



SISTEMA CENTRALIZADO DE MEDICIÓN Y MONITOREO DE VARIABLES UTILIZANDO IOT PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL HOGAR

Autores:

Juan David Torres Bonilla

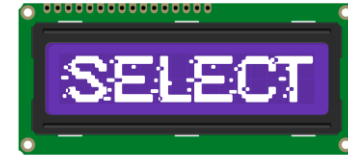
Jorge Eliecer Largacha Hinestroza

Directora:

Erika Sarria Navarro, Magister en
Ingeniería con énfasis en Ingeniería
Electrónica

Agenda

- Problema
- Objetivos
- Metodología
- Marco de referencia
- Marco Teórico
- Marco Legal
- Selección de Tecnologías
- Desarrollo
- Pruebas y Resultados
- Conclusiones
- Referencias



Problema

¿Cómo diseñar e implementar un sistema de medición de variables utilizando IoT para la prevención de accidentes en el hogar?



Objetivos

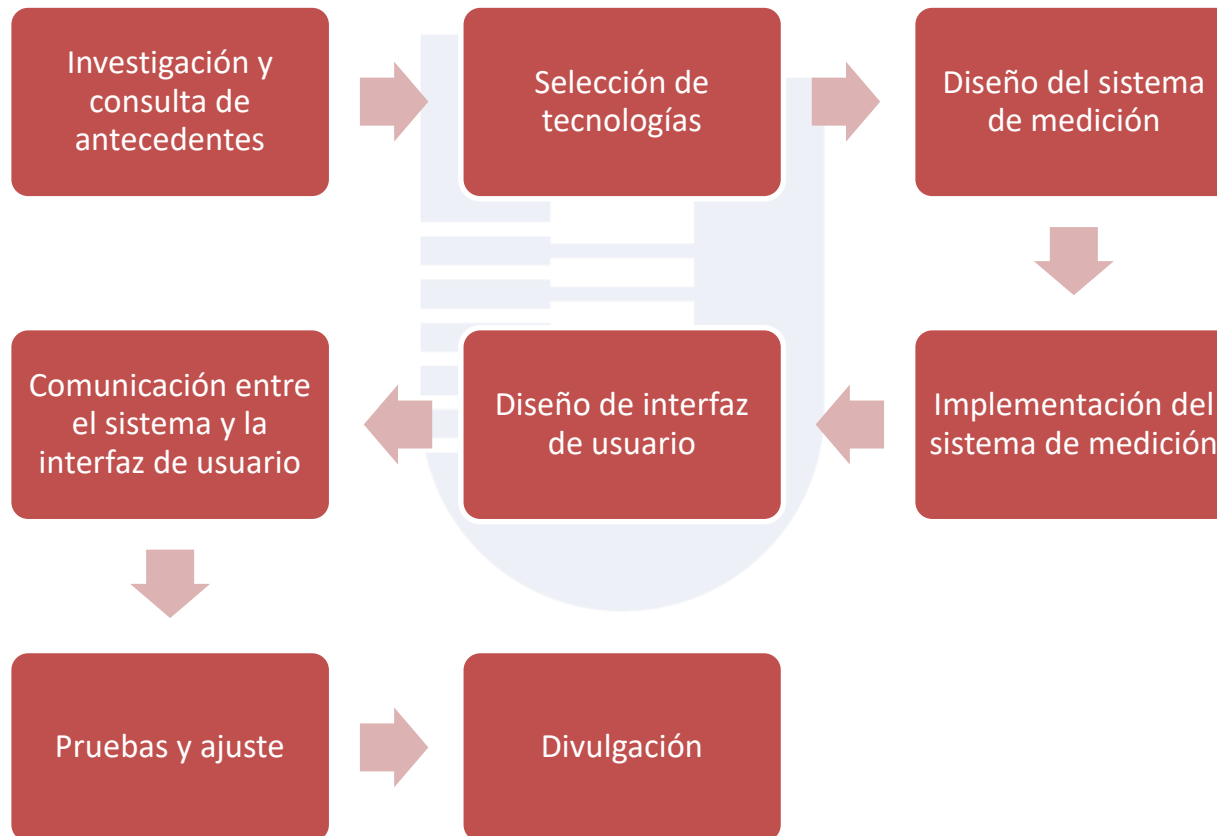
Objetivo General

- **Desarrollar un sistema centralizado de medición y monitoreo de variables utilizando IoT para la prevención de accidentes en el hogar.**

Objetivos Específicos

- Investigar sobre los factores principales de riesgo de accidentes que existen dentro del hogar que puedan ser monitoreados
- Implementar un sistema para la medición al menos tres variables seleccionadas según el riesgo de accidentes en el hogar
- Diseñar una interfaz de usuario remoto para la comunicación entre el usuario y el sistema de medición y monitoreo de las variables seleccionadas dentro del hogar

