



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCION INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA.

Autor: Jonathan Morales



➔ TEMA:

“CONTROL DE MOVIMIENTO DE
UN ARDUINO ROBOT
EMPLEANDO UNA BRÚJULA
DIGITAL PARA PRÁCTICAS DE
MICROCONTROLADORES.”



Objetivo general

Implementar un sistema de control de movimiento de un Arduino Robot desde un Smartphone con sistema Android, empleando una brújula digital para realizar prácticas en la asignatura de microcontroladores de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

Objetivos específicos

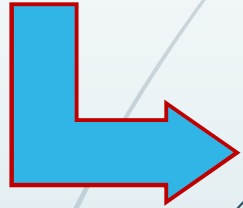
- Indagar las características de un Arduino Robot.
- Desarrollar una aplicación Android que permita controlar los movimientos de un Arduino Robot.
- Realizar pruebas del sistema de control de movimiento del Arduino Robot.
- Desarrollar una guía de práctica de laboratorio.

Alcance

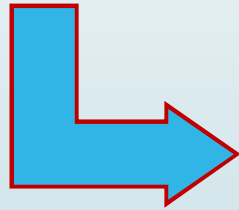
- Este proyecto va dirigido a los estudiantes de 5to y 6to nivel de la carrera de Electrónica mención e Instrumentación y Aviónica de la UGT-ESPE, para la realización de prácticas con el control de movimiento de un Arduino robot, empleando una brújula digital en la asignatura de microcontroladores y para futuras prácticas de laboratorio utilizando el Arduino Robot y la brújula digital.

Estructura del proyecto

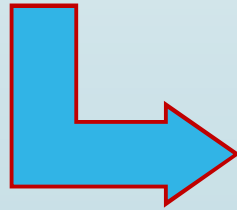
Diseño y programación de una aplicación Android en App Inventor



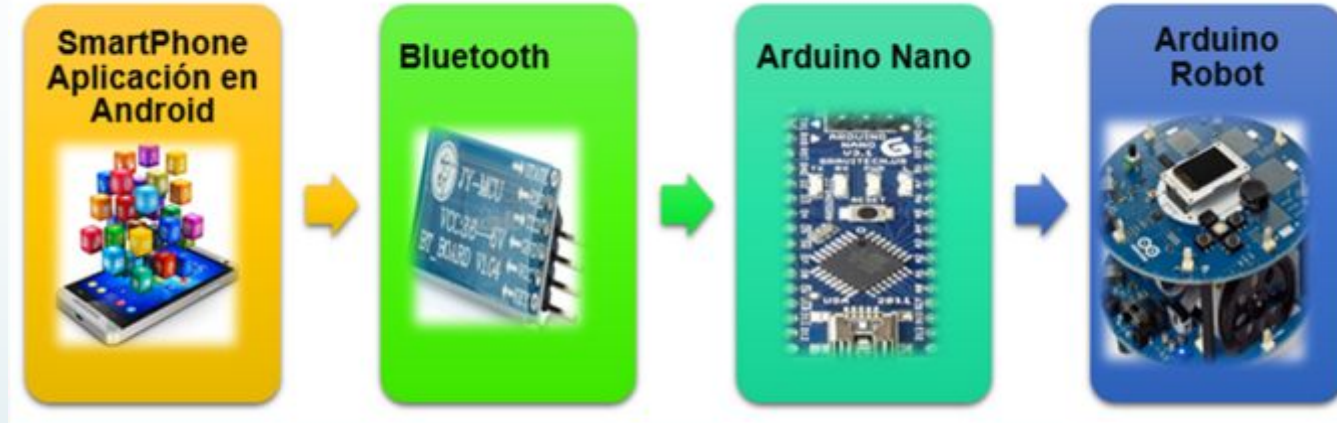
La implementación de un módulo Bluetooth HC-06



