

# INFORME TÉCNICO



- ❖ PROYECTO: "Voiceless Amazing Glove"
- ❖ COLEGIO: I.P.E.T. N°250 "Dr. Juan Bialet Masse"
- ❖ ASESOR: Hugo Andrés Alejandro Patel
- ❖ ALUMNOS:
  - Arévalo Braian
  - Ávila Miguel
  - Cejas Agustín
  - Fullana Enzo
  - Gómez Matías
  - Navarro Lautaro
  - Rodríguez Marcos
- ❖ AÑO: 2017



**IPET N°250**  
**"DR. JUAN BIALET MASSÉ"**



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejás Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## INDICE

Identificación.....	Pág. 4
Introducción.....	Pág. 5
Investigación.....	Pág. 5
Funcionamiento.....	Pág. 6
Lenguaje Básico de diez señas.....	Pág. 7
Características de los componentes.....	Pág. 8
Flex Sensor.....	Pág. 8
Arduino UNO.....	Pág. 9
Arduino Pro Mini.....	Pág.10
Modulo Bluetooth.....	Pág. 11
Batería Recargable.....	Pág. 12
Resistencia.....	Pág. 12
Cable Conductor.....	Pág. 12
Cargador de Batería LIPO.....	Pág. 12
Diseño del Guante.....	Pág. 13
Creación del Guante.....	Pág. 14
Descripción General del Prototipo.....	Pág. 14
Circuito del Primer Prototipo.....	Pág. 15
Simulación 1 y 2.....	Pág. 16



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

Simulación 3 y 4.....	Pág. 17
Simulación 5 y 6.....	Pág. 18
Simulación 7 y 8.....	Pág. 19
Programación Arduino.....	Pág. 20
Programación Arduino.....	Pág. 21
Programación Arduino.....	Pág. 22
Programación Arduino.....	Pág. 23
Programación Arduino.....	Pág. 24
Programación Arduino.....	Pág. 25
Aplicación Móvil.....	Pág. 26
Aplicación Móvil.....	Pág. 27
Lista de Componentes.....	Pág. 28
Organigrama y tiempos de trabajo.....	Pág. 29
Organigrama y tiempos de trabajo.....	Pág. 30
Alcance social y ámbito de incumbencia.....	Pág. 31
Conclusión.....	Pág. 32
Hoja de datos.....	Pág. 33 – 48
Bibliografía.....	Pág. 49



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Identificación

**Nombre de Proyecto:** Voiceless Amazing Glove

ALUMNO	D.N.I.	CURSO
Arévalo Braian	43.232.078	5°A
Ávila Miguel	42.961.751	5°A
Cejas Agustín	43.449.947	5°A
Fullana Enzo	43.060.551	5°A
Gómez Matías	43.228.236	5°A
Navarro Lautaro	42.979.154	5°A
Rodríguez Marcos	43.231.952	5°A

### DOCENTE ASESOR

Hugo Andrés Alejandro Patel





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Introducción

El Guante Traductor de Señas Básicas tiene como propósito mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad auditiva y/o de lenguaje, entregándoles una herramienta que les permitirá comunicarse de forma sencilla con cualquier persona, incluso aquellas que no conozcan el lenguaje de señas. Este dispositivo plantea ser eficiente, portátil, de fácil uso y bajo costo comparado con otros productos similares del mercado.

## Investigación

Se considera discapacidad auditiva a un término global que hace referencia a las diferencias en las funciones y estructuras corporales asociadas a las limitaciones que presente el individuo al realizar una tarea o acción en un entorno normalizado, tomando como parámetro su capacidad real, sin que sea aumentada por la tecnología o dispositivos de ayuda o terceras personas.

Sordomudos: "Es un término que designa a aquellas personas que no han desarrollado o han perdido la capacidad auditiva y vocal al mismo tiempo"

El lenguaje de señas es uno de los mecanismos de comunicación que utilizan las personas sordomudas para poder intercambiar información dentro del entorno que los rodea, esto les permite expresar sus sentimientos, pensamientos, y emociones de acuerdo a los movimientos y flexibilidad de las señas que ellos emitan hacia los demás.

Se espera que este guante facilite la comunicación de las personas sordomudas con aquellas personas que desconocen el lenguaje de señas, permitiendo así una plena inclusión en la sociedad.

Cabe aclarar que el guante puede ser adaptado para cada persona, dependiendo la edad o la movilidad que estos posean, igualmente el guante se irá mejorando lo más que se pueda para ayudar a las personas que lo requieran.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Funcionamiento

El V.A.G. consta de Sensores Flex Resistivos, que detectan los movimientos de los dedos de la mano, mediante su capacidad de variar su resistencia cuando son sometidos a una flexión; estas variaciones transfieren datos que son enviados por cables a la Placa Arduino Pro Mini donde son comparados con una programación antes cargada en el microcontrolador del Pro Mini, esta programación contiene todas las señas de manos que se pueden usar; en la comparación se determinara que seña se deberá mostrar en la pantalla.

Además, cuenta con una aplicación para teléfonos móviles (Android), que permitirá conectarse al guante por medio de bluetooth y así mostrar los mensajes por la pantalla del teléfono.





## Lenguaje Básico de diez señas

El lenguaje de señas es una lengua natural de expresión y configuración gesto-espacial y percepción visual, gracias a la cual los sordos pueden establecer un canal de comunicación con su entorno social, ya sea conformado por otros sordos o por cualquier persona que conozca la lengua de señas empleada.

Cabe aclarar que las señas presentadas aquí pueden adaptarse a las necesidades y comodidad de cada persona e igualmente por la gravedad su discapacidad.

Seña Básica	Significado
A	Estoy aburrido, quiero salir a jugar
B	Necesito Ir al baño
C	Tengo Hambre, necesito comer ahora
D	Necesito Atención, me siento enfermo
E	Tengo sueño, necesito dormir
F	Gracias
G	Tengo Sed, necesito beber agua
H	Me siento solo, necesito compañía
I	Necesito bañarme
J	Quiero tomar aire





## Características de los Componentes Utilizados

### Sensor Flex Resistivo



Este sensor es un elemento electrónico de tipo pasivo, ya que necesita de alguna polarización para actuar como un transductor, es decir convertir una magnitud o tipo de energía en otra.

Su funcionamiento se basa en la impresión de una tinta de polímero en una cara del sensor, el cual almacena partículas conductoras, que dependiendo de la posición del sensor mostrara distintos valores resistivos.

Rangos de Funcionamiento: Los valores máximos y mínimos en el cual el sensor flexible entrara en funcionamiento depende tanto de voltaje de alimentación entre los 5 voltios y 12 voltios, así como también de los valores resistivos, en donde si el sensor se encuentra en su posición lineal normal su valor óhmico será mínimo, pero si es flexionado a 90 grados tiende a su máximo valor óhmico.

Sus valores iniciales medidos con un multímetro para el sensor de 5.8 centímetros se observa en la siguiente tabla:

POSICIÓN DEL SENSOR	VALOR DE RESISTIVIDAD (Ohmios)
Lineal-Normal	23.7 K $\Omega$
Flexionado a 90°	48 K $\Omega$
Flexionado a -90°	18.9 K $\Omega$

La mayoría de aplicaciones en las que el sensor flexible es usado se basa específicamente en la implementación en guantes ya que se adaptan de la mejor manera para adquirir datos analógicos dependiendo de la posición de cada dedo de la mano.





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Arduino UNO



Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles, y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos.

El Arduino Uno es una placa electrónica basada en el microcontrolador ATmega328. Cuenta con 14 pines digitales de entrada/salida de los cuales 6 pueden utilizarse para salidas PWM, 6 entradas analógicas, una conexión USB, un conector de alimentación, y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el microcontrolador; basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA o la batería a CC para empezar.

Características:

- Microcontrolador ATmega328.
- Voltaje de entrada 7-12V.
- 14 pines digitales de I/O (6 salidas PWM).
- 6 entradas analógicas.
- 32k de memoria Flash.
- Reloj de 16MHz de velocidad.

Arduino puede percibir el entorno mediante la recepción de entradas desde una variedad de sensores y puede afectar a su alrededor mediante el control de luces, motores y otros artefactos. El microcontrolador de la placa se programa usando el Lenguaje de Programación Arduino y el Entorno de Desarrollo Arduino.

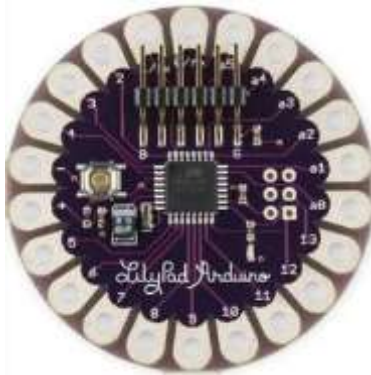


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Arduino LilyPad



El LilyPad Arduino es un conjunto de piezas electrónicas y módulos que se emplean para el desarrollo de piezas textiles interactivas. Sensores, altavoces o luces LED se cosen con hilos conductores al LilyPad Arduino y se crean prendas o accesorios dinámicos. El microcontrolador es especial para telas y ropa inteligente. LilyPad es una tecnología electrónica textil lavable, desarrollada por Leah Buechley en cooperación con SparkFun Electronics. La

placa electrónica está basada en el chip ATmega328V, que es una versión de bajo consumo de energía que del chip ATmega328 normalmente usado (Arduino, 2014). Al ser adaptable a textiles tiene la ventaja de utilizar un hilo especial de tipo conductor, el cual ayudará a la sujeción de la placa electrónica en cualquier tipo de textil.

El LilyPad Arduino puede ser alimentado a través de la conexión USB o con una fuente de alimentación externa. Si se utiliza una fuente de alimentación externa, se debe proporcionar un límite de alimentación entre 2,7 y 5,5 voltios. Las dimensiones que presenta esta placa electrónica de forma circular comprenden un diámetro circular de 5 centímetros (cm), y un espesor de 8 milímetros (mm). Esta placa electrónica que está adosada al interior del guante estará expuesta al polvillo por el uso, por lo que resulta interesante el que pueda ser lavada fácilmente sin que se provoquen desperfectos. Se recomienda primero quitar la fuente de alimentación y luego proceder a un lavado suave con agua fría y con un detergente no tan fuerte, todo esto en forma manual.

Esta placa LilyPad tiene 22 pines en forma de pétalos de material de plata que rodean la parte exterior de la placa. Cada uno de estos pasadores, con la excepción de los pines de alimentación positivo (+) y negativo (-), puede controlar una entrada o salida del dispositivo adjunto, como un LED, un motor, un sensor, un actuador, o un interruptor.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Modulo Bluetooth



Bluetooth es una tecnología de red de área personal inalámbrica abreviada WPAN<sub>22</sub>, una tecnología de red inalámbrica de corto alcance, que se utiliza para conectar dispositivos entre sí sin una conexión por cable.