Metodología



Marco de referencia

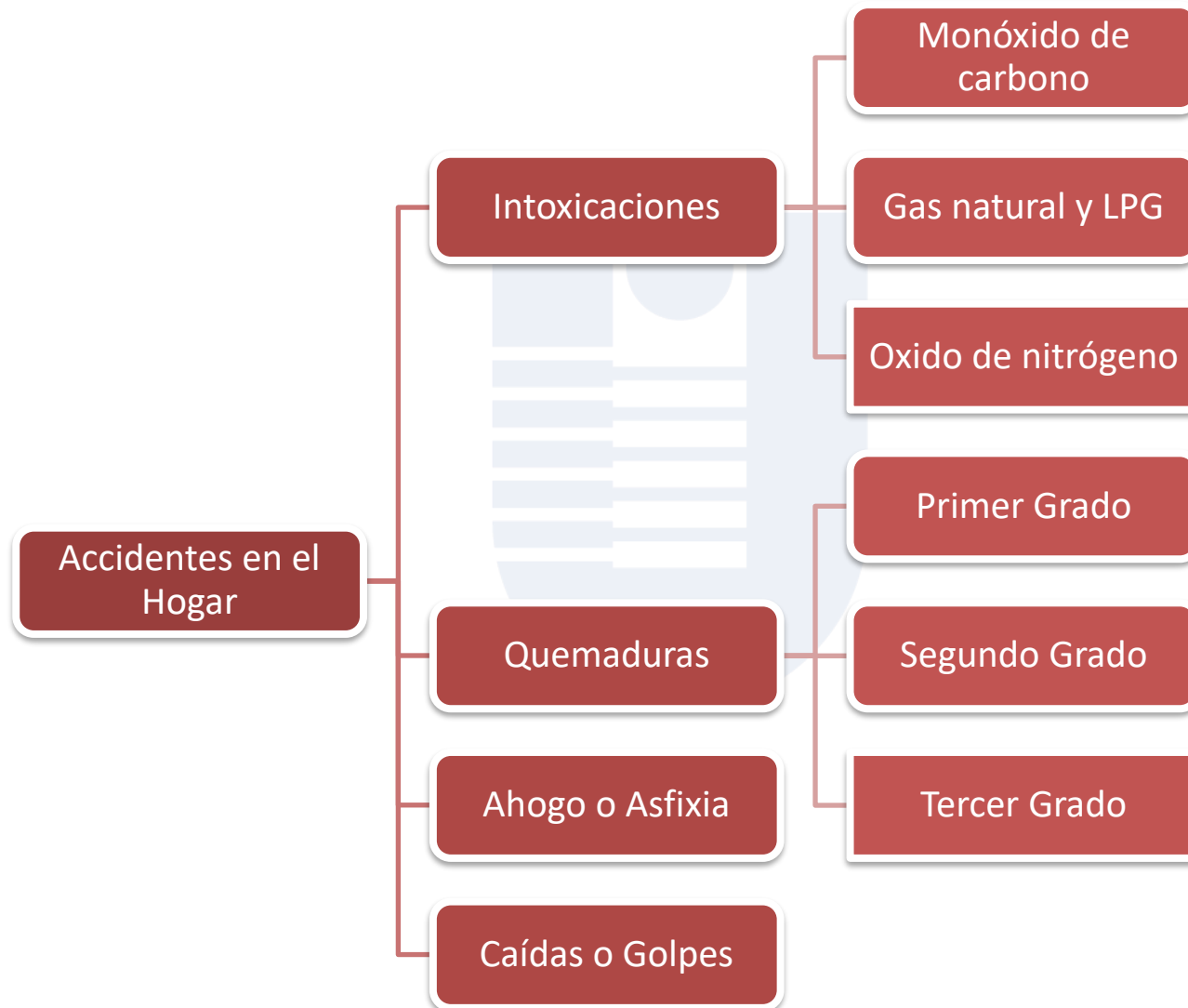


Envility: Aplicación del internet de las cosas al monitoreo de la calidad ambiental de los salones de clase de la Uniajc (Grueso Carabali & Torres Orozco, 2020).



Dispositivo de monitoreo centralizado y escalable para casas inteligentes (Rojas Colunge, 2020).