La implementación de un Arduino Nano



La implementación de un Arduino Robot



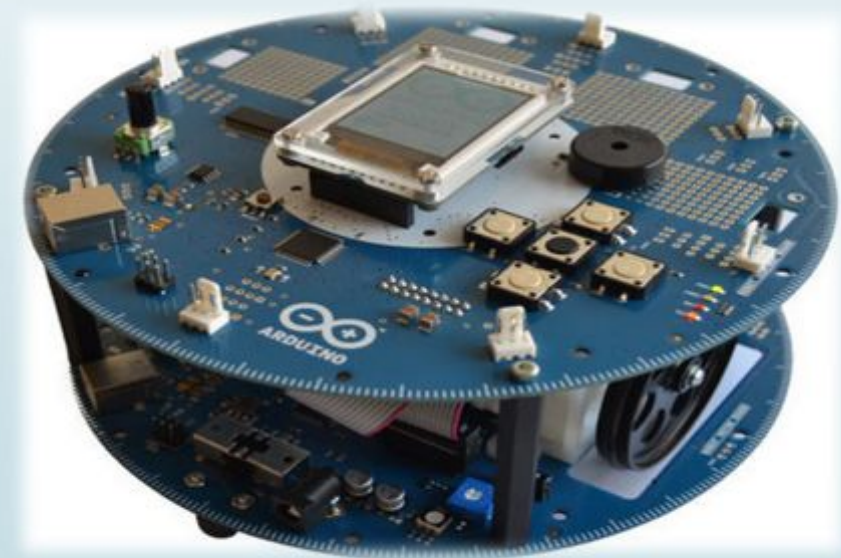
Requerimientos mínimos

Dispositivos usados:

- Arduino Robot
- Brújula Digital HMC6352
- Arduino Nano
- Módulo Bluetooth HC-06
- Smartphone Android

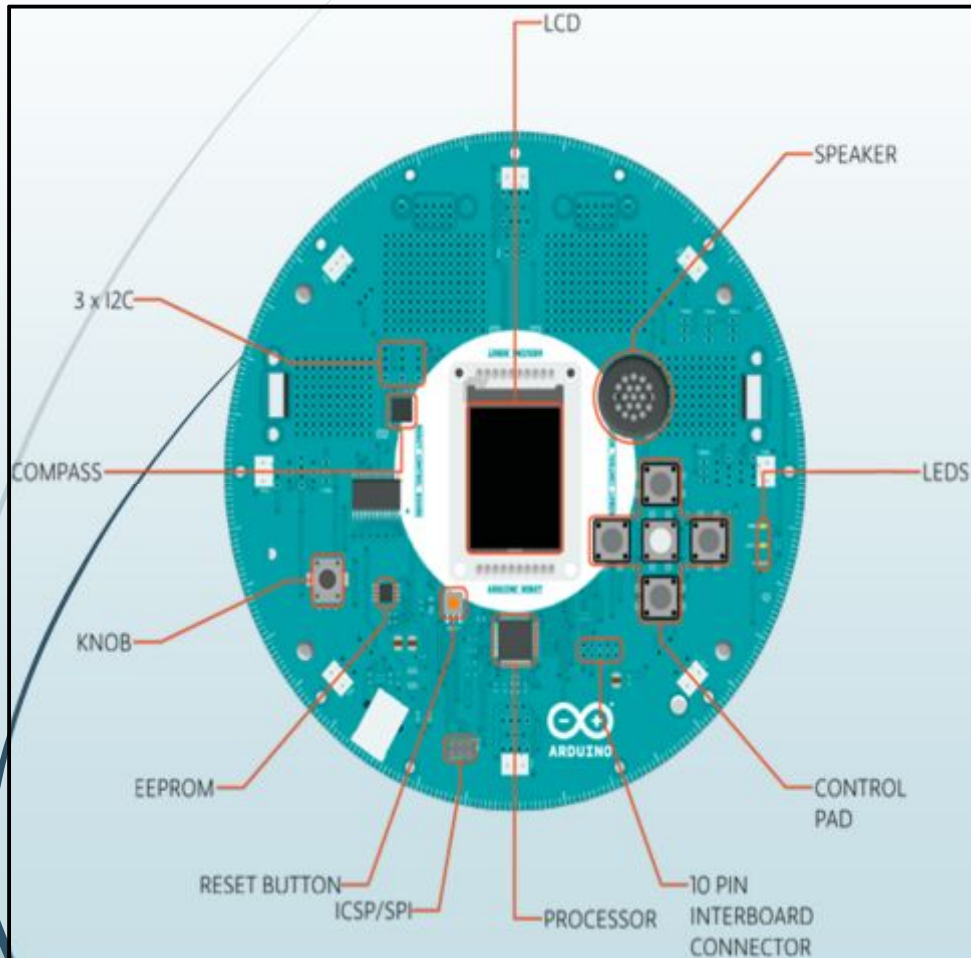
Software utilizado:

- ID Arduino
- App inventor

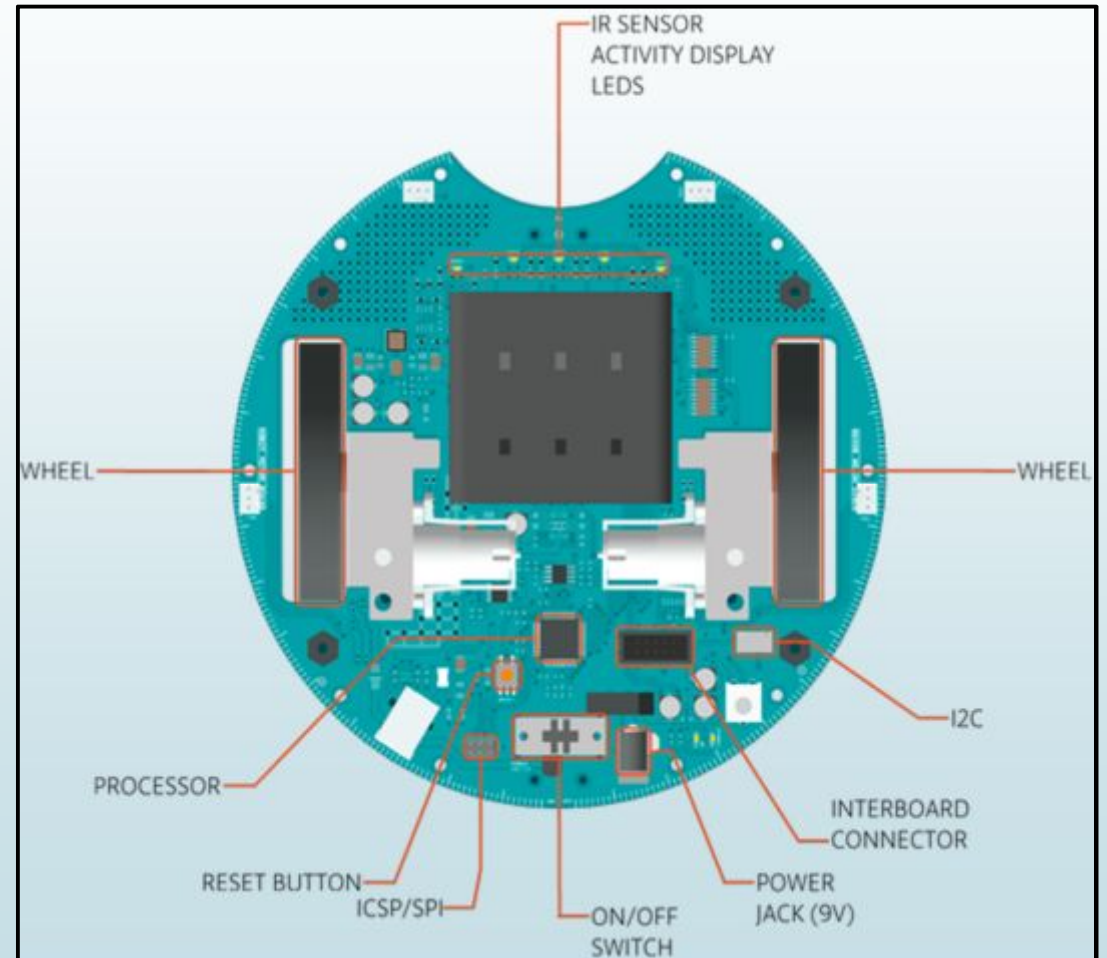


Arduino Robot

La placa de control



Placa de motores



Desarrollo de la aplicación Android

PROYECTO FINAL DE GRADO ARDUINO ROBOT

COORDENADA 1 Ingrese coordenada

TIEMPO 1 Ingrese tiempo en seg

COORDENADA 2 Ingrese coordenada

TIEMPO 2 Ingrese tiempo en seg

COORDENADA 3 Ingrese coordenada

TIEMPO 3 Ingrese tiempo en seg

Conectar Desconectar Enviar

Desconectado

INSTRUCCIONES



Coordenadas geográficas:
N90E, N90O,
S90E,S90O

Variables numéricas
entre: 1 y 99

"Bluetooth no activado"
"desconectado"
"Datos no permitidos"
"datos enviados"

Screen2

Guía del usuario: ARDUINO ROBOT


¡Bienvenido a Mi Proyecto de Grado! Arduino Robot es una aplicación que te permite interactuar con el robot, para así controlar sus movimientos utilizando Bluetooth.

Para enviar las coordenadas al robot tienes que seguir los siguientes pasos:

1. Verifica que el Bluetooth este encendido y vinculado con el Bluetooth del Arduino Robot.
2. Presiona "**Conectar**". La aplicación inicia una conexión entre el Bluetooth del Smartphone y el Bluetooth del Arduino Robot.