El objetivo de Bluetooth es transmitir voz o datos entre equipos con circuitos de radio de bajo costo, operando en bandas de frecuencias libres a 2,4GHz; y a través de un rango aproximado de entre diez y cien metros, utilizando poca energía.

Los dispositivos Bluetooth están compuestos por dos partes principales, un dispositivo de radio, encargado de modular y transmitir la señal, y un controlador digital.

Características:

- Frecuencia: 2.4 GHz, banda ISM
- Antena de PCB incorporada
- Alcance 5 m a 10 m
- Velocidad: Asíncrona: 2 Mbps (máx.)/160 kbps, síncrona: 1 Mbps/1 Mbps
- Seguridad: Autenticación y encriptación (Password por defecto: 1234)
- Módulo montado en tarjeta con regulador de voltaje y 4 pines suministrando acceso a VCC, GND, TXD, y RXD
- Consumo de corriente: 30 mA a 40 mA
- Voltaje de operación: 3.6 V a 6 V
- Dimensiones totales: 1.7 cm x 4 cm aprox.
- Temperatura de operación: -25 °C a +75 °C



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



## Batería Recargable

Son baterías de Polímero de Litio (LIPO) con una excelente relación entre capacidad, peso, volumen y tensión; esta se conforma de celdas donde cada celda tiene un valor nominal de 3.7 Voltios; Estas baterías necesitan de un cargador

especial. Su alta capacidad de almacenamiento de voltaje, su bajo peso y sus cortas dimensiones, hacen que este tipo de baterías se adapten de mejor manera para alimentar a prototipos electrónicos, proporcionando una larga duración de tiempo para cuando el circuito está activo.



## Resistencia

Componente electrónico pasivo que cumple la función de oponerse al paso de corriente eléctrica, permiten

controlar el flujo de corriente y tensión dentro de un circuito; estas se componen de una película de carbón enrollada sobre un soporte cilíndrico cerámico.



## Cable Conductor

Normalmente son fabricados de un material de cobre, envueltos con un material tipo aislante o protector, el cual permite conducir el flujo de corriente eléctrica desde un punto hacia otro, estos cables son utilizados para las prácticas de laboratorio de electrónica.



## Cargador de Batería LIPO

Este es un micro cargador de batería con conexión micro-USB, tiene un voltaje de carga de 4.5 v, pesa 10gr y tiene un led indicador de carga completa.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Creación del Guante

En este punto se analizará el proceso de selección de los componentes electrónicos utilizados, su funcionamiento e implementación de los mismos, así como el diseño final del Prototipo V.A.G. (Voiceless Amazing Glove), para personas con discapacidad auditiva y de lenguaje; también se considera el desarrollo de una aplicación móvil en el sistema operativo Android, que mediante un Smartphone permitirá mantener una comunicación inalámbrica Bluetooth con el guante traductor de señas básicas.

## Descripción General del Prototipo

Los componentes principales del guante traductor de señas básicas son los **Sensores Flex**, los cuales se adaptan en cada dedo de la mano derecha, en total son cinco sensores que permitirán arrojar un rango de valores específicos, dependiendo de la posición de cada dedo de la mano, los cuales serán procesados mediante la implementación de una placa electrónica Arduino Pro Mini, permitiendo desarrollar un entorno de programación que se adapte a las condiciones planteadas.

El proyecto hace uso de la placa electrónica **Arduino Pro Mini**, porque se adapta a las condiciones de implementación del guante traductor de señas básicas, ya que es una alternativa de desarrollo de proyectos electrónicos muy pequeños, permitiendo así simplificar el tamaño de la parte electrónica del guante.

La comunicación inalámbrica utilizando un **Módulo Bluetooth HC-05** permite el envío de datos por medio del guante traductor de señas básicas, hacia un dispositivo inteligente el cual permitirá procesar los datos receptados mediante el desarrollo de una aplicación móvil, teniendo así en respuesta una comunicación de forma textual.

De toda la gran variedad de sensores existentes en el mercado y de la gran cantidad de funcionalidades y aplicaciones a los que son sujetos, se procedió a optar por utilizar el **Sensor Flex**, ya que este reúne todas las características específicas que permiten adaptarse de la mejor manera en el guante traductor de señas básicas.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

La tecnología Bluetooth es la mejor elección para el envío de datos de forma inalámbrica desde el guante traductor de señas básicas hacia un dispositivo móvil interconectados entre sí. Se ha elegido un módulo de comunicación Bluetooth HC-05 ya que esto dependió mucho principalmente de la disponibilidad del dispositivo que existe en el mercado nacional, su fácil adquisición en cualquier tienda electrónica y su bajo costo que va alrededor de los 15 a 20 dólares.

La elección del tipo de material implementado para el guante traductor de señas básicas depende mucho de las condiciones a las que se exponga, como por ejemplo la manipulación y movimientos constantes.

EL material utilizado para el desarrollo de este prototipo electrónico es un **guante de tela expandible** talla médium que equivale de 21 a 23 centímetros de largo para una mano derecha; la excelente comodidad, flexibilidad y adherencia que tiene este material expandible permiten adaptar de mejor manera los sensores flexibles que son ubicados en cada dedo de la mano derecha, es decir que se tiene una excelente manipulación y coordinación de los movimientos de los dedos sin que exista un maltrato de los sensores por parte del material del guante.

La alimentación eléctrica del guante es por medio de una **Batería de Litio (LIPO)** recargable que además cuenta con su **Cargador MICRO-USB**, estos fueron elegidos debido a su pequeño tamaño y facilidad de uso, lo que también agrega mayor portabilidad y sustentabilidad del guante durante el día.

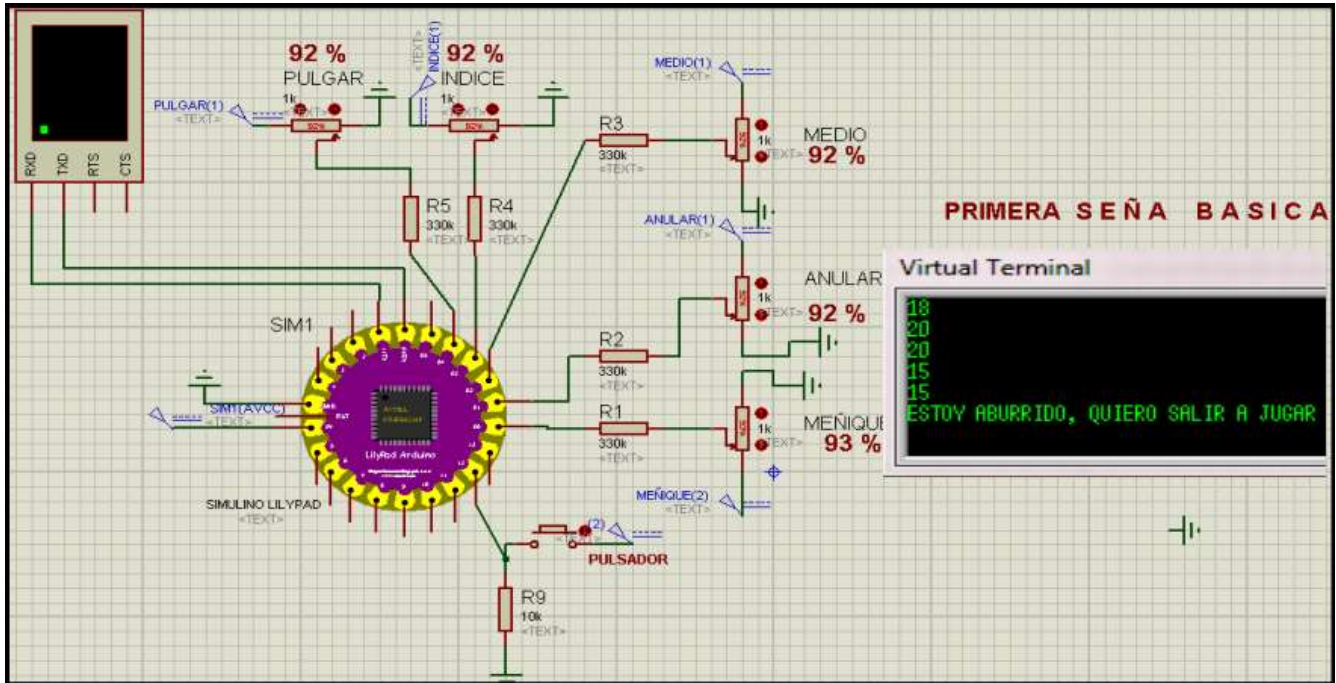


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

Asignatura: Electrónica  
Alumnos: Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

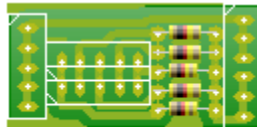
Curso: 5° "A"  
Fecha: / /  
Folio: /

## Circuito del Primer Prototipo



## Plaqueta de Resistencias

Esta plaqueta se utiliza para conectar los sensores, el modulo bluetooth, la batería y el Arduino Lilypad.