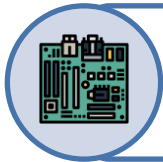
Marco Teórico



Marco Teórico



Sensores



Tarjetas de desarrollo



Protocolos de comunicación



IoT



Arquitectura de software

Marco Legal



Fuente: <https://www.iso.org/home.html>



Fuente: <https://cutt.ly/kCXv0DM>

Selección de Tecnologías



Fuente: <https://cutt.ly/CCXYtuL>



Fuente: <https://acortar.link/X6piIU>

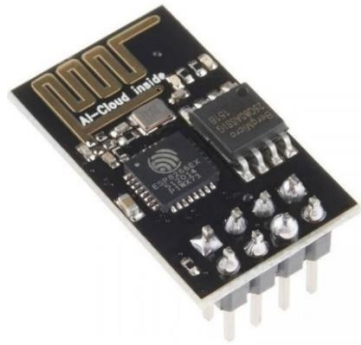


Fuente: <https://acortar.link/8G55S4>

Selección de Tecnologías



Fuente: <https://acortar.link/FLtxuO>

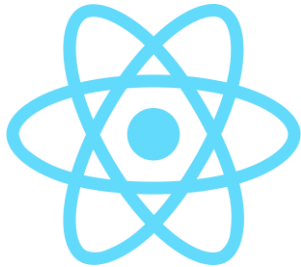


Fuente: <https://acortar.link/cgqkyC>

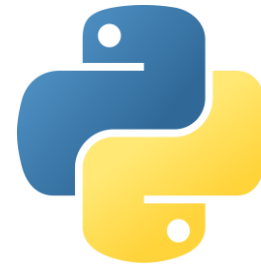


Fuente: <https://acortar.link/SRVsIQ>

Selección de Tecnologías



Fuente: <https://cutt.ly/KCXFQ0J>



Fuente: <https://cutt.ly/pCX7JXE>



firebase

Fuente: <https://cutt.ly/GCXF4wt>



Fuente: <https://cutt.ly/NCXGA5b>



Fuente: <https://cutt.ly/jCXGx1h>

Desarrollo

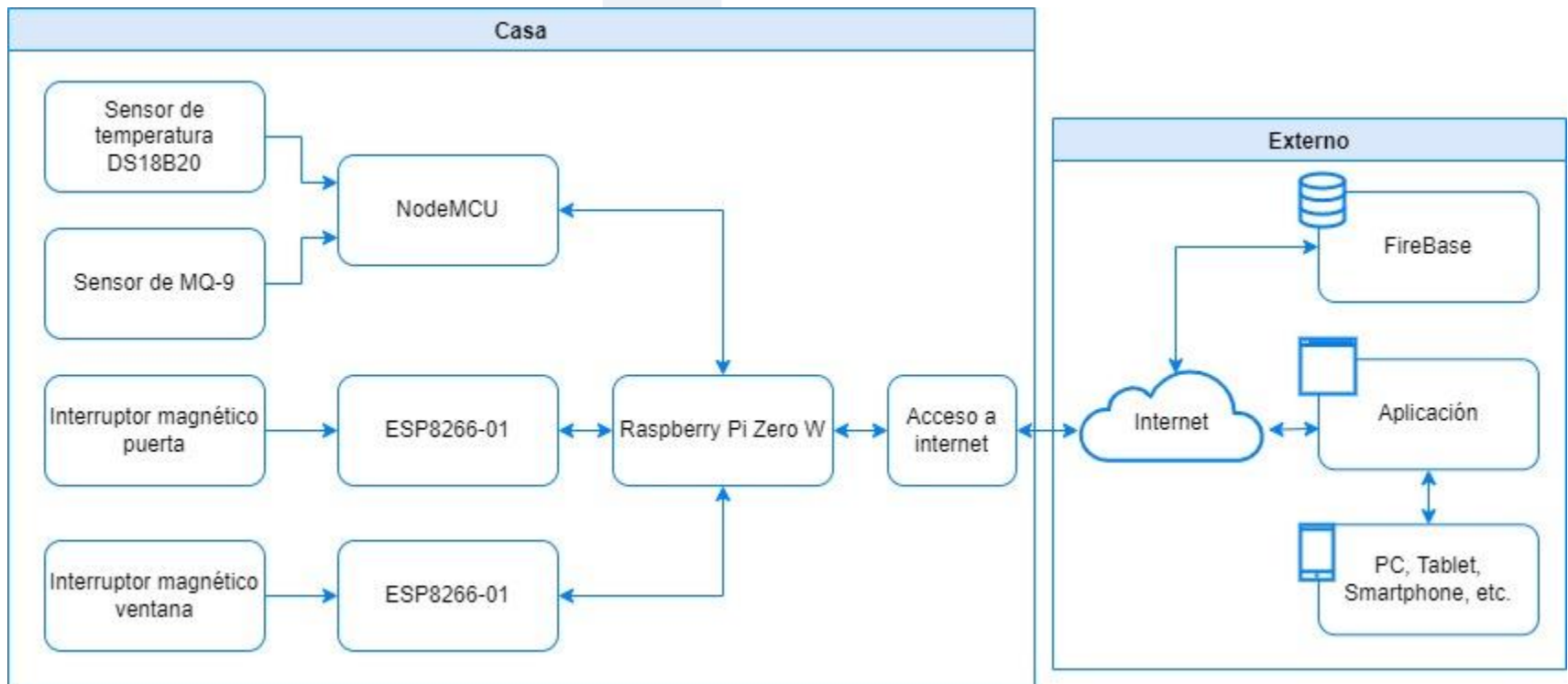


Diagrama de Flujo y conexión NodeMCU

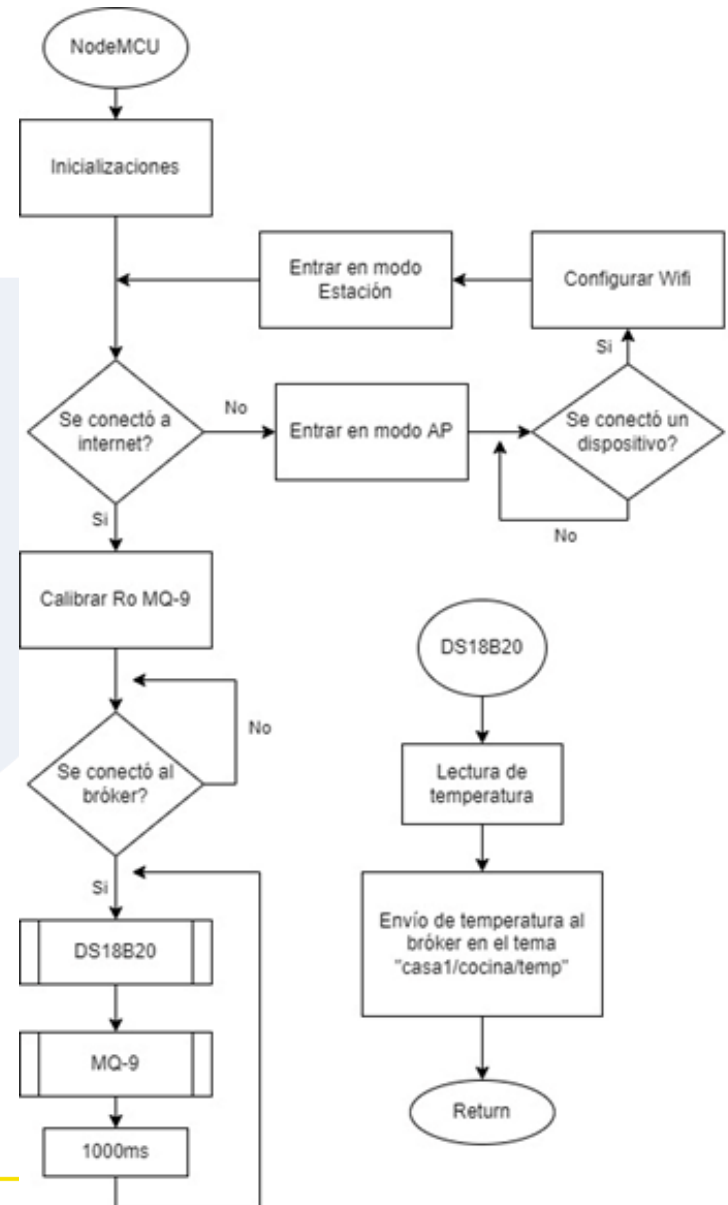
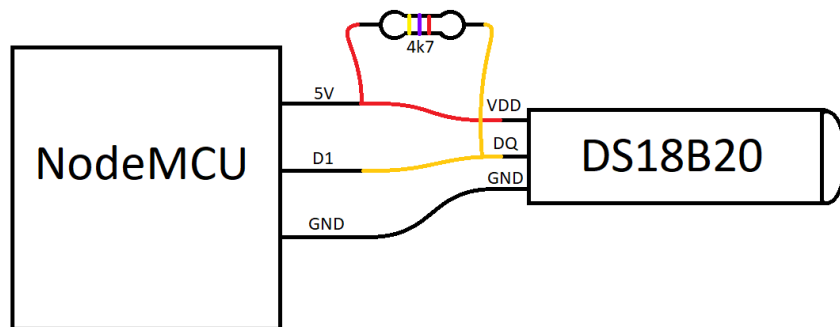
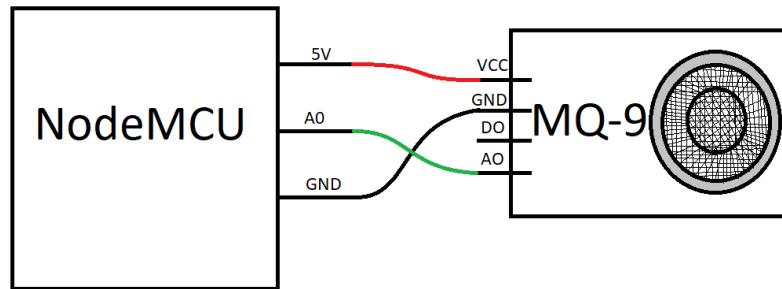


