



ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

Tema:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA
MULTIPROPÓSITO Y SU APLICACIÓN CON UN ROBOT EXPLORADOR
COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ESCUELA DE SISTEMAS DE
LA PUCESA”**

**Disertación de Grado previo a la obtención del título de
Ingeniero de Sistemas y Computación.**

Línea de Investigación:

Inteligencia Artificial, Robótica, Domótica y Sistemas Expertos.

Autor:

JOHN JOSÉ HERNÁNDEZ LUNA

Director:

Ing. PABLO MONTALVO JARAMILLO

Ambato - Ecuador

Julio 2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**SEDE AMBATO****HOJA DE APROBACIÓN****Tema:**

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA
MULTIPROPÓSITO Y SU APLICACIÓN CON UN ROBOT EXPLORADOR
COMO MATERIAL DIDÀCTICO PARA LA ESCUELA DE SISTEMAS DE
LA PUCESA”**

Línea de Investigación:

Inteligencia Artificial, Robótica, Domótica y Sistemas Expertos.

Autor:

JOHN JOSÉ HERNÁNDEZ LUNA

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Ing. f. _____
CALIFICADOR

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg f. _____
CALIFICADOR

Enrique Xavier Garcés Freire, Ing. Mg f. _____
CALIFICADOR

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. MG f. _____
DIRECTORA DE LA UNIDAD ACADÈMICA

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr. f. _____
SECRETARIO GENERAL DE LA PUCESA

**AMBATO – ECUADOR
JULIO, 2015**

DECLARACION DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, JOHN HERNANDEZ LUNA, portador de la cédula de ciudadanía No. 160030055-0 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

John Hernández Luna

C.I.: 160030055-0

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, y a cada uno de los profesores que de una otra manera han compartido sus conocimientos con mi persona en el transcurso de la carrera de Ingeniería en Sistemas, a más de ser profesores nos han sabido brindar su amistad haciendo más llevadera la vida estudiantil.

Al Ing. Pablo Montalvo quién a través de su guía y sus consejos me ha permitido lograr el objetivo principal de culminar de buena manera el proyecto de grado.

Al Ing. Darío Robayo y al Ing. Enrique Garcés quienes a más de haber sido mis profesores e impartirme enseñanzas en las aulas de la PUCESA me han colaborado y ayudado en la realización de mi disertación, un agradecimiento especial para ellos.

A la Ing. Teresa Freire y al Ing. Galo López, como directora y exdirector de la Escuela de Sistemas me han permitido culminar mis estudios, pese que ya fueron varios años los que ya egrese, gracias por su apoyo.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen de Agua Santa por darme la oportunidad de vivir y poder estar rodeado de personas que día a día me ayudan de una u otra manera.

A mi esposa Vivi y a mi hija Emily que me han ayudado en la culminación de mi disertación brindándome su apoyo, su comprensión, su tiempo y sobre todo amor.

A mi madre Rocío y mi abuelita Rosita que me han sabido inculcar valores éticos y morales en el transcurso de mi vida, que han estado pendientes a cada momento de mis estudios y de mi vida misma.

A mi hermana Pauly, mi cuñado Paul y mi Sobrino Andrés que me ha servido como ejemplo de superación, enseñando que el estudio es el legado más grande que uno puede tener.

A mis tíos Milton, Enri, Janeth y Edgar que me han apoyado emocionalmente y económicamente a través de toda mi vida, los que siempre me han querido ver realizados y culminando mis estudios a todos ellos una dedicatoria especial, y también, a todos mis seres queridos que desde el cielo me han sabido cuidar y llevar por el camino del bien.

RESUMEN

La presente disertación de grado sobre el diseño y construcción de un robot explorador con arugas y manejado con una palanca de Play Station 2 ha sido diseñado para dar a los estudiantes una base para el desarrollo de nuevas innovaciones en robótica, la mayoría de robots construidos no son capaces de ir por terrenos con superficies irregulares y gastan una gran cantidad de energía para poder moverse, por lo que este robot ha sido creado con 2 orugas que son capaces de moverse a través de campos en los cuales las ruedas no tienen movilidad. Este trabajo de disertación propone el diseño y la construcción de una plataforma multipropósito que le permita ir o pueda ser manejada donde las personas no puedan ir por su peligrosidad, porque no podrían soportar el peso de una persona, o para llevar algún tipo necesidad a lugares inaccesibles por su tamaño. La plataforma posee 1 controlador para los 2 motores, la cual le permite tener una corriente continua y permite la movilidad de las 2 orugas que poseen una mayor tracción y puede rotar 360 grados e ir hacia delante o hacia atrás según la necesidad, manipulado por un control inalámbrico.

