



# Title: Diseño e implementación de guante para LSM

**Author:** Vanessa M., MORALES-IBARRA, Gloria M., MARTÍNEZ-AGUILAR, Eduardo, SALAZAR-VALLE, T. Montserrat, SÁNCHEZ-MORIN

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 13

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

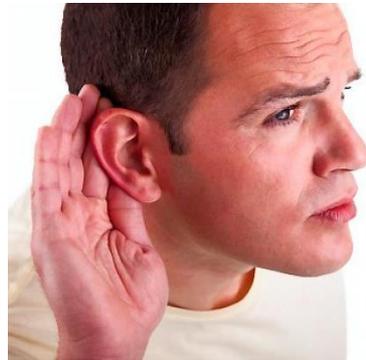
[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

## Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

# Introducción

La sordera afecta la comunicación de las personas desde su entorno familiar, hasta su entorno laboral y educativo provocando que las personas se excluyan de la sociedad en ámbitos culturales, deportivos educativos e incluso laborales, lo cual no permite una calidad de vida.



# Introducción

En el 2005 la lengua a señas mexicana (LSM) es reconocida como lengua nacional. Según datos de la INEGI nacen en México alrededor de seis mil niños con problemas de audición, ocupa el cuarto lugar del total de las discapacidades reportadas.



# Objetivo

El guante de LSM se diseñó para su implementación en escuelas de cualquier nivel educativo y hacer de una escuela normalizada, una escuela incluyente.

El guante está hecho con hardware asequible y software open source, además permite a la escuela o institución modificar la base de datos de lengua a señas según a sus necesidades.

# Metodología

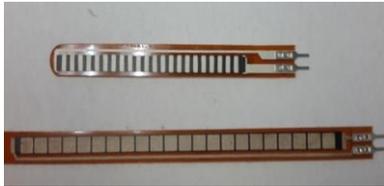


# Metodología

## Diseño

### Materiales

*Sensor Flex*



*Cable FTDI*



*Modulo GY-91*



*Batería de polímero de litio*



*Arduino FIO*



*Módulo de Bluetooth*

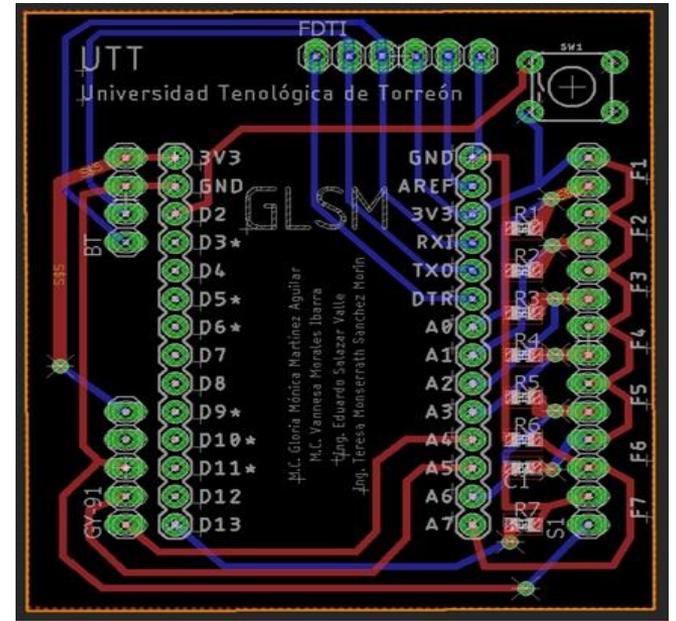
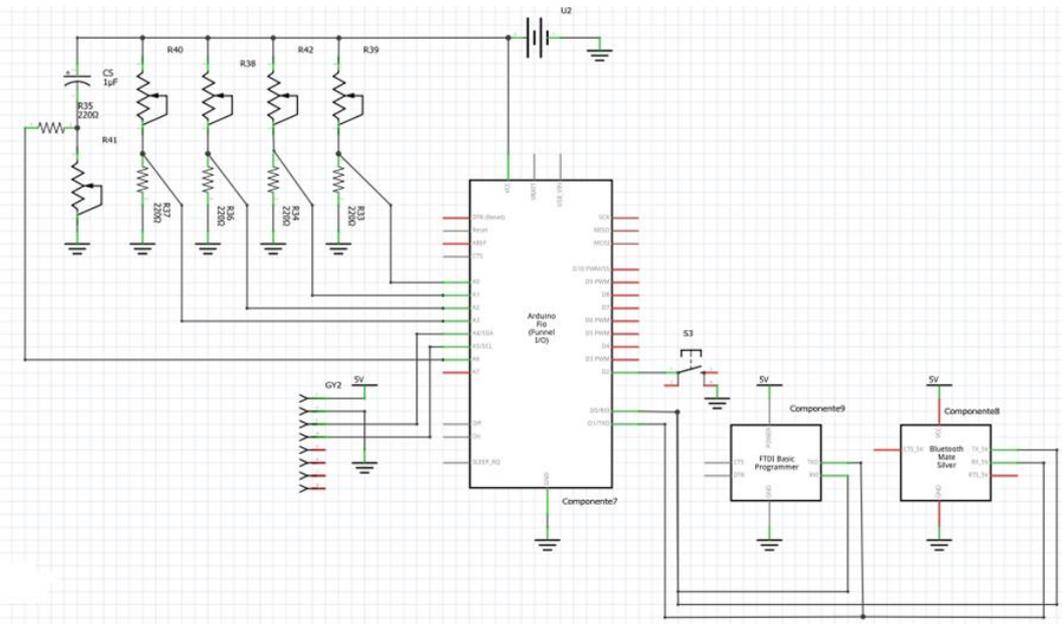