Diagrama de Flujo ESP-01

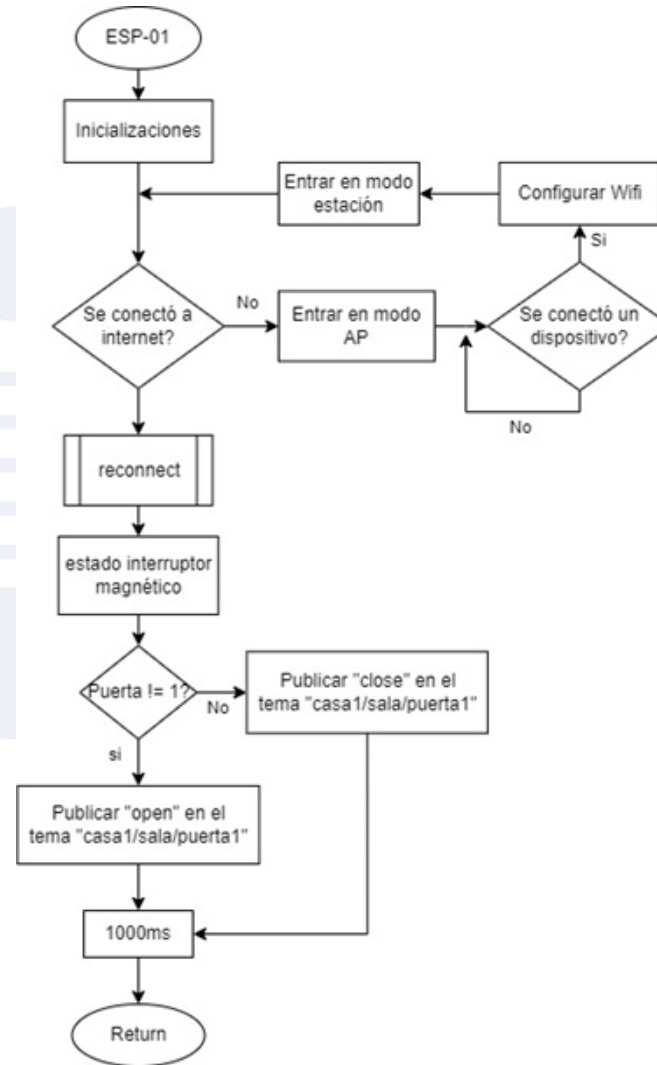
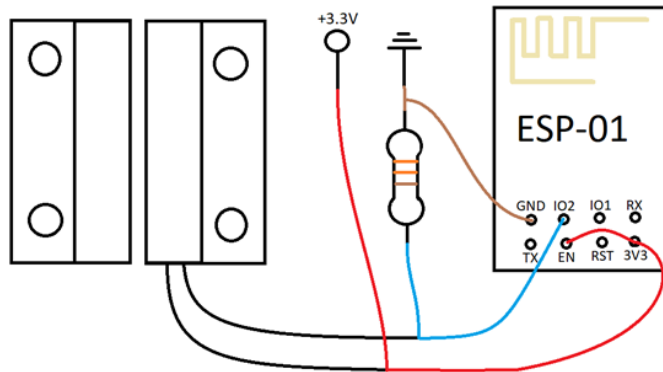
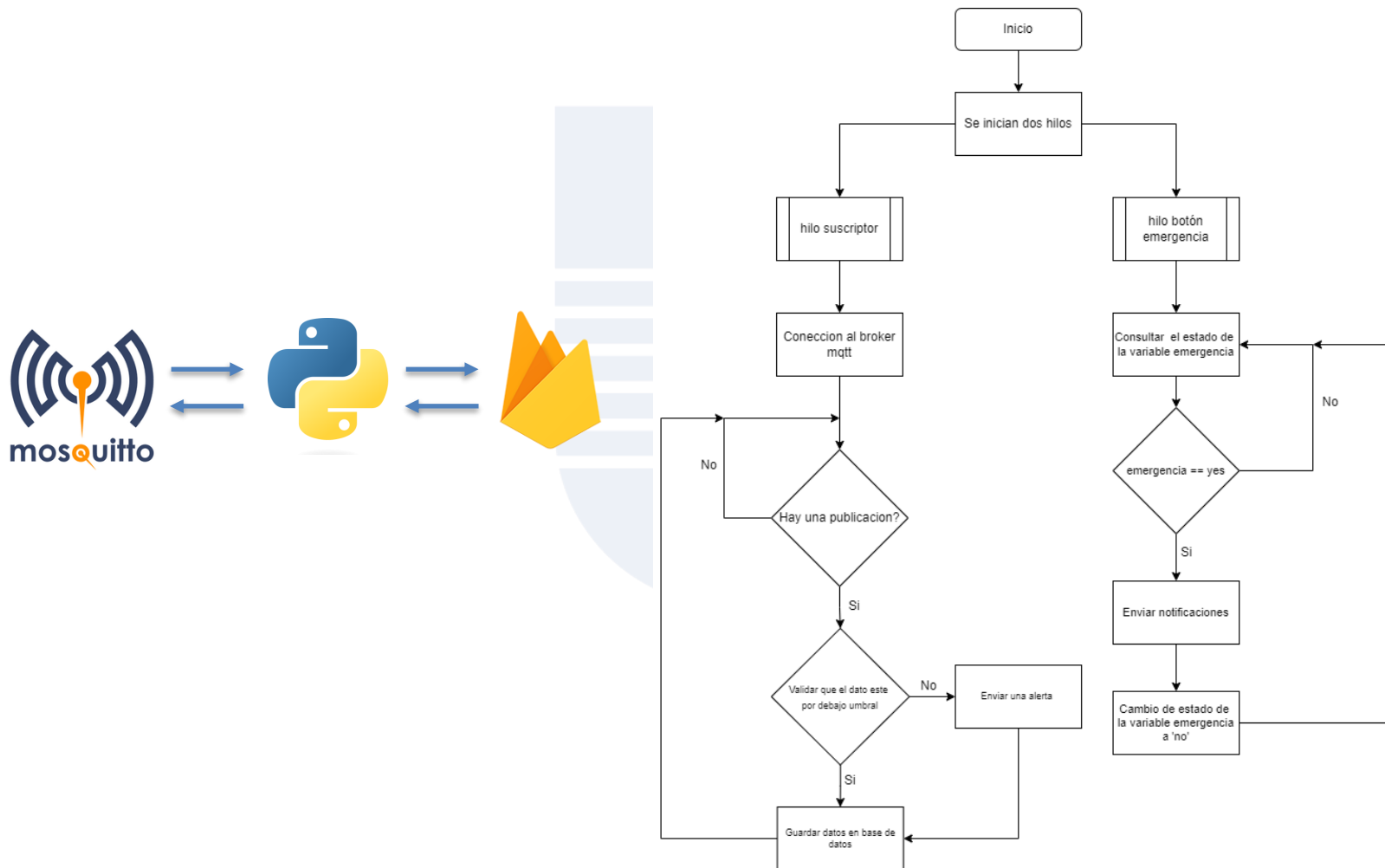
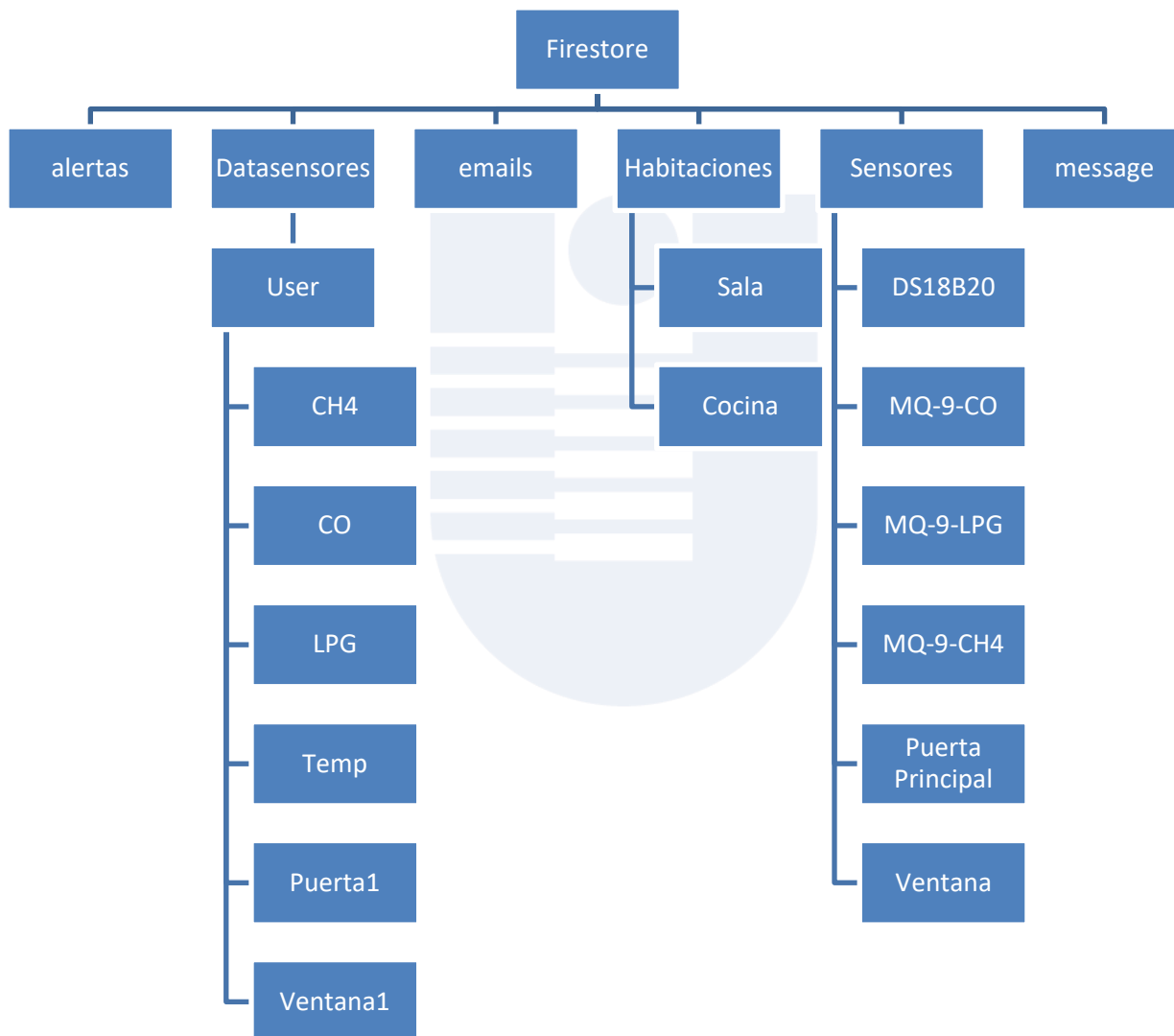