3. Presiona "**Desconectar**". El Smartphone se desconectara de la vinculación Bluetooth con el Arduino Robot.
4. Presiona "**Enviar**". La aplicación enviará las órdenes ingresadas al Arduino Robot.
5. En "**COORDENADA 1, 2,3,**" Debes ingresar la coordenada a ser ejecutada por el Arduino Robot. Ingresaremos una variable de máximo 4 dígitos, por ejemplo: **N45E**. NOTA: Basados en el formato de coordenadas geografías se podrán ingresar datos dentro de los siguientes parámetros **N<90E, N<90O, S<90O, S<90E**.
6. En "**TIEMPO1, 2,3,**" Debes ingresar el tiempo en segundos los cuales el Arduino Robot estará en movimiento en la coordenada ingresada, Ingresaremos una variable numérica de máximo 2 dígitos, por ejemplo: **15seg**.

Esta aplicación fue diseñada por: Jonathan Morales, para la defensa del Proyecto de Grado.
La aplicación podrá ser usada en todos os dispositivos Android
Versión de apps 1.0

REGRESAR



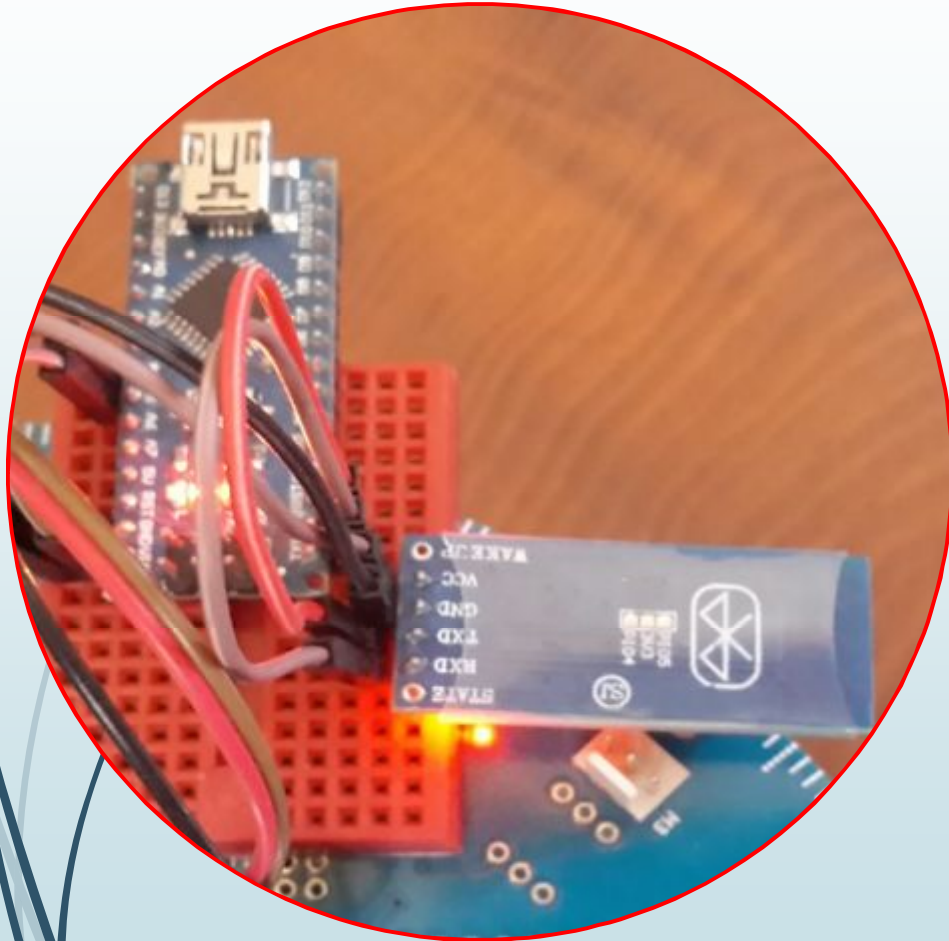
Validación de datos ingresados en la aplicación