### Software



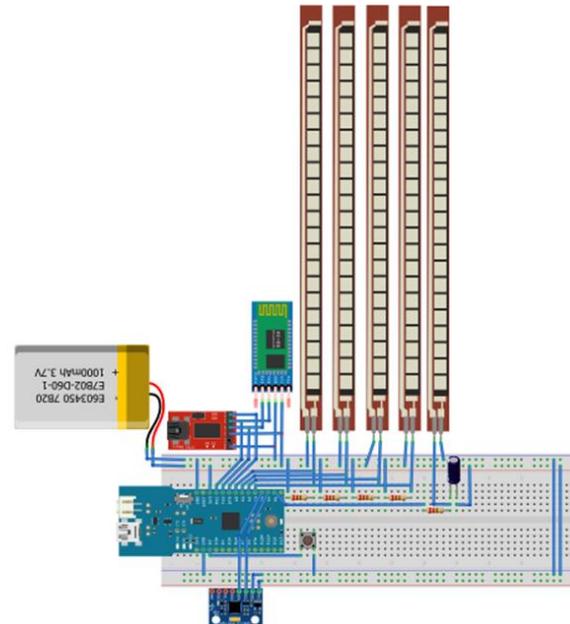
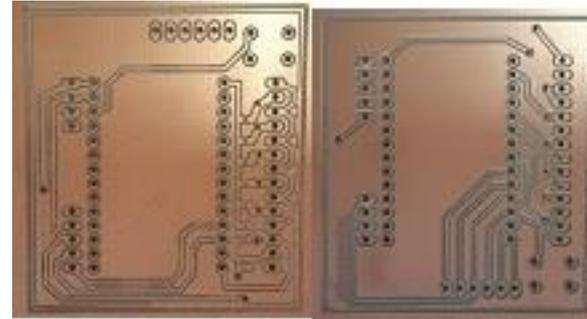
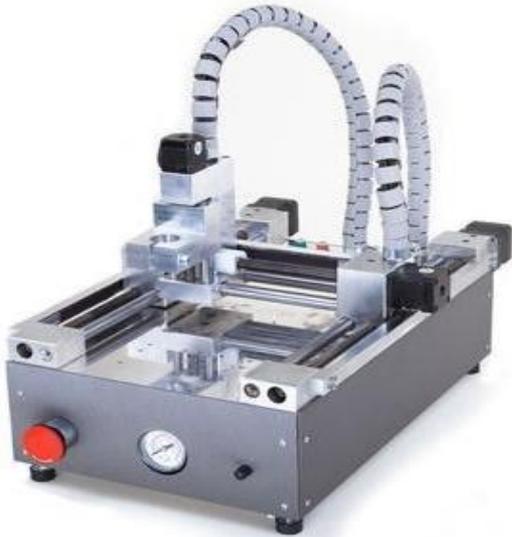
# Metodología