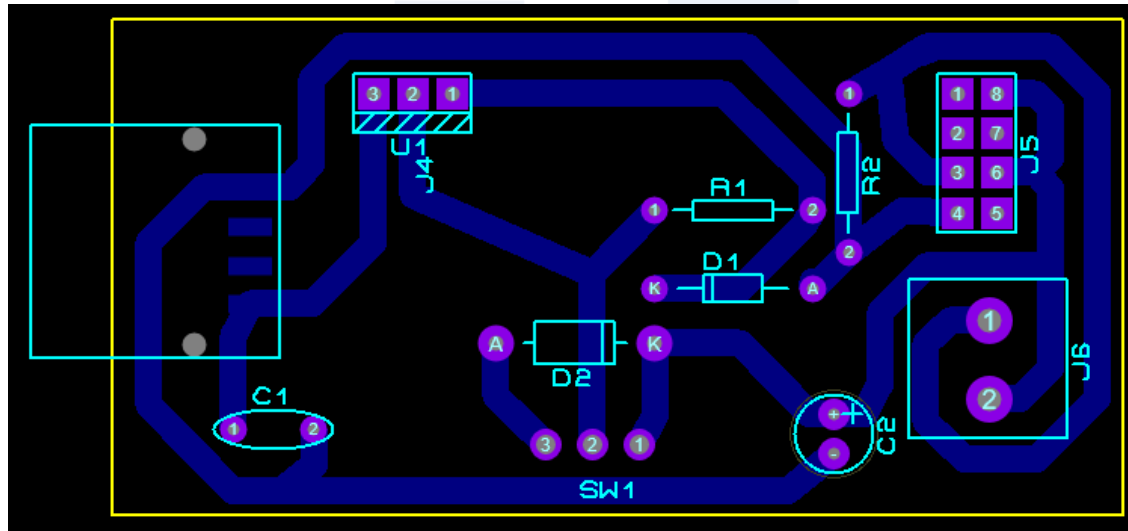
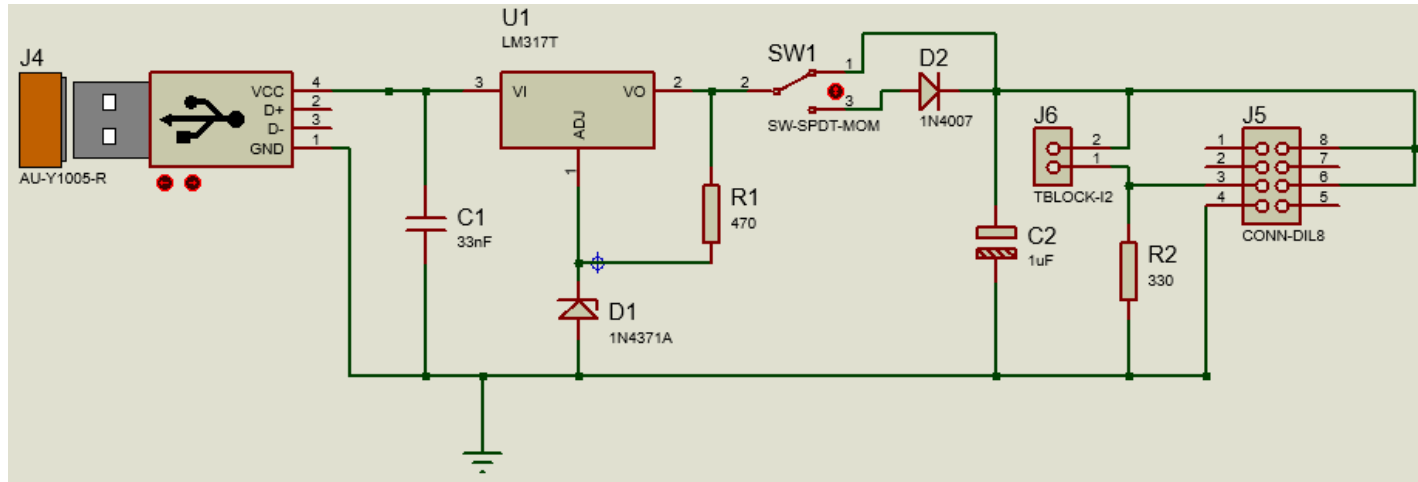
Diagrama de Flujo Backend con Python



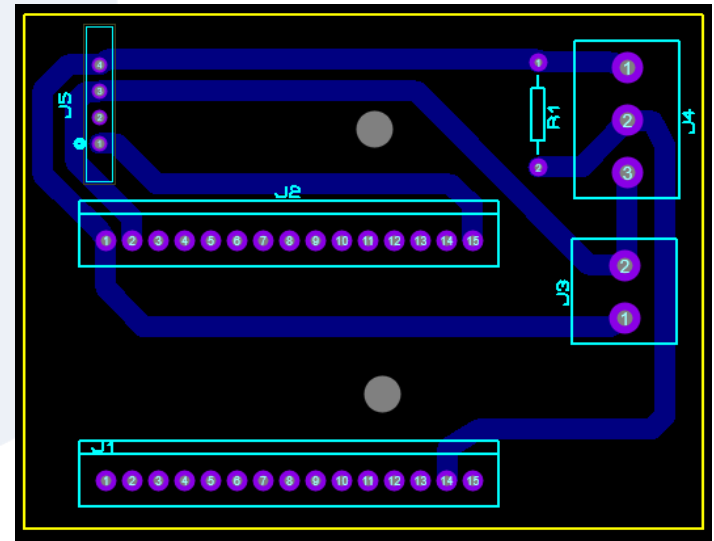
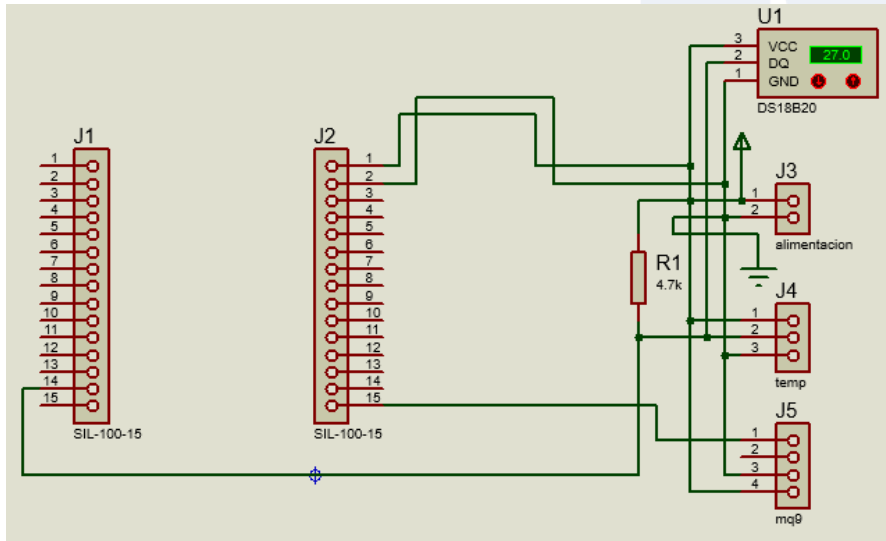
Estructura de datos Firebase



