

Módulo ESP8266 y sus aplicaciones en el internet de las cosas

CEJA, José †*, RENTERIA, Raúl, RUELAS, Rubén y OCHOA, Gustavo

Recibido 23 de Julio , 2017; Aceptado 8 de Agosto, 2017

Resumen

En la actualidad existen infinidad de dispositivos electrónicos que interactúan con nosotros en nuestra vida cotidiana y la necesidad de comunicarnos con ellos, de compartir información y realizar funciones a distancia mediante el uso de internet es cada vez mayor. Para lograr esta conexión, es necesario el uso de una interfase entre estos dispositivos y el mundo del internet. Por lo que esta investigación nos llevara a conocer más a fondo un módulo Wifi ESP8266 de bajo costo, ideal para aplicaciones de internet de las cosas (IOT) y saber cómo elegir el más adecuado para nuestros futuros proyectos, enfocados en el internet de las cosas. Se obtuvo como resultado de este análisis, que existen factores importantes para la elección de estos dispositivos, como lo son la normativa de comunicación en cada país, la cantidad de memoria y sobre todo el costo beneficio, dependiendo del hardware con que se cuenta en el proyecto. Concluimos que antes de adquirir un módulo ESP8266 debemos realizar un análisis, tomando en cuenta estos factores para una correcta elección.

Internet de las cosas, ESP8266, Wifi

Abstract

Nowadays, there are countless electronic devices that interact with us in our daily lives and the need to communicate with them, to share information and perform functions at a distance through the use of the internet is increasing. To achieve this connection is necessary the use of an interface between these devices and the world of the internet. So, this research will lead us to know more about an inexpensive ESP8266 Wifi module ideal for internet applications of things (IOT) and know how to choose the most suitable for our future projects focused on the internet of things. It was obtained as results of this analysis that there are important factors for the choice of these devices, such as the communication regulations in each country, the amount of memory and especially the cost benefit depending on the hardware that is counted in the project. We conclude that before acquiring an ESP8266 module we must carry out an analysis taking these factors into account for a correct choice.

Internet of Things, ESP8266, Wifi

Citación: CEJA, José, RENTERIA, Raúl, RUELAS, Rubén y OCHOA, Gustavo. Módulo ESP8266 y sus aplicaciones en el internet de las cosas. Revista de Ingeniería Eléctrica. 2017. 1-2:24-36.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: jantoniocg13@gmail.com

Introducción

Internet de las cosas

El internet de las cosas (IOT) consiste en que diferentes cosas u objetos tengan la capacidad de conectarse a internet en cualquier momento y en cualquier lugar. En un sentido más técnico, consiste en la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que estén conectados a internet a través de redes fijas e inalámbricas. De esta manera, cualquier objeto es susceptible de ser conectado y manifestarse en la red. Además, el IOT implica que todo objeto puede ser una fuente de información. (Tojeiro, 2014).

El internet de las cosas está presente en nuestro día a día. En nuestro entorno laboral, en nuestra casa, en la escuela, en el supermercado, etc. Un ejemplo de ello sería una máquina expendedora de refrescos que funciona con la publicación de un tweet, o con un hashtag en la página de la propia empresa o con un like en Facebook.

En definitiva, el objetivo ideal del IOT sería lograr que cualquier objeto tenga vida propia a través de internet y con ello una identidad. Tojeiro, 2014)

Desarrollo

Hipótesis

Para desarrollar aplicaciones IOT es necesario conocer e identificar las ventajas y desventajas de los dispositivos que nos llevarían a lograr nuestro propósito, la conexión a internet, por lo que iniciaremos definiendo cual será nuestra manera de conectarnos.

Planteamiento del problema

Cuando pretendemos desarrollar un proyecto de aplicación IOT debemos considerar un aspecto muy importante dentro del diseño del prototipo, que es la manera con la cual nos vamos a conectar a la red de internet para la transmisión y/o recepción de datos vía remota.

Si la opción para dicha conexión es mediante una señal de Wifi debemos conocer a detalle que componente sería el más adecuado a las necesidades de nuestro proyecto. Por lo que podría resultar muy poco complicado ya que existen demasiados módulos en el mercado que nos podrían facilitar la parte de nuestro diseño. La pregunta es: ¿Cuál de todos estos módulos podría ser el más adecuado?

A continuación, analizaremos una gran cantidad de estos módulos y desarrollaremos una metodología para elegir un modo Wifi adecuado a nuestras necesidades.

¿Que es Wifi?