- La longitud de los datos ingresados.
- Formato de coordenadas: N45O

Información enviada al Arduino nano usando la siguiente lógica de programación

- Se envía un "+" al inicio de cada dato.
- Al final de la trama de datos se enviará un "*" y "\$".
- Secuencia de envío:
+C1+C2+C3+T1+T2+T3+*\$.
- El Arduino Nano envía: "F" y "V"

Bluetooth



La contraseña para la vinculación es la de fábrica "1234"

La velocidad de comunicación es de 9600 baudios

El modulo es alimentado de 5V por el puerto I2C del Arduino Robot

Calibración Arduino Robot

Calibración de motores:

- Programación "R06 Wheel Calibration"
- Dirección: variación del potenciómetro en la placa motor.
- Velocidad: Variación del potenciómetro en la placa control, que calibra la velocidad de 0 al 100%

Calibración de la brújula digital HMC6352 :

- Programación "Robot_Control brújula".
- El sensor leerá la posición actual con sentido al norte magnético.
- Se giró el robot en círculos en nuestro perímetro durante 15 segundos.

Programación del Arduino Robot

¿Cómo se imprimen las coordenadas geográficas?

```
String1= " N "  
Si el  $\alpha$  ==0: "Norte"  
Si el  $\alpha$  > 0 &&  $\alpha$  < 90):  
Str1+ $\alpha$ +Str3.
```

N45E

```
String4= " O "  
Si el ( $\alpha$ =270) = "Oste"  
 $\alpha$  > 270 &&  $\alpha$  < 360:  
Str1+(360- $\alpha$ )+Str4
```

N23O



```
String3= " E "  
Si el ( $\alpha$ =180) = Este  
Si el  $\alpha$  > 180 &&  $\alpha$  < 270:  
Str2+( $\alpha$ -180)+Str4
```

S67O

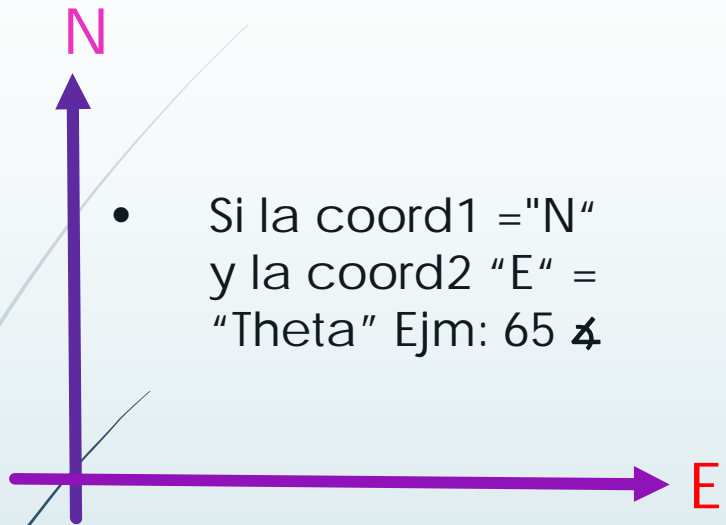
```
String2= " S "  
Si el  $\alpha$ =90 = "Sur"  
Si el  $\alpha$  > 90 &&  $\alpha$  < 180:  
Str2+(180- $\alpha$ )+Str3
```