## Diseño



# Metodología

## Elaboración y programación



# Metodología

## Elaboración y programación

```

ACELYFLEXOMETRO_BT_p1

// VARIABLES PARA ACELEROMETRO Y GIROSCOPIO

#include <Wire.h>

#define MPU9250_ADDRESS      0x68
#define MAG_ADDRESS         0x0C

#define GYRO_FULL_SCALE_250_DPS  0x00
#define GYRO_FULL_SCALE_500_DPS  0x08
#define GYRO_FULL_SCALE_1000_DPS 0x10
#define GYRO_FULL_SCALE_2000_DPS 0x18

#define ACC_FULL_SCALE_2_G  0x00
#define ACC_FULL_SCALE_4_G  0x08
#define ACC_FULL_SCALE_8_G  0x10
#define ACC_FULL_SCALE_16_G 0x18

//VARIABLES PARA EL FLEXOMETRO
int F1 = 0;
int valF1 = 0;
int F2 = 1;
int valF2 = 0;
int F3 = 2;
int valF3 = 0;
int F4 = 3;
int valF4 = 0;
int F5 = 6;
int valF5 = 0;
int F6 = 7;
int valF6 = 0; //FIN ENTRADAS ANALOGICAS
int sensorF7 = 2;
int sensorF8 = 3; // ENTRADAS DIGITALES

// CONVERTOR DE ENTRADAS DIGITALES A ANALOGAS
long Rctime(int sensor)
{
  long result = 0;
  pinMode(sensor, OUTPUT);
  digitalWrite(sensor, HIGH);
  delay(1);

  pinMode(sensor, INPUT);
  digitalWrite(sensor, LOW);
  while(digitalRead(sensor))
  {
    // wait for pin to go low

    result++;
  }
  return result; // report results
}

```

```

//Funcion auxiliar lectura PARA EL ACELEROMETRO
void I2Cread(uint8_t Address, uint8_t Register, uint8_t Nbytes, uint8_t* Data)
{
  Wire.beginTransmission(Address);
  Wire.write(Register);
  Wire.endTransmission();

  Wire.requestFrom(Address, Nbytes);
  uint8_t index = 0;
  while (Wire.available())
    Data[index++] = Wire.read();
}

// Funcion auxiliar de escritura PARA EL ACELEROMETRO
void I2CwriteByte(uint8_t Address, uint8_t Register, uint8_t Data)
{
  Wire.beginTransmission(Address);
  Wire.write(Register);
  Wire.write(Data);
  Wire.endTransmission();
}

```

```

void setup() {
  Wire.begin(); // INICIO DEL WIRE
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT); // pin BT
  Serial.println("start");
  // Configurar acelerometro
  I2CwriteByte(MPU9250_ADDRESS, 28, ACC_FULL_SCALE_16_G);
  // Configurar giroscopio
  I2CwriteByte(MPU9250_ADDRESS, 27, GYRO_FULL_SCALE_2000_DPS);
}

```

```

// --- Mostrar valores DE GIROSCOPIO Y ACELEROMETRO---
// Acelerometro
Serial.print(ax );
Serial.print("\t");
Serial.print(ay );
Serial.print("\t");
Serial.print(az );
Serial.print("\t");

// Giroscopio
Serial.print(gx );
Serial.print("\t");
Serial.print(gy );
Serial.print("\t");
Serial.print(gz );
Serial.print("\t");

// Fin medicion
Serial.println("");
delay(10);
String BD1=String(BD1, HEX);
String BD2=String(BD2, HEX);
String FL=String(FL, HEX);
String VF1=String(valF1, HEX);
String VF2=String(valF2, HEX);
String VF3=String(valF3, HEX);
String VF4=String(valF4, HEX);
String VF5=String(valF5, HEX);
String VF6=String(valF6, HEX);
String VF7=String(dat1, HEX);
String VF8=String(dat2, HEX);
String VA0=String(ax, HEX);
String VA1=String(ay, HEX);
String VA2=String(az, HEX);
String VGX=String(gx, HEX);
String VGY=String(gy, HEX);
String VGZ=String(gz, HEX);

String checksum=BD1+BD2+FL+VF1+VF2+VF3+VF4+VF5+VF6+VF7+VF8+VA0+VA1+VA2+VGX+VGY+VGZ;
String SB1=String(BD1);

