

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

NADA HUMANO ME ES AJENO

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES

CASA DOMÓTICA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE

**LICENCIADAS EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
ELECTRÓNICOS Y DE TELECOMUNICACIONES**

PRESENTAN

SANDRA AHIDE GALICIA DE LA ROSA

ARCELIA GUZMAN MENDOZA

DIRECTOR

MTRO. MIGUEL ÁNGEL ZARATE REYES

Ciudad de México, abril de 2025.

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Agradecimientos de Sandra

Al cumplir una etapa extraordinaria de mi vida quiero extender mis agradecimientos a mis padres que son el motor de mis sueños, por creer en mí y mis expectativas, gracias por haberme moldeado como la persona que soy en la actualidad; su influencia en mi vida ha sido invaluable. Su amor incondicional y su apoyo constante fueron fundamentales para mi éxito. Gracias por enseñarme el valor de la honestidad, el trabajo duro y la perseverancia. Quiero agradecer a mi familia y personas especiales en mi vida por ser partícipe para poder lograr una de mis metas, ya sea de manera directa e indirecta con sus consejos, palabras de aliento, aportaciones y reflexiones. Agradezco a Dios por permitirme sonreír ante este logro que es el resultado de todos mis esfuerzos, tú más que nadie sabe lo mucho que tuve que pasar para poder concluir esta etapa. Agradezco a mi amiga Arcelia por realizar conmigo el proyecto para nuestra titulación, así como ser parte de mi etapa universitaria y por compartir conmigo la alegría de poder concluir una meta que teníamos en común, eres una personita muy especial para mí, he compartido muchas cosas a tu lado en varios aspectos y cuando te he necesitado haz estado conmigo. Gracias a la vida por este triunfo, porque a pesar de que existieron muchos retos en el trayecto he venido a encontrar que la pasión es la clave en el estudio y en la práctica, con coraje y convicción, y un fuerte sentido de lo que somos y continuaremos en nuestros pasos en el mundo.

Agradecimientos de Arcelia

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante. A mis padres a quienes me formaron con fe y amor, que a lo largo de mi vida me guiaron siempre por el buen camino, brindándome su apoyo, sus consejos en los momentos más difíciles me alentaron a seguir adelante, llegando a realizar la más grande de mis metas mi carrera profesional, la herencia más valiosa que pudiera recibir. Gracias a ellos por cada día contar y creer en mí y en mis expectativas, siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir mis objetivos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las advertencias. A mi hermano, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A mi abuelo Manuel, mi ángel que, aunque ya no está en este plano terrenal sé que me cuida desde el cielo y estaría muy orgulloso de mí. Agradezco tanto amor y cariño durante mi infancia y todos los valores aprendidos. A mi compañero de vida, por su apoyo incondicional su amor sincero e inigualable. Por acompañarme en cada paso y celebrar siempre con mucha satisfacción mis triunfos, los cuales son de ambos. Le agradezco a mi amiga, Sandra por hacer de cada día una trayectoria inolvidable durante la universidad, por siempre saber cómo arrancar una sonrisa mía y escucharme cuando más lo necesite y poder concluir con nuestras metas. Gracias a la vida por este triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Índice

	Pág.
Resumen	4
Introducción	5
0.1 Las tecnologías que hacen posible el Internet de las cosas:	7
0.2 Objetivo General:	9
0.3 Objetivos Particulares:	9
0.4 Desarrollo	10
Metodología	11
Parte I Marco Conceptual	12
Capítulo 1 Access Point	13
1.1 Definición y Utilidad	13
1.2 Diferencia entre Access Point y Router.	14
1.3 ¿Cuál es mejor Access Point o Router?	15
1.4 Parámetros de ubicación	16
1.5 Ekahau	19
Capítulo 2 Casa Domótica	24
2.1 Definición	24
2.2 Funcionamiento de una Casa Domótica	26
2.3 Acces Points en una Casa Domótica	28
2.4 Ventajas de tener una casa inteligente	29
2.5 Desventajas de tener una casa inteligente	31
2.6 Interfaz WiFi o ZigBee	32

Capítulo 3 Arduino, ESP8266 y Blynk	35
3.1 Arduino	35
3.2 Modelos principales de Arduino	38
3.3 Placa ESP8266	43
3.4 Blynk	46
Parte II Desarrollo y Programación	47
Capítulo 4 Maqueta	48
4.1 Introducción	48
4.2 Diseño y materiales	48
4.3 Planos de la maqueta	50
Capítulo 5 Código y Resultado final	53
5.1 Código en Arduino IDE	53
5.2 Imágenes de la aplicación Blynk	56
5.3 Resultado Final	58
Conclusiones	59
Anexo: Complicaciones	60
Referencias	65

Resumen



En esta tesis se trabaja el diseño de una Casa Domótica, es decir que algunas de sus instalaciones son controladas por internet desde vía remota. Para este trabajo creamos una maqueta donde instalamos algunos Leds que serán controlados vía WiFi y un servomotor que será controlado vía remota para abrir la puerta de la cochera. Usamos una placa integrada con conexión WiFi y compatible con el protocolo TCP/IP. El objetivo principal es dar acceso a cualquier microcontrolador a una red. En nuestro caso usamos la placa NodeMCU ESP8266, utilizamos el lenguaje Arduino para escribir el código y programar nuestraplaca NodeMCU ESP8266, para generar los controladores usamos la aplicación Blynk IoT (Android). El propósito de nuestro trabajo recepcional surgió porque estuvimos trabajando en una empresa donde se realizaba la instalación de Acces Point en zonas comerciales por medio de un estudio de sitio y estudiamos su relación con el Internet de las Cosas.

Introducción



La importancia de sistemas automatizados cada día toma más relevancia desde el punto de vista de la comodidad del usuario hasta la seguridad de las personas y de los inmuebles. El Internet de las cosas está muy involucrado en estos sistemas, debido a que es una red de objetos físicos como vehículos, sistemas industriales, aparatos electrónicos que se usan en casa, tal como refrigeradores, luces, reproductores de música, todos ellos con sensores instalados, software y conectividad a la red de internet para permitir la recolección de datos y que puedan ser compartidos para retroalimentar el sistema.



Figura 1: Internet de las cosas en casa

El impacto del Internet de las cosas ya se ve en una amplia gama de industrias, incluidas la manufactura, el transporte, la atención médica y la agricultura. A medida que el número de dispositivos conectados a Internet sigue creciendo, es probable que el Internet de las cosas desempeñe un papel cada vez más importante en la configuración de nuestro mundo. Transformar la forma en que vivimos, trabajamos e interactuamos unos con otros.

En un contexto empresarial, los dispositivos del Internet de las cosas se utilizan para monitorear una amplia gama de parámetros como temperatura, humedad, calidad del aire, consumo de energía y rendimiento de las máquinas. Estos datos se pueden analizar en tiempo real para identificar patrones, tendencias y anomalías que pueden ayudar a las empresas a optimizar sus operaciones y mejorar sus resultados.



Figura2: Internet de las cosas en general

0.1 Las tecnologías que hacen posible el Internet de las cosas:

Sensores y actuadores: Los sensores son dispositivos que pueden detectar cambios en el ambiente, como temperatura, humedad, luz, movimiento o presión. Los actuadores son dispositivos que pueden provocar cambios físicos en el entorno, como abrir o cerrar una válvula o encender un motor. Estos dispositivos están en el corazón del Internet de las cosas, ya que permiten que las máquinas y dispositivos interactúen con el mundo físico. La automatización es posible cuando los sensores y actuadores trabajan para resolver problemas sin intervención humana.

Tecnologías de conectividad: para transmitir datos del Internet de las cosas desde sensores y actuadores a la nube, los dispositivos del Internet de las cosas deben estar conectados a Internet. Existen varias tecnologías de conectividad que se utilizan en del Internet de las cosas, incluidas WiFi, Bluetooth, celular, Zigbee y LoRaWAN.

Computación en la nube: la nube es donde se almacenan, procesan y analizan las grandes cantidades de datos generados por los dispositivos del Internet de las cosas. Las plataformas de computación en la nube proporcionan la infraestructura y las herramientas necesarias para almacenar y analizar estos datos, así como para crear e implementar aplicaciones del Internet de las cosas.

Análisis de Big data: para dar sentido a las grandes cantidades de datos generados por los dispositivos de Internet de las cosas, las empresas necesitan utilizar herramientas de análisis avanzadas para extraer información e identificar patrones. Estas herramientas pueden incluir algoritmos de aprendizaje automático, herramientas de visualización de datos y modelos de análisis predictivo.

Tecnologías de seguridad y privacidad: a medida que las implementaciones del Internet de las cosas se generalizan, la seguridad y la privacidad del Internet de las cosas se vuelven cada vez más importantes. Se utilizan tecnologías como el cifrado, los controles de acceso y los sistemas de detección de intrusiones para proteger los dispositivos del Internet de las cosas y los datos que generan frente a las amenazas cibernéticas.

Las casas domóticas o inteligentes son un ejemplo de la aplicación del Internet de las Cosas. Supongamos que alguien va a llegar a su casa y desde vía remota podría manipular algunas cosas antes de llegar, por ejemplo, luces con intensidad alta para llegar a revisar algunos documentos, luces indirectas de baja intensidad en pasillos para llegar a descansar sin despertar a los demás, ambientación climática, música para llegar a convivir, etc. Con respecto a la seguridad se pueden instalar cámaras de seguridad para monitorear la propiedad, encendido de luces y música para simular que la casa no está sola cuando salimos de viaje, puertas automatizadas para permitir ingreso de visitas o familiares.



Figura 3: Seguridad en el Internet de las cosas

0.2 Objetivo General:

Mostrar la Casa Domótica como un ejemplo importante del internet de las cosas manifestando paso a paso las tecnologías que la hacen posible, manipulando algunos mecanismos vía remota por WiFi, usando software y hardware que lo hacen posible.

0.3 Objetivos Particulares:

- 1) Utilizar la aplicación Blynk IoT (Android) para generar controladores
- 2) Configurar el entorno de Arduino para que reconozca nuestra placa NodeMCU ESP8266.
- 3) Escribir código en Arduino para programar nuestra placa NodeMCU ESP8266.
- 4) Construir maqueta e instalar leds y servomotor para manipularlos vía WiFi.

0.4 Desarrollo

En el primer capítulo vamos a desarrollar el tema de AccessPoint, su utilidad e importancia. Mostraremos el software y las aplicaciones que utilizamos cuando trabajamos en el estudio para la instalación de varios Access Point en una zona comercial utilizando Ekahau.

En el segundo capítulo desarrollamos el tema de la Casa Domótica, en el cual exponemos sus orígenes y su importancia en la actualidad. Mostramos la importancia de la conectividad vía WiFi que es una de la más importantes que se utiliza en la casa domótica.

También se exponen las ventajas y desventajas de una Casa Domótica.

En el tercer capítulo desarrollamos el tema de la maqueta, como fue construida, incluimos los planos y fotos de su construcción.

En el cuarto capítulo describimos el software de Arduino y las distintas placas que existen de Arduino y la descripción de la placa ESP8266. También mostramos el código que escribimos en Arduino IDE.

Finalmente desarrollamos las conclusiones de este trabajo y añadimos un Anexo para explicar algunas complicaciones que tuvimos.

Metodología

Para este proyecto iniciamos con la instalación del software Arduino IDE en nuestra computadora para escribir el código y subirlo a la placa NodeMCU ESP8266 que conectamos vía USB a la computadora.

La placa NodeMCU ESP8266 se conecta en un protoboard y se conectan los leds y el servomotor.

Descargamos Blynk en un celular o computadora, esta es una aplicación que hace sencillo manipular el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés). También sirve para programar parcialmente la placa NodeMCU ESP8266.

Configuramos nuestro entorno de desarrollo en Arduino IDE y escribimos el código de programación de la placa.

Se hacen las pruebas de conectividad.

Se realiza una maqueta donde se instalan los leds y el servomotor.

Se hacen pruebas.

Parte I

Marco Conceptual

Capítulo 1

Access Point



1.1 Definición y Utilidad.

Un punto de acceso inalámbrico (Wireless Access Point WAP) es un dispositivo de red que permite que dispositivos con capacidad inalámbrica se conecten a una red cableada. Es más sencillo y fácil instalar WAP para conectar todas las computadoras o dispositivos de su red que usar alambres y cables.

El uso de un WAP le permite crear una red inalámbrica dentro de su red cableada existente, para que pueda acomodar dispositivos inalámbricos.

También puede utilizar un WAP o extensores de malla para ampliar el alcance de la señal y la intensidad de su red inalámbrica para proporcionar una cobertura inalámbrica completa y eliminar los "puntos muertos", especialmente en espacios de oficinas o edificios más grandes. Además, puede configurar los ajustes de sus WAP utilizando un solo dispositivo.

