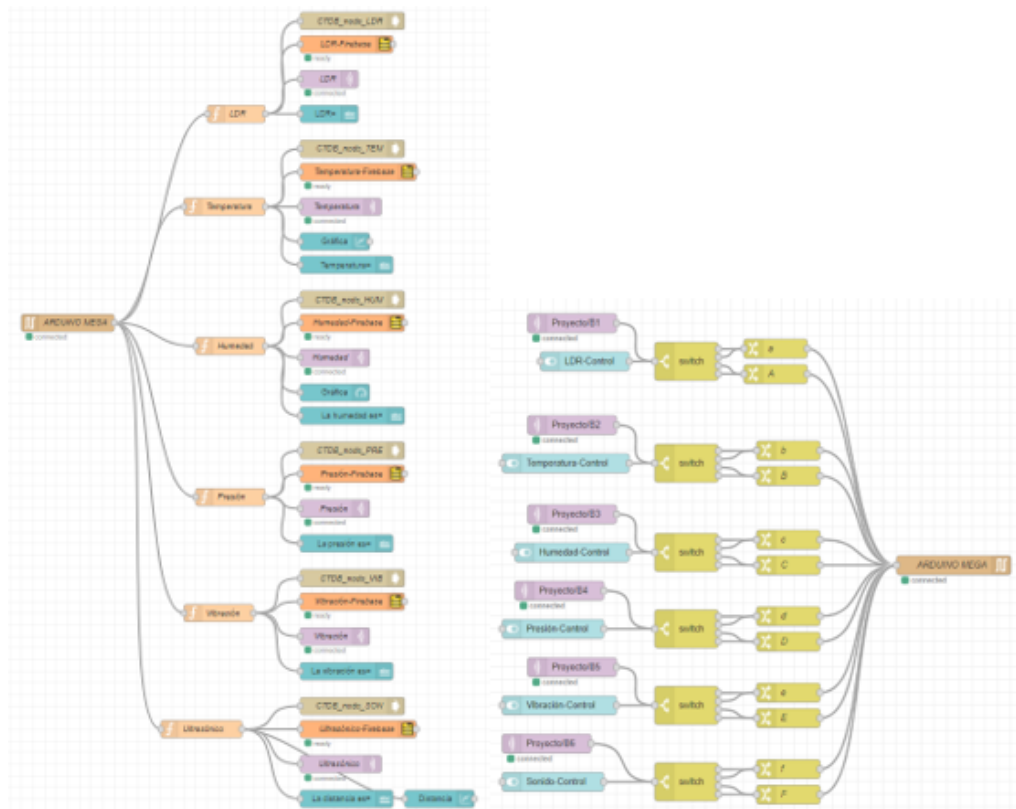


Figura 3. Flujo desarrollado en Node-Red
Fuente: Autores

Se configura cada una de las plataformas con *widget* para monitoreo y control de datos, lo cual permitirá un control y monitoreo de manera remota, entregando

el producto final, el cual muestra en tiempo real datos medidos impresos de los sensores aplicados, como se observa en la Figura 4.

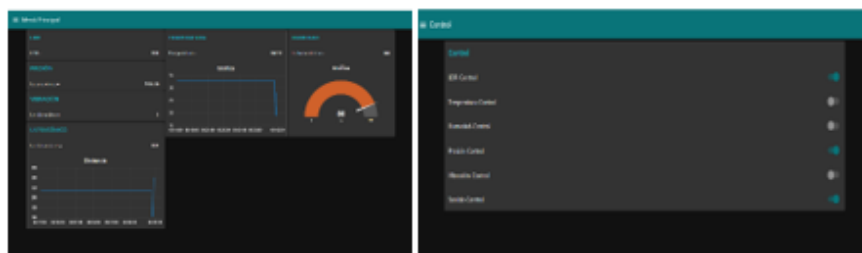


Figura 4. Dashboard Node-Red
Fuente: Autores

En la Figura 5 se encuentra las distintas plataformas que se pueden usar para el monitoreo y control de manera remota, con una comunicación eficaz, como lo es: para la visualización en la nube de Freeboard,

Thing Speak, Firebase y control de los actuadores con Beebotte hacia los circuitos implementados en Proteus, todo esto con una comunicación mediante Node-RED y credenciales propias de cada plataforma.