ABSTRACT

This dissertation project is about the design and development of a robot explorer based on a caterpillar, which is operated by a play station 2 gamepad. It was designed to provide to the students foundations to develop new innovations concerning to robotics. Most of the robots flat were built were not able to operate on uneven surfaces and spend a large amount of power in order to move, these fore this robot was created with 2 caterpillars that are capable of movement through fields in which its wheels do not move. This dissertation project proposes the design and development of a multipurpose platform managed by people; the platform has one controller for two engines, which enables to have a direct current source to move two caterpillars that have a greater traction able to rotate 360 degrees and move forward and backward according to the needs and operated by a wireless pad.

Keywords: caterpillar, multipurpose platform, wireless pad.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
CAPÍTULO I.....	1
1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. SIGNIFICADO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL TEMA.....	3
1.4. DELIMITACIÓN DEL TEMA	4
1.5. OBJETIVOS.	4
1.5.1. General.....	4
1.5.2. Específicos.	4
1.6. Metodología de trabajo.	5
1.6.1. Metodología.	5
1.7. Justificación.....	5
CAPITULO II	6
Marco Teórico.....	6
2.1.Robótica	6

2.1.1. Antecedentes	6
2.1.2. Historia.....	7
2.1.3. Qué es la Robótica	10
2.1.4. ¿Qué es un robot.?.....	11
2.1.5. Los primeros autómatas	12
2.1.6. Desarrollo moderno.....	13
2.1.7. Beneficios.....	14
2.1. Plataformas multipropósito	15
2.1.1. Las Plataformas Multipropósito.....	15
2.2.2.Utilidades de las Plataformas Móviles.....	17
2.3. Autómatas programables.....	18
2.3.1 Definición.....	18
2.3.2 Estructura general.....	18
2.3.4.Ciclo de funcionamiento	19
2.3.5 Programación de un autómata.....	21
2.4 Inteligencia Artificial	22
2.4.1 Definición.....	22
2.4.2 Aplicación de la Inteligencia Artificial.....	23
2.4.3 Aplicación de la Inteligencia Artificial con autómata.....	23
2.5. Sensores	24
2.5.1. Definición.....	24

2.5.2 Tipos de sensores	25
2.5.2.1 Estructura interna	25
2.5.2.2 Complejidad	31
2.6. Procesadores.....	32
2.6.1. Definición.....	32
2.6.2. Historia.....	33
2.6.3. Clasificación.....	36
2.7.1. Usos de los Procesadores.	37
CAPÍTULO III.....	40
Desarrollo del tema	40
3.1 Armado del Robot.....	40
3.1.1 Características.	40
3.1.1.1 Visión general.	40
3.1.1.2. Hardware.....	41
Partes del Robot.	41
3.1.2 Uso adecuado de las piezas y características principales.....	42
3.1.2.1 Controlador de los motores	42
3.1.2.2 Puertos Play Station 2 (PS2).	43
3.1.2.3 Opciones de alimentación de la placa.	43
3.1.2.4 Plug and Play.	43
3.1.2.5 BASE Atom Pro 28 Pin (BAP-02).....	44

3.1.2.6 PS2 Control (RC-01).....	45
3.1.2.7 Cable Control PS2 (PS2C-01).....	46
3.1.2.8 Diagrama del cable del Control PS2 (PS2C-01).....	47
3.1.2.9 Dientes o Piñones para las orugas.....	47
3.1.2.10 Arnés de cableado - Conector de la batería.....	48
3.1.2.11 Engranaje del motor - 12voltios de corriente 50:1 (eje 6 mm)	48
3.1.2.12 Baterías	49
3.1.3 Guía de montaje y armado del Robot.....	50
CAPÍTULO IV.....	62
Validación y Verificación de Resultados.....	62
4.1 Validación y Verificación.	62
4.1.1 Pruebas Básicas de Funcionamiento	62
4.1.2 Pruebas de funcionamiento sobre distinta clases de superficie.....	63
4.1.3 Pruebas de funcionamiento con distintos grados de inclinación.....	64
4.1.4 Pruebas de funcionamiento con peso.	64
4.1.5 Pruebas de funcionamiento de distancia.	65
4.2 Conclusiones.	66
4.3 Recomendaciones.....	67
Bibliografía.	68
Glosario de términos	70
Anexos	72

ANEXO 1.- INSTALACION DEL SOFTWARE A UTILIZARSE.	72
ANEXO 2: PLANOS CONSTRUCTIVOS	79
ANEXO 3: PROGRAMACION DEL PROCESADOR ATOM PRO	83

TABLA DE GRÁFICOS

TABLA

Tabla 2.1 Historia de la Robótica.....	7
Tabla 2.2 Procesadoras por complejidad	32
Tabla 4.1 Prueba de Movilidad	63
Tabla 4.2 Prueba de Funcionamientos en distintas superficies.....	63
Tabla 4.3 Prueba de Funcionamiento con grados de inclinación.....	64
Tabla 4.4 Prueba de funcionamiento con peso.....	64
Tabla 4.5 Prueba de funcionamiento a distancia.....	65