Wifi es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar a internet equipos electrónicos, como computadoras, tablet's, smartphones o celulares, etc., mediante el uso de radiofrecuencias o infrarrojos para la transmisión de la información.

El funcionamiento aparente de una red Wi-Fi es muy similar al de una red Ethernet, solo que sin cables. No obstante, además de las direcciones IP y las direcciones MAC, en esta tecnología inalámbrica hay que tener en cuenta otros conceptos:

Estándar IEEE802.11: "Wi-Fi" se basa en este estándar, el cual es en realidad un conjunto de estándares.

Dependiendo de la compatibilidad con uno o más de dichos estándares, encontraremos dispositivos que pueden formar parte de redes Wi-Fi 802.11b, 802.11g o 802.11n entre otros.

Punto de acceso (AP): un punto de acceso es un equipo de red inalámbrico (puede ser un computador con el software adecuado, o un dispositivo hardware específico) que se encarga de gestionar de forma centralizada las comunicaciones de todos los dispositivos que forman la red Wi-Fi. No solo se utiliza para controlar las comunicaciones internas de la red, sino que también hace de puente en las comunicaciones con las redes externas (redes Ethernet e Internet), a modo de “transformador de señal” entre redes inalámbricas y cableadas.

Modo: un dispositivo Wi-Fi puede tener un rol determinado dentro de la red, y esto se configura estableciendo su modo de funcionamiento. El modo Station o (“Managed”) es el modo en el que un dispositivo es un mero cliente que se conecta a un punto de acceso para tener conectividad. El modo AP o (“Master”) es el modo en el que un dispositivo puede trabajar él mismo como punto de acceso (si dispone del firmware adecuado).

SSID: es un dato emitido por el punto de acceso que identifica la red inalámbrica a la que pertenece. En otras palabras, es el “nombre de la red” que los terminales son capaces de ver para poderse conectar.

Canal: la banda de frecuencias electromagnéticas en la que trabaja una red Wi-Fi (la banda de los 2,4 GHz, generalmente) se divide en varios canales. Concretamente, el estándar subdivide el rango de los 2,4 GHz en 14 canales separados entre sí por 5 MHz (aunque cada país aplica sus propias restricciones al número de canales disponibles. (Torrente, 2013)

ESP8266

ESP8266 es el nombre de un microcontrolador diseñado por una compañía china llamada Espressif Systems en su sede en Shangai. Pero su producción en masa inicio hasta principios del año 2014, donde se anunció que este chip sería una excelente solución automática de redes wifi que se ofrece como puente entre los microcontroladores que hasta ahora existen o que tiene la capacidad de ejecutar aplicaciones independientes. (ESP8266, 2016)

Un ESP8266 salido de fábrica no sería de mucha utilidad ya que su producción está basada en la compactación de un chip SMT (Tecnología de Montaje Superficial por sus siglas en inglés - Surface Mount Technology) el cual viene en un pequeño paquete de tan solo cinco milímetros cuadrados. La buena noticia es que gracias a que diversos fabricantes que construyen placas de circuito impreso prefabricadas adecuándolos y dejándolos listos para nuestro uso. Esto nos permite trabajar con este dispositivo único acoplado a un microcontrolador, para desarrollar proyectos o como sistema autónomo para ciertas aplicaciones.

Metodología

Como ya se mencionó antes analizaremos el módulo ESP8266 ideal para aplicaciones IOT por su bajo costo, sus características, sus variantes y aplicaciones. Iniciaremos analizando sus características generales:

Voltaje	3.3 V
Consumo de corriente	10 μ A – 170 mA
Memoria Flash	16 MB máx. (512 k normal)
Procesador	Tensilica L106 32 bit
Velocidad del procesador	80 – 160 MHz
GPIOs	17
Analógico a digital	1 entrada con 10 bit de resolución (1024 valores)
Soporte de 802.11	b/g/n/d/e/i/k/r
Máximas conexiones simultáneas	5

Tabla 1 Especificaciones del Microcontrolador ESP8266

Procesador

El system on a chip (SoC) ESP9266EX usa un microcontrolador Tensilica Xtensa L106, que es un procesador de 32 bit con instrucciones de 16 bit.



Figura 1 Procesador ESP8266EX

El SoC describe la tendencia cada vez más frecuente de usar tecnologías de fabricación que integran todos o gran parte de los módulos que componen un computador o cualquier otro sistema informático o electrónico en un único circuito integrado o chip.