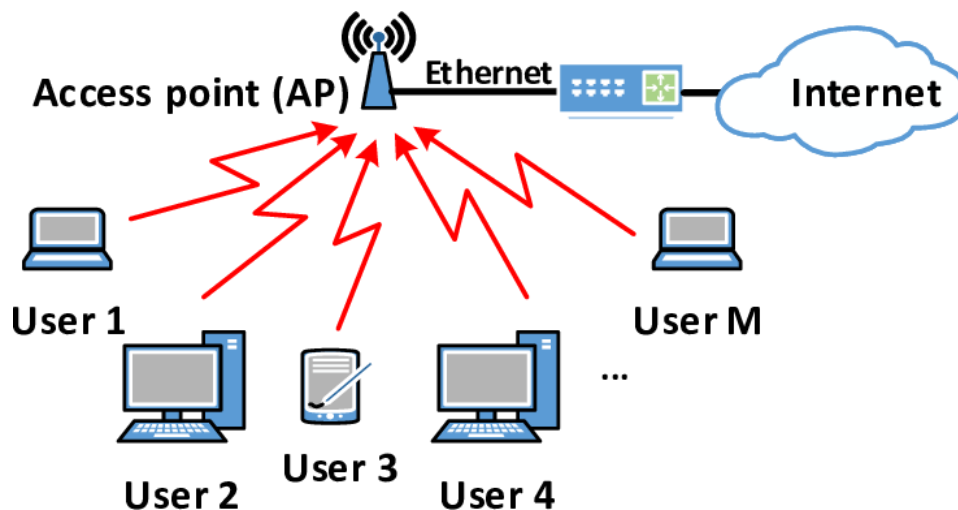


Figura 4: Access Point

1.2 Diferencia entre Access Point y Router.

El enrutador (Router) actúa como un concentrador que configura una red de área local y administra todos los dispositivos y las comunicaciones en ella. Un punto de acceso (Access Point), por otro lado, es un subdispositivo dentro de la red de área local que proporciona otra ubicación para que los dispositivos se conecten y permite que haya más dispositivos en la red.

Los enrutadores inalámbricos pueden funcionar como puntos de acceso, pero no todos los puntos de acceso pueden funcionar como enrutadores. Mientras que los enrutadores administran redes de área local, se comunican con sistemas de redes externos, adquieren, distribuyen y envían datos en múltiples direcciones, establecen un punto de conectividad y garantizan la seguridad, los puntos de acceso generalmente solo brindan acceso a la red establecida del enrutador.

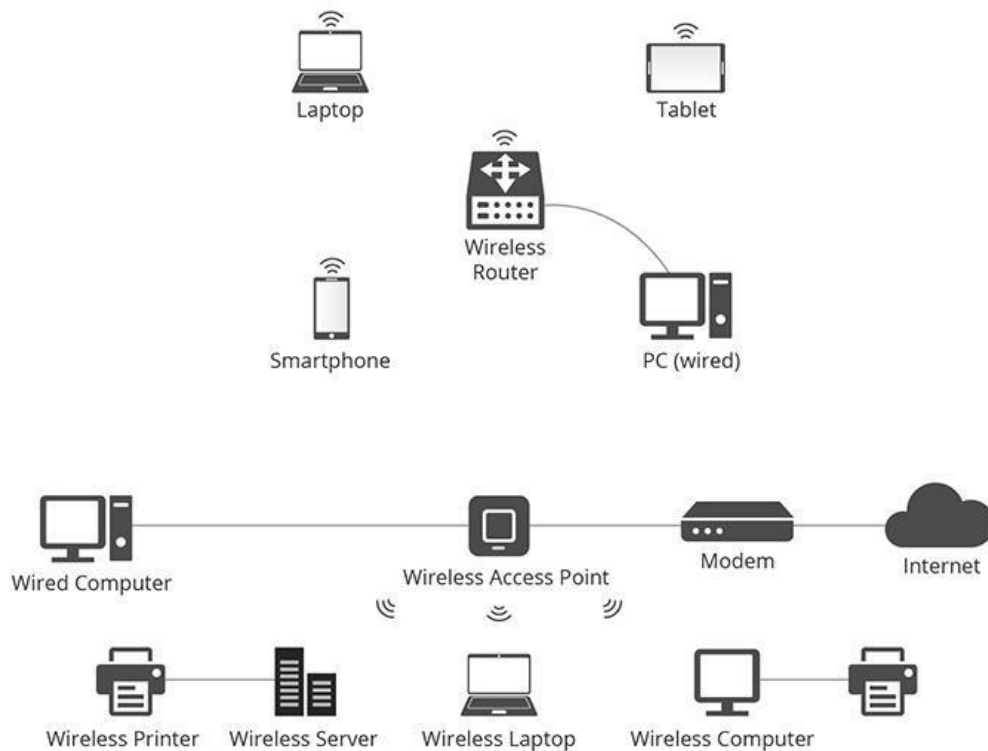


Figura 5: Router vs Access Point

1.3 ¿Cuál es mejor Access Point o Router?

La respuesta a la pregunta ¿Cuál es mejor? depende de las necesidades. Para hogares y pequeñas empresas, los enrutadores pueden ser la solución óptima si son utilizados para conectar computadoras y teléfonos celulares, sin embargo si se desea la conexión de aparatos en el internet de las cosas es mejor usar una Acces Point para que estos tengan conectividad a Internet de forma aislada, No se trata de aislar los dispositivos domésticos inteligentes de la red doméstica principal, pero es una buena idea darles su propio punto de acceso inalámbrico y no mezclarlos en la red Wi-Fi principal.

En las empresas y organizaciones medianas y grandes ciertamente necesitarán una red de Acces Points y conmutadores.

Acces Points en acción.

Hace unos años, Enter Srl., una empresa líder en soluciones de software profesional y proveedor de servicios de Internet en Italia, implementó dispositivos LigoWave con el fin de configurar el acceso a Internet mediante puntos de acceso en el Festival ICT-B2B. El evento anual reúne a más de 15.000 entusiastas y profesionales de la tecnología de Italia y del extranjero.

Se estimó que más de 20.000 dispositivos podrían necesitar una conexión a Internet estable y fiable durante el evento. Es más, la disponibilidad limitada de canales y los entornos con mucha RF plantearon un desafío para establecer una red eficaz de puntos de acceso que fuera capaz de proporcionar un servicio de calidad a un gran número de personas.

1.4 Parámetros de ubicación.

Los parámetros son importantes pues permiten que las señales sean aprovechadas con mejor eficiencia. Discutamos los parámetros para la ubicación de un Access Point en una zona comercial. En el entorno de los sistemas inalámbricos es un tanto difícil predecir el tipo de propagación de las ondas de radio, así como descubrir la presencia de señales que interfieran y más aún cuando no se ocupan equipos para realizar pruebas. Además de las señales que interfieren existen materiales los cuales pueden atenuar una señal inalámbrica alterando su comportamiento siendo irregular e impredecible. Por lo general se realiza un estudio de sitio o también llamado Evaluación de Sitio (Site Survey) el cual ayuda a comprender mejor el comportamiento de las ondas de radio dentro de un área antes de poder instalar un Access Point.

La Evaluación de Sitio es el estudio que permitirá determinar el número y ubicación de los Access Point que darán una correcta cobertura a una zona o área. La Evaluación de Sitio permite la implementación de tecnologías inalámbricas en zonas comerciales cubriendo satisfactoriamente las necesidades del cliente comercial y es el primer paso en la instalación de una red inalámbrica con los Access Point y el paso más importante para asegurar la operación deseada. Éste es un proceso por el cual se estudia la instalación para conocer el comportamiento de la radio frecuencia y sirve para descubrir las áreas de cobertura, comprueba si hay interferencias y determina la colocación apropiada de los dispositivos. En una red inalámbrica, pueden surgir muchos problemas que impidan que la señal de radio frecuencia llegue a todas las partes de la instalación. Algunos ejemplos de problemas son distorsión de trayectorias múltiples, problemas de nodos ocultos y problemas de ubicación. Para solucionar estos problemas se necesita encontrar las regiones donde ocurren.

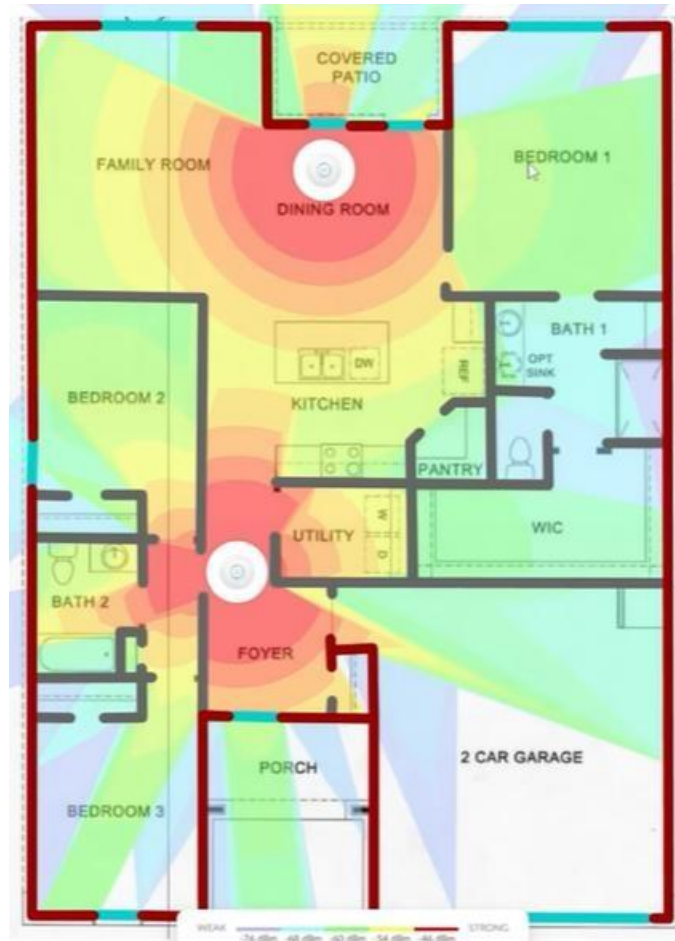


Figura6: Ubicación de Access Point

La Evaluación de Sitio ayuda a la:

- Planeación de redes inalámbricas.
- Solución de problemas de redes inalámbricas.
- Detección y localización de interferencias electromagnéticas.
- Ubicación del equipo.
- Las consideraciones de energía y los requisitos del cableado.
- La documentación de la Evaluación de Sitio sirve como guía para el diseño de la red y para la instalación y verificación de la infraestructura de comunicación de la red inalámbrica.

Para llevar a cabo la realización de un estudio predictivo hacemos uso del software Ekahau y AutoCad, para ello se deben tener los planos de las instalaciones donde se pondrá la red y los Access Point (tiendas departamentales, supermercados, etc.), los cuales deberán ser proporcionados por las empresas.

Para hacer un estudio previo hay que tener acceso a los planos en AutoCad y convertirlos a PDF para cargarlos al programa **Ekahau**. De esta forma se revisa a detalle el plano para localizar posibles errores tales como que no exista plantas altas o que no haya referencia de escaleras.

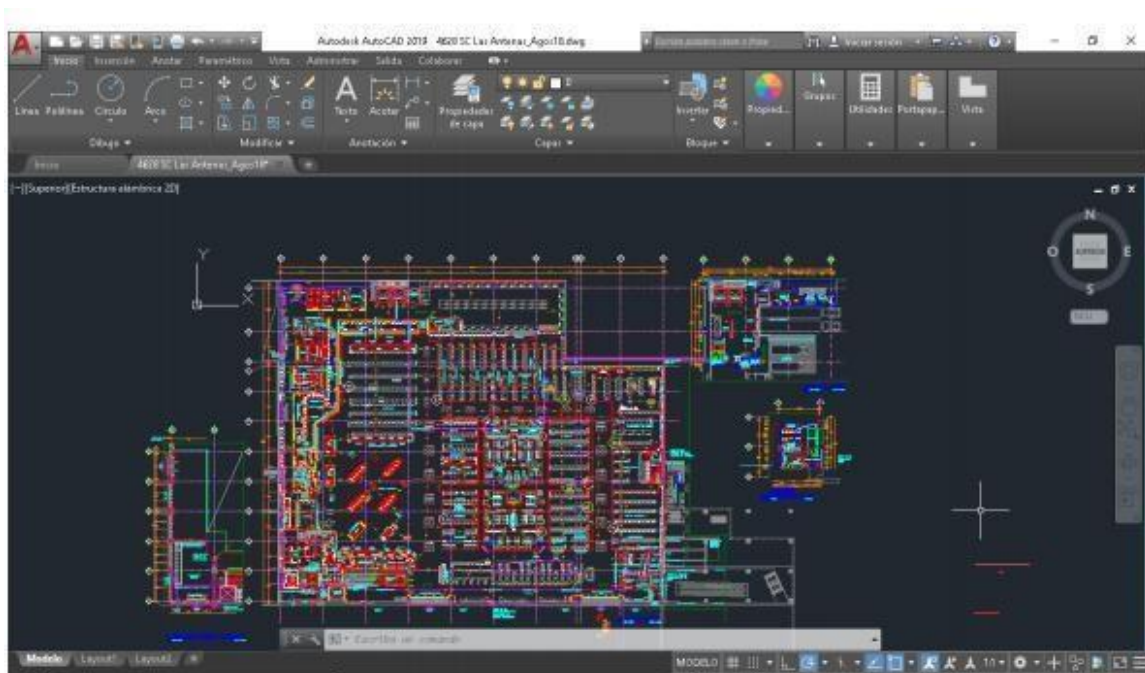


Figura7: Plano AutoCAD

1.5 Ekahau.

Es una herramienta de planificación, estudio de cobertura y resolución de problemas para redes Wi-Fi.

Para poder realizar el estudio predictivo se debe de abrir el software Ekahau y se tienen que realizar una serie de pasos necesarios en todos los planos que se vayan a trabajar:

- Cargar los planos en PDF al software.
- Poner escaleras en cada plano (sicuenta con ellas).
- Poner Project Notes.
- Configuración de Coverage Requirements.
- Configurar Network Configuration.
- Crear un edificio si se cuenta con más de una planta (aunque sean más de dos plantas sólo se va a crear un edificio de dos, es decir se agregan a ese edificio la planta alta y planta baja). Al crear el edificio y añadir las dos plantas se deben de alinear los pisos y se debe de dar altura a los pisos.

Se alinean los mapas si es que hay más de una planta y se procede a delimitar el área de cobertura para que así cuando se coloquen los Access Points exista un margen en el cual puedan trabajar.