S65E

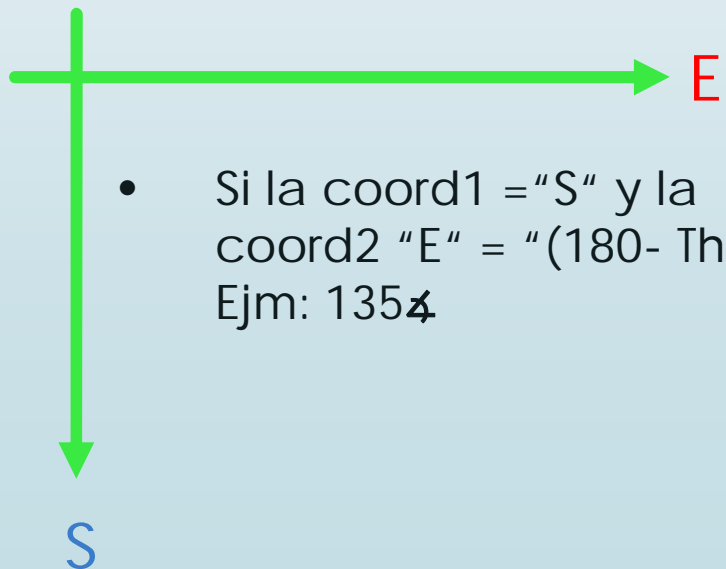
Cómo realiza el movimientos de coordenadas el Arduino robot:

Trasformación de coordenadas geografías a ángulos:

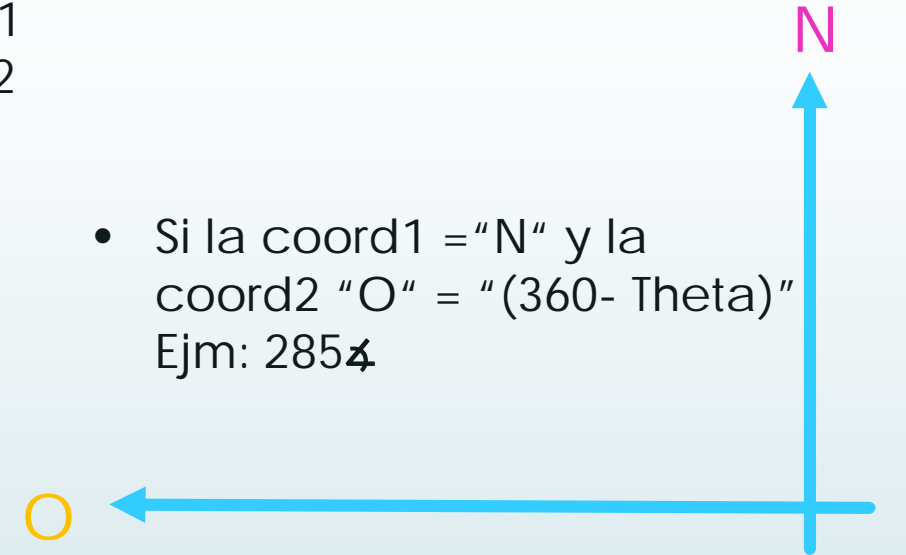
- String coord1
- String coord2
- String theta