```

```

void loop() {
  int dat1=Rctime(sensorF7); // FLEXOMETRO ENTRADAS DIGITAL A ANALOGO
  int dat2=Rctime(sensorF8);
  Serial.println("F7: ");
  Serial.println(dat1);
  delay(10);
  Serial.println("F8: ");
  Serial.println(dat2);
  delay(10);

  valF1 = analogRead(F1); // FLEXOMETRO EN ENTRADAS ANALOGICAS
  Serial.println("F1: ");
  Serial.println(valF1);

  valF2 = analogRead(F2);
  Serial.println("F2: ");

  Serial.println(valF2);

  valF3 = analogRead(F3);
  Serial.println("F3: ");
  Serial.println(valF3);

  valF4 = analogRead(F4);
  Serial.println("F4: ");
  Serial.println(valF4);

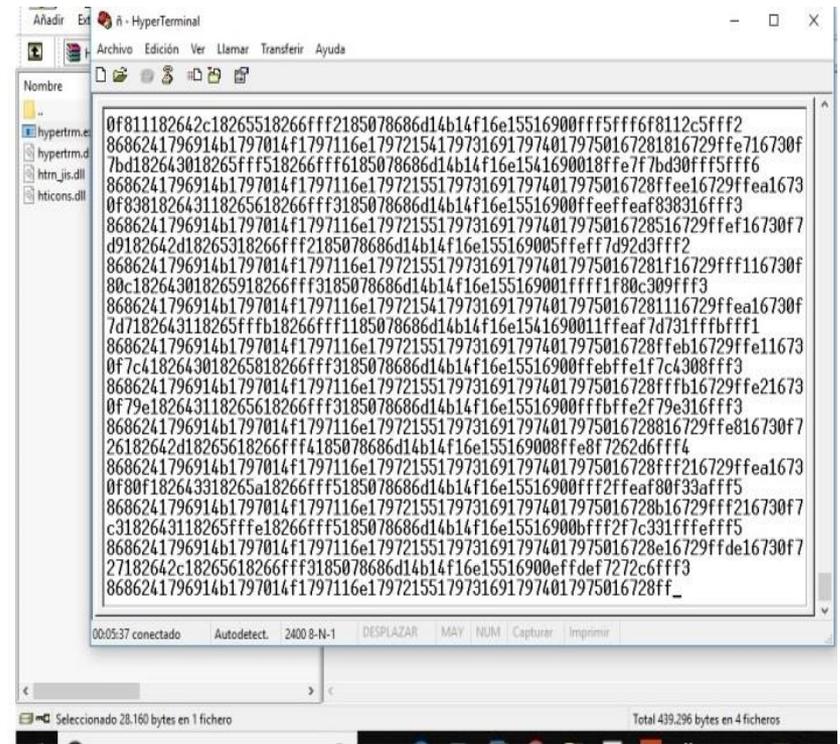
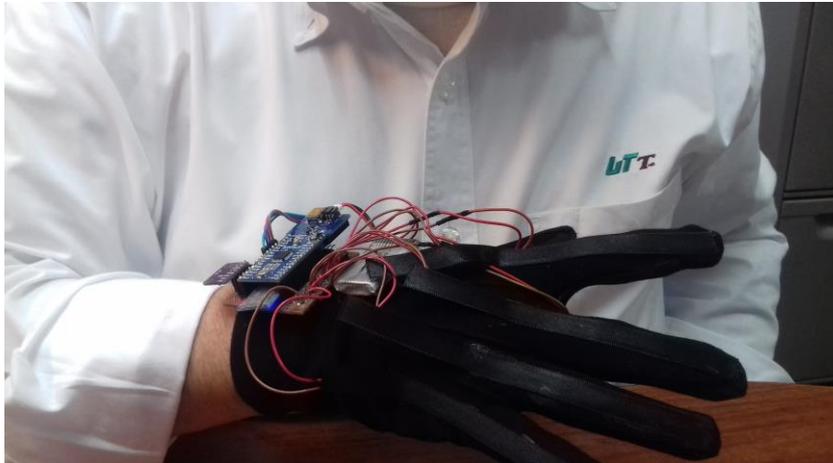
  valF5 = analogRead(F5);
  Serial.println("F5: ");
  Serial.println(valF5);

  valF6 = analogRead(F6);
  Serial.println("F6: ");
  Serial.println(valF6);
  delay(1000);
}

```

# Metodología

## Pruebas



# Conclusiones

Se obtuvo el diseño eléctrico-electrónico del guante para Lengua a señas Mexicana.