El procesador funciona por defecto a 80 MHz, pero puede ir hasta 160 MHz, tiene ~ 80kB de DRAM (Data RAM), y ~ 35kB IRAM (Instruction RAM). La IRAM se carga en el arranque con lo que el usuario quiere mantener en el procesador, aunque el procesador puede ejecutar el código directamente fuera del flash externo a una velocidad más baja.

a) Arquitectura

Tiene una arquitectura de Harvard, con lo cual la CPU puede tanto leer una instrucción como realizar un acceso a la memoria de datos al mismo tiempo, incluso sin una memoria caché.

En consecuencia, una arquitectura de computadores Harvard puede ser más rápida para un circuito complejo, debido a que la instrucción obtiene acceso a datos y no compete por una única vía de memoria. (Kolban, 2016)

a) Variantes

Como ya lo hemos dicho el ESP8266 es solo un procesador, pero su versión varía a la hora de construirlo sobre una placa impresa ya que sus características de construcción difieren en diferentes aspectos. Existen diferentes marcas fabricantes de estas excelentes variantes basadas en ESP8266. AI-Thinker la empresa China es una de las más importantes, con una extensa variedad de módulos de una excelente calidad a nivel global. Wemos (Compañía China) y Olimex (Europa) también aportan sus propias versiones. Las compañías Norte Americanas Adafruit y SparkFun no se pueden quedar atrás, fabricando dos modelos más de estas poderosas tarjetas Wi-fi. A continuación, revisaremos cada una de estas variantes de la global AI-Thinker.

ESP-01:

Dimensiones: 14,30 mm × 24,80 mm

Conexiones: 8 patillas entre alimentación y GPIO

Antena impresa en la PCB sin apantallar

Alimentación: 3,3 V

Para ser precisos, las versiones más nuevas incluyen el ESP8266EX y las primitivas el modelo inicial del ESP8266 (sin EX).

ESP-02:

Dimensiones: 14,20 mm × 14,20 mm

Conexiones: 8 conexiones de superficie (es viable soldar patillas de 0,1 ")

Sin antena en la placa, pero con un conector para antena externa sin apantallar

Alimentación: 3,3 V

ESP-03:

Dimensiones: 17,30 mm × 12,10 mm
 Conexiones: 14 conexiones de superficie en los dos lados mayores
 Antena de tipo cerámico sin apantallar
 Alimentación: 3,3 V

ESP-04:

Dimensiones: 14,70 mm × 12,10 mm
 Conexiones: 14 conexiones de superficie en los dos lados mayores
 Sin antena
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-05:

Dimensiones: 14,20 mm × 14,20 mm
 Conexiones: 8 patillas separadas una décima de pulgada en una única tira
 Sin antena en placa, con un conector para antena externa
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-06:

Dimensiones: 14,20 mm × 14,70 mm
 Conexiones: 12 conexiones bajo la placa
 Sin antena
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-07:

Dimensiones: 20,00 mm × 16,00 mm
 Conexiones: 16 conexiones de superficie en los lados mayores de la placa
 Antena cerámica u conector para antena externa
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-08:

Dimensiones: 17,00 mm × 16,00 mm
 Conexiones: 16 conexiones de superficie en los lados mayores de la placa
 Sin antena
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-09:

Dimensiones: 10,00 mm × 10,00 mm
 Conexiones: 18 conexiones bajo la placa (6 de las cuales van a masa)
 Sin antena
 Sin apantallar
 Alimentación: 3,3 V

ESP-10:

Dimensiones: 14,20 mm × 10,00 mm
 Conexiones: 5 conexiones de superficie en uno de los lados menores
 Sin antena
 Sin apantallar
 Alimentación: 3,3 V

ESP-11:

Dimensiones: 14,20 mm × 10,00 mm
 Conexiones: 5 conexiones de superficie en uno de los lados menores
 Sin antena
 Sin apantallar
 Alimentación: 3,3 V

ESP-12:

Dimensiones: 24,00 mm × 16,00 mm
 Conexiones: 16 conexiones de superficie dispuestas en los dos lados mayores
 Antena impresa en la PCB
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-12-E — ESP-12-F:

Dimensiones: 24,00 mm × 16,00 mm
 Conexiones: 22 conexiones de superficie
 dispuestas en tres lados (8+8+6)
 Antena impresa en la PCB
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-13:

Dimensiones: 18,00 mm × 20,00 mm
 Conexiones: 18 conexiones de superficie
 situadas en los dos lados menores
 Antena impresa en la PCB
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-14:

Incluye un STM8 que se encarga de controlar el
 ESP8266 por medio de órdenes AT
 Dimensiones: 24,30 mm × 16,20 mm
 Conexiones: 22 conexiones de superficie
 dispuestas en tres lados (8+8+6)
 Antena impresa en la PCB
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

ESP-WROOM:

Dimensiones: 18,00 mm × 20,00 mm
 Conexiones: 18 conexiones de superficie
 dispuestas en los lados mayores
 Antena impresa en la PCB
 Apantallado
 Alimentación: 3,3 V

NodeMCU:

Basado en ESP-12
 Dimensiones: 30,85 mm × 47,35 mm
 Conexiones: 30 patillas separadas una décima de
 pulgada y USB
 Antena impresa en la PCB

Apantallado

Alimentación: 3,3 V y 5 V

Pulsadores user y programación (flash)

ESP-201:

Dimensiones: 26,00 mm × 33,50 mm
 Conexiones: 26 patillas separadas una décima de
 pulgada y distribuidas en dos tiras de 11 a cada
 lado (que encajan en una placa de pruebas) y 4
 perpendiculares que, al estar soldadas en el
 mismo lado, no es posible usar en una placa de
 pruebas.

Antena impresa en la placa y conector
 para una antena externa. Debe elegirse entre una
 opción u otra desoldando un puente (una
 resistencia de 0 Ω, por defecto utiliza el conector
 externo por lo que la mayoría de las placas ESP-
 201 se venden con una pequeña (especie de)
 antena. Algunas versiones antiguas tienen el
 conector de antena mal soldado (girado 180°) y
 es necesario recolocar o la antena (externa) no
 sirve de nada.

Sin apantallar

Alimentación: 3,3 V

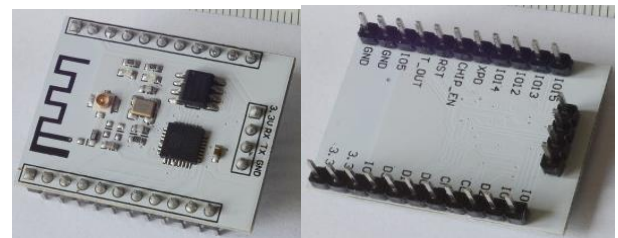


Figura 2 ESP-201

Otras compañías fabricantes de placas
 basadas en microcontroladores ESP son las
 compañías Wemos proveniente de china y la
 europea Olimex.

Wemos:

La D1 mini pro de WeMos es una placa de desarrollo equiparable a la NodeMCU, ya que dispone de un conector USB, puede usarse en una placa de pruebas, puede alimentarse a 5 V, tiene un botón de reset, 4 MB de memoria flash... aunque en un formato más reducido ya que tiene 16 patillas a una décima de pulgada



Figura 3 Wemos D1 Mini-Pro

Una Variante de este modelo es el D1 Mini que a diferencia del Pro este está basado en el ESP-14.

Olimex:

Olimex comercializa dos productos basados en el ESP8266: el MOD-WIFI-ESP8266 y el MOD-WIFI-ESP8266-DEV, que vienen a ser, como sus prosaicos nombres sugieren, un módulo (10 patillas) y una placa de desarrollo (22 patillas que además encajan en una placa de pruebas).

Ambos dispositivos tienen 2 MB de memoria flash y una antena impresa en la placa de circuito, pero permiten fácilmente añadir una antena externa. Olimex también ofrece un par de placas para hacer pruebas con la versión de desarrollo, pero por su precio-componentes no son muy competitivos comparándolos con otros módulos genéricos.

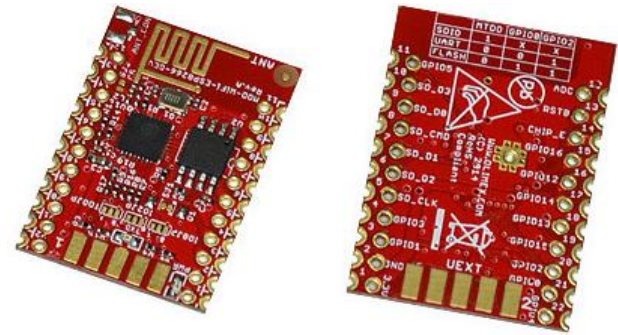


Figura 4 MOD-WIFI-ESP8266

AdaFruit:

La serie de productos de Adafruit que incluyen el SoC ESP8266 está formada por la placa HUZAZH ESP8266 breakout y la placa Feather HUZAZH (con wifi ESP8266). La primera es su opción para desarrollo y la segunda, aunque es bastante versátil, está diseñada principalmente para producción, como sugiere su conexión (más o menos estándar) a batería externa, que en la placa HUZAZH ESP8266 breakout es sólo una patilla.