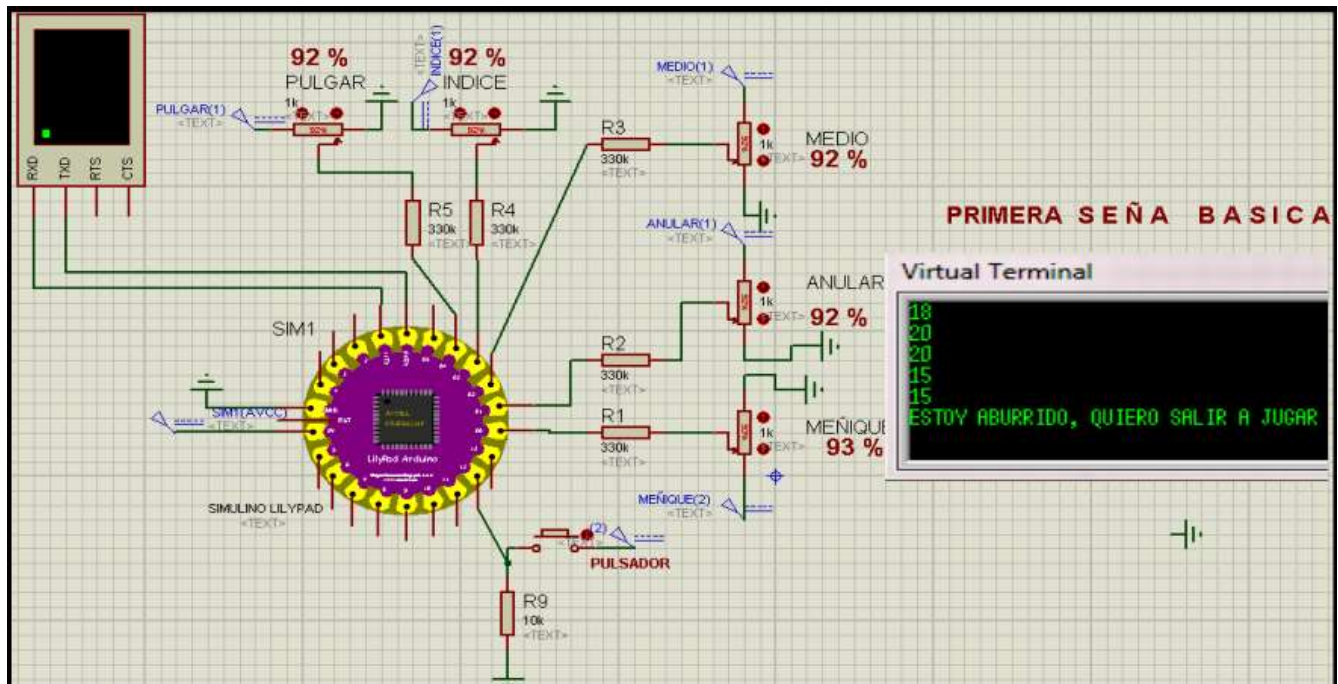


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

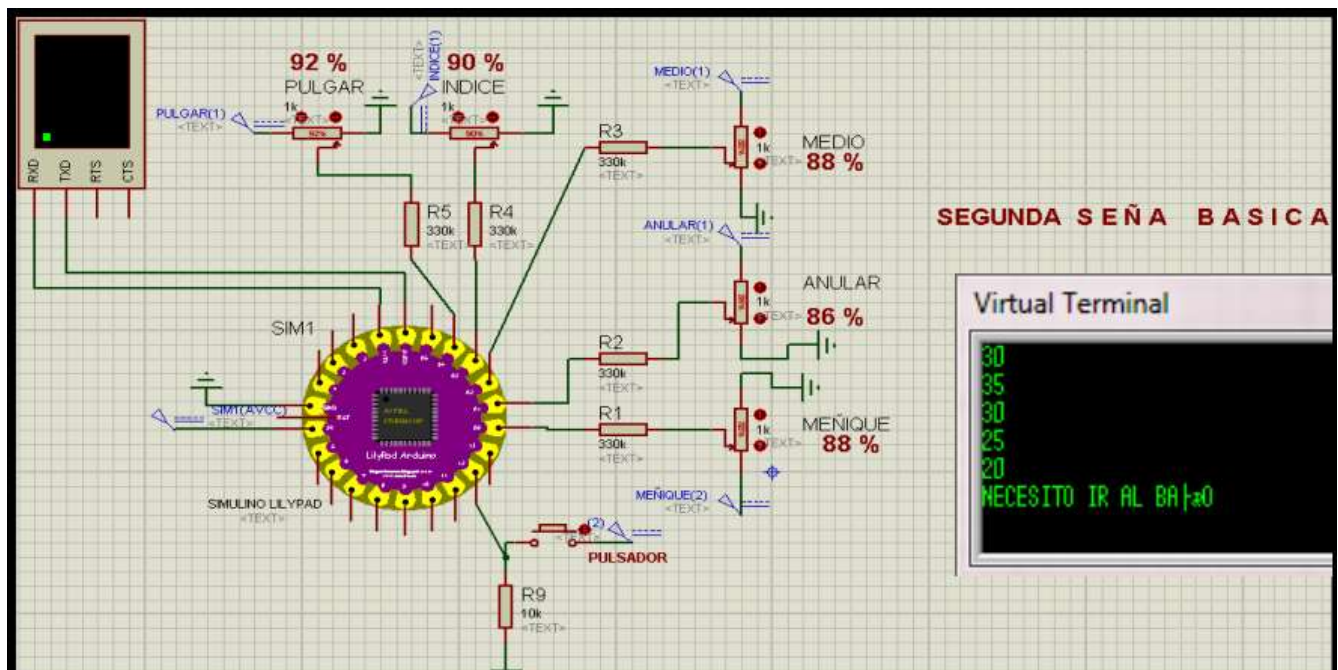
Asignatura: Electrónica  
Alumnos: Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

Curso: 5° "A"  
Fecha: / /  
Folio: /

## Simulación 1



## Simulación 2





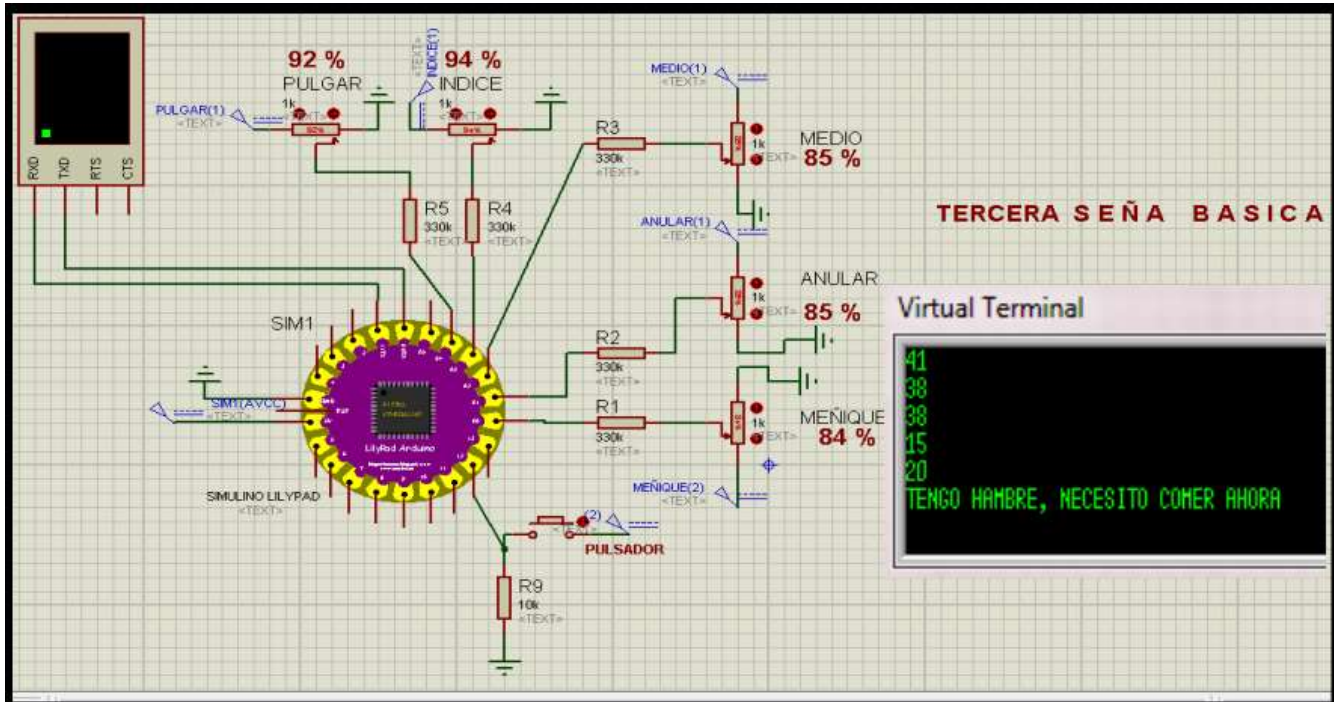


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

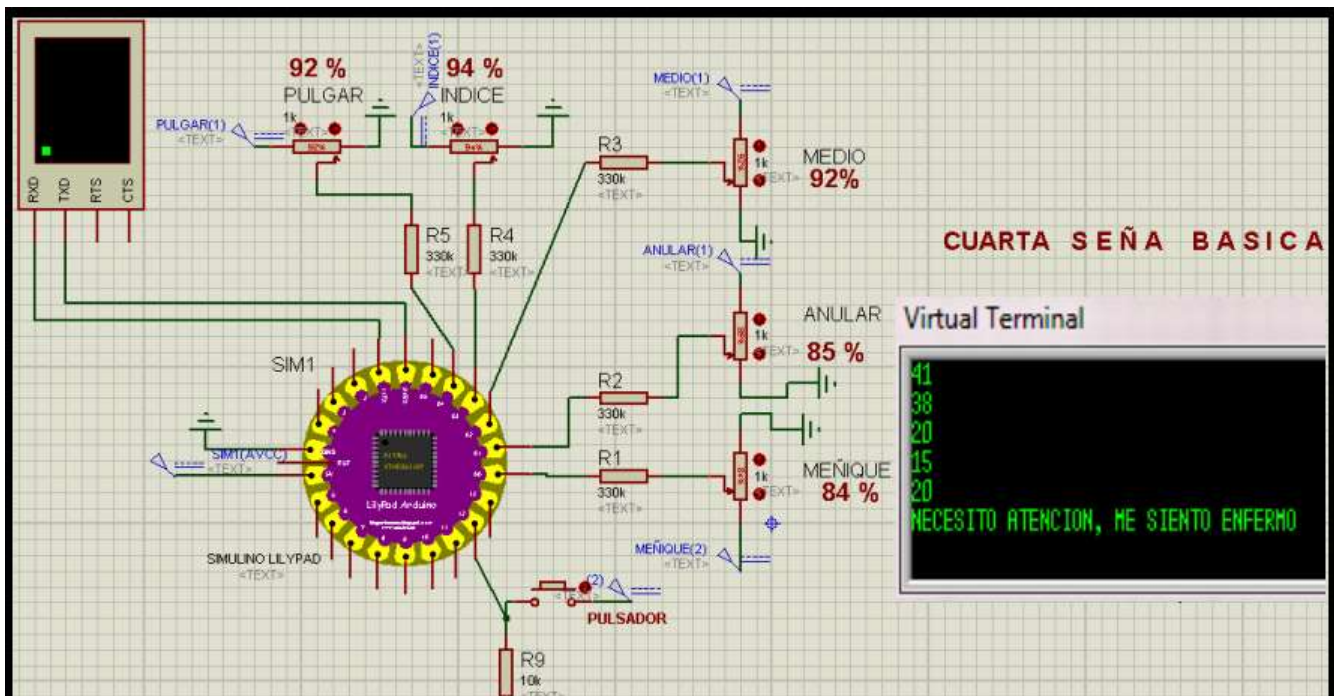
Asignatura: Electrónica  
Alumnos: Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