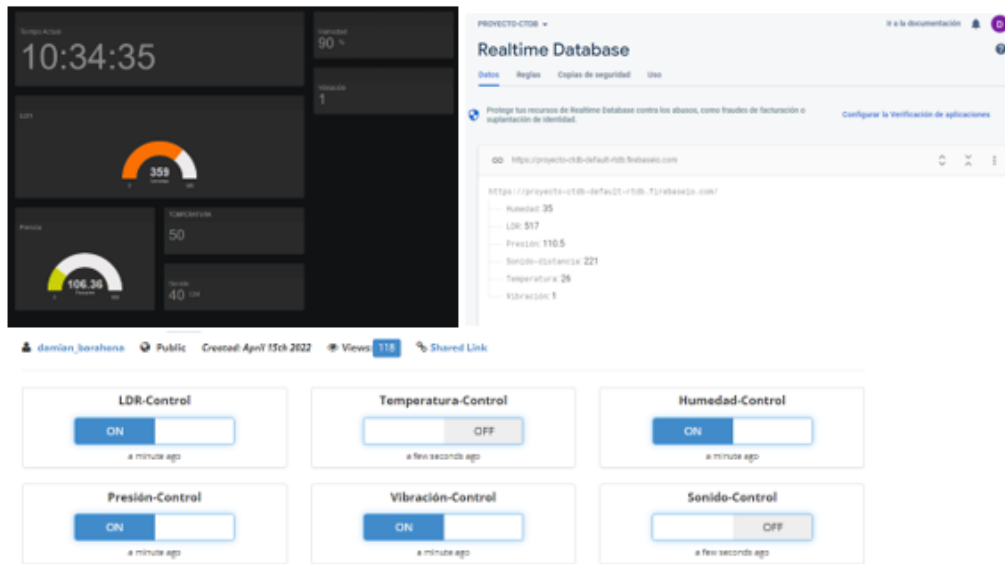


Figura 5. Dashboard en plataformas abiertas al público
Fuente: Autores

Para terminar, esta red de sensores permitirá realizar acciones concretas que solventarán los problemas dados en la movilización del personal y de recursos, lo que conlleva una inversión de tiempo y presupuesto para hogares, empresas e industrias; dando una solución de control y monitoreo remotos al usuario. Ya que pueden ser aplicadas en un domicilio para que el usuario pueda medir las variables de interés y controlar las mismas en su hogar de manera remota, otra aplicación es en una industria (sector agrícola), que permite monitorear las distintas variables y controlar para el cuidado de las plantas, cultivos, animales y demás actividades que realicen.

Conclusiones

- El proyecto instrumentado mediante la simulación con Proteus donde está ubicado el nodo de sensores inalámbricos, permite de una forma directa y sencilla interactuar con los usuarios, tanto para el monitoreo y control de los sensores en conjunto con sus actuadores respectivamente, ya sea usado para distintos entornos que se necesite; todo esto gracias a Node-RED que permite enviar los datos de manera serial a la nube y viceversa para la activación y desactivación de los circuitos para cada ambiente.
- Se desarrolló varios Dashboard, con el uso de distintas plataformas abiertas al público para el monitoreo y control de los sensores y actuadores a utilizar, mediante la comunicación e impresión de datos con Node-Red con los sensores y actuadores a utilizar, generando una comunicación apropiada y eficaz, teniendo un funcionamiento integral del proyecto, pero el más indicado para el grupo fue FREEBOARD por su facilidad para interactuar con el usuario.
- Se instaló de manera eficaz circuitos de simulación, que integran sensores de iluminación, sonido (distancia), vibración, humedad, temperatura y presión, además de los circuitos actuadores para el monitoreo y control de los dispositivos de manera remota en contraste con el sistema de visualización local implementada con un LCD 20×4, verificando que en este dispositivo las mediciones de los sensores usados coinciden.
- Se comprobó el funcionamiento del nodo de sensores inalámbricos, con el uso del software Proteus, en una primera fase con el monitoreo de los sensores empleando la nube de Freeboard, Thing Speak, Firebase y control de los actuadores con Beebotte mediante la creación de Dashboard en estas plataformas, permitiendo observar que hay

un tiempo de retraso aproximadamente de 15 segundos para cada acción de medición y control respectivamente; estableciendo parámetros como frecuencia de reloj, y una ruta virtual; esto para la comunicación correcta con Node-Red.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios y a la Virgen Auxiliadora por la vida de cada uno y la de cada una de nuestras familias para realizar este proyecto. Además, al Colegio Técnico Salesiano Don Bosco, institución que nos permitió realizar y alcanzar los estudios en el Bachillerato Técnico, a sus docentes por su gran carisma y esfuerzo al hacer que los estudiantes aprendan de las diferentes asignaturas, y especialmente a nuestro tutor, ingeniero Esteban Martínez, que más que nuestro tutor ha sido un amigo incondicional, que ha sabido como guiarnos por el buen camino y en el desarrollo del trabajo.

Referencias

- [1] Barrón, M. (2004). «USO DIDÁCTICO DEL SOFTWARE DE AYUDA AL DISEÑO». [En línea]. Disponible en shorturl.at/ekxJR
- [2] Dario. (2020). «Programación Visual con Node-Red: Conectando el Internet de las Cosas con Facilidad». [En línea]. Disponible en shorturl.at/rsxyQ
- [3] Xataka. (2020). «Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno». [En línea]. Disponible en shorturl.at/flsyL
- [4] MecatrónicaLATAM. (2021). «LDR o fotoresistor o fotoresistencia». [En línea]. Disponible en shorturl.at/fhkBQ
- [5] Estupiñán, W. (2014). «SENSOR DHT11 HUMEDAD Y TEMPERATURA CON ARDUINO». [En línea]. Disponible en shorturl.at/nKY45
- [6] Farnell. (s. f.). «MPX4115AP». [En línea]. Disponible en shorturl.at/hwBKL
- [7] UNIT ELECTRONICS. (2022). «SW-420 Módulo Sensor de Vibración». [En línea]. Disponible en shorturl.at/fuyBR
- [8] Xukyo. (2019). «Medición de distancia con el sensor HC-SR04». [En línea]. Disponible en shorturl.at/axzAH