Además, en la opción para desarrollo, pueden encontrarse tanto un pulsador de reset, presente también en la de producción, como otro de programación que las placas Feather HUZAZH no incluyen. La placa de producción cuenta también con un conector USB



Figura 5 HUZAZH ESP8266 breakout de AdaFruit

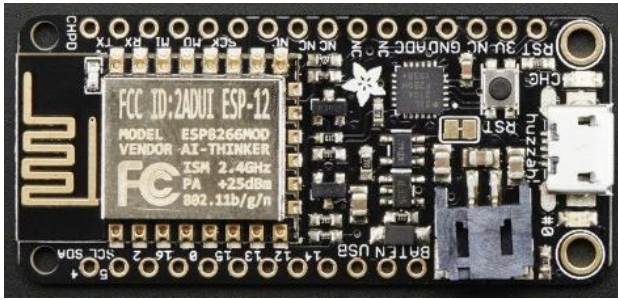


Figura 6 Feather HUZAZH ESP8266 de AdaFruit

Ambos productos de Adafruit se pueden utilizar con patillas de un décimo de pulgada de separación y cuentan con 26 conectores en el caso de la placa Adafruit HUZAZH ESP8266 breakout y 32 conectores la placa Adafruit Feather HUZAZH. Las dos están basadas en el módulo ESP-12, así que, salvo por las características del circuito en el que se dispone (como la conexión de batería) las prestaciones son las mismas que tiene este dispositivo.

SparkFun:

La casa SparkFun comercializa cuatro productos basados en el SoC wifi ESP8266. Por un lado, ofrece el escudo para Arduino SparkFun WiFi Shield cuya principal característica es, precisamente esa: poder disponerse fácilmente sobre una placa Arduino.

Por otra parte, SparkFun también cuenta con la placa Blynk Board, cuyo objetivo principal es desarrollar productos para teléfonos móviles como una opción de entrada a la Internet de las cosas. Sus conectores son bastante sencillos de utilizar, incluso por usuarios que no estén habituados al montaje de componentes electrónicos: se pueden conectar con pinzas de cocodrilo además de en una placa de pruebas (protoboard o breadboard) y dispone de conectores verticales con guías para los sensores además de una conexión USB.

Existen varios juegos de sensores para pruebas y se vende con una suscripción a una especie de nube para las aplicaciones desarrolladas con este dispositivo.

Las opciones de SparkFun que seguramente resultarán más interesantes a los desarrolladores cercanos a la electrónica son las de la serie Thing: la placa ESP8266 Thing para explotación y la placa ESP8266 Thing – Dev Board, para desarrollo. Una de las diferencias más destacables que existe entre ellas es la posibilidad de alimentar cómodamente la versión de producción con una batería. Ambas disponen de un interruptor (no recuerdo ninguna otra placa ESP8266 que lo tenga), conexión USB, 20 espacios (10+10) para pines de una décima de pulgada y un conector para una antena externa. (Ventura, 2016).

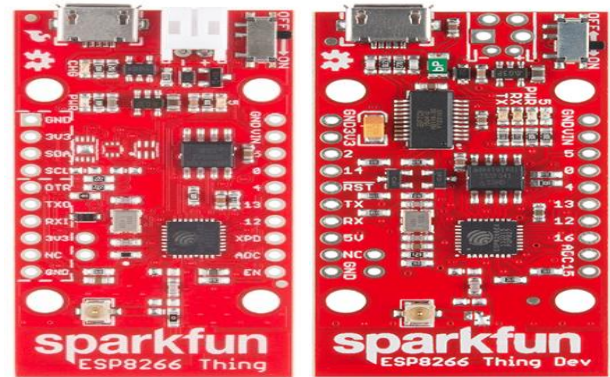


Figura 7 ESP8266 Thing (Izquierda) ESP8266 Thing-DEV (Derecha) de Sparkfun

Diferentes lenguajes de programación

Arduino IDE

Uno de los entornos de desarrollo integrado (IDE) más usado es en definitiva Arduino ya que es una plataforma libre lo que nos permite descargar desde Internet de manera gratuita.

Además de proporcionar un editor de lenguaje C de Alto nivel, más herramientas para compilar e implementar, Arduino IDE proporciona bibliotecas pre-suministradas de rutinas C que "ocultan" complejos detalles de la implementación que de otra manera podrían ser necesarios cuando se programa.