Curso: 5° "A"  
Fecha: / /  
Folio: /

### Simulación 3



### Simulación 4



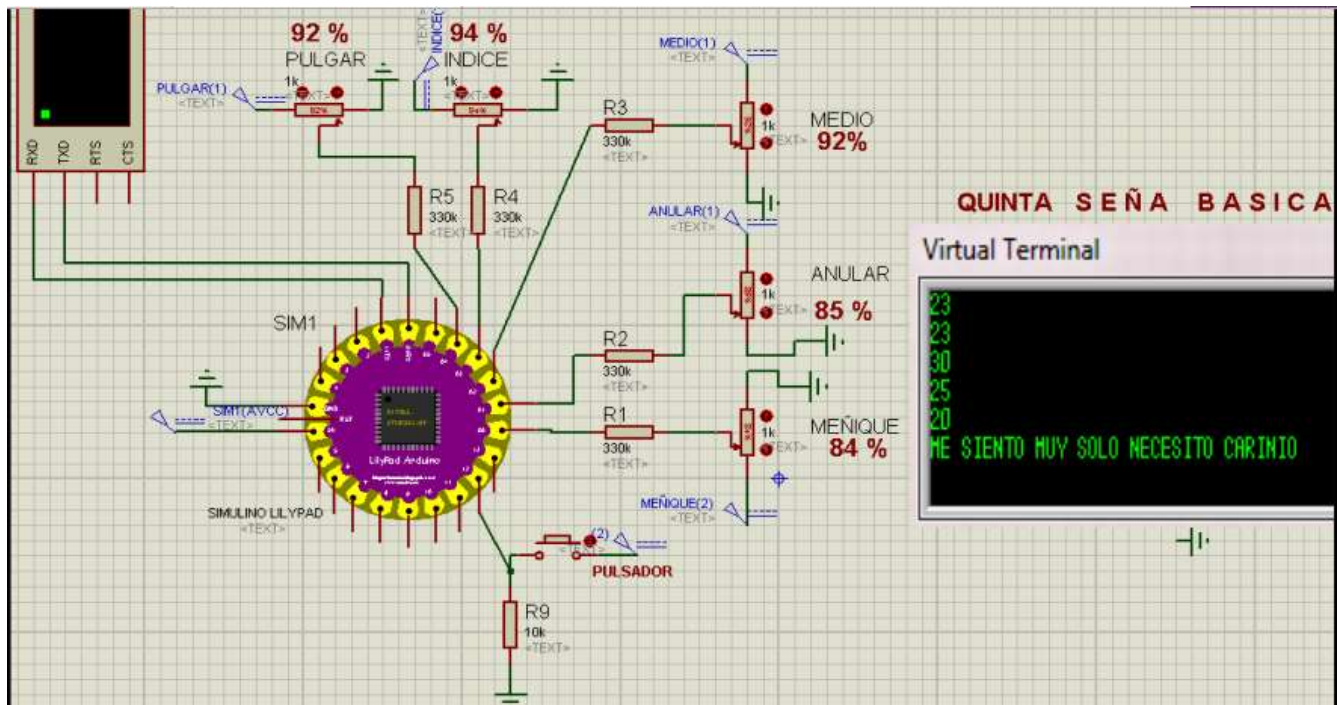


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

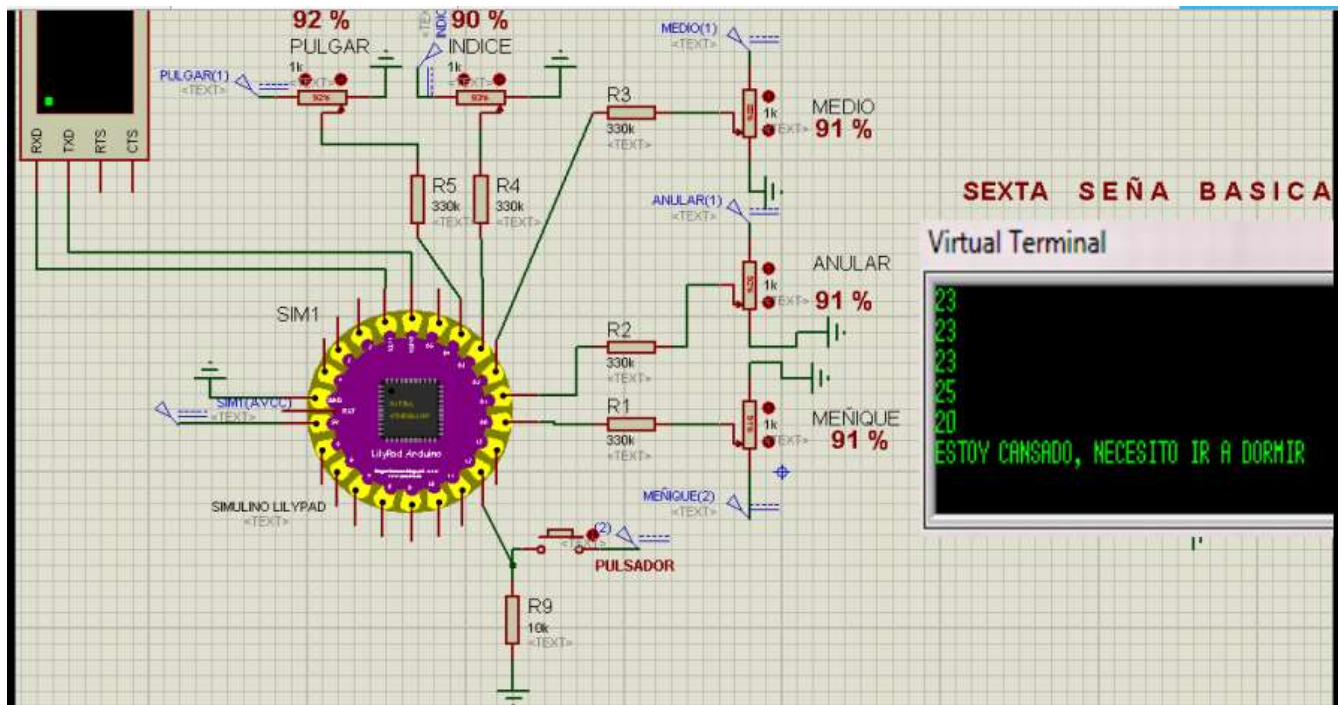
Asignatura: Electrónica  
Alumnos: Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

Curso: 5° "A"  
Fecha: / /  
Folio: /

## Simulación 5



## Simulación 6



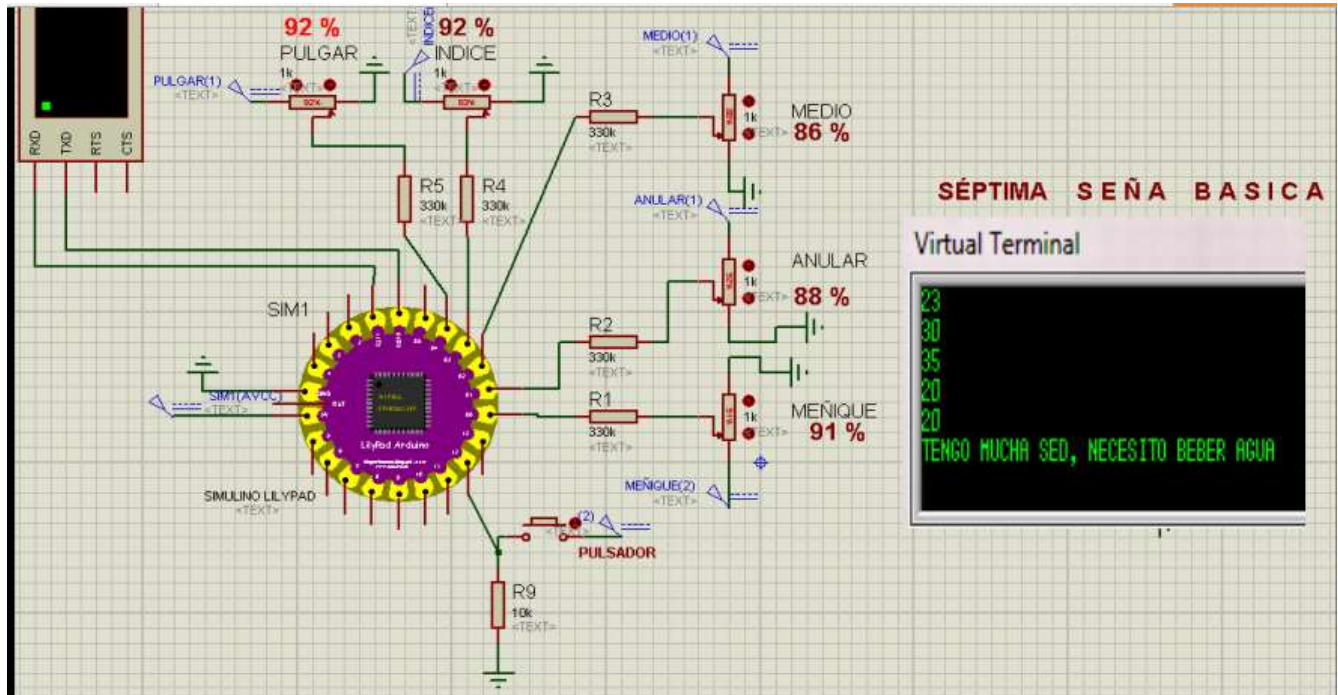


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

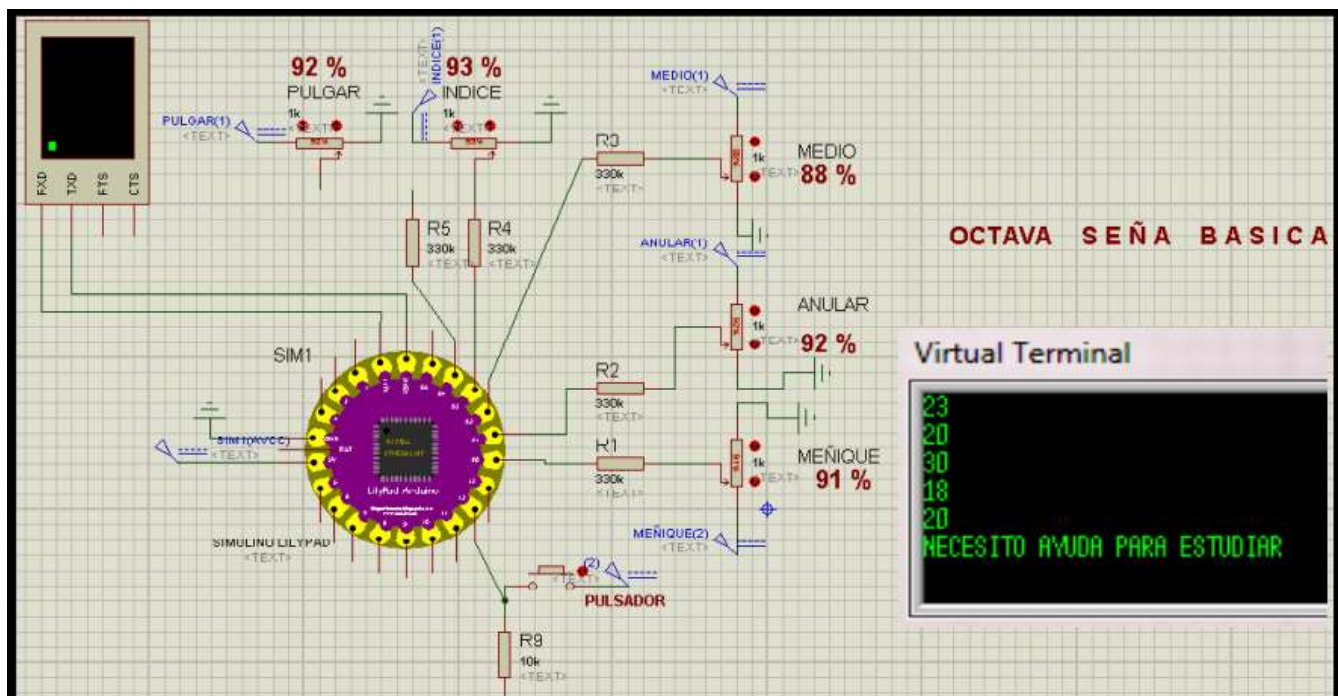
Asignatura: Electrónica  
Alumnos: Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