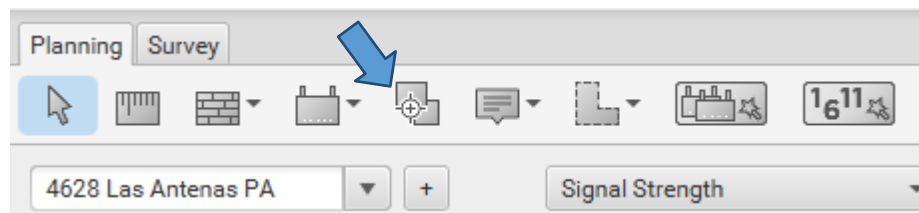


Figura 8: Alineación de planos

- Delimitar el área de cobertura haciendo uso de Área Tool y agregar los devices para la simulación.



Figura9: Área Tool

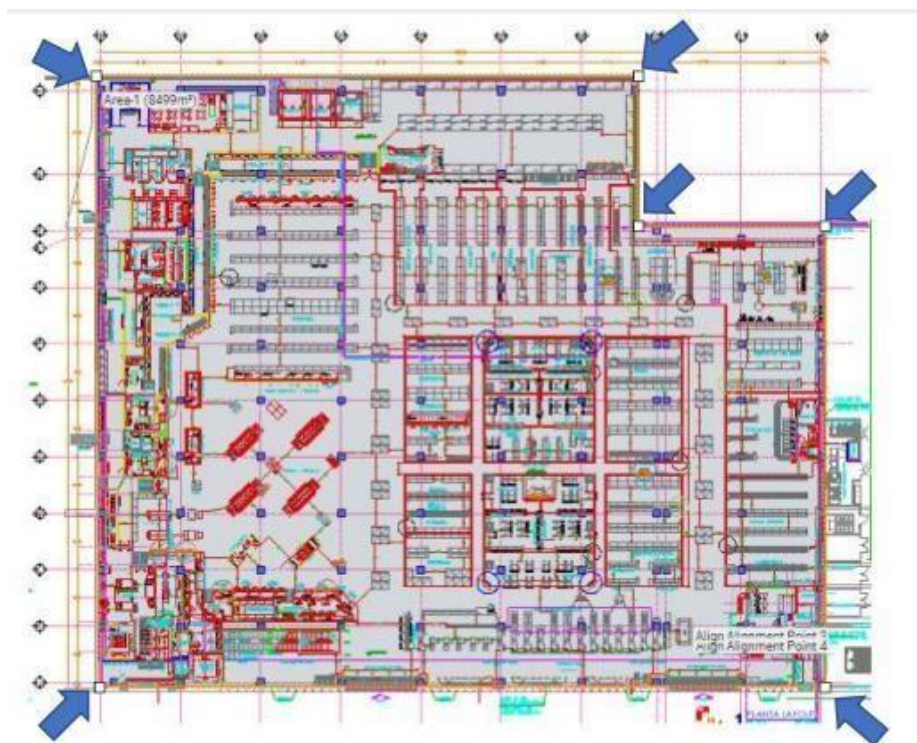
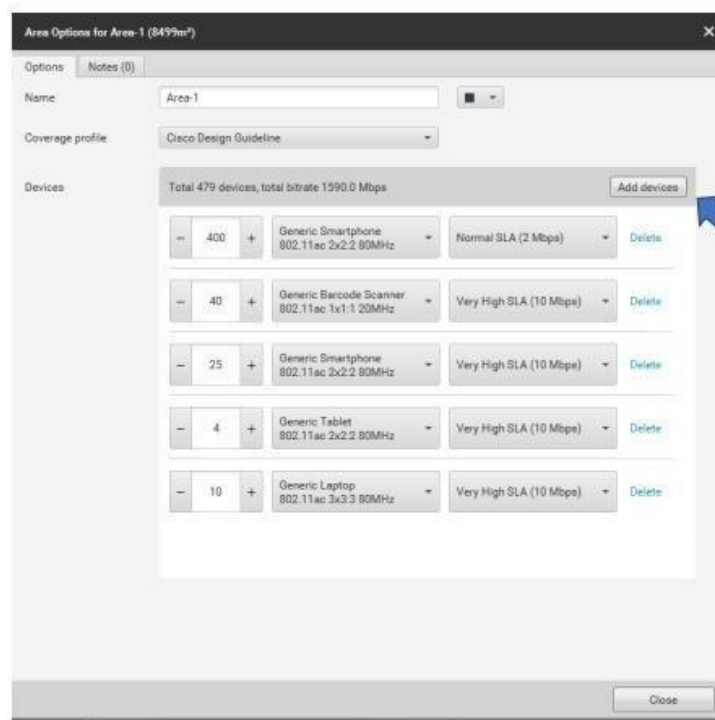


Figura 10: Área a cubrir Tool



Para agregar los devices se da click en esta opción y al poner todos los que se requieren se da click en la opción Close

Figura 11: Advanced

- Crear o modificar los materiales que se usaran para la simulación de los obstáculos y agentes atenuantes dentro de la tienda.
Los materiales se dividen en dos, los primeros son muros(Wall) y los segundos son Áreas de atenuación (Rectangular Attenuation Área).

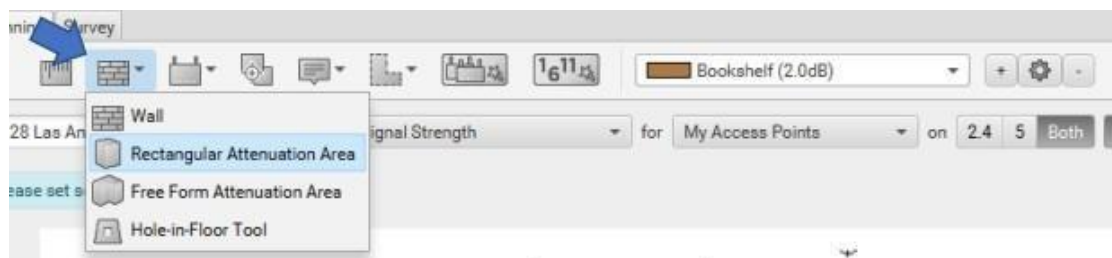


Figura 12: Materiales

- Colocación y enumeración de los Access Point que se usan.
- Configuración de alturas y potencias de los Access Point usados.

Para colocar los Access Point se debe de tener en cuenta que debe de ser de forma asimétrica y respetando que la separación mínima entre los Access Point es de 20m y se debe de formar triángulos isósceles o equiláteros según sea el caso de las dimensiones de las instalaciones.



Figura 13: Colocación de Ap's

Para formar esa distribución se partió de la siguiente figura.

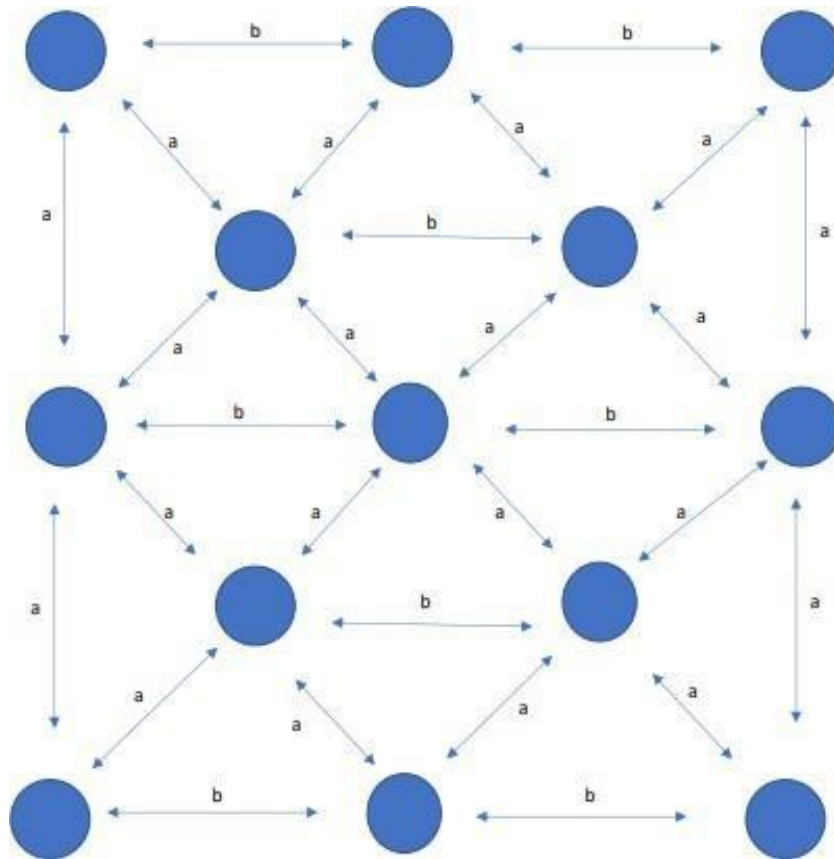


Figura14: Distribución de AP

La medida "a" va de 20a 25m y la medida "b" va de 40 a 46m, al respetar estas distancias se obtiene la simetría en la colocación de los Access Point.

Capítulo 2

Casa Domótica



2.1 Definición.

Las casas inteligentes también son conocidas como “Casas Domóticas” o “Casas Inteligentes”, la palabra domótica proviene de la conjunción de las palabras en latín “domus” palabra que se refiere a “casa” y la palabra “tica” la cual significa “automática”. El concepto de una casa inteligente se basa en disponer de un conjunto de sistemas que automatizan las instalaciones gracias al mundo tecnológico, consiguiendo infinidad de comodidades a todos sus habitantes. Tecnológicamente es la comunicación de distintos aparatos domésticos para realizar labores domésticas las cuales se hacen manualmente, sin embargo, para una persona, una vivienda domótica será aquella que le puede brindar una mejor calidad de vida en cuanto a minimizar tareas domésticas, de tal forma que pueda aumentar su bienestar propio y darle seguridad a su familia, además teniendo en cuenta la facilidad para ser usada por un integrante de la familia con alguna discapacidad o deficiencia.

Hasta hace algunos años, las casas inteligentes eran algo que sólo aparecía en la ciencia ficción, en la actualidad han transformado al mundo permitiendo que exista desarrollo en varios ámbitos como lo es la salud, seguridad y también se han involucrado en la comodidad del ser humano con el fin de disfrutar la vida. La tecnología de la que disponemos hoy en día, ya permite la construcción de hogares y edificios de ese tipo.

Una casa inteligente cuenta con una serie de tecnologías avanzadas que permiten automatizar distintas funciones. Dichas tecnologías se engloban en el término domótica. Dentro de este concepto podemos encontrar desde el internet de las cosas hasta la conexión mediante Wi-Fi. De esta manera, es posible el control de la seguridad del hogar, la temperatura del mismo, el funcionamiento de los electrodomésticos a distancia o mediante un ordenador. Cuando se habla de una casa domótica, en líneas generales el termino se refiere a las plataformas que incluyen la creación de controles automatizados

para los hogares, es por ello que la domótica también se le conoce como los sistemas de casas inteligentes. Para ello, la domótica incluye elementos de hardware y de software, que dan lugar al posible desarrollo de plataformas personalizadas, es decir que pueden ser construidas de acuerdo a diversos aspectos, incluyendo las necesidades puntuales de los usuarios que van a utilizar el sistema. Los componentes principales para hacer inteligente una casa son: la existencia de sensores con los que se puedan transmitir las órdenes y los protocolos que permitan a las distintas partes del sistema comunicarse entre sí.

Los espacios o casas inteligentes sirven para, entre otras cosas, facilitar las tareas cotidianas al usuario. Otras funciones son el control total de la vivienda desde el interior y exterior vía web, es decir, control remoto. El sistema aporta una gran flexibilidad para las necesidades del usuario, aparte de una grana funcionalidad y confort.



Figura15: Casa Domótica

La domótica ha sido aplicada a diferentes ámbitos, en principio relacionados al campo, pero lo cierto es que gracias al constante avance de la domótica, hoy es posible que cualquier persona en el mundo pueda convertir su vivienda convencional en una verdadera casa inteligente, y volverla así por completo automatizada.

2.2 Funcionamiento de una Casa Domótica.

Una casa inteligente funciona mediante un sistema de sensores mediante los cuales se comunican las órdenes. A través de la domótica no sólo se tiene el control del aparato, sino que también es posible programar actividades. De manera que se fomenta el ahorro energético, al igual que con la instalación de placas solares.

El funcionamiento de una casa inteligente depende del tipo de arquitectura:

- Arquitectura centralizada: los sensores están conectados con una centralita encargada de dar las órdenes.
- Arquitectura distribuida: dichos sensores están interconectados entre sí, lo que les permite recibir la información, procesarla y enviarla para que se realice la acción.
- Arquitectura mixta: una mezcla de ambas, cuenta con una centralita, pero otras partes funcionan de forma independiente.

El sistema de domótica en un hogar puede controlarse sin inconvenientes a través de paneles de control centralizado como así también utilizando computadoras, claro está que en el caso de disponer de un panel de control integrado, lo cierto es que las aplicaciones de domótica a las cuales accede el usuario son mucho más amplias, se pueden hallar dispositivos que son de autonomía general que realizan procedimientos sin la necesidad de la interacción con el ser humano y existen sistemas los cuales tienen el poder de la toma de decisiones ya que esto le permite utilizar la red con equipos remotos, brindando de esta forma mayor comodidad, incluso poder dar órdenes a distancia, es decir indicarle a nuestra casa inteligente una determinada tarea cuando no nos encontramos en nuestro hogar.