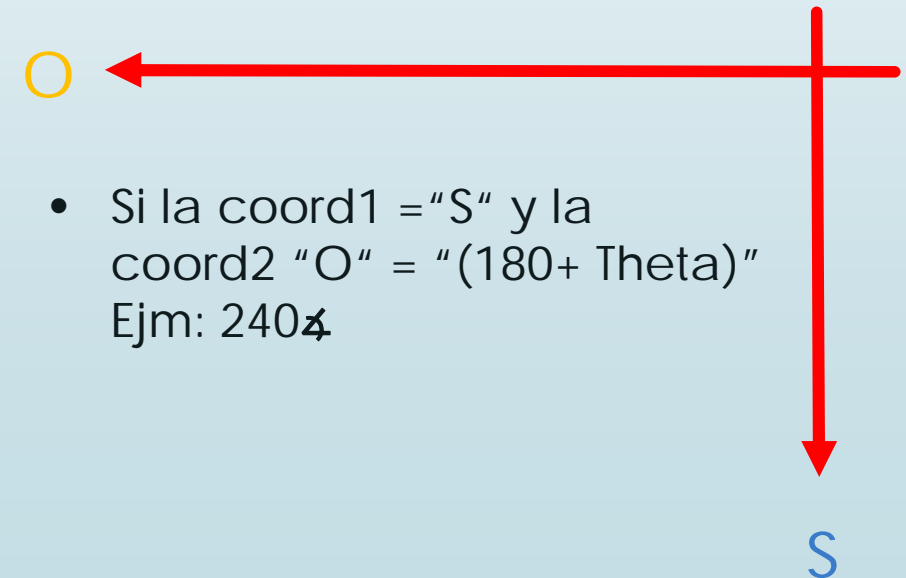
- Si la coord1 ="N" y la coord2 "E" = "Theta" Ejm: 65 º



- Si la coord1 ="S" y la coord2 "E" = "(180- Theta) " Ejm: 135 º



- Si la coord1 ="N" y la coord2 "O" = "(360- Theta)" Ejm: 285 º



- Si la coord1 ="S" y la coord2 "O" = "(180+ Theta)" Ejm: 240 º

Funciones del Arduino

- Position: el Arduino robot gira en función de la variable theta.
- Robot.motorsWrite: activan los motores durante el tiempo ingresado.
- Robot.motors.Stop: Se paran los motores
- Se imprime el mensaje de "HECHO!"
- El parlante dará 2 pitazos.



Análisis de resultados

Numero	Funciones evaluadas	Ponderación
1	Funcionamiento y diseño de la aplicación Android en AppInventor.	3
2	La implementación del módulo Bluetooth HC-06 para la transferencia de datos vía serial al arduino nano.	3
3	La implementación de un arduino nano para el envío de datos mediante I2C al arduino robot.	3
4	Funcionamiento de los motores del arduino robot.	3
5	Funcionamiento de las ruedas del arduino robot	2
6	Funcionamiento de la brújula digital HMC 6352 del arduino robot.	2.8
7	Duración de las baterías del arduino robot	2.5
8	Sistema de control de movimiento de un Arduino Robot desde un Smartphone con sistema Android, empleando una brújula.	2.8

CONCLUSIONES

- El objetivo general se logró, debido que la implementación de un control de movimiento de un Arduino Robot empleando una brújula digital, permitió el estudio de un módulo Bluetooth, un Arduino Nano y el diseño de una aplicación Android.
- El Arduino Robot no admitió la comunicación serial del módulo Bluetooth; por tal razón, fue necesario usar uno de sus puertos de comunicación I2C, empleando un Arduino Nano.
- El Arduino Robot posterior a la ejecución de los movimientos, está sujeto a un margen de error en su posición final, que dependerá de sus llantas, campo electromagnético y condiciones climáticas del lugar.
- El proyecto permitió poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera como: electrónica, sistemas digitales, microcontroladores, programación, redes y telecomunicaciones.

Recomendaciones

- Considerar el estudio de la comunicación, funcionamiento y compactibilidad de los sensores antes de ser usados en el Arduino Robot.
- Continuar con las investigaciones referentes al tema para el desarrollo de nuevas y diversas aplicaciones con el Arduino Robot.
- Implementar un nuevo sistema de alimentación para el Arduino Robot, ya que sus baterías no brindan un buen tiempo de funcionamiento.
- Aplicar los voltajes adecuados para cada uno de los dispositivos asegurando la fiabilidad y vida útil de los mismos.

Gracias