Curso: 5° "A"  
Fecha: / /  
Folio: /

## Simulación 7



## Simulación 8





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

# Programación de Arduino

## Primer Código de Programación

/\*

PRIMER DISEÑO DEL PROTOTIPO V.A.G. (VOICELESS AMAZING GLOVE), PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA Y DE LENGUAJE

MATERIALES USADOS: ARDUINO UNO, 5 SENSORES FLEXIBLES, CABLE CONDUCTOR, PROTOBOARD, GUANTE DE LYCRA EXPANDIBLE.

\*/

// DECLARACIÓN DE VARIABLES TIPO ENTEROS PARA ALMACENAR LA ADQUISICIÓN DE DATOS

```
int menique =0; // Variable del sensor conectado al pin análogo 0 int anular =1; //  
Variable del sensor conectado al pin análogo 1 int medio =2; // Variable del sensor  
conectado al pin análogo 2 int indice =3; // Variable del sensor conectado al pin  
análogo 3 int pulgar =4; // Variable del sensor conectado al pin análogo 4 int  
serialmenique; // Variable que almacena valores resistivos int serialanular;  
// Variable que almacena valores resistivos
```

```
int serialmedio; // Variable que almacena valores resistivos int serialindice; //  
Variable que almacena valores resistivos int serialpulgar; // Variable que almacena  
valores resistivos
```

```
void setup () { // Función que llama una sola vez al código escrito
```

```
Serial.begin (9600); // Puerto de comunicación serial a 9600 baudios para  
transmitir datos
```

```
} // Fin de la función setup
```

```
void loop () { // Función que se ejecutara continuamente
```



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

/\*

CADA PIN ANALOGO DE 10 BITS ALMACENA VALORES ENTRE 0 Y 1023, SE DIVIDE PARA 4 POR COMPATIBILIDAD CON LOS PINES DIGITALES QUE LEEN VALORES ENTRE 0 Y 255

\*/

```
serialmenique= analogRead (menique)/4; // Lectura y almacenamiento de datos  
análogos
```

```
serialanular= analogRead (anular)/4; // Lectura y almacenamiento de datos  
análogos serialmedio= analogRead (medio)/4; // Lectura y almacenamiento  
de datos análogos serialindice= analogRead (indice)/4; // Lectura y almacenamiento  
de datos análogos serialpulgar= analogRead (pulgar)/4; // Lectura y almacenamiento  
de datos análogos
```

```
Serial.println (serialmenique); // Impresión de valores análogos por puerto serial  
Serial.println (serialanular); // Impresión de valores análogos por puerto serial  
Serial.println (serialmedio); // Impresión de valores análogos por puerto serial  
Serial.println (serialindice); // Impresión de valores análogos por puerto serial  
Serial.println (serialpulgar); // Impresión de valores análogos por puerto serial  
Delay (1000); // Impresión de valores análogos por puerto serial
```

/\*

COMPARACIÓN DE LA POSICIÓN DE CADA SENSOR DE LA MANO DERECHA. SI EL RANGO DE VALORES RESISTIVOS ES CORRECTO SE ACTIVARA EL PUERTO SERIAL PARA EL ENVIÓ DEL MENSAJE

\*/

```
If ((serialmenique >= 21 && serialmenique <= 24) && (serialanular >= 18 && serialanular  
<= 22) && (serialmedio >= 22 && serialmedio <= 25) && (serialindice >= 20 &&  
serialindice <= 23) && (serialpulgar >= 16 && serialpulgar <= 22))  
{ // Inicio de comparación de valores resistivos
```



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialeto Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

```
Serial.println ("ESTOY ABURRIDO, QUIERO SALIR A JUGAR"); //Imprime el mensaje  
vía comunicación serial.
```

```
Delay (1000); // tiempo de retardo
```

```
} //fin de la condición IF en comparación de datos
```

```
} // fin del código loop
```

## Código de Programación Final

```
int menique = 0; // Variable del sensor conectado al pin análogo 0
```

```
int anular = 1; // Variable del sensor conectado al pin análogo 1
```

```
int medio = 2; // Variable del sensor conectado al pin análogo 2
```

```
int indice = 3; // Variable del sensor conectado al pin análogo 3
```

```
int pulgar = 4; // Variable del sensor conectado al pin análogo 4
```

```
int serialmenique; // Variable que almacena valores resistivos
```

```
int serialanular; // Variable que almacena valores resistivos
```

```
int serialmedio; // Variable que almacena valores resistivos
```

```
int serialindice; // Variable que almacena valores resistivos
```

```
int serialpulgar; // Variable que almacena valores resistivos
```

```
void setup () { // Función que llama una sola vez al código escrito
```

```
Serial.begin (9600); // Puerto de comunicación serial a 9600 baudios para transmitir datos
```

```
} // Fin de la función setup
```

```
void loop () { // Función que se ejecutara continuamente
```



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

/\*

CADA PIN ANALOGO DE 10 BITS ALMACENA VALORES ENTRE 0 Y 1023, SE  
DIVIDE PARA 4 POR COMPATIBILIDAD CON LOS PINES DIGITALES QUE LEEN  
VALORES ENTRE 0 Y 255

\*/

```
serialmenique = analogRead (menique) / 4; // Lectura y almacenamiento de datos análogos
```

```
serialanular = analogRead (anular) / 4; // Lectura y almacenamiento de datos análogos
```

```
serialmedio = analogRead (medio) / 4; // Lectura y almacenamiento de datos análogos
```

```
serialindice = analogRead (indice) / 4; // Lectura y almacenamiento de datos análogos
```

```
serialpulgar = analogRead (pulgar) / 4; // Lectura y almacenamiento de datos análogos
```

```
/*Serial.print ("menique");
```

```
Serial.println (serialmenique);
```

```
Serial.print ("anular"); // Impresión de valores análogos por puerto  
serial
```

```
Serial.println (serialanular);
```

```
Serial.print("medio");// Impresión de valores análogos por puerto serial
```

```
Serial.println (serialmedio);
```

```
Serial.print("indice");// Impresión de valores análogos por puerto serial
```

```
Serial.println (serialindice);
```

```
Serial.print("pulgar");//Impresión de valores análogos por puerto serial
```

```
Serial.println (serialpulgar); // Impresión de valores análogos por puerto serial
```

```
delay (1000); // Impresión de valores análogos por puerto serial
```



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

/\*

COMPARACIÓN DE LA POSICIÓN DE CADA SENSOR DE LA MANO DERECHA. SI EL RANGO DE VALORES RESISTIVOS ES CORRECTO SE ACTIVARA EL PUERTO SERIAL PARA EL ENVIÓ DEL MENSAJE

\*/

```
if ((serialmenique >= 21 && serialmenique <= 29) && (serialanular >= 35 && serialanular <= 50) && (serialmedio >= 22 && serialmedio <= 27) && (serialindice >= 20 && serialindice <= 40) && (serialpulgar >= 16 && serialpulgar <= 24))
```

```
// Inicio de comparación de valores resistivos
```

```
Serial.println ("ESTOY ABURRIDO, QUIERO SALIR A JUGAR"); //Imprime el mensaje vía comunicación serial.
```

```
delay (100); // tiempo de retardo
```

```
{ if ((serialmenique >= 25 && serialmenique <= 35) && (serialanular >= 20 && serialanular <= 30) && (serialmedio >= 20 && serialmedio <= 30) && (serialindice >= 40 && serialindice <= 60) && (serialpulgar >= 20 && serialpulgar <= 30))
```

```
Serial.println ("NECESITO IR AL BAÑO");
```

```
delay (100); // tiempo de retardo
```

```
if ((serialmenique >= 42 && serialmenique <= 60) && (serialanular >= 20 && serialanular <= 40) && (serialmedio >= 20 && serialmedio <= 40) && (serialindice >= 20 && serialindice <= 40) && (serialpulgar >= 20 && serialpulgar <= 40))
```

```
Serial.println ("TENGO HAMBRE, NECESITO COMER AHORA");
```

```
delay (100); // tiempo de retardo
```

```
if ((serialmenique >= 20 && serialmenique <= 30) && (serialanular >= 20 && serialanular <= 30) && (serialmedio >= 40 && serialmedio <= 60) && (serialindice >= 20 && serialindice <= 30) && (serialpulgar >= 20 && serialpulgar <= 30))
```





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

```
Serial.println ("ME SIENTO ENFERMO, NECESITO CUIDADO");

delay (100); // tiempo de retardo

if ((serialmenique >= 20 && serialmenique <= 30) && (serialanular >= 20 && serialanular <= 40) &&
(serialmedio >= 20 && serialmedio <= 40) && (serialindice >= 20 && serialindice <= 30) &&
(serialpulgar >= 30 && serialpulgar <= 60))

    Serial.println ("TENGO SUEÑO, NECESITO DORMIR");

    delay (100); // tiempo de retardo

}

}

/*if ((serialmenique >= 19 && serialmenique <= 26) && (serialanular >= 18 && serialanular <= 26)
&& (serialmedio >= 26 && serialmedio <= 33) && (serialindice >= 21 && serialindice <= 29) &&
(serialpulgar >= 13 && serialpulgar <= 21))

    Serial.println (" NECESITO IR AL BAÑO");

    delay (100); // tiempo de retardo

    if ((serialmenique >= 19 && serialmenique <= 25) && (serialanular >= 29 && serialanular <= 40) &&
(serialmedio >= 33 && serialmedio <= 42) && (serialindice >= 15 && serialindice <= 22) &&
(serialpulgar >= 14 && serialpulgar <= 21))

        Serial.println (" TENGO MUCHA SED, NECESITO BEBER AGUA");

        delay (100); // tiempo de retardo

        if ((serialmenique >= 18 && serialmenique <= 30) && (serialanular >= 17 && serialanular <= 38) &&
(serialmedio >= 29 && serialmedio <= 37) && (serialindice >= 13 && serialindice <= 30) &&
(serialpulgar >= 13 && serialpulgar <= 25))

            Serial.println (" NECESITO AYUDA PARA ESTUDIAR ");

            delay (100); */
```



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialeto Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Aplicación Móvil

El desarrollo de la aplicación móvil permite a un Smartphone procesar las señas básicas provenientes del guante traductor, el Smartphone cumple con la función principal de servir como plataforma de esta aplicación, donde se obtienen beneficios acerca de sus características en este caso el uso del dispositivo Bluetooth y la pantalla que permitirán tener una comunicación textual según las necesidades básicas que se plantearon.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó una herramienta de diseño y de desarrollo de aplicaciones para Smartphone llamada **App Inventor** bajo el sistema operativo Android; este software funciona con la creación de una cuenta de GMAIL en donde se obtendrán beneficios como el acceso a herramientas de desarrollo de aplicaciones Android.