Figura16 :Aplicaciones inteligentes

2.3 Acces Points en una Casa Domótica.

Los dispositivos de una casa domótica están conectados a una red WiFi y se puede acceder a ellos a través de un punto central: un teléfono inteligente, una tableta o una computadora. Las cerraduras de las puertas, los televisores, los termostatos, los monitores del hogar, las cámaras, las luces e incluso electrodomésticos como el refrigerador se conectan a internet vía un Acces Point y entonces pueden ser controlados a través de un teléfono inteligente en forma remota y así gozar de un sistema de automatización del hogar. En la casa domótica se instalan uno o varios Acces Points (Puntos de Acceso) en forma estratégica para garantizar la conexión a la red de varios dispositivos y sensores. Pero ¿por qué usar un Acces Point? Sucede que es una buena idea darles su propio punto de acceso inalámbrico y no mezclarlos en la red Wi-Fi principal para tener una mejor cobertura y organización.

Separate WAP for Smart Home Devices

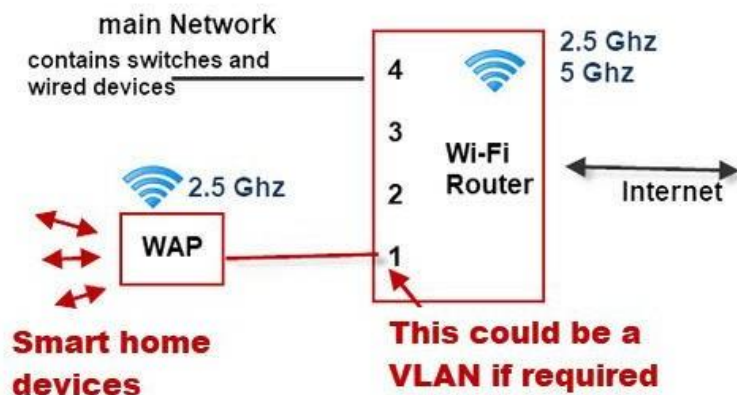


Figura17: Objetos inteligentes conectados al Access Point

También hay que considerar que los costos de instalación de tecnología inteligente pueden oscilar entre unos pocos miles de dólares para un sistema inalámbrico y decenas de miles de dólares para un sistema cableado.

2.4 Ventajas de tener una casa inteligente.

El ser humano cuando satisface sus necesidades básicas desarrolla necesidades o ambiciones más elevadas por ello al paso de los años se ha necesitado más innovación a nivel tecnológico. La tecnología suele ser cara en algunos aspectos económicos pero al paso en el que se está innovando ha permitido que se reduzcan los precios generando con ello poder adquirir más fácilmente aparatos inteligentes. Sin embargo el hablar de domótica hoy en día, es hablar de lujos por el costo pero si se piensa detenidamente no es tanto un lujo ya que la vida cotidiana de las personas ha generado que hablemos de ahorro en el aspecto eléctrico, de trabajo, calidad de vida, etc., pues el tener en el hogar un sistema demótico el cual se encuentre bien administrado ayuda mucho en la vida cotidiana. Un claro ejemplo podría sersi se sale de casa y olvidamos por las prisas apagar las luces lo podríamos hacer con tan solo presionar un botón. Si bien para algunos es un lujo para otros es una necesidad pues al transcurso de los años el estilo de vida se ha modificado y se vive en ocasiones a las prisas tan es así que olvidamos ciertas tareas del hogar y en ocasiones hasta esos olvidos han generado accidentes como incendios a causa de dejar electrodomésticos encendidos o robos por no cerrar puertas. Una casa inteligente solucionaría esos problemas, mantener monitorizado tu hogar evitaría que tengas riesgos en tu patrimonio y no solo eso si algún integrante de la familia tiene alguna discapacidad, es un adulto mayor o se encuentra enfermo y por algún motivo se queda solo podría desde tu móvil facilitarle ciertas actividades del hogar.



Figura 18: Necesidades Humanas Materiales

La principal ventaja de tener una casa inteligente es la gestión eficiente que se emplea del tiempo. Con estos dispositivos, tareas que requieren de un gran esfuerzo y tiempo, se vuelven más sencillas y se realizan en menor tiempo.

Además tiene otra serie de beneficios relacionados:

- Comodidad: rutinas como encender las luces, subir y bajar las persianas etc.
- Seguridad: se puede controlar al minuto todo lo que está sucediendo en la casa por ejemplo si se instalan cámaras inteligentes.
- Eficiencia energética: ya que al programar los aparatos se puede reducir drásticamente el consumo.
- La temperatura y humedad: El establecimiento de la temperatura ambiental de las habitaciones y sistemas para el control de humedad en los jardines para su riego.
- Existen otros usos que se le puede dar a la domótica ya sea en el interior de la casa o su exterior con el fin de facilitar tareas.

La domótica puede ser cableada o inalámbrica pero siempre con el fin de comunicar electrodomésticos o automatizar aparatos para la comodidad del ser humano en su hogar.



Figura 19: Automatización de las necesidades en una aplicación

2.5 Desventajas de tener una casa inteligente.

Si bien una Casa Domótica ofrece comodidad y ahorro de costos para los usuarios, todavía existen desafíos. Los riesgos y errores de seguridad continúan afectando a los fabricantes y usuarios de esta tecnología. Los hackers informáticos expertos pueden obtener acceso a los electrodomésticos con acceso a Internet de una casa inteligente. Por ejemplo, en octubre de 2016, una botnet llamada Mirai (Un malware que infecta dispositivos inteligentes que funcionan con procesadores ARC, convirtiéndolos en una red de bots controlados a distancia o "zombies" que se suele utilizar para lanzar ataques DDoS) se infiltró en dispositivos interconectados de DVR, cámaras y enrutadores para desactivar una gran cantidad de sitios web importantes mediante un ataque de denegación de servicio, también conocido como ataque DDoS.

Por lo tanto las desventajas principales de la Casa Domótica son:

- 1) Puede representar un riesgo para la seguridad ya que los productos están conectados a redes y pueden ser pirateados.
- 2) Puede requerir trabajo adicional para que el propietario rastree contraseñas adicionales y supervise la seguridad del producto.
- 3) Suelen ser más caros que sus homólogos menos inteligentes.
- 4) Puede resultar en una curva de aprendizaje pronunciada, especialmente para aquellos que no tienen conocimientos tecnológicos.

Las medidas para mitigar los riesgos de tales ataques incluyen proteger los aparatos y dispositivos inteligentes con una contraseña segura, usar cifrado cuando esté disponible y conectar solo dispositivos confiables a la red.

2.6 Interfaz Wi-Fi o ZigBee

Los dispositivos inteligentes en una Casa Domótica pueden conectarse automáticamente a Internet y formar una red inteligente en el Internet de las Cosas (IoT). Sin embargo, estos dispositivos están integrados con una interfaz de comunicación inalámbrica Wi-Fi por medio de Accesos Points. Sin embargo la interfaz Wi-Fi tiene un competidor que cada vez es más usado en las Casas Domóticas, y es la interfaz ZigBee.

Zigbee es un protocolo de comunicación inalámbrica creado en 2004, de forma alternativa al Bluetooth y el Wi-Fi, y ampliamente extendido en los productos domóticos. Sus principales beneficios son: Bajo consumo, haciendo que las baterías de los productos domóticos duren mucho más. Evita la saturación de la red Wifi. En un Acceso Point Wi-Fi existente, se puede integrar un módulo ZigBee implementar protocolos ZigBee y UPnP en el punto de acceso de internet de las cosas diseñado, que admite las capacidades de comunicación ZigBee a través de Internet.

Las ventajas y desventajas de ZigBee y Wi-Fi son:

1. Distancia de transmisión: la cobertura de la señal de Zigbee es más amplia que la de Wi-Fi y no es fácil que se interfiera con ella. Es adecuado para ampliar una gran red doméstica con múltiples dispositivos.
2. Seguridad: Zigbee proporciona funciones de autenticación y verificación de la integridad de los datos. El algoritmo de cifrado adopta una contraseña de uso general de 128 bits, que garantiza la confidencialidad de la transmisión de la señal Zigbee. Por lo tanto, su mecanismo de cifrado es mejor que el Wi-Fi, es más seguro y puede proteger mejor la seguridad de sus datos.
3. Consumo de energía: la tecnología ZigBee adopta un diseño de consumo de energía extremadamente bajo y tiene una ventaja inherente única en el

consumo de energía. En una aplicación práctica, una batería se puede utilizar durante aproximadamente 6 meses a 2 años, por lo que es más adecuada para dispositivos de internet de las cosas (IoT) que necesitan funcionar durante mucho tiempo. Esta tecnología de bajo consumo de energía la hace ampliamente utilizada en el campo del hogar inteligente, incluida la aplicación de varios sensores como cerraduras de puertas inteligentes, transpondedores de infrarrojos y temperatura y humedad.

4. Escenarios de aplicación: Wi-Fi es más adecuado para escenarios de aplicaciones que requieren conexiones de alta velocidad, como videos en vivo, juegos, etc. Zigbee es más adecuado para conectar algunos dispositivos del internet de las cosas (IoT) de bajo consumo, como temperatura, humedad e iluminación. o sensores de puertas y ventanas.
5. Retraso corto: los datos de transmisión Zigbee se transmiten principalmente en cuadros cortos, con una velocidad de transmisión rápida y un sólido rendimiento en tiempo real, y es adecuado para aplicaciones de control inalámbrico con estrictos requisitos de retraso. El retraso de comunicación y el retraso de activación desde el estado inactivo son muy cortos. El retraso típico de búsqueda de dispositivos es de 30 ms, el retraso de activación inactiva es de 15 ms y el retraso de acceso al canal de dispositivos activos es de 15 ms.
6. Gran capacidad para establecer contactos: en teoría, una Puerta de enlace Zigbee Puede conectar más de 65.000 nodos, pero en general, no puede haber más de 100 nodos en uso doméstico. Con el paso del tiempo, habrá cada vez más productos para el hogar inteligente en nuestros hogares y el Wi-Fi se volverá cada vez más insoportable, pero se puede decir que Zigbee satisface las necesidades de los hogares inteligentes sin presión.

7. Las desventajas de Zigbee son que el desarrollo de productos es difícil y el ciclo de desarrollo es largo. Otro punto es que la tasa de penetración del equipo que lleva es relativamente baja, y este aspecto la ventaja pasa a ser de la tecnología Wi-Fi.

En resumen, desde el punto de vista del mayordomo del hogar inteligente, la tecnología Zigbee ha jugado un gran papel en el campo del hogar inteligente, porque tiene muchas ventajas aplicables a tales escenarios: larga distancia de transmisión, mejor seguridad, bajo consumo de energía, etcétera. Pero si se requiere una conexión de alta velocidad, el Wi-Fi es más adecuado.

Capítulo 3

Arduino, ESP8266 y Blynk.



3.1 Arduino.

Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso.

El software libre son los programas informáticos cuyo código es accesible por cualquiera para que quien pueda utilizarlo y modificarlo. El hardware libre son los dispositivos cuyas especificaciones y diagramas son de acceso público, de manera que cualquiera puede replicarlos.

Arduino IDE (Integrated Development Environment) es el software de Arduino, que como su nombre lo indica es un entorno de programación con el que cualquiera puede crear aplicaciones para las placas Arduino, de manera que se les puede dar todo tipo de utilidades. Permite escribir y cargar código en placas Arduino. Y consta de muchas bibliotecas y un conjunto de ejemplos de pequeños proyectos.



Figura20: Interfaz de Arduino

Placas Arduino son el hardware de Arduino formado por varias familias de placas y es hardware libre, esto quiere decir que Arduino ofrece la base para que cualquier otra persona o empresa pueda crear sus propias placas.



Figura21:Arduino

Las placas Arduino están basadas en un micro controlador ATMEL. Los microcontroladores son circuitos integradores en los que se pueden grabar instrucciones, las cuales las escribes con el lenguaje de programación que puedes utilizar en el entorno Arduino IDE. Estas instrucciones permiten crear programas que interactúan con los circuitos de la placa.

El microcontrolador de Arduino posee lo que se llama una interfaz de entrada, que es una conexión en la que podemos conectar en la placa diferentes tipos de periféricos. El tipo de periféricos que puedas utilizar para enviar datos al microcontrolador depende en gran medida de que uso le estés pensando dar. También cuenta con una interfaz de salida, que es la que se encarga de llevar la información que se ha procesado en el Arduino a otros periféricos. Estos periféricos pueden ser pantallas o altavoces en los que reproducir los datos procesados, pero también ser otras placas o controladores.

Modelos de Arduino

Arduino dispone de una amplia variedad de placas para usar dependiendo de las necesidades:

- ArduinoLilyPad
- ArduinoUNO
- ArduinoMega2560
- ArduinoFio
- ArduinoPro
- ArduinoNano
- ArduinoBT
- ArduinoMini
- ArduinoDUE
- ArduinoLeonardo
- ArduinoMegaADK
- ArduinoMicro
- ArduinoYUN
- ArduinoRobot
- ArduinoEsplora
- ArduinoPro Mini
- ArduinoEthernetShield
- ArduinoWirelessProtoShield
- ArduinoMotorShield
- ArduinoProtoShield

3.2 Modelos principales de Arduino.

Arduino Uno

La placa arduino uno es una placa basada en el chip de ATMEL ATmega328. Tiene 14 pines digitales de entrada/salida los cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM, 6 entradas analógicas, un oscilador de cristal de 16MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP y un botón de reset. El software de la placa incluye un controlador USB que puede simular un ratón, un teclado y el puerto serie.

Esta placa tiene todo lo necesario para apoyar el microcontrolador basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o con un adaptador. El Arduino Uno se diferencia de todas las placas no utiliza el FTDI USB a serie drive chip.