Se realizó la PCB del Diseño para LSM en un espacio manejable para la mano De un adulto.

Se realizó el proyecto con tarjetas y software libre.

Se obtuvieron pruebas satisfactorias de comunicación en Bluetooth para la creación de la base de datos.

# Referencias

- (2013), D. M. (5 de Diciembre de 2017). *Cirqoid Machine User Manual*. Obtenido de [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0249/9470/files/Cirqoid\\_user\\_manual\\_20140610.pdf](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0249/9470/files/Cirqoid_user_manual_20140610.pdf)
- 2010, E. M. (7 de Enero de 2018). *Eagle*. Obtenido de [http://hades.mech.northwestern.edu/images/b/b4/Eagle\\_Manual.pdf](http://hades.mech.northwestern.edu/images/b/b4/Eagle_Manual.pdf).
- 2014, D. O. (15 de Junio de 2017). *Programa Nacional de Trabajo y Empleo para las Personas con Discapacidad 2014-2018*. . Obtenido de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342489&fecha=28/04/2014&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342489&fecha=28/04/2014&print=true)
- 2018), U. (. (12 de Septiembre de 2015). *Lengua de Señas*. Obtenido de <http://unsordosm.wordpress.com/wfd/>
- Arduino. (10 de Diciembre de 2017). *Arduino*. Obtenido de Arduino: <https://www.arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Main/ArduinoBoardFio>.
- Camara de diputados de H. Congreso dela union. Secretaria de Servicios Parlaentarios, (2015). (30 de junio de 2017). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD171215.pdf>

# Referencias

- Daniel Lozano, 2. (2017). *Arduino Práctico*. . México: ANAYA.
- *Futury technology Devices international LDT, TTL to USB Serial Converter Generic*. (12 de Agosto de 2017). Obtenido de <http://www.ftdiChip.com/Support/Documents/DataSheets/Cables/DS TTL-232RG CABLES.pdf>
- H. Torres-Ortega, 2. (15 de Diciembre de 2017). *Guía de Diseño de PCB con EAGLE. Introduccion y recomendaciones generales*. Obtenido de [https://hetpro-store.com/images/Tutoriales/pcb\\_eagle/hetpro\\_tutorial\\_pcb\\_eagle.pdf](https://hetpro-store.com/images/Tutoriales/pcb_eagle/hetpro_tutorial_pcb_eagle.pdf).
- INEGI. (13 de Mayo de 2017). *La discapacidad en México datos al 2014-2016*. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825090203.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825090203.pdf)
- InvenSense Inc, (. (13 de Mayo de 2017). *MPU-9250 Product Specification Revision 1.1*. Obtenido de <http://www.invensense.com/wp-content/uploads/2015/02/PS-MPU-9250A-01-v!.pdf>
- Miroslava, C. A. (20 de Junio de 2017). *Reflexiones sobre la educacion bilingue intercultural para el sordo en México (2009)*. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3953709.pdf>

# Referencias

- Mónica, M. A., Mota, B. M., & 2014. (2014). Sistema Intérprete de Lengua de Señas para Escuelas Incluyentes. *Sistema Intérprete de Lengua de Señas para Escuelas Incluyentes* (págs. 3-6). Victoria : Avances en Tecnologías de la información, MEcatronica y Tecnología de los Materiales.
- Patricia, M. F. (2010). Las tecnologías de información y comunicación como herramientas para la apropiación de la lecto-escritura en sordos e hipoacúsicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-25.
- Torrente. (2015). *Arduino. Curso práctico de formación*,. México: Alfaomega Grupo Editor,



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)