

## MÓVILES.

**Proyecto:** Parcial 3. Posicionamiento GPS.

Diseñar una aplicación móvil que permita la localización de un objeto, vía un módulo GPS, y visualizar su posición en un mapa.

### Conceptos.

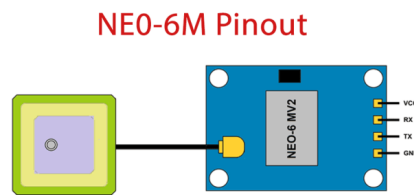
El módulo GPS está basado en el chip Ublox NEO-6M con EEPROM incluido e incluye antena GPS de 25 x 25 mm, con conector UFL. Es importante apuntar la antena hacia el cielo para un mejor rendimiento. Es compatible con diversos controladores de vuelo que necesitan de posicionamiento GPS.

La serie de módulos GY-NEO6MV2 simplemente verifica su ubicación en la Tierra y proporciona datos de salida que son la longitud y latitud de su posición. El GY-NEO6MV2 posee una pequeña batería para arranque en caliente y una EEPROM que permite guardar los últimos datos de posicionamiento y así lograr una detección más rápida.

El módulo GPS GY-NEO6MV2 puede rastrear hasta 22 satélites en 50 canales y alcanzar el nivel más alto de sensibilidad de seguimiento de la industria, es decir, -161 dB, mientras consume solo 45 mA de corriente. El módulo dispone de una salida TTL serial. Posee cuatro pines: TX, RX, VCC y GND. Se puede descargar el software u-center para configurar el GPS y cambiar su modo de funcionamiento.



**Figura 1.** Módulo GPS.



**Figura 2.** Módulo Arduino-GPS.

Pin Name	Pin No.	Description
Vcc	1	Chip Supply Voltage
RX	2	UART receive pin
TX	3	UART transmit pin
GND	4	Ground pin

**Figura 3.** Pines de configuración.

El voltaje de operación del módulo es de 3.3V - 5V, aunque la lógica del puerto serial (Tx, Rx) es de 3.3V. Si se utiliza el pin Rx con lógica de 5V, se debe utilizar un divisor de voltaje para reducirlo a 3.3V. Usualmente se utiliza el pin Tx debido que para conocer el posicionamiento solamente se necesita leer las instrucciones NMEA que genera el chip.

Cuando el módulo se alimenta por primera vez, o tiene tiempo apagado sin alimentación, se recomienda posicionarlo al aire libre para poder detectar los canales GPS y actualizar su fecha/hora y posición en el menor tiempo posible. El módulo dispone de un LED el cual permanecerá apagado, mientras no se haya obtenido el posicionamiento, la fecha y la hora. Al momento de obtenerse la información, el LED comenzará a parpadear.

Conectar el módulo al Arduino mediante el puerto serie emulado por software, por ejemplo, el Rx0 y TX0 para la comunicación con la PC y poder verificar los datos que se reciben con el módulo GPS. El módulo GPS transmite a una velocidad de 9600 baudios que es la velocidad predeterminada del módulo GPS y envía sus datos a la PC a través del puerto serie (puerto COM de la PC) a una velocidad de 115,200 baudios y poder visualizarlos en el monitor serial el cual se puede configurar a la velocidad correcta de 115,200 baudios y visualizar los datos recibidos.

Realizar las conexiones de Arduino que se indican enseguida:

- Conectar el pin 3.3V del Arduino al pin VCC del módulo GPS.
- Conectar el pin GND del Arduino al pin GND del módulo GPS.
- Conectar el pin digital 4 del Arduino al pin TX del módulo GPS.
- Conectar el pin digital 3 del Arduino al pin RX del módulo GPS.

El código básico para probar el módulo GPS es el siguiente:

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial gps(4,3);
char dato=' ';
void setup(){
    Serial.begin(115200);
```