Figura22: Arduino Uno

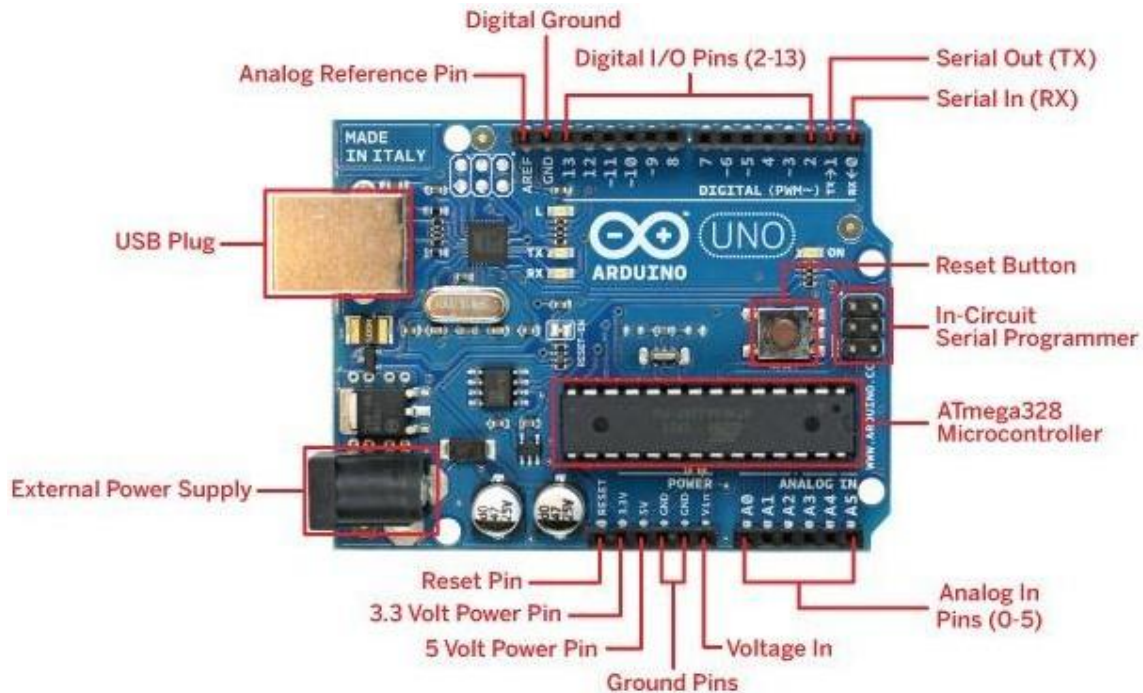


Figura23: Puertos de Arduino Uno

Potencia: Puede ser alimentado a través de la conexión USB o con una fuente de alimentación externa. La fuente de alimentación se selecciona automáticamente.

La alimentación externa (no USB) puede provenir de un adaptador de CA a CC o de una batería. El adaptador de puede conectar a un enchufe positivo central de 2.1 mm en el conector de alimentación de la placa.

Características Principales

Microcontrolador ATmega328. Voltaje de entrada 7-12V. 14

pinos digitales de I/O (6 salidas PWM).

6 entradas análogas.

32k de memoria Flash.

Reloj de 16MHz de velocidad.

Arduino Mega 2560

Es una placa de desarrollo basada en el microcontrolador ATmega2560. Tiene 54 entradas/salidas digitales de las cuales 15 pueden ser usadas como salidas PWM, 16 entradas analógicas, 4 UARTs, un cristal de 16MHz, conexión USB, Jack para alimentación DC, conector ICSP y un botón de reseteo. Placa Mega 2560 es compatible con la mayoría de shields compatibles para Arduino UNO.

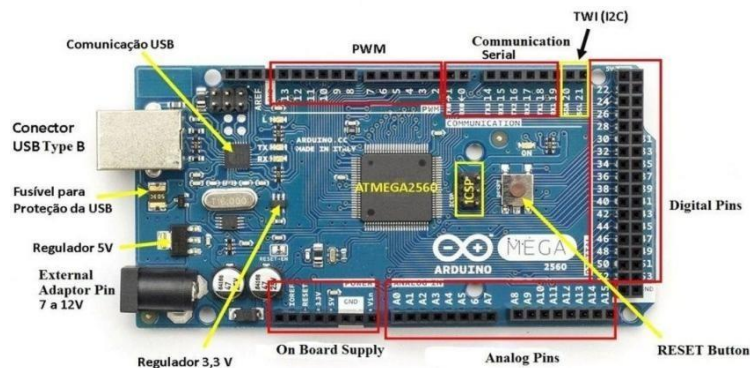


Figura24:Partes delArduino Mega

La velocidad del microcontrolador podemos decir que cuenta con un cristal de 16MHz y una memoria Flash de 256K. Maneja un rango de voltaje de entrada de entre 7 y 12 volt, se recomienda una tensión de entrada planchada en 9 volt.

La comunicación entre la tarjeta Arduino y la computadora se establece a través del puerto serie, cuenta con un convertidor interno USB-SERIE de manera que no es necesario agregar ningún dispositivo externo para programar el microcontrolador.

Características Principales

Microcontrolador ATmega2560. Voltaje

operativo 5V.

Voltaje de entrada 6-20V.

Pines digitales de entrada/salida 54 de los cuales 14 proveen salida PWM. Pines analógicos de entrada 16.

CorrienteDCporcadapinentrada/salida40mA. Corriente DC entrada en el pin 3.3V-50mA. Memoria flash 256KB. EEPROM4KB. ClockSpeed16MHz.

Es una placa de desarrollo robusta de la familia, cuenta con un microcontrolador muy potente de 8 bits y es el que más pines tiene de todas las opciones posibles. Tiene una memoria destinada a la programación elevada.

Arduino Ethernet Shield

El Arduino Ethernet Shield nos da la capacidad de conectar un Arduino a una red Ethernet. Es la parte física que implementa la pila de protocolos TCP/IP. Está basada en el chip Ethernet Wiznet W5100 provee de una pila de red IP capaz de soportar TCP y UDP.



Figura25: Arduino Ethernet Shield

Arduino Nano

Es una placa de desarrollo de tamaño compacto, completa y compatible, basada en el microcontrolador ATmega328P, tiene 14 pines de entrada/salida digital de los cuales 6 pueden ser usados con PWM, 6 entradas analógicas, un cristal de 16MHz, conexión Mini-USB, terminales para conexiones ICSP y un botón de reseteo.

Posee las mismas capacidades que un Arduino UNO, tanto en potencia del microcontrolador como en conectividad, solo se ve recortado en su conector USB, conector Jack de alimentación y los pines cambia un formato de pines header.

Entre las diferencias más importantes está su tamaño considerablemente menor y que no cuenta con un Jack para alimentación externa, además se programa por medio de un cable USB Mini-B en lugar de uno estándar.

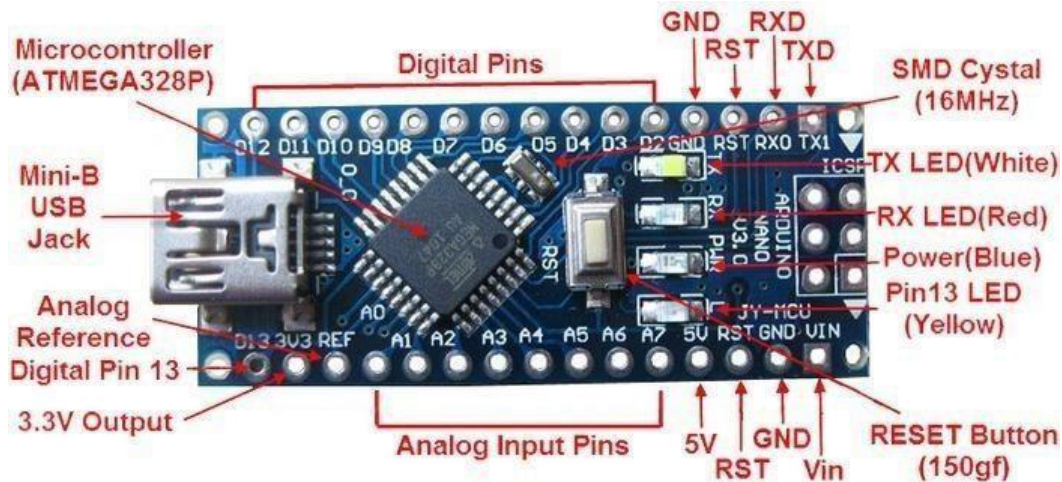


Figura26: Arduino Nano

3.3 Placa ESP8266

La Placa ESP8266 es un módulo que permite que los microcontroladores se conecten a Wi-Fi de 2,4 GHz, utilizando IEEE 802.11. Se puede usar con el firmware ESP-AT para proporcionar conectividad Wi-Fi a host externos MCU (Multipoint Control Unit, Unidad de Control Multipunto) o se puede usar como una MCU autosuficiente ejecutando un SDK (Software Development Kit, Kit de Desarrollo de Software) basado en RTOS (Real Time Operating System, Sistema Operativo en Tiempo Real). El módulo tiene una pila TCP/IP completa y proporciona la capacidad de procesamiento de datos, lecturas y controles de GPIO (General Purpose Input/Output, Entrada/Salida de Propósito General).

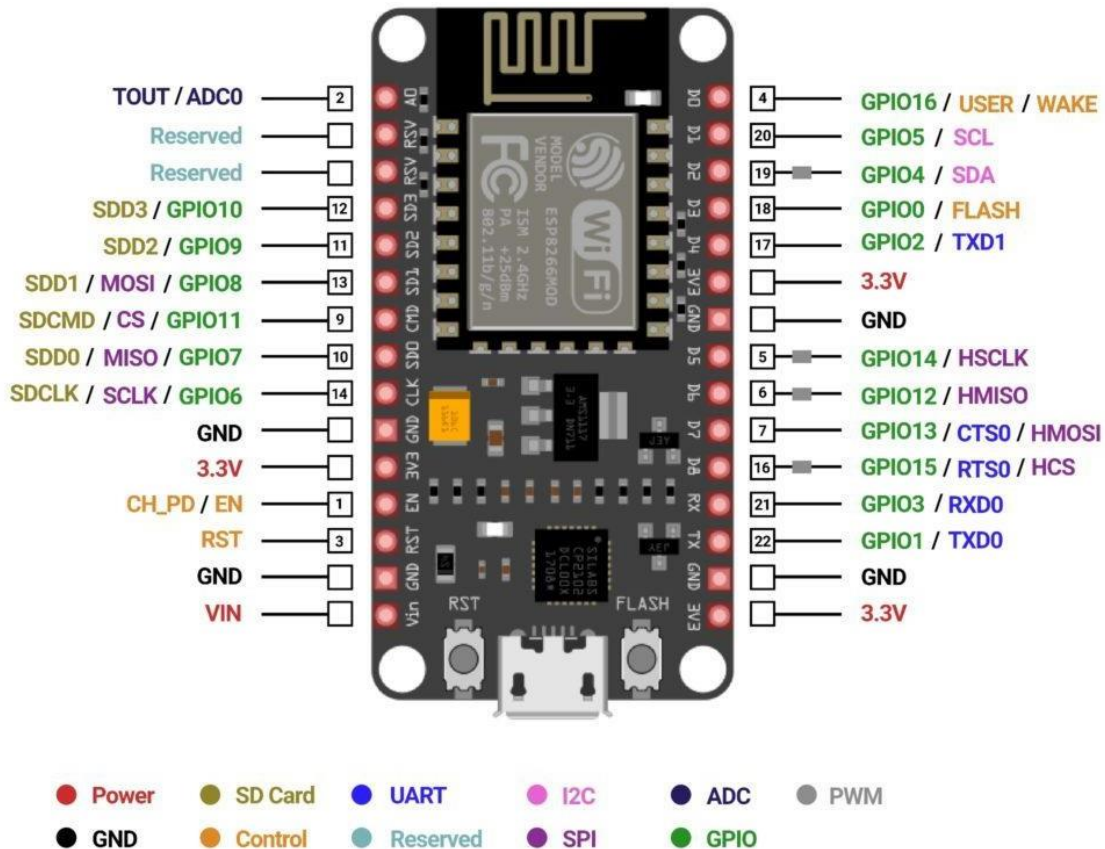


Figura 27: Placa ESP8266

Funciones del ESP8266

La placa ESP8266 tiene muchas aplicaciones cuando se trata del Internet de las Cosas (IoT). Estas son sólo algunas de las funciones para las que se utiliza el chip:

Conexión en red: la antena Wi-Fi del módulo permite que los dispositivos integrados se conecten a enrutadores y transmitan datos

Procesamiento de datos: incluye el procesamiento de entradas básicas de sensores analógicos y digitales para cálculos mucho más complejos con un RTOS o un SDK sin sistema operativo.

Conectividad P2P: cree comunicación directa entre ESP y otros dispositivos utilizando la conectividad P2P al Internet de las Cosas (IoT).

Servidor web: puede tener acceso a páginas escritas en HTML o lenguajes de desarrollo.

Aplicaciones ESP8266

Los módulos ESP8266 se encuentran comúnmente en los siguientes dispositivos del Internet de las Cosas (IoT):

Dispositivos de seguridad inteligentes, incluidas las cámaras de vigilancia y cerraduras inteligentes.

Dispositivos de energía inteligentes, incluidos HVAC y termostatos.

Dispositivos industriales inteligentes, incluidos controladores lógicos programables (PLC).

Dispositivos médicos inteligentes, incluidos monitores de salud portátiles.

Chip ESP8266: este es el chip básico fabricado por Espressif, que viene sin blindaje y debe soldarse a un módulo. Esto no es adecuado para la mayoría de los usuarios, excepto quizás para los fabricantes de dispositivos de gran volumen que pueden incluir esto en el proceso de producción bajo el costo unitario de un módulo.