Arduino entra en conexión con ESP8266 gracias a una cantidad de personas que han construido un proyecto Open Source Github que proporciona un "plug-in" o "extensión" a la herramienta IDE. Lo que hace esta extensión es permitir escribir bocetos en el IDE de Arduino que aprovechan las interfaces de la biblioteca Arduino que, en tiempo de compilación y despliegue, generan código que se ejecutará en el ESP8266.

El ESP8266 Arduino además incluye librerías para comunicar con WiFi utilizando TCP y UDP, crear servidores, usar un sistema de archivos en la memoria flash, trabajar con tarjetas SD, servos, y demás periféricos.

Lua NodeMCU

Es un firmware para el ESP8266 basado en el Espressif Non-OS SDK y usa el lenguaje de programación Lua.

Lua es un potente lenguaje de scripting disponible en entornos de ESP8266. La aplicación más popular de Lua para el ESP8266 se conoce como el NodeMCU Lua Firmware y está disponible en su repositorio GitHub.

JavaScript

El JavaScript es un lenguaje de alto nivel interpretado. Algunas de sus construcciones centrales son mecanografía suelta, orientación a objetos, soporte de funciones lambda, soporte de cierres y, lo que es más importante, se ha convertido en el lenguaje de la web.

Espruino es un proyecto de código abierto para proporcionar un tiempo de ejecución de JavaScript para dispositivos integrados. Se ha implementado para los procesadores ARM Cortex M3 / M4 y otros. Actualmente está en desarrollo para implementarlo en el ESP8266.

ESP8266 Basic

ESP8266 Basic proporciona un editor de lenguaje Basic en la propia página, ESP8266 Basic, proporciona bibliotecas pre-suministradas de rutinas que "ocultan" complejos detalles de la implementación que de otra manera podrían ser necesarios.

El entorno de desarrollo como bien se ha dicho es vía web, donde accederemos al propio ESP8266 y podremos escribir nuestro código para flashearlo. Además, dispone de un sistema de archivos en la memoria flash. (Ubach, 2017)

Ejemplo de aplicación utilizando un ESP8266

Monitoreo de temperatura utilizando una placa de Wemos, un Sensor DHT11 y la plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles Blynk

Un ejemplo de aplicación utilizando el microcontrolador ESP8266 montado en la placa de desarrollo de la marca Wemos modelo D1 mini, es el monitoreo de una variable de temperatura el cual se puede realizar programando directamente el microcontrolador por medio de la plataforma de desarrollo libre de Arduino.

Como primer paso descargaremos el instalador del IDE de desarrollo de Arduino directo de la siguiente página de internet oficial de Arduino:
<https://www.arduino.cc/en/main/software>

Una vez descargado el instalador procedemos a instalarlo siguiendo los sencillos pasos de instalación. Ya instalado nuestro IDE de programación para Arduino procederemos a descargar la interfase entre el IDE de Arduino y la placa de desarrollo Wemos D1 mini siguiendo la siguiente ruta:

- Abrir el IDE
- Abrir la pestaña de Herramientas
- Abrir la pestaña de Placa:
- Seleccionar Gestor de Tarjetas
- Cuando se abre la ventana del gestor
- Buscar la tarjeta ESP8266 y descargar.

Ahora ya podemos programar de manera directa nuestra placa de desarrollo D1 mini como si fuera una placa de Arduino.

Para este ejemplo de aplicación utilizaremos la plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles Blynk la cual es libre en su versión de uso básico.

Para desarrollo esta aplicación debemos descargar algunas librerías de Blynk y del sensor a utilizar, siguiendo la siguiente ruta en el IDE de Arduino:

- Abrir la pestaña de Programa
- Abrir la pestaña de incluir librería
- Abrir la pestaña de gestionar librería
- Cuando se abre la ventana del gestor de librerías buscamos la librería Blynk y la descargamos
- Después descargamos la librería de BlynkESP8266
- Y para finalizar descargamos la librería DHT11.

Una vez realizada la descarga de las librerías, descargamos en nuestro celular la aplicación Blynk del Appstore para Apple o PlayStore en Android según sea nuestro teléfono celular y creamos una cuenta y contraseña para obtener un número Token que incluiremos en el programa del microcontrolador.

El siguiente paso es construir el circuito utilizando el siguiente diagrama de conexiones de Fritzing.