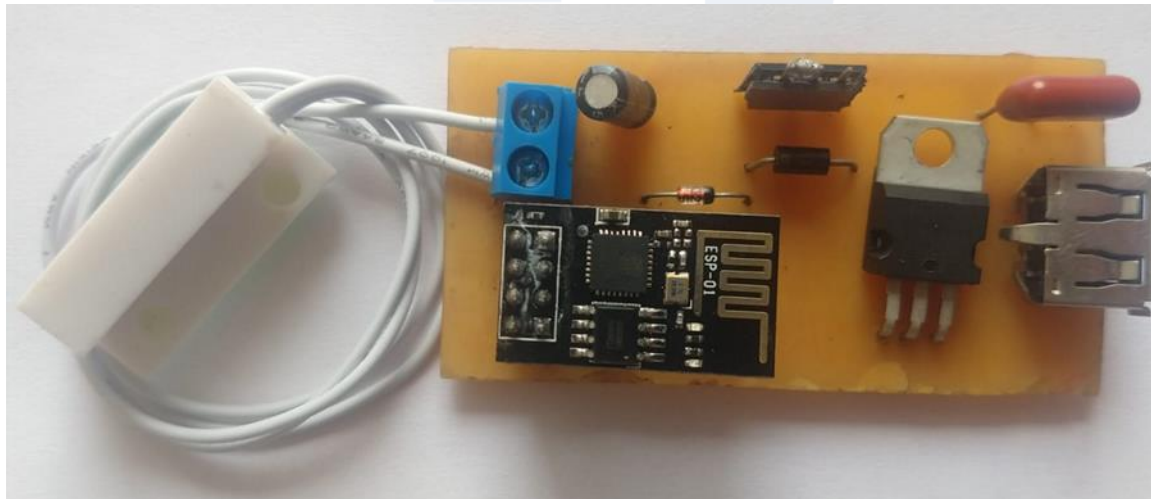
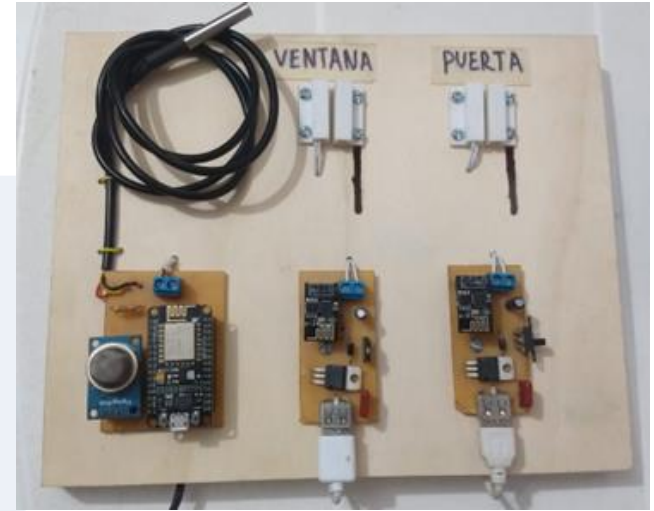
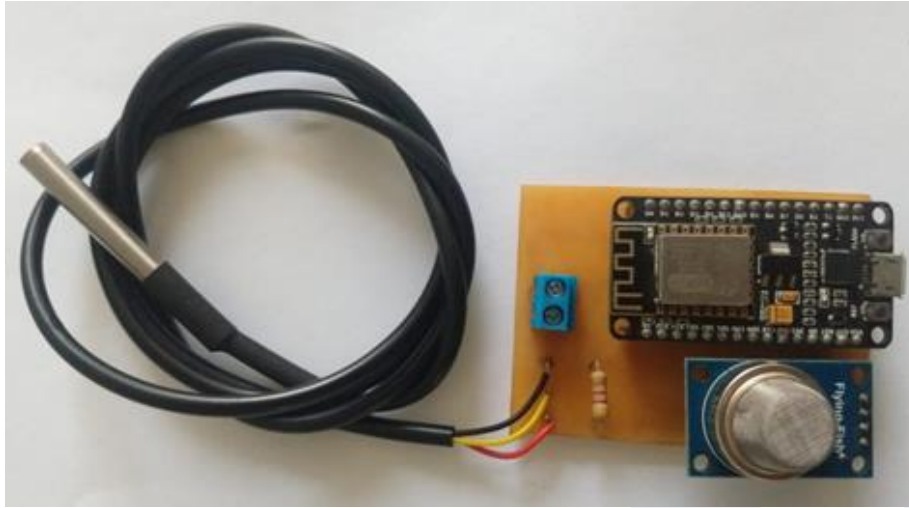
Diseño PCB alimentación ESP-01



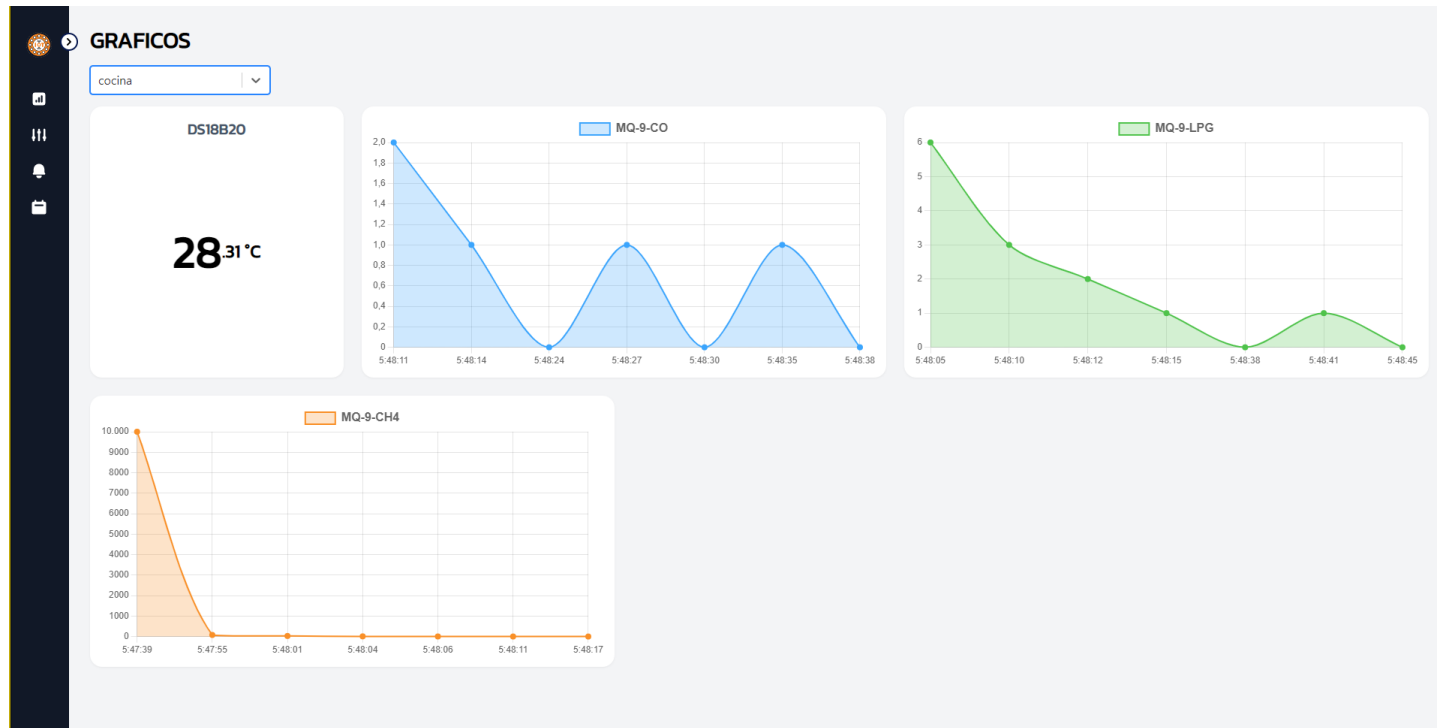
Diseño PCB Alimentación NodeMCU y Sensores de gas y Temperatura