Módulos ESP8266: estos son los módulos de montaje en superficie que contienen el chip, que están listos para ser montados en una MCU, producidos por Espressif, Ai-Thinker y algunos otros fabricantes. Por lo general, están protegidos y aprobados previamente por la FCC para su uso. Esto significa que son una buena opción para los fabricantes de dispositivos que buscan ampliar la producción.

Placas de desarrollo ESP8266: Estas son las placas de desarrollo IoT MCU completas que tienen los módulos preinstalados. Los desarrolladores y fabricantes los utilizan para crear prototipos durante la etapa de diseño, antes de comenzar la producción. Las placas de desarrollo son producidas por varios fabricantes diferentes y las especificaciones difieren entre los modelos. Algunas especificaciones básicas que se deben tener en cuenta al evaluar las opciones de la placa de desarrollo de IoT ESP8266 incluyen:

- PinesGPIO
- PinesADC
- AntenasWi-Fi
- LED
- Blindaje
- Memoriaflash

En la siguiente imagen vemos un ejemplo de la conexión de un servomotor a la Placa de desarrollo ESP8266:

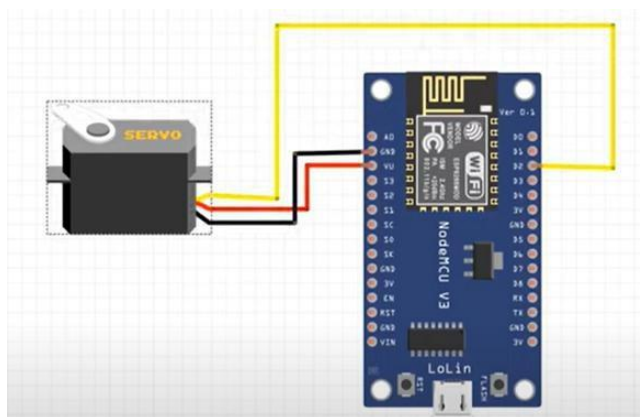


Figura28: Conexión de un servomotor.

3.4 Blynk

Blynk es una plataforma de software del Internet de las Cosas (IoT) de código simple para conectar dispositivos a la nube, crear aplicaciones móviles para controlarlos y monitorearlos de forma remota y administrar miles de usuarios y productos implementados. Es una PaaS (plataforma como servicio) que ayuda a empresas e individuos a progresar sin problemas desde un prototipo de un producto conectado hasta su lanzamiento comercial y mayor crecimiento.

Blynk incluye aplicaciones móviles nativas, además del resto de la infraestructura típica del Internet de las Cosas (IoT). Con soporte para más de 400 modelos de hardware, los clientes pueden conectar cualquier dispositivo a Internet y utilizar un conjunto de productos de software para ejecutar proyectos comerciales.



Figura29: Interfaz de Blynk

Parte II

Desarrollo y Programación

Capítulo 4

Maqueta



4.1 Introducción.

La domótica brinda en la actualidad un campo de aplicaciones muy interesante desde un panorama tecnológico. La creación de sistemas de automatización en el hogar ha permitido vivir con estos dispositivos domóticos ayudando a anticipar las necesidades del usuario. En este contexto resulta muy interesante realizar una maqueta didáctica que nos ayudará a entender los escenarios distintos que con lleva adaptar un conjunto de dispositivos que permiten el control específico de una casa. Las maquetas físicas permiten el entendimiento de problemas prácticos en el manejo de sistemas domóticos, así como los problemas existentes del diseño a la hora de la implementación.

4.2 Diseño y materiales.

El primer paso es hacer planos de la casa y decidir que partes se van a automatizar y donde se van a ubicar los puntos de control, para después hacer una maqueta. El modelo de la casa será a escala y se usaran varios materiales para demostrar la obstrucción de la señal debido al tipo de material utilizado en la arquitectura del hogar. Para poder ofrecer un sistema domótico el interfaz ideal será a través de Arduino ya que es una placa barata en comparación con otras plataformas de microcontroladores, el entorno de programación que presenta es muy amigable y funciona en sistemas operativos como Windows, Mac y Linux. La maqueta reside en un modelo a escala de una casa física real en la cual la arquitectura es variada puesto que los hogares tienen diferentes formas y tamaños, así como considerando la distribución que se manejan en una o dos plantas. La domótica permite que sus diseños sean personalizados de acuerdo al usuario o cliente.

Teniendo en cuenta que estamos hablando de una vivienda en versión pequeña, pero en la que todo está automatizado, lo que no puede faltar es el cerebro que lo maneje todo, una tarjeta con Arduino es uno de los componentes a utilizar en la maqueta de una casa domótica (inteligente).

Se debe tener en cuenta que este tipo de maquetas se pueden utilizar a un nivel más profesional-industrial, ya que sirve para mostrar en diferentes entornos las posibilidades derivadas de automatizar una casa.

Es un poco complicado decir las partes que no le deben faltar a una maqueta domótica porque, igual que ocurre en una vivienda real, la maqueta puede tener tantos niveles como quieras y automatizar únicamente los procesos que desees. No obstante los siguientes son elementos que no deberían de faltar:

- Placa Arduino para automatizar todo.
- Cables para todas las conexiones.
- Material de papelería que utilizarías para cualquier otra maqueta. Es decir, tijeras, cartón, pegamento, cascaron, etc.

En el modelo de la casa se tiene que tener en cuenta diversos materiales que se emplearán para su construcción y estructuras propias del diseño de la casa como lo son:

- Madera
- Cemento
- Estructura de metal
- Vidrios
- Muros
- Escaleras
- Plantas Bajas o Altas

Los cuales tienden a atenuar la señal dentro de la casa haciendo que la señal disminuya o sea nula en algunas áreas de la casa.