App Inventor se basa en un lenguaje de programación por bloques, esto permite de una u otra manera facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles, es decir no se necesita escribir ninguna línea de programación.

## App Inventor



App Inventor fue desarrollado por Google Labs en agosto del 2011, y su desarrollo fue trasladado al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Donde fue publicado como software libre de uso para todos.

Es una **herramienta de diseño y desarrollo de aplicaciones para Smartphone** y tablets, bajo el sistema operativo Android; puede desarrollarse mediante un navegador web, un teléfono o emulador para PC, los servidores App Inventor almacenan la información y realizan un seguimiento de los proyectos realizados.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialek Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Funcionamiento de App Inventor

Se colocan bloques para construir bucles, condiciones, variables, eventos, entre otros que permiten pensar lógicamente y solucionar los problemas en forma ordenada. Permite reducir el tiempo en encontrar el punto y coma o los dos puntos que están donde no deben y producen errores de compilación o ejecución; tampoco será necesario corregir estos errores debido a que el propio programa impedirá realizar funciones no declaradas. El diagrama de funcionamiento de App Inventor se divide en tres componentes básicos que son la parte del **diseñador**, el **editor de bloques** y el **emulador o dispositivo Android**.





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialeto Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Costos del Proyecto/Lista de Componentes

Cantidad	Componente	Precio
1	Guante de Tela	Diseño Propio
5	Flex Resistivos	\$700 c/u
1	Placa Arduino UNO	\$280
1	Modulo Bluetooth	\$250
5	Resistencias ¼ W	\$10
10	Cables Arduino	\$80
1	Batería Recargable	\$200
1	Termocontraíble	\$10 el metro
1	Pertinax Virgen	\$12.5
1	Arduino Pro MINI	\$150
1	Cargador de Batería USB	\$100
<b>Total</b>	-----	<b>\$4592.5</b>

<b>Materiales y Herramientas</b>
Hojas de Datos
Hojas de Impresión
Plancha
Soldador



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Organigrama y tiempos de trabajo

FASES	LUGARES	MES	INTEGRANTES	DIAS	HORAS	FECHA
1º	Escuela (establecimiento Educativo)	MARZO	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Viernes	Entre 13:15 Y 18:05	24/03/17 31/03/17
2º	Escuela (establecimiento Educativo)	ABRIL	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Jueves, viernes,	Entre 13:15 Y 18:05	06/04/17 07/04/17 14/04/17 20/04/17 21/04/17 28/04/17
3º	Escuela (establecimiento Educativo)	MAYO	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 13:15 Y 18:05	05/05/17 11/05/17 12/05/17 19/05/17 25/05/17 26/05/17
4º	-Escuela -casa de un compañero	JUNIO	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 13:15 Y 18:05	02/06/17 08/06/17 09/06/17 16/06/17 19/06/17 30/06/17
5º	Escuela -casa de un compañero -casa del profesor	JULIO	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 15:15 Y 20:05	07/07/17 17/07/17 29/07/17
6º	Escuela (establecimiento Educativo)	AGOSTO	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 13:15 Y 18:05	04/08/17 11/08/17 14/08/17 17/08/17 23/08/17 31/08/17
7º	Escuela (establecimiento Educativo)	SEPTIEMBRE	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 13:15 Y 18:05	08/09/17 13/09/17 21/09/17 22/09/17 26/09/17 29/09/17
8º	Escuela	OCTUBRE	Arévalo Braian, Ávila Miguel, Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías, Navarro Lautaro, Rodríguez marcos	Lunes miércoles Jueves viernes	Entre 13:15 Y 18:05	06/10/17 09/10/17 11/10/17 16/10/17 20/10/17



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

### Organigrama y tiempos de trabajo

<b>MESES</b>	<b>HS. EXTRAS FUERA DE CLASE</b>	<b>HS. POR MESES</b>
Marzo	48 hs.	72 hs.
Abril	72 hs.	80 hs.
Mayo	Entre 36 hs. y 46 hs.	50 hs.
Junio	Entre 24 hs. Y 44 hs.	55 hs.
Julio	21 hs.	30 hs.
Agosto	26 hs.	33 hs.
Septiembre	15 hs.	23 hs.
Octubre	19 hs.	27 hs.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejás Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

### Alcance social y ámbito de incumbencia

Nuestro proyecto está principalmente destinado a brindar una solución y mejorar de la calidad de vida, especialmente para los sordomudos y aquellas personas que se encuentran con una discapacidad motriz a excepción de sus manos, es decir, no pueden mover su cuerpo libremente y sólo poseen el movimiento de sus manos o dedos, éste último caso es producido generalmente por ACV.

También, nuestro proyecto está destinado a mejorar la comunicación entre personas sordomudas y cualquier otro individuo, independiente del idioma, conocimiento del lenguaje de señas, y que por medio de este guante y una aplicación app a través del celular, podamos implementar un diseño universal que pueda entrar en el mercado para un uso masivo, con posibilidades de mejorar y ayudar la comunicación entre personas sordomudas que se encuentran en una sociedad inclusiva.





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Conclusiones

Se desarrolló **Voicless Amazing Glove**, el cual permitirá ampliar las capacidades de comunicación de las personas con discapacidad auditiva y de lenguaje, de tal forma que, las personas que se encuentran al cuidado de los mismos puedan entenderlos de mejor manera; ya que el prototipo facilitara la comunicación con respecto a las necesidades básicas que presentan a diario.

Se realizó una nueva alternativa de comunicación llamada "El lenguaje básico de 10 señas"; el cual transmite ideas completas, que en este caso son necesidades básicas, y no solo letras como en el mecanismo de comunicación usual ya existente llamado Lenguaje de Señas, que identifica una seña con una sola letra; presentando una desventaja con respecto al tiempo y velocidad de comunicación de las personas con discapacidad auditiva y de lenguaje con el medio que los rodea.

Se aprendió mucho:

Todos los participantes del grupo aprendimos la importancia de comunicarnos para poder ayudarnos entre nosotros, siendo así un gran avance en cuanto aprendizaje para todos.

Esperamos que este proyecto llegue a tener un impacto social como nos lo imaginamos, para así ver nuestros esfuerzos reflejados en la felicidad de la gente.

Aunque no nos detendremos simplemente en el guante, quizás lo mejoremos o hagamos otros proyectos que igualmente tengan un fin social.





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialeto Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Características técnicas del ARDUINO UNO

Arduino es una placa con un microcontrolador de la marca Atmel y con toda la circuitería de soporte, que incluye, reguladores de tensión, un puerto USB (En los últimos modelos, aunque el original utilizaba un puerto serie) conectado a un módulo adaptador USB-Serie que permite programar el microcontrolador desde cualquier PC de manera cómoda y también hacer pruebas de comunicación con el propio chip.

Un arduino dispone de 14 pines que pueden configurarse como entrada o salida y a los que puede conectarse cualquier dispositivo que sea capaz de transmitir o recibir señales digitales de 0 y 5 V.

También dispone de entradas y salidas analógicas. Mediante las entradas analógicas podemos obtener datos de sensores en forma de variaciones continuas de un voltaje. Las salidas analógicas suelen utilizarse para enviar señales de control en forma de señales PWM.

Arduino UNO es la última versión de la placa, existen dos variantes, la Arduino UNO convencional y la Arduino UNO SMD. La única diferencia entre ambas es el tipo de microcontrolador que montan.

- La primera es un microcontrolador Atmega en formato DIP.
- Y la segunda dispone de un microcontrolador en formato SMD.

Nosotros nos decantaremos por la primera porque nos permite programar el chip sobre la propia placa y después integrarlo en otros montajes.



*Arduino UNO con microcontrolador en formato DIP*



*Arduino UNO con microcontrolador en formato SMD*

### Entradas y salidas:

Cada uno de los 14 pines digitales se puede usar como entrada o como salida. Funcionan a 5V, cada pin puede suministrar hasta 40 mA. La intensidad máxima de entrada también es de 40 mA.

Cada uno de los pines digitales dispone de una resistencia de pull-up interna de entre 20K $\Omega$  y 50 K $\Omega$  que está desconectada, salvo que nosotros indiquemos lo contrario.

Arduino también dispone de 6 pines de entrada analógicos que trasladan las señales a un convertor analógico/digital de 10 bits.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

Pines especiales de entrada y salida:

- RX y TX: Se usan para transmisiones serie de señales TTL.
- Interrupciones externas: Los pines 2 y 3 están configurados para generar una interrupción en el atmega. Las interrupciones pueden dispararse cuando se encuentra un valor bajo en estas entradas y con flancos de subida o bajada de la entrada.
- PWM: Arduino dispone de 6 salidas destinadas a la generación de señales PWM de hasta 8 bits.
- SPI: Los pines 10, 11, 12 y 13 pueden utilizarse para llevar a cabo comunicaciones SPI, que permiten trasladar información full dúplex en un entorno Maestro/Eslavo.
- I<sup>2</sup>C: Permite establecer comunicaciones a través de un bus I<sup>2</sup>C. El bus I<sup>2</sup>C es un producto de Phillips para interconexión de sistemas embebidos. Actualmente se puede encontrar una gran diversidad de dispositivos que utilizan esta interfaz, desde pantallas LCD, memorias EEPROM, sensores...

Alimentación de un Arduino

Puede alimentarse directamente a través del propio cable USB o mediante una fuente de alimentación externa, como puede ser un pequeño transformador o, por ejemplo una pila de 9V. Los límites están entre los 6 y los 12 V. Como única restricción hay que saber que si la placa se alimenta con menos de 7V, la salida del regulador de tensión a 5V puede dar menos que este voltaje y si sobrepasamos los 12V, probablemente dañemos la placa.

La alimentación puede conectarse mediante un conector de 2,1mm con el positivo en el centro o directamente a los pines Vin y GND marcados sobre la placa.