Prototipo



Aplicación



Conclusiones

- Accidentes mas propensos son los incendios y la intoxicaciones.
- Mqtt es el protocolo de comunicación ideal para proyectos de IoT
- La Raspberry pi es ideal para proyectos de IoT
- React es una herramienta adecuada para el desarrollo de aplicaciones web
- El proyecto es escalable.

Referencias

ISO/IEC JTC 1/SC 41 . (Agosto de 2018). *ISO*. Obtenido de ISO/IEC 30141:2018 - Internet of Things (IoT) — Reference Architecture:

<https://www.iso.org/standard/65695.html>

Aldana, E. S., & Citelly, D. S. (2017). *Relación de los factores socioeconómicos con el rendimiento académico de los estudiantes de educación media para Colombia en el segundo semestre del 2017 : un enfoque geoeconómico*. Bogota D.C: Universidad de La Salle.

Aránguez Ruiz, E. (s.f). Contaminantes atmosféricos y su vigilancia. *Revista Española de Salud Pública*. Obtenido de

<https://www.scielosp.org/article/resp/1999.v73n2/123-132/es/>

Arduino. (26 de Abril de 2021). *MCI Electronics*. Obtenido de <https://arduino.cl/que-es-arduino/>

Ariza, J. D. (2019). *Sistema de Control y Monitoreo de Consumo Energético para Equipos de Climatización Orientado a Internet de las Cosas (IoT)*.

Barranquilla: Universidad de la Costa, CUC.

ATSDR. (6 de Mayo de 2016). *Óxidos de nitrógeno (monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, etc.) (Nitrogen Oxides) / ToxFAQ / ATSDR*. Obtenido de

ATSDR: <https://acortar.link/e7GER>

Bajaña Molina, H. J., & Molina Sarco, J. C. (2020). *Diseño e implementación de un prototipo escalable de detección de gases inflamables, temperatura y alarmas contra incendios basado en tecnología iot de bajo costo para cocinas en viviendas de guayaquil*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Barrera, G. M. (2018). *Estilo arquitectónico para aplicaciones IoT*. Buenos Aires: Universidad del CEMA.

Referencias

- Benítez, M. D., Anías, C. C., & Plasencia, M. L. (2016). *Propuesta de arquitectura para Internet de las Cosas*. Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría.
- Biblioteca Nacional de Medicina. (s.f.). *Asfixia en adulto o niño mayor de 1 año*. Recuperado el 2 de Abril de 2021, de MedlinePlus: <https://acortar.link/LaAnn>
- Cárdenas, G. G., & Gómez, F. A. (2013). Diseño e implementación de una Tarjeta de Desarrollo con profundización en desarrollo de aplicación de Touch Sensing. *11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, 14-16.
- Carrillo Sampedro, C. S., & Villagrán Sánchez, B. A. (2008). *Implementación de un prototipo de tele - cuidado por medio de tele – ubicación de personas en riesgo (ancianos, discapacitados, epilépticos, enfermos del corazón, diabéticos, Alzheimer, etc.)*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Cisco. (2016). *Introducción a redes*. Obtenido de Cisco Networking Academy: <https://acortar.link/Er0Gu>
- Collina, M. (s.f.). *Aedes*. Obtenido de <https://github.com/moscajs/aedes>
- Concepción, R. (26 de Abril de 2021). *rjconcepcion*. Obtenido de <https://acortar.link/8r6E4>
- de Sousa, I. (14 de Junio de 2019). *rockcontent*. Obtenido de ¿Qué es un servidor web y cuáles son sus características?: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-servidor/>
- Debian. (28 de 06 de 2022). *systemd.service - Service unit configuration: Debian Manpages*. Obtenido de Debian Manpages: <https://manpages.debian.org/testing/systemd/systemd.service.5.en.html>
- Dewesoft. (09 de Marzo de 2020). *Dewesoft*. Obtenido de <https://acortar.link/NEXcl>
- Eclipse Foundation. (s.f.). *Mosquitto*. Obtenido de <https://mosquitto.org/>
- Enrique, C. J. (27 de Abril de 2021). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de <https://acortar.link/sUu7A>
- Escuela Cántabra de salud. (2019). *Escuela cántabra de salud*. Obtenido de Intoxicaciones - Escuela Cántabra de Salud: <https://acortar.link/Of5LI>
- Firestore Realtime Database. (11 de 06 de 2022). Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>
- Foresis. (2020). *Datos para la vida*. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Enrique, C. J. (27 de Abril de 2021). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de <https://acortar.link/sUu7A>
- Escuela Cántabra de salud. (2019). *Escuela cántabra de salud*. Obtenido de Intoxicaciones - Escuela Cántabra de Salud: <https://acortar.link/Of5LI>

Referencias

Firebase Realtime Database. (11 de 06 de 2022). Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>

Foresis. (2020). *Datos para la vida*. Bogota D.C: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Geekflare. (21 de Agosto de 2020). *Geekflare*. Obtenido de 12 plataformas y herramientas de Internet de las cosas (IoT) de código abierto: <https://geekflare.com/es/iot-platform-tools/>

Golondrino, G. E., Alarcón, M. A., & Ríos, M. E. (2020). Arquitectura IoT para el desarrollo de sistemas de monitorización y análisis de variables fisiológicas en el área de asistencia médica. *Revista Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 8, n°3, 1-13.

Google Developers. (29 de 07 de 2022). *Firebase*. Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/build?hl=es-419>

Gracia, M. (27 de Abril de 2021). *Deloitte*. Obtenido de <https://acortar.link/EheqS>

GreenFacts. (5 de Agosto de 2022). *GreenFacts*. Obtenido de Partes por millón: <https://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/partes-million.htm>

Grueso Carabali, R., & Torres Orozco, M. A. (2020). *Envility: Aplicación del internet de las cosas al monitoreo de la calidad ambiental de los salones de clase de la Uniajc*. Cali, Colombia: Institución Universitaria Antonio José Camacho.