4.3 Planos de la maqueta.

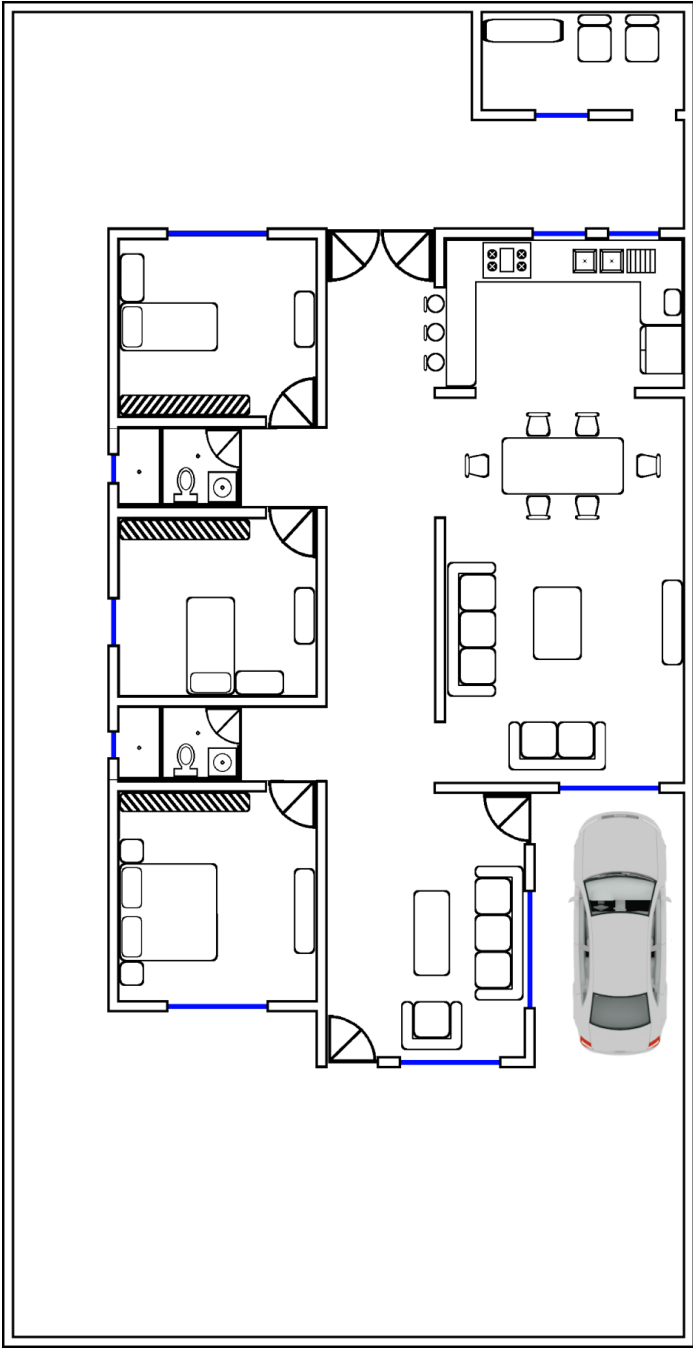


Figura 30: Plano General

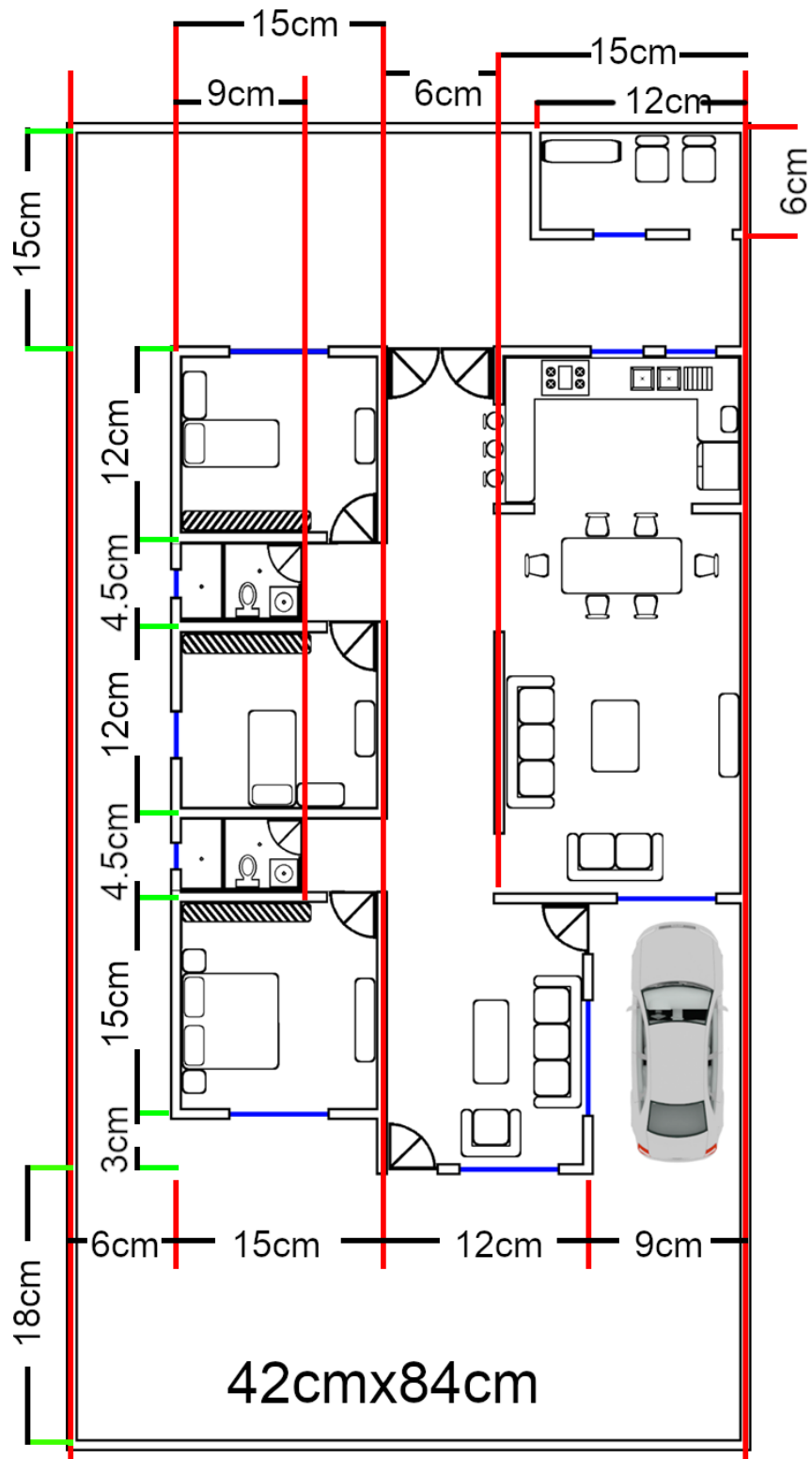


Figura 31: Medidas de la maqueta



Figura 32: Trabajando en la maqueta

Capítulo 5

Código y Resultado final



5.1 Código en Arduino IDE

En las siguientes imágenes se muestra el código utilizado para la placa ESP8266 decidimos poner algunas notas dentro del mismo código para justificar el uso de comando y cabeceras que se usaron para poder llevar a cabo las acciones que desempeña la casa como encendido de luces, variación de luz y abrir y cerrar una puerta.

```
1
2 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL2DzNa8eB_"/Cabeceras de Blynk generada por la consola al crear un nueva plantilla en la aplicación*/
3 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Quickstart Template"/Nombre de Procto, ID y NAME permiten la identifiocacion para Blynk*/
4
5 #define BLYNK_FIRMWARE_VERSION "0.1.2" /* version del firmware subido a la plataforma */
6
7 #define BLYNK_PRINT Serial
8 //define USE_NODE_MCU_BOARD /* definiendo placa*/
9 #define APP_DEBUG
10
11
12 #include "BlynkEdgent.h" /*libreria de conoxión*/
13 #include<Servo.h> /*incluyendo librería del servo control*/
14 Servo servo; /*creando objeto */
15
16 //Entradas en la ESP /* definiendo entrada D3*/
17 #define rojo 0 /*definiendo entrada D3*/
18 #define amarillo 4 /* definiendo entrada D2*/
19 #define verde 5 /* definiendo entrada D1 */
20 #define blanco 16 /* definiendo entrada D0 */
21
22
23 int estado1; // declaración de variable entera
24 int estado2;
```

```
Edgent_ESP8266servoyleds | Arduino IDE 2.3.2
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda
NodeMCU 1.0 (ESP-12E ...)
Edgent_ESP8266servoyleds.ino BlynkEdgent.h BlynkState.h ConfigMode.h ConfigStore.h Console.h Indicator.h OTA.h ResetButton.h Settings.h
19 #define verde 5 /* definiendo entrada D1 */
20 #define blanco 16 /* definiendo entrada D0 */
21
22
23 int estado1; // declaración de variable entera
24 int estado2;
25 int estado3;
26 int estado4;
27
28
29 void setup() /*nos permite realizar las configuraciones requereidas al comienzo del programa */
30 {
31
32 pinMode(rojo,OUTPUT);/*Configuración en el modo de trabajo del pin en la salida (numero de pin, entrad o salida)*/
33 pinMode(amarillo, OUTPUT);
34 pinMode(verde,OUTPUT);
35 pinMode(blanco,OUTPUT);
36
37 Serial.begin(9600);/*Abre el puerto y este va a trabajar a velocidad de transmisión 9600 baudios por segundos*/
38 servo.attach(14); /*indicamos en que pin esta conectado el servo para este caso la entrada D5 que en la placa es GPIO14*/
39 BlynkEdgent.begin();/*Abre el puerto para blynk para realizar la conexión*/
40 delay(2000);/* función que hace que el procesador espere.2000ms*/
41
42 }
Salida
indexing: 79/107
Lín. 56, col. 26 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) en COM3 [no conectado]
```

```
Edgent_ESP8266servoyleds | Arduino IDE 2.3.2
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda
NodeMCU 1.0 (ESP-12E ...)
Edgent_ESP8266servoyleds.ino BlynkEdgent.h BlynkState.h ConfigMode.h ConfigStore.h Console.h Indicator.h OTA.h ResetButton.h Settings.h
37 Serial.begin(9600);/*Abre el puerto y este va a trabajar a velocidad de transmisión 9600 baudios por segundos*/
38 servo.attach(14); /*indicamos en que pin esta conectado el servo para este caso la entrada D5 que en la placa es GPIO14*/
39 BlynkEdgent.begin();/*Abre el puerto para blynk para realizar la conexión*/
40 delay(2000);/* función que hace que el procesador espere.2000ms*/
41
42 }
43
44 void loop() { /*contiene el programa que se ejecutara ciclicamente */
45
46 BlynkEdgent.run();
47
48 }
49 BLYNK_WRITE(V0){ /*Virtual Pins es una forma de intercambiar datos entre la placa nuestro hardware y la aplicación Blynk.
50 Piense en los Pines virtuales como canales para enviar datos.*/
51 estado1 =param.asInt();
52 digitalWrite(rojo,estado1);
53 }
54
55 BLYNK_WRITE(V1){
56 estado2 =param.asInt();
57 digitalWrite(amarillo,estado2);
58 }
59
60 BLYNK_WRITE(V2){
Salida
indexing: 81/107
Lín. 56, col. 26 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) en COM2 [no conectado]
```

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following code visible in the editor:

```
54  
55 BLYNK_WRITE(V1){  
56   estado2 =param.asInt();  
57   digitalWrite(amarillo,estado2);  
58 }  
59  
60 BLYNK_WRITE(V2){  
61   estado3 =param.asInt();  
62   digitalWrite(verde,estado3);  
63 }  
64  
65 BLYNK_WRITE(V3){  
66   estado4 =param.asInt();  
67   digitalWrite(blanco,estado4);  
68 }  
69  
70 BLYNK_WRITE(V4){  
71  
72   int s0=param.asInt();  
73   servo.write(s0);  
74   Blynk.virtualWrite(V5,s0);  
75 }  
76  
77
```

The status bar at the bottom indicates: "indexing: 82/107" and "Ln. 56, col. 26 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) en COM3 [no conectado]".

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following code visible in the editor:

```
63 }  
64  
65 BLYNK_WRITE(V3){  
66   estado4 =param.asInt();  
67   digitalWrite(blanco,estado4);  
68 }  
69  
70 BLYNK_WRITE(V4){  
71  
72   int s0=param.asInt();  
73   servo.write(s0);  
74   Blynk.virtualWrite(V5,s0);  
75 }  
76  
77  
78 BLYNK_WRITE(V6){  
79  
80   int pinValue=param.asInt();  
81   analogWrite(13,pinValue); // intensidad del led entrada D7  
82   Blynk.virtualWrite(V7,pinValue);  
83   Serial.print("V6 Slider value is: ");  
84   Serial.println(pinValue);  
85 }  
86
```

The status bar at the bottom indicates: "indexing: 85/107" and "Ln. 56, col. 26 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) en COM3 [no conectado]".

Figura 33: Código en Arduino

5.2 Imágenes de la aplicación Blynk

La plataforma Blynk ofrece una interfaz para internet de las cosas (IoT) para conectar dispositivos, poder controlar y supervisarlos de manera remota, esta aplicación nos permite tener el control para el proyecto de una casa domótica. La configuración de la aplicación primero se descarga e instala la App en nuestro celular, la abrimos y creamos una cuenta, con una dirección de email a la que podamos acceder y creando una contraseña.

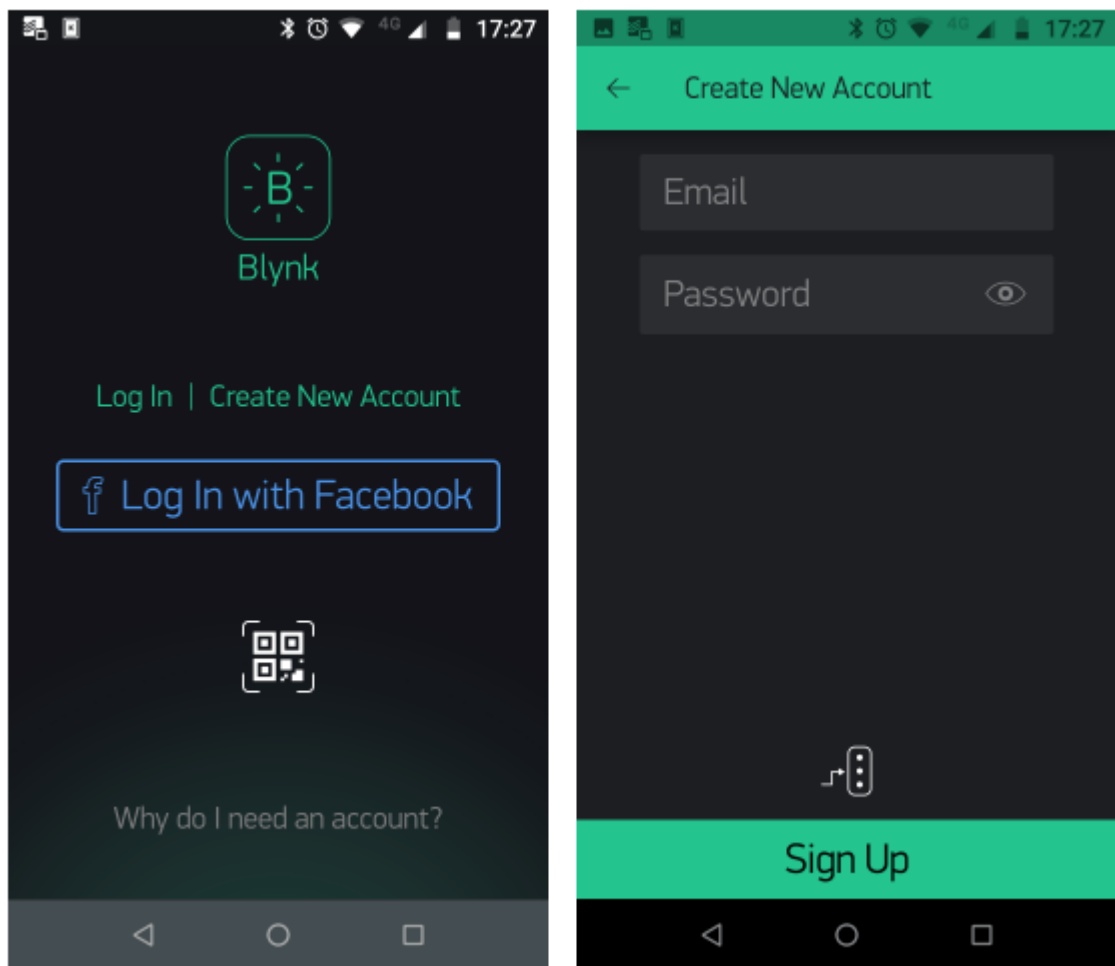


Figura 34: Captura #1 de Blynk 1

Para este proyecto usamos los siguientes datos:

Correo: nayla.chyara@gmail.com

Contraseña: Arce B26*

Para el caso del proyecto solo se realizó un perfil, ya que la aplicación ofrece planes y precios donde se puede vincular otras cuentas a un mismo perfil para generar organizaciones con diferentes características.

Con la versión gratuita se llevó a cabo uno de nuestros objetivos particulares que es controlar vía remota los leds y servomotor de la casa domótica. Así también destacar el objetivo general la importancia del internet de las cosas en una casa domótica.

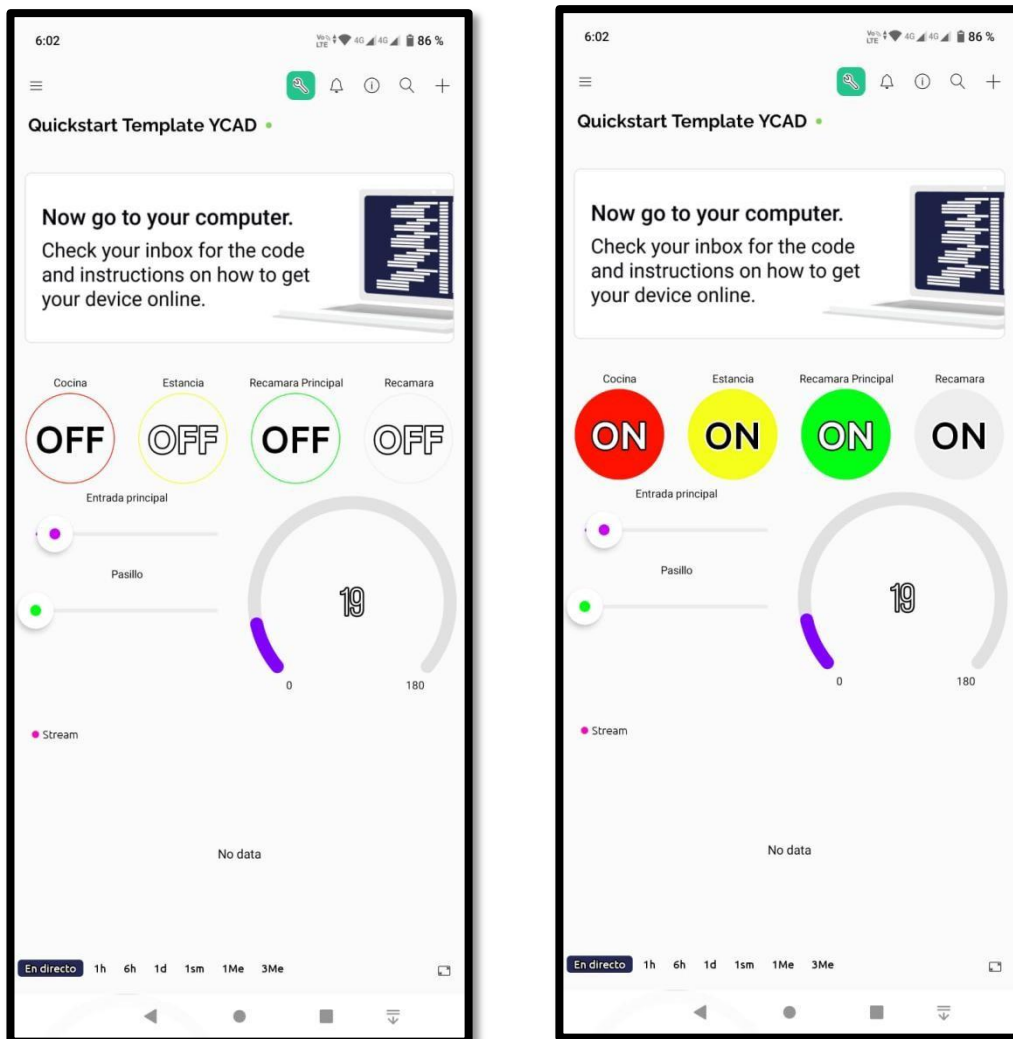


Figura 35: Captura #2 de Blynk

En la figura 35 se muestran dos imágenes la imagen de la izquierda se muestra el formato de diseño cuando las luces están apagadas, mientras que la imagen de la derecha muestra las luces encendidas notaremos que los botones cambian de color.

La plataforma Blynk nos brinda la facilidad de agregar widgets entre más cosas para poder administrar dispositivos electrónicos conectados a cualquier escala. Los módulos de aplicaciones prediseñados permiten al usuario crear prototipos y probar implementar rápidamente aplicaciones.

Para el caso de la puerta añadimos una gráfica que va de 0° a 180° , considerando que 0° es una puerta cerrada y 180° una puerta abierta. Como muestra la imagen #35 de la izquierda podemos darnos cuenta que nos muestra los grados en que está abierta la puerta. Además, se agregó una gráfica de datos donde nos muestra cuanto se desplazó en un determinado tiempo, para el caso de la imagen de la izquierda tenemos un ángulo de 82° y nos muestra que la puerta estaría un poco abierta y la gráfica nos arroja los grados respecto al tiempo.