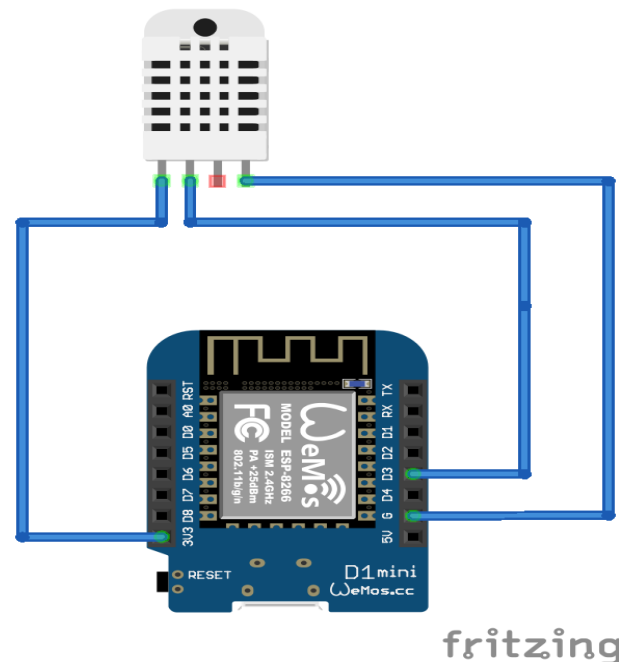


Figura 8 Diagrama de conexiones

Ahora creamos un nuevo Sketch de programación en el IDE y escribimos el siguiente código:

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <DHT.h>
```

```
char auth[] = "Token que la aplicación Blynk";
char ssid[] = "Nombre de tu conexión Wifi";
char pass[] = "Contraseña de tu conexión";
```