Gustavo, B. (3 de Diciembre de 2020). *Hostinger Tutoriales*. Obtenido de Hostinger.co: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-mysql>

HANWEI. (29 de Agosto de 2022). *alldatasheet.com*. Obtenido de MQ-9 Datasheet: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1221388/HANWEI/MQ-9.html>

HiveMQ GmbH. (23 de Junio de 2022). *HiveMQ*. Obtenido de MQTT Essentials: <https://www.hivemq.com/mqtt-essentials/>

HiveMQ. (s.f.). *HiveMQ*. Obtenido de <https://www.hivemq.com>

Hospital Alemán Asociación Civil. (18 de junio de 2018). *hospital aleman*. Obtenido de Intoxicación por inhalación de gas: cuáles son los riesgos para la salud frente a un escape: <https://www.hospitalaleman.org.ar/nuestro-hospital/ha-en-los-medios/intoxicacion-por-inhalacion-de-gas-cuales-son-los-riesgos-para-la-salud-frente-a-un-escape/>

Hostinger. (27 de Mayo de 2022). *Hostinger Tutoriales*. Obtenido de ¿Cómo funciona el SSH?: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-ssh>

Referencias

- IEBS. (5 de Noviembre de 2019). *IEBS Digital School*. Obtenido de ¿Qué son las Progressive Web Apps? ¿Por qué son tan importantes?: <https://www.iebschool.com/blog/progressive-web-apps-analitica-usabilidad/>
- Infobae. (18 de Junio de 2018). *Infobae*. Obtenido de Intoxicación por inhalación de gas: cuáles son los riesgos para la salud frente a un escape: <https://www.infobae.com/salud/2018/06/18/intoxicacion-por-inhalacion-de-gas-cuales-son-los-riesgos-para-la-salud-frente-a-un-escape/>
- ISO/IEC JTC 1/SC 31 . (Agosto de 2016). *ISO/IEC 29161:2016 - Information technology — Data structure — Unique identification for the Internet of Things*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/standard/45240.html>
- Lee, F. (s.f.). *Erlang MQTT Broker*. Obtenido de <https://www.emqx.io/docs/en/v1.0/#license>
- Martínez, J. C. (15 de Septiembre de 2021). *YMANT*. Obtenido de ¿Qué es un AP (Access Point) y que usos y modos tiene?: <https://www.ymant.com/blog/que-es-un-ap-access-point-y-que-usos-y-modos-tiene/>
- MDN Web Docs. (2005-2021). *Generalidades del protocolo HTTP*. Obtenido de MDN Web Docs: <https://acortar.link/wYXMs>
- Mendez León , S. G., & Vásquez Torres, L. C. (2020). *Prototipo de artefacto iot para la detección de riesgos y prevención de accidentes en la cocina del hogar*. Bogota, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Microsoft. (s.f.). *Qué es el almacenamiento en la nube y cómo se utiliza*. Recuperado el abril de 2020, de Microsoft Azure: <https://acortar.link/J8xW1>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Orientaciones para medidas de seguridad y de prevención de accidentes en el hogar en el marco del estado de emergencia por SARS-COV-2 (covid-19)*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GIPG19.pdf>
- Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. (2019). *Resolucion 000964 de 2019*. Bogotá: Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. Obtenido de <https://acortar.link/JHBBD>
- Núñez Sebastián, A. (2012). *KNX. Domótica e Inmótica: Guía Práctica para el instalador*. Ediciones Experiencia. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=UP-LDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Antonio+N%C3%BA%3%B1ez+Sebasti%C3%A1n%22&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjT_IutxaTwAhVAFFkFHdkED0sQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q&f=false

Referencias

Observatorio de Salud de Bogotá. (2020). *Tasa de notificación de accidentes domésticos en menores de 11 años en Bogotá D.C.* Obtenido de Saludata: <https://acortar.link/2W69k>

ORACLE. (5 de Agosto de 2022). *ORACLE*. Obtenido de Base de datos definida: <https://www.oracle.com/co/database/what-is-database/>

Organizacion Mundial de la Salud. (26 de 4 de 2021). *Caídas*. Obtenido de Organizacion Mundial de la Salud: <https://acortar.link/9WkFj>

Padilla, R. E., & Lobos, C. L. (2019). *Plataforma iot para el control y monitoreo de variables físicas con tecnología open hardware*. Santa Tecla: ITCA Editores.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definicion.de*. Obtenido de Monitoreo: <https://definicion.de/monitoreo/>

Pupo Rodríguez, G., Zunilda Leticia , B. F., Pavón Ramírez, M. A., Pacheco Pérez, Y., & Lluch-Silva, I. T. (2018). Brotes de intoxicación alimentaria ocurridos en los últimos diez años en Las Tunas. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*. Obtenido de http://www.revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1562/pdf_537

Quiñonez Muñoz, O. (2019). *Internet de las Cosas (IoT)*. Ibukku LLC. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=vnnEDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

RAE. (29 de Abril de 2021). *dle RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/hogar>

RAE. (5 de Agosto de 2022). *Real Academia Española*. Obtenido de protocolo: <https://dle.rae.es/protocolo#otras>

RAE. (5 de Agosto de 2022). *Real Academia Española*. Obtenido de monitorear: <https://dle.rae.es/monitorear#PecQiEQ>

RAE. (5 de Agosto de 2022). *Real Academia Española*. Obtenido de aplicación: <https://dle.rae.es/aplicación>

Raspberry. (26 de Abril de 2021). *MCI Electronics*. Obtenido de <https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/>

Real Academica Española. (s.f.). *Monitorear*. En Diccionario de la lengua española (vigésimotercera edición). Obtenido de <https://dle.rae.es/monitorear>

Red Hat. (27 de Abril de 2021). *Red Hat*. Obtenido de <https://acortar.link/HJWoG>

Referencias

- Republica de Colombia. (5 de Enero de 2009). *Ley 1273 de 2009 Nivel Nacional*. Obtenido de Alcaldia Mayor de Bogotá: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34492>
- Republica de Colombia. (18 de Octubre de 2012). *Ley 1581 de 2012*. Obtenido de Gobierno de Colombia: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Revistas, U. E. (2021). *Cómo curar quemaduras en niños*. Obtenido de CuidatePlus: <https://acortar.link/emUxJ>
- Rock Content. (27 de Abril de 2021). *Rock Content blog*. Obtenido de <https://acortar.link/wnkZN>
- Rojas Colunge, S. (2020). *Dispositivo de monitoreo centralizado y escalable para casas inteligentes*. Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura.
- Salas Arriarán, S. (2017). *Todo sobre sistemas embebidos: Arquitectura, programación y diseño de aplicaciones prácticas con el PIC18F*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Significados. (5 de agosto de 2022). *Significados*. Obtenido de Significado de Nube: <https://www.significados.com/nube/>
- SoCalGas Company. (23 de Junio de 2022). *Monóxido de carbono*. Obtenido de SoCalGas: <https://acortar.link/j8ph0>
- SoftwareLab.org. (2014-2021). *¿Qué es WiFi, qué significa y para qué sirve?* Obtenido de SoftwareLab.org: <https://acortar.link/2AhVk>
- Soto, A. B., Coral, D. S., AyaParra, P. A., Charry, Ó. J., Bernal, H. A., Torres, D. Q., & Rojas, J. S. (2019). *Sistema basado en internet de las cosas (iot) para la monitorización en tiempo real de variables de temperatura y humedad en un equipo de refrigeración del área de farmacia de un hospital de cuarto nivel*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Tinjacá, D. L. (2019). *SISTEMA DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE AIRE E INTENSIDAD UV CON SISTEMA*. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Zárate, J. C., & Romá, O. A. (2019). Sistema de monitoreo de monóxido de carbono en tiempo real en. *Revista CINTEX Vol 24(2)*, 25-32.