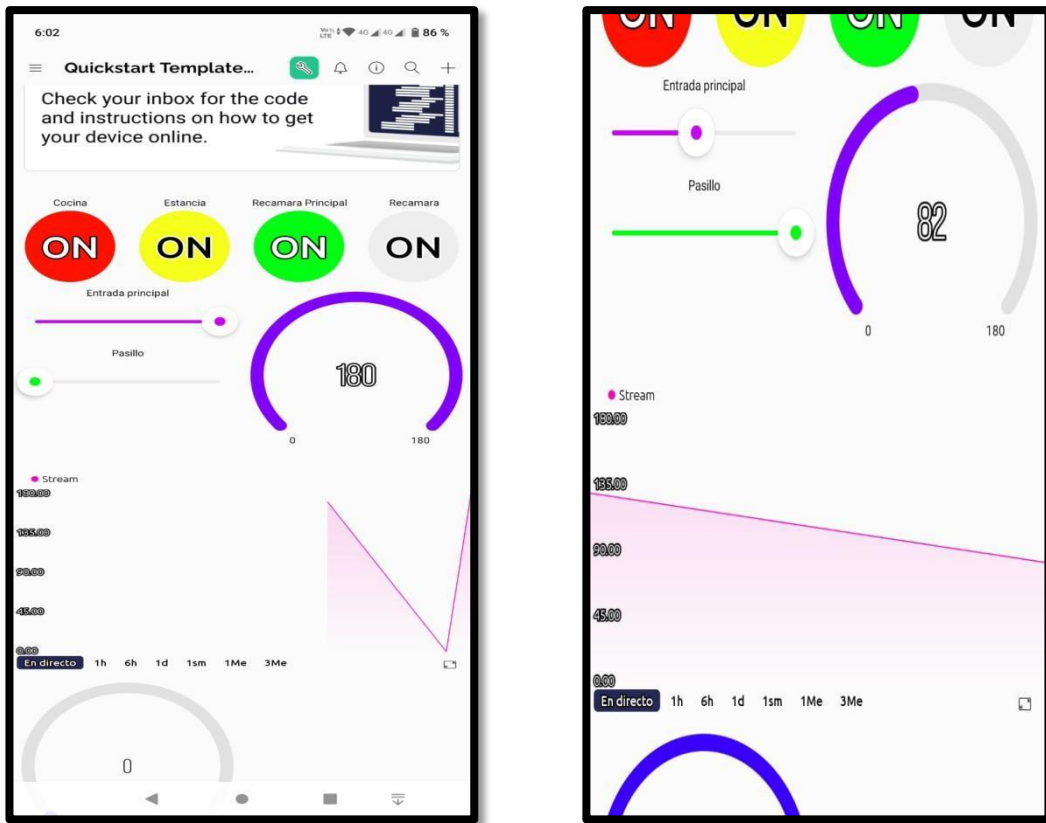


Figura 36: Captura #3 de Blynk

Las luces son un factor importante en los hogares hoy en día, la tecnología a permitido dar una intensidad de luminosidad. Implementando esta idea nosotros variamos el voltaje en el led para dar intensidad luminosa y para poder observarlo en la aplicación colocamos una gráfica que va de 0 a 255, esto es debido al modelo RGB de colores, un byte tiene 9bits, como un byte comienza desde 0 hasta un máximo de 255 generando 256 combinaciones, para nuestro caso el cero representa apagado y 255 total intensidad del led. Por lo tanto, los valores por debajo de 255 nos dan una atenuación de luz del foco. Y por arriba de 0 es progresiva de intensidad brillante de la luz.

5.3 Resultado Final



Figura 37: Leds en la maqueta.



Figura 38: Servomotor en la maqueta.

Conclusiones



En este trabajo utilizamos varias herramientas que aprendimos en los cursos de nuestra licenciatura, ciertamente a nivel industrial las Casas Domóticas en México apenas van tomando auge, la idea del trabajo fue mostrar cómo pueden ser controlados ciertos dispositivos mediante la conexión Wi-Fi, esto para aumentar la seguridad y comodidad del usuario. También deseamos mostrar la importancia de la seguridad en las contraseñas de los sistemas que conectamos al Internet de las cosas ya que estos pueden ser hackeados. En forma breve expusimos algo importante, la Interfaz WiFi, como alternativa de solución domótica que cada día toma más auge en la instalación del internet de las cosas. Al tratar de simular el control de los Leds y el servomotor tuvimos algunos problemas con el reconocimiento de la placa NodeMCU ESP8266 y la vinculación de Blynk hacia la placa como lo exponemos en el Anexo.

Anexo

Complicaciones



Dificultades que se tuvieron durante la realización del código en Arduino para vincular con Blynk.

Lo primero que se detecto es que marca error cuando no se elige la placa correcta en Arduino para la compilación así que se debe conocer el tipo de placa y si Arduino la maneja saber cómo la tiene nombrada en su plataforma de lo contrario no la reconoce y no puede usar las librerías correctas.

```
#define BLYNK_FIRMWARE_VERSION      "0.1.0"
#define BLYNK_PRINT Serial
#define USE_NODE_MCU_BOARD

#include "BlynkEdgent.h"
#include<Servo.h>
Servo servo;

BLYNK_WRITE(V0)
{
  int s0 = param.asInt();
  servo.write(s0);
  Blynk.virtualWrite(V1, s0);
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  servo.attach(D2);
}

Error compilando para la tarjeta NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module).
last status :
Error compilando para la tarjeta NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module).
```

Figura 39: Captura #1

Tratando de corregir el anterior error en mención nos salieron otros más por cada modificación que se le hacía al código, salían diferentes errores. En esta siguiente imagen es un claro ejemplo de por cada modificación salía error diferente como nos muestra la siguiente imagen “**Compilation error: WiFi.h: No such file or directory**” este era uno de los más frecuentes errores que nos salía.

Después la dificultad más importante era saber si la placa NodeMCU ya se había quemado por ello es que no mandaba ninguna señal ni siquiera se detectaba a la hora de conexión, pensamos que el problema era nuestro código que estaba fallando por alguna parte al no detectar nada en un principio. Se tomó la decisión de trabajar con la placa ESP32 para probar ver si el código funcionaba y saber si Arduino reconocía la placa. Después de varios intentos y estar investigando sobre las placas por mucho tiempo el funcionamiento de la placa NodeMCU y ESP32, lo primero que hicimos para salir de dudas es si servía o no la placa se hizo un código de prueba trabajando en los modelos de placas tanto en la ESP8266 y la ESP32, finalmente pudimos darnos cuenta que ninguno de los dos modelos antes mencionados estaban quemados.

La diferencia entre estas dos placas es que para cargar el código en cada una, para la **ESP32** se debe dejar presionado el botón de BOOT hasta que salga la leyenda cargando se suelta el botón y este comienza a cargar correctamente en la placa el código a diferencia de la **ESP8266** que esta carga el código en directo. Estas fueron las diferencias que pudimos encontrar de estar indagando y comparando cada placa.

Se nos vinieron más dudas cuando el error era que nos decía que tal biblioteca no estaba o se encontraba duplicada para esto se tenía que ir revisando una por una de las bibliotecas a ver cuál era la que se está duplicando, a su vez se tenía que ir actualizando todas las bibliotecas.

Se hicieron varios intentos hasta llegar al punto en que ya en todo veíamos lo mismo y nos sabíamos porque nos seguían los mismos errores; se detectó que se debe desinstalar e instalar de nuevo el Arduino por las actualizaciones que este sufre por cierto tiempo.

Aquí podemos ver las actualizaciones que nos pide cada vez que uno abre el archivo.

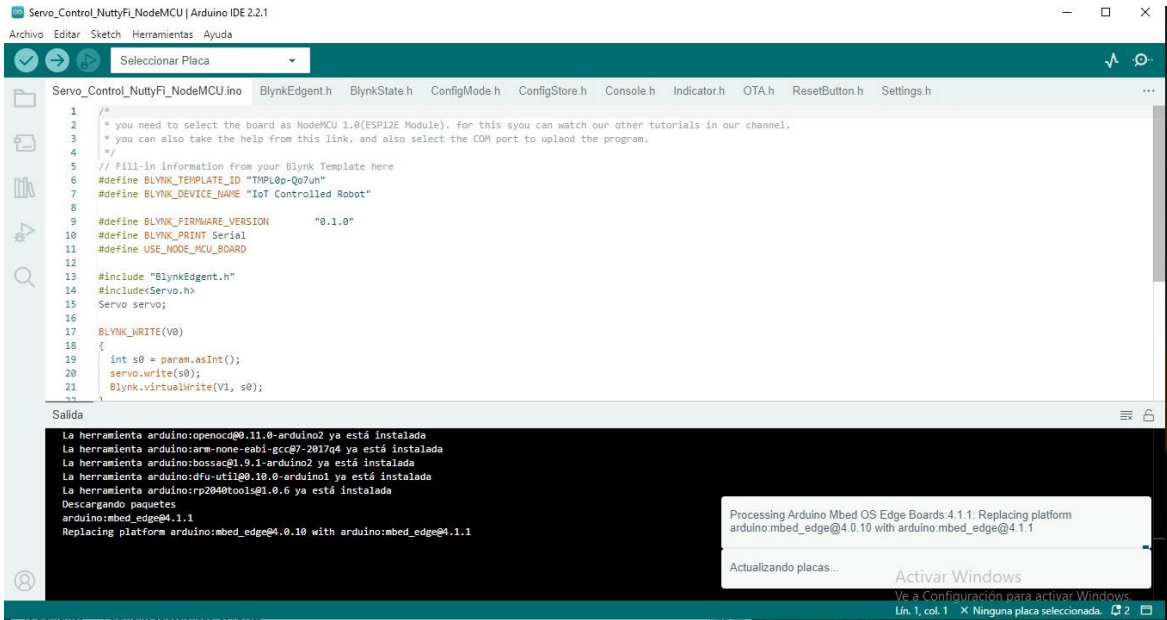


Figura 42: Captura #4

Como se puede ver otro de los errores más importantes tiene que ver con: **blynk#error "Plasespecifyyour BLYNK_TEMPLATE_ID and BLYNK_TEMPLATE_NAME"**.

En este no reconocía el NAME e ID, si esto no es reconocido por el código es un grave problema ya que estas dos partes son vitales para que funcione el código, es decir, el **BlinkTemplatename** es el nombre de la plantilla único que se utilizara durante la verificación y conexión del dispositivo además de que es un nombre de dispositivo predeterminado.

BlinkTemplate ID es una identificación única que el servidor generará automáticamente una vez que se crea una plantilla, se utiliza para el reconocimiento de dispositivos incorrectos o correctos por parte de **Blink. Apps** durante el suministro del dispositivo.

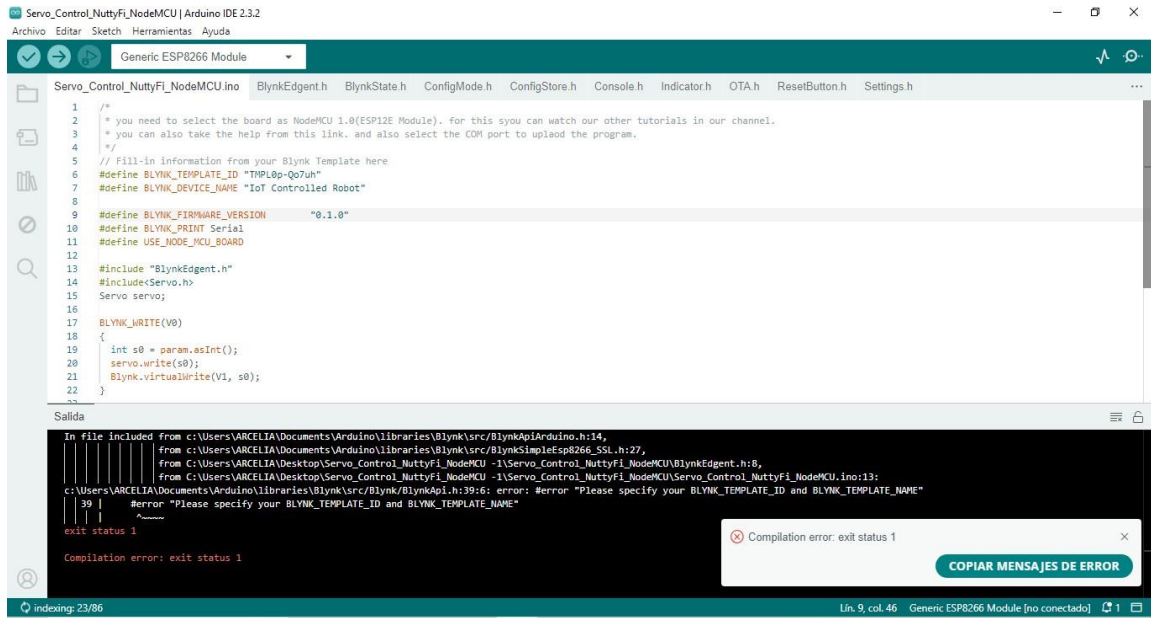


Figura 43: Captura #5

Referencias



[1] ESP8266 for IoT: A Complete Guide

<https://www.nabto.com/esp8266-for-iot-complete-guide/#:~:text=The%20ESP8266%20module%20enables%20microcontrollers,running%20an%20RTOS%2Dbased%20SDK.>

[2] Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno.

<https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

[3] ArduinoHardware

<https://www.arduino.cc/en/hardware>

[4] ¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?

<https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

[5] Blynk una plataforma software IoT de bajo código para empresas

<https://blynk.io/>