```

#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
BlynkTimer timer;
void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  if (isnan(h) || isnan(t))
  {
    Serial.println("Failed to read from DHT
sensor!");
    return;
  }
  Blynk.virtualWrite(V6, t);
}
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  dht.begin();
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);
}
void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}

```

Y se lo cargamos a nuestra placa de desarrollo Wemos D1 mini de la misma manera como cargamos un programa en una placa de Arduino.

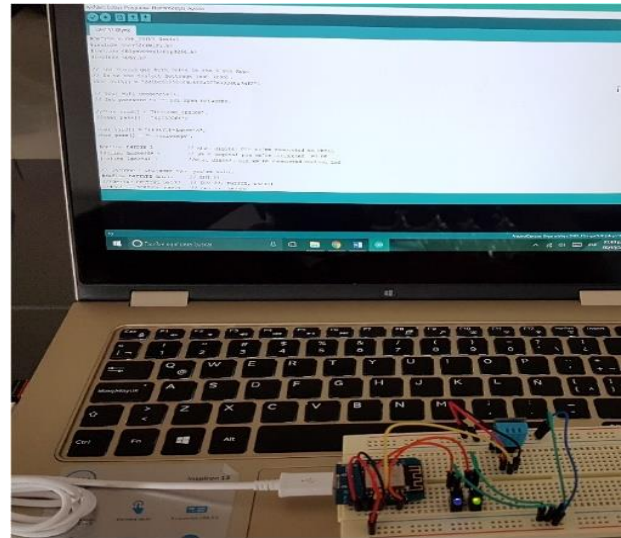


Figura 9 Cargando el programa al D1 mini utilizando IDE de Arduino

A continuación, creamos la aplicación móvil para el monitoreo con la plataforma BlynkPodemos utilizar un graficador en tiempo real y un display para que nos muestre el dato de manera numérica como se muestra en la siguiente imagen.

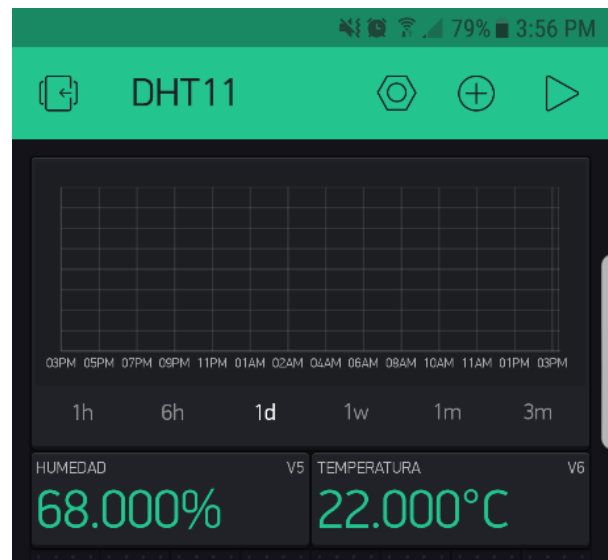


Figura 10 Aplicación Móvil creada con la plataforma Blynk

Una vez implementado nuestro sistema de monitoreo podremos tener las lecturas de la temperatura en cualquier lugar a través de internet casi en tiempo real ya que se genera un pequeño retraso en la transferencia de información ocasionada por la velocidad de la conexión a internet la cual puede variar entre 1 y 6 segundo.

Resultados

Una vez que analizamos cada una de las marcas más reconocidas a nivel mundial y sus variantes en cada una de ellas al igual de cada uno de los lenguajes disponibles de programación, nos pudimos dar cuenta en principio que cualquiera de los módulos wifi ESP8266 puede programarse utilizando los lenguajes que hay disponibles para ellos (también cualquier IDE) así que la elección depende principalmente de la implementación hardware.

El matiz más relevante que podría hacerse a esto sería, en todo caso, la cantidad de memoria disponible.

Aunque inicialmente algunos módulos estaban estrechamente vinculados con ciertos lenguajes o entornos de desarrollo, el ejemplo más claro de esto es NodeMCU y el lenguaje Lua, actualmente es relativamente sencillo usar cualquiera de los disponibles con cualquier módulo.

Otro criterio relevante que considerar es la normativa de uso ya que es diferente en cada país lo que puede ocasionar problemas si se quiere comercializar. Un punto importante para tener en cuenta es también es el lenguaje de programación a utilizar. Hemos visto que Lua ModeMCU es una opción muy completa IDE de Arduino es un lenguaje más simple para el momento de realizar la programación y su IDE esta complementado disponible desde el internet.

Discusión

Una buena Opción para nuestros proyectos es el la ESP-201 de AI-Thinker es una versión barata de la placa de desarrollo NodeMCU, si no tenemos problemas para conseguir un adaptador USB–UART, la versión que se comercializa con las patillas soldadas a la placa suele disponer una de las tiras de manera que no se puede insertar en una breadboard salvo que se retire y se suelde en la superficie contraria.

Cuando sea necesario desarrollar una aplicación donde se requiera una buena cantidad de memoria, más de los 4 Mbit habituales, puede utilizarse una versión especial del ESP8266, el módulo ESP-12F de AI-Thinker, que dispone de una memoria flash de 32 Mbit (además de 96 Kbytes de RAM) además es el más barato que he encontrado con esa memoria. Si en el montaje ya hay un MCU, es decir, el ESP8266 no es el microcontrolador principal del dispositivo, la primera versión del módulo, la ESP-01, es perfectamente funcional e imbatible en precio, especialmente si se compran lotes de varios módulos ya que su costo va desde los 2 dólares.

Agradecimiento

Los autores de este trabajo queremos extender nuestro agradecimiento al departamento de posgrado del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán por el apoyo brindado para llevar a cabo esta investigación.

Conclusiones

Como conclusión determinamos que existen diferentes aspectos importantes a considerar antes de escoger un módulo para nuestro proyecto. Inicialmente debemos revisar la normativa que rige dentro del país donde queremos implementar y producir si ese es el caso nuestro producto a desarrollar.

Otro punto importante es cual es mejor lenguaje de programación dependiendo de nuestra experiencia y habilidad para la elaboración del software.

Otro punto importante es la memoria que se requiere en nuestro modulo ya que dependiendo de la aplicación puede ser importante que no nos falte capacidad.

Y por último es determinar es el costo-beneficio del módulo a comprar, ya que si nuestro proyecto ya cuenta con un microcontrolador principal podemos adquirir un módulo ESP más pequeño para que solo trabaje a la par con nuestro microcontrolador principal.

Referencias

ESP8266. (27/06/2016) [Articulo], España, <https://github.com/esp8266/Arduino>

Kolban, Neil. (2016) Kolban's Book on ESP8266, (1ra ed.).

Tojeiro Calaza, German. (2014) *"Taller de Arduino un enfoque práctico para principiantes"*.(1ra ed.), MARCOMBO, pp 261-262.

Torrente Artero, Óscar. (Febrero 2013) Arduino Curso práctico de formación, (1ra ed.), Alfaomega, pp. 534-535.

Ventura, Víctor (2016 junio 2).[en línea]. Disponible en: <https://polaridad.es/esp8266-modulo-wifi-elegircaracteristicas/> Ubach Granados, Carles. (abril 2017). Programando directamente un ESP8266, Memoria de tesis Ingeniería Electrónica,