Hay que tener en cuenta que podemos medir el voltaje presente en el jack directamente desde Vin. En el caso de que el Arduino esté siendo alimentado mediante el cable USB, ese voltaje no podrá monitorizarse desde aquí.

Resumen de características Técnicas

Microcontrolador	Atmega328
Voltaje de operación	5V
Voltaje de entrada (Recomendado)	7 – 12V
Voltaje de entrada (Límite)	6 – 20V
Pines para entrada- salida digital.	14 (6 pueden usarse como salida de PWM)
Pines de entrada analógica.	6
Corriente continua por pin IO	40 mA
Corriente continua en el pin 3.3V	50 mA
Memoria Flash	32 KB (0,5 KB ocupados por el bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Frecuencia de reloj	16 MHz



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



## Baterías LIPO



Las baterías LiPo (abreviatura de Litio y polímero) son baterías recargables usadas en aplicaciones que demandan consumo de corriente considerable en poco espacio y peso, por ejemplo sistemas de radiocontrol, especialmente los aviones, helicópteros y multicopteros.

La vida útil de la batería LiPo es estimada en 3 años o unas 500 cargas completas

Al comparar las baterías LIPO con las baterías de NiCd/NiHm, se pueden resaltar algunas características:



[www.dynamoelectronics.com](http://www.dynamoelectronics.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



- Las baterías LiPo son **ligeras y son fabricadas en diversas formas y tamaños.**
- Las baterías Lipo tienen una **mejor relación tamaño eficiencia**
- Las baterías LiPo tienen una **alta tasa de descarga alta** logrando alimentar sistemas más exigentes.

También existen algunos problemas con las baterías LiPo:

- **Problemas de seguridad** a causa de sus componentes, éstas baterías corren riesgo de incendiarse o explotar.
- Estas baterías requieren un **cuidado único y adecuado** en los procesos de carga, descarga y almacenamiento para no afectar su vida útil.
- Las baterías LiPo pueden presentar un **inflamamiento** debido al aumento de la temperatura, el cuál se puede presentar por someterla a cargas que demanden corrientes superiores a la corriente máxima de descarga o al usar una corriente de carga superior a la corriente nominal de la batería.

Las baterías LiPo se componen de celdas de 3,7V las cuales al estar totalmente cargadas llegan a los 4,2V.

Las celdas en las baterías LiPo se conectan en serie encontrándose comercialmente baterías de diversos voltajes:

- 3.7 V = 1 celda (1S)
- 7.4 V = 2 celdas x 3.7 voltaje (2S)
- 11.1 V = 3 celdas x 3.7 voltaje (3S)
- 14.8 V = 4 celdas x 3.7 voltaje (4S)
- 18.5 V = 5 celdas x 3.7 voltaje (5S)
- 22.2 V = 6 celdas x 3.7 voltaje (6S)



[www.dynamoelectronics.com](http://www.dynamoelectronics.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



Para aumentar la corriente las baterías se pueden conectar en paralelo, esto se indica mediante un número seguido de una "P".

Ejemplo 3S2P indica 2 baterías conectadas en serie de tres celdas.

### Capacidad de las baterías LiPo

La capacidad indica **cuanta corriente puede suministrar la batería y se mide en miliamperios (mAh)**. Es una manera de indicar la cantidad de carga medida en miliamperios que puede alimentar la batería durante 1 hora antes que se descargue completamente.

Por ejemplo una batería LiPo de 1000 mAh sería completamente descargada en una hora con una demanda de 1000 miliamperios. Si ésta misma batería tenía una demanda de 500 miliamperios tomaría 2 horas para descargarla.

### Tasa de descarga o "C"

La tasa de descarga es la rapidez con que una batería puede ser descargada de forma segura. Cuanto más rápido los iones fluyen del ánodo al cátodo indicará la velocidad de la descarga.

Una batería con una tasa de descarga de 10C se descarga a un ritmo de 10 veces la capacidad de la batería, 15C = 15 veces, 20C = 20 veces, y así sucesivamente.

### Resistencia interna

La resistencia interna de una celda de LiPo típicamente es de 2 a 6 miliohms (0.002 a 0.006 ohms), ésta resistencia aumenta con la edad de la batería disminuyendo la tasa de descarga de la batería.



[www.dynamoelectronics.com](http://www.dynamoelectronics.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



### Cuidados para tener en cuenta en el uso de las baterías LiPo

La corriente de carga no debe ser superior a la corriente de carga nominal de la batería

El voltaje de cada celda no debe dejarse caer a un valor inferior a 3V.

Cuando las baterías se van a almacenar se recomienda que el voltaje de cada celda sea de 3.8V, esto lo garantiza la función de carga STORE presente en algunos cargadores comerciales.

Las celdas de la batería deben tener el mismo valor de voltaje, de no ser así es recomendable balancear las celdas antes de iniciar el proceso de carga.



[www.dynamoelectronics.com](http://www.dynamoelectronics.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## DATASHEET BLUETOOTH TO SERIAL PORT MODULE HC05



### Overview

HC-05 module is an easy to use Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) module, designed for transparent wireless serial connection setup.

Serial port Bluetooth module is fully qualified Bluetooth V2.0+EDR (Enhanced Data Rate) 3Mbps Modulation with complete 2.4GHz radio transceiver and baseband. It uses CSR Bluecore 04-External single chip Bluetooth system with CMOS technology and with AFH (Adaptive Frequency Hopping Feature). It has the

footprint as small as 12.7mmx27mm. Hope it will simplify your overall design/development cycle.

[www.electronica60norte.com](http://www.electronica60norte.com)  
[electronica60norte@hotmail.com](mailto:electronica60norte@hotmail.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Specifications

### Hardware features

- Typical -80dBm sensitivity.
- Up to +4dBm RF transmit power.
- Low Power 1.8V Operation, 3.3 to 5 V I/O.
- PIO control.
- UART interface with programmable baud rate.
- With integrated antenna.
- With edge connector.

### Software features

- Slave default Baud rate: 9600, Data bits:8, Stop bit:1,Parity:No parity.
- PIO9 and PIO8 can be connected to red and blue led separately. When master and slave are paired, red and blue led blinks 1time/2s in interval, while disconnected only blue led blinks 2times/s.
- Auto-connect to the last device on power as default.
- Permit pairing device to connect as default.
- Auto-pairing PINCODE:"1234" as default.
- Auto-reconnect in 30 min when disconnected as a result of beyond the range of connection.

www.electronica60norte.com  
electronica60norte@hotmail.com





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

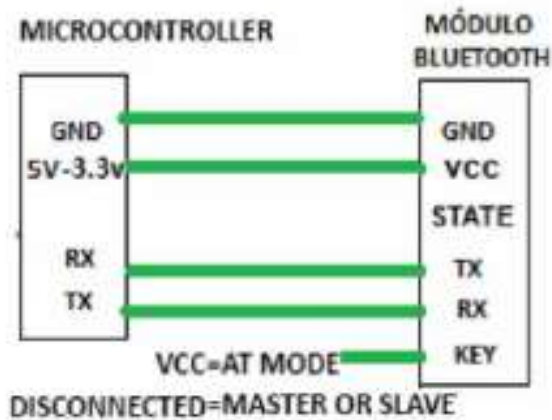
**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Pin out configuration



## Typical Application Circuit



www.electronica60norte.com  
electronica60norte@hotmail.com



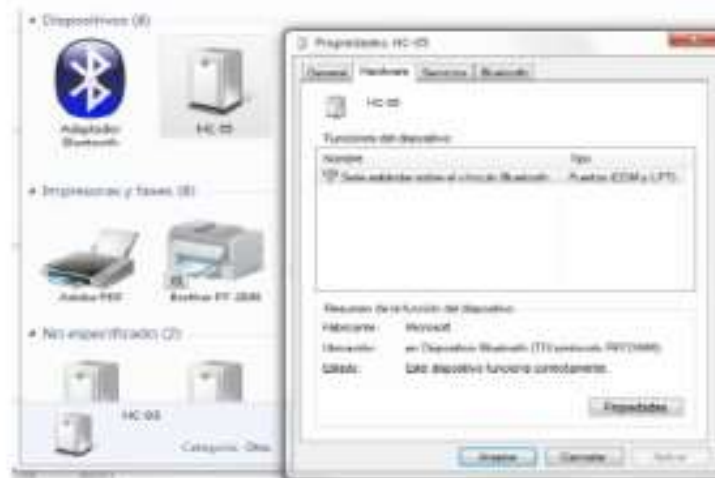
I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

After connect the Bluetooth module, scan for new devices from the PC and you will find the module with the device name "HC-05", after that, click to connect, if some message appears asking about "Pairing code" just put "1234" as default code.

BLUE LED = ACTIVE (Blinking 500ms period inactive connection, change 1seg with active connection)



Open a serial terminal and select the serial COM x port number that assigned Windows to Bluetooth Module.

Configure the serial terminal with these parameters:

- Baud rate: 9600.
- Data bits:8.
- Stop bit:1.
- Parity: No parity.

[www.electronica60norte.com](http://www.electronica60norte.com)  
[electronica60norte@hotmail.com](mailto:electronica60norte@hotmail.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

Open connection and you will be ready to send and receive data from module Bluetooth like Serial Port COM



## AT COMMANDS

### How to get to AT COMMAND mode

- 1: Connect KEY pin to VCC.
- 2: Supply power to module. Then the module will enter into AT MODE. In this mode you have to use baud rate at 38400. In this way, user should change the baud rate for SLAVE AND MASTER mode.

### How to set this module as "Master - Host" role

- 1: Input high level to KEY.
- 2: Supply power to the module. And the module will enter to AT COMMAND.
- 3: Set the parameters of the hyper terminal or the other serial tools (baud rate: 38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).
- 4: Sent the characters "AT+ROLE=1\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
- 5: Sent the characters "AT+CMODE=1\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
- 6: Default factory password passkey is: 1243, this must be the same in the Bluetooth slave module if you want to pair it.  
To read passkey use this command: "AT+PSWD?".  
To Reset the password command sent the characters "AT+PSWD=XXXX".  
The password must be 4-bits.



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Biale Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

7: Leave free KEY, and supply power to the module again. Then this module will become master role and search the other module (slave role) automatically to build the connection (baud rate:9600, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).

#### **How to set this module be the "Slave - Device" role**

- 1: Input high level to KEY.
- 2: Supply power to the module. And the module will enter to AT COMMAND.
- 3: Set the parameters of the super terminal or the other serial tools (baud rate:  
38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).
- 4: Sent the characters "AT+ROLE=0\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
- 5: Sent the characters "AT+CMODE=0\r\n" through serial, then receive the characters "OK\r\n". Here, "\r\n" is the CRLF.
- 6: Default factory password passkey is: 1243, this must be the same in the Bluetooth master module if you want to pair it.  
To read passkey sent the characters "AT+PSWD?".  
To Reset the password command sent the characters "AT+PSWD=XXXX".  
The password must be 4-bits.
- 7: Leave free KEY, and supply power to the module again. Then this module will become slave role and wait to be discover it by the other module (master role) automatically to build the connection (baud rate:38400, data bit:8, stop bit:1, no parity bit, no Flow Control).