```

    gps.begin(9600);
}
void loop() {
    if(gps.available()) {
        dato = gps.read();
        Serial.print(dato);
    }
}

```

Los datos que envía el módulo GPS utilizan el protocolo NMEA (National Marine Electronics Association), que es un conjunto de estándares electrónicos marinos que permiten una red Multi-Talk/Multi-Listen para la recepción de datos GPS. Una de ellas y la más usada son las sentencias \$GPRMC, las cuales tienen la siguiente estructura:

La trama enviada por el GPS sigue el siguiente formato:

[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7]

1. Número de serie del dispositivo
2. Número de teléfono que ejecutó el comando
3. Trama GPRMC
4. Señal GPS
5. Salida del comando ejecutado
6. Imei del equipo
7. Checksum

Y el formato de la trama GPRMC es el siguiente: \$GPRMC,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,L, donde:

- Hora minute y Segundo que se tomó el dato según el UTC [hh:mm:ss]
- Validez del dato. A (active) el dato es válido y V (Void) el dato no lo es.
- Latitud de la medida. [ggmm.dddd]. g = grados, m = minutos, d= décimas de minuto.
- El hemisferio., N (Norte), S (Sur) 40JAIIO - EST 2011 - ISSN: 1850-2946 - GPS-Tracking. Sistema de localización y seguimiento GPS 6
- La longitud, éste valor va de 0 a 180 por lo tanto posee un dígito más que la latitud. . [gggmm.dddd]. g = grados, m = minutos, d= décimas de minuto.
- Indica si la medida fue tomada al este del meridiano de Greenwich (E) o al Oeste (W).
- La velocidad de desplazamiento en knots (una milla náutica por hora).
- Este parámetro representa el bearing que es el ángulo que daría una brújula, donde 0 es el norte y 180 el Sur.
- La fecha en formato DDMMYYYY.
- La variación magnética y la dirección de esta variación E (este) o W (oeste).
- La variación magnética y la dirección de esta variación E (este) o W (oeste).
- Checksum de la sentencia.

Por ejemplo, una trama \$GPRMC,053540.000,A,4322.0289,N,00824.5210,W,0.39,65.46,05072020,,A\*44 , representa los siguientes datos:

- 053540.000 representa la hora GMT (05:35:40)
- "A" es la indicación de que el dato de posición está fijado y es correcto. "V" sería no válido
- 4322.0289 representa la longitud (43° 22.0289')
- N representa el Norte
- 00824.5210 representa la latitud (8° 24.5210')
- W representa el Oeste
- 0.39 representa la velocidad en nudos
- 65.46 representa la orientación en grados
- 020615 representa la fecha (5 de Julio del 2020)

Los datos se transfieren a 250 kilobytes por segundo que es cincuenta veces más rápido que con NMEA 0183. NMEA 2000 incorpora conectores y cables estándar para uso entre todos los fabricantes que se adhieren a este estándar. Esto permite que NMEA 2000 sea un sistema "Plug and Play" con un flujo de datos en tiempo real.

Para visualizar un mapa y poder utilizar la API de Google Maps se requiere la obtención previa de una clave de uso (API Key), que estará asociada al certificado con el que firmamos digitalmente nuestra aplicación. El sitio para solicitar una clave de Google Maps es:

<https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk?csw=1&hl=es-419>

Para insertar la clave de Google Maps se ubica la propiedad `android:apiKey` como se muestra en un ejemplo a continuación

```
:
<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">
    <com.google.android.maps.MapView
        android:id="@+id/mapa"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:apiKey="0ss-5q6s3FKYk3atMUH..."
        android:clickable="true" />
</LinearLayout>
```

En el código Java se agregan las bibliotecas correspondientes y se puede heredar de la clase `MapActivity`:

```
import com.google.android.maps.MapActivity;
import com.google.android.maps.MapView;
import android.os.Bundle;
public class AndroidMapas extends MapActivity {
    private MapView mapa = null;
    @Override
    public void onCreate(Bundle b) {
        super.onCreate(b);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        mapa = (MapView)findViewById(R.id.mapa); // Obtiene la referencia al control
        MapView
        mapa.setBuiltInZoomControls(true); // Muestra los controles de zoom sobre el
        mapa
    }
    @Override
    protected boolean isRouteDisplayed() {
        return false;
    }
}
```

En el archivo `AndroidManifest.xml` se agregan los permisos correspondientes:

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

La ejecución debe ser similar a la siguiente imagen después de actualizar la posición:



**Figura 4.** Mapa con localización GPS.

**NOTA 1:** <https://www.datasheethub.com/wp-content/uploads/2022/08/NEO6MV2-GPS-Module-Datasheet.pdf>

**NOTA 2:** El siguiente enlace se puede utilizar como apoyo informativo:  
[https://naylampmechatronics.com/blog/18\\_tutorial-modulo-gps-con-arduino.html](https://naylampmechatronics.com/blog/18_tutorial-modulo-gps-con-arduino.html)

**NOTA 3:** Generar un reporte completo, con todos los documentos y recursos utilizados, y guardarlo en una carpeta AlumnoProyectoMapaGPSGrupo.zip. Enviarlo al sitio indicado por el profesor.