#### **How to get to the standard communication mode**

- 1: Leave free KEY, don't connect it to VDD neither GND.
- 2: Supply power to the module. Then the module will enter to communication mode. It can be used for pairing.

#### **Notes**

- (1) HC-05's command should end up with "\r\n". It means when you finish programming, you should add terminator ("ENTER" or "0x0d 0x0a") to the program.
- (2) The most common commands for HC-05 are: AT+ROLE (set master-slave), AT+CMODE (set address pairing) , AT+PSWD (set password).  
If you want the master module has the function of remembering slave module, the most simply way is: First, set AT+CMODE=1. Make the master module pair with the slave module. Second, set AT+CMODE=0. Then the master module just can make pair with that specified slave module.

[www.electronica60norte.com](http://www.electronica60norte.com)

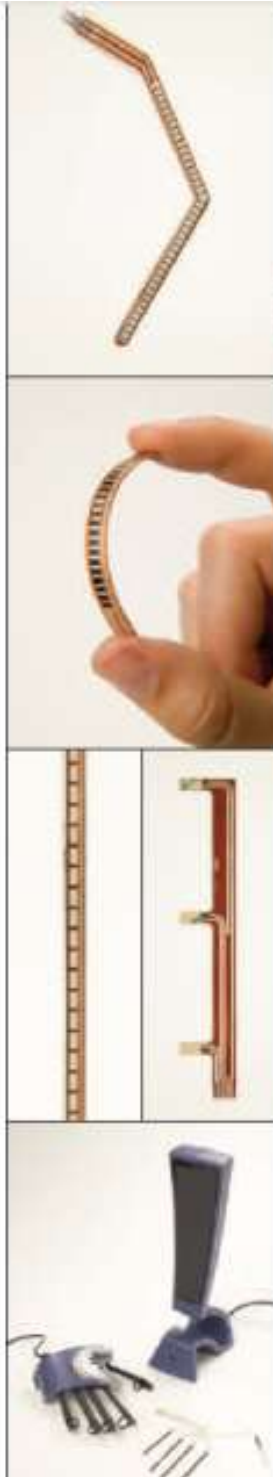
electronica60norte@hotmail.com



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



## flex sensor

The Flex Sensor patented technology is based on resistive carbon elements. As a variable printed resistor, the Flex Sensor achieves great form-factor on a thin flexible substrate. When the substrate is bent, the sensor produces a resistance output correlated to the bend radius—the smaller the radius, the higher the resistance value.

Spectra Symbol has used this technology in supplying Flex Sensors for the Nintendo Power Glove, the PS gaming glove, and the below applications:

- ◀ Automotive controls
- ◀ Medical devices
- ◀ Industrial controls
- ◀ Computer peripherals
- ◀ Fitness products
- ◀ Musical instruments
- ◀ Measuring devices
- ◀ Virtual reality games
- ◀ Consumer products
- ◀ Physical therapy

Spectra Symbol Designers can vary the actual nominal resistance of the Flex Sensors to meet customer's needs. We can produce our Flex Sensors on a variety of substrates, for example, we can use Dupont's Kapton material if you require high temperature operations.

### ATTRIBUTES:

- ◀ Custom designed to match customer specs
- ◀ High level of reliability, consistency, repeatability
- ◀ Harsh temperature resistance
- ◀ Variety of flexible or stationary surfaces for mounting
- ◀ Infinite number of resistance possibilities and bend ratios

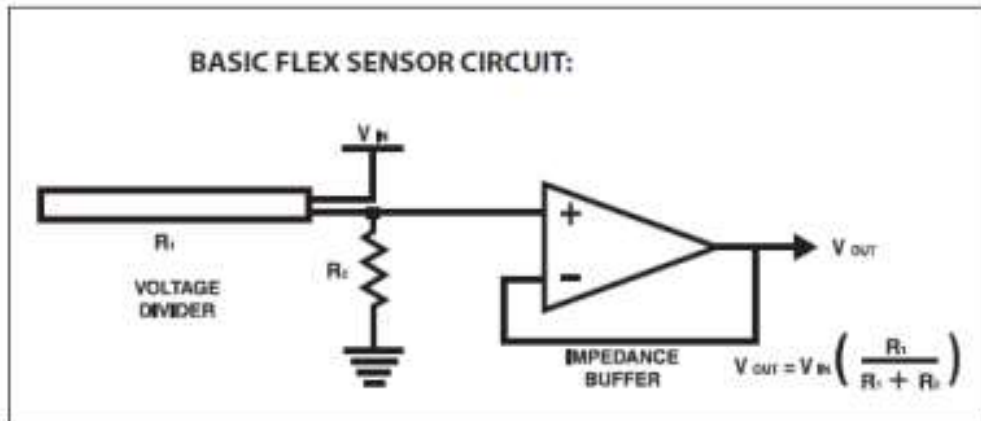
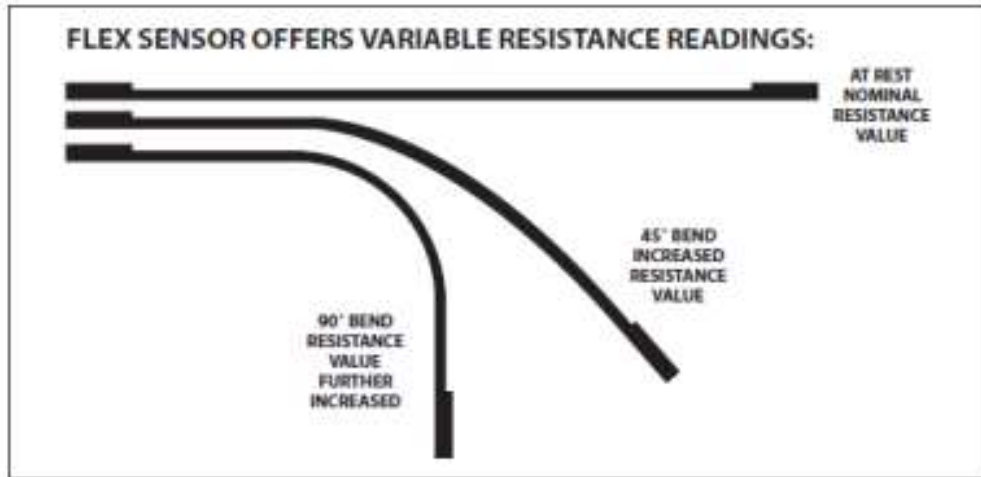
Please call our full Design Engineering team or Sales Engineers for any questions or ideas at 1.888.795.2283 or email us at [sales@spectrasymbol.com](mailto:sales@spectrasymbol.com)



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /



3101 West 2100 South  
Salt Lake City, Utah 84119  
801-972-8012  
888-795-2283 toll free  
www.spectrasymbol.com

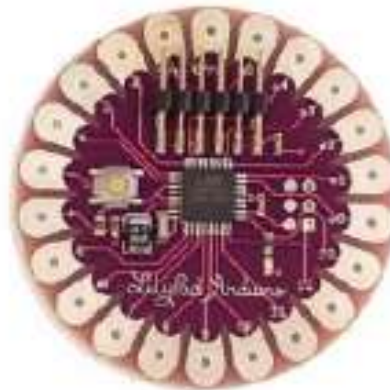


I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé"

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

  
**ARDUINO**  
**LilyPad Arduino**



## Overview

The LilyPad Arduino is a microcontroller board designed for wearables and e-textiles. It can be sewn to fabric and similarly mounted power supplies, sensors and actuators with conductive thread. The board is based on the ATmega168V (the low-power version of the ATmega168) ([datasheet](#)) or the ATmega328V ([datasheet](#)). The LilyPad Arduino was designed and developed by Leah Buechley and SparkFun Electronics.

## Downloads

Schematic: [LilyPad\\_schematic\\_v18.pdf](#)  
EAGLE (CAD) Files: [LilyPad\\_Board\\_v18.zip](#)

## Summary

*Warning: Don't power the LilyPad Arduino with more than 5.5 volts, or plug the power in backwards: you'll kill it.*

Microcontroller	ATmega168V or ATmega328V
Operating Voltage	2.7-5.5 V
Input Voltage	2.7-5.5 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	16 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	1 KB



I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialeto Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

EEPROM                    512 bytes  
Clock Speed              8 MHz

### Programming

The LilyPad Arduino can be programmed with the Arduino software ([download](#)). \*Note\*, the LilyPad Arduino should only be programmed with software versions 0010 or higher. You can program it with earlier versions, but all of the time related functions will be off (twice as slow as they should be).

The ATmega168V or ATmega328V on the Arduino LilyPad comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it with the Arduino software. You can also bypass the bootloader and program the ATmega through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

### Power

The LilyPad Arduino can be powered via the USB connection or with an external power supply.

If an external power supply is used, it should provide between 2.7 and 5.5 volts. This can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. Again, *don't power the LilyPad Arduino with more than 5.5 volts, or plug the power in backwards: you'll kill it.*

### Physical Characteristics

The LilyPad Arduino is a circle, approximately 50mm (2") in diameter. The board itself is .8mm (1/32") thick (approximately 3mm (1/8") where electronics are attached).

### Washability

Wash at your own risk - we do ;) . We recommend washing projects by hand with a mild detergent. Drip dry. Make sure you remove your power supply first!

### More Information

To get your LilyPad Arduino working, see [this guide](#). SparkFun Electronics has a [range of accessories](#) for use with the LilyPad Arduino.





I.P.E.T. N° 250  
"Dr. Juan Bialet Massé "

**Asignatura:** Electrónica  
**Alumnos:** Ávila Miguel, Arévalo Braian,  
Cejas Agustín, Fullana Enzo, Gómez Matías,  
Navarro Lautaro y Rodríguez Marcos.

**Curso:** 5° "A"  
**Fecha:** / /  
**Folio:** /

## Bibliografía:

- Página Oficial de Arduino  
<https://www.arduino.cc/>
- Página Oficial de Prometec  
<https://www.prometec.net/8x8-max7219/#modal>
- Apuntes de clases, Power Point dado por los docentes en Electrónica Digital II, Analógica II e Informática II.
- FRANCO, Zulay. (2001). Circuitos Electrónicos Digitales utilizando Dispositivos Lógicos Programables. Trabajo de Ascenso. UNEXPO. Puerto Ordaz.
- FRANCO, Zulay. (1997). Prácticas para laboratorio de técnicas digitales. Trabajo de Ascenso. UNEXPO. Puerto Ordaz.