ILUSTRACION

Ilustración 2.1 Robot.....	14
Ilustración 2.2 Ciclo de funcionamiento de un procesador.....	19
Ilustración 2.3 Sensor de tacto.	26
Ilustración 2.4 Sensor Óptico.....	27
Ilustración 2.5: Sensor Térmico.	28
Ilustración 2.6 Sensor de Humedad.	29
Ilustración 2.7 Sensores Magnéticos.....	29
Ilustración 2.8 Sensores Infrarrojos	30
Ilustración 2.9 Procesador.....	33
Ilustración 3.1 Partes del Robot	41
Ilustración 3.2: Controlador de los motores.....	42
Ilustración 3.3 Connector Plug and play	43
Ilustración 3.4 Chip Atom de 28 pines.....	45
Ilustración 3.5 Control Play Station 2	46
Ilustración 3.6 Cable de Control de Play Station 2	46

Ilustración 3.7 Diagrama de Conexión.....	47
Ilustración 3.8 Dientes u orugas del robot	47
Ilustración 3.9 Conector de la batería	48
Ilustración 3.10 Motor de las ruedas	49
Ilustración 3.11 Bateria	50
Ilustración 3.12 Colocación de las barras en las bases del robot	51
Ilustración 3.13 Colocación de los Separadores	51
Ilustración 3.14 Colocación de los Motores.....	52
Ilustración 3.15 Colocación de los ejes de los Motores	53
Ilustración 3.16 Colocación de los Ruedas dentadas	53
Ilustración 3.17 Unión de las Ruedas.....	54
Ilustración 3.18 Colocación de los Ruedas dentadas	55
Ilustración 3.19 Colocación de los Ruedas dentadas	55
Ilustración 3.20 Colocación de los separadores en la base	56
Ilustración 3.21 Colocación de la base superior.....	57
Ilustración 3.22 Unión de las orugas a la base.....	57
Ilustración 3.23 Colocación de los condensadores	58
Ilustración 3.24 Unión de los conectores con el motor.....	58
Ilustración 3.25 Cableado de las baterías y los motores	59
Ilustración 3.26 Cableado del control de Play Station	60
Ilustración 3.27 Chasis con los cables conectados.....	61
Ilustración 4.1 Instalador.....	72
Ilustración 4.2 Ventana de la Instalación	72
Ilustración 4.3 Aceptación de terminos de la licencia.....	73
Ilustración 4.4 Seleccionar el tipo de instalación.....	74

Ilustración 4.5 Dar comienzo a la instalación	74
Ilustración 4.6 Instalación completada.....	75
Ilustración 4.7 Software	75
Ilustración 4.8 Cable Usb a serial	76
Ilustración 4.9 Pantalla de inicio de BasicMicroStudio	76
Ilustración 4.10 Selección de preferencias	77
Ilustración 4.11 Búsqueda del procesador	77

CAPÍTULO I

1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Hoy en día el diseño y construcción de plataformas multipropósito han llegado a ser parte fundamental en lo referente a Robótica, enlazadas con varias ramas, tal es el caso de la programación dentro de lo que tiene que ver con la informática, puesto que las plataformas en un futuro no tan lejano llegarán a ser de gran utilidad en los avances tecnológicos.

El robot explorador tendrá orugas u será manejado a través de un radio control o bien para emplearlo como robot autónomo de experimentación. El robot está diseñado para uso interior o exterior ya que se desplaza bien en cualquier tipo de superficie.

El chasis esta realizado en policarbonato ultra resistente e incluye espacio para colocar la electrónica y los motores. El sistema de movimiento se basa en el popular sistema de tracción diferencial con geometría triangular que le da un aspecto característico.

El robot resulta idóneo como plataforma móvil todo terreno que gracias a sus cadenas de 5 cm de anchura le permiten sortear toda clase de obstáculos. El robot incluye el chasis, dos motores de 7,2 V y 175 r.p.m. y todos los componentes mecánicos de las orugas de 5 cm.

El control se realiza mediante el mando inalámbrico PS2(Play Station 2) o bien de forma autónoma mediante la programación del procesador Atom.

1.2. SIGNIFICADO DEL PROBLEMA

La Escuela de Ingeniería en Sistemas de la PUCESA no cuenta con un robot explorador y en este caso con una Plataforma Multipropósito como un material didáctico para la Escuela, es por ello que se ha visto en la necesidad de Diseñar e Implantar el mismo, puesto que la tecnología hoy en día va de la mano junto al aprendizaje significativo de cada uno de los estudiantes que pertenecen a esta Escuela.

Este robot se lo utilizará como un material extra que apoye las necesidades básicas de un estudiante que estudia esta Carrera puesto que los robots hoy en día se los puede manejar y ocupar en distintas áreas y son de gran utilidad, El chasis del robot está hecho de un material que resiste a golpes y choques con otros robots de igual manejo, componentes estructurales, y los soportes de aluminio a medida. Mediante la utilización de polipropileno de alta resistencia y orugas de goma con piñones, el robot tiene una excelente tracción. Incluye dos motores de 12vdc 50:1 cabezal de engranajes.

1.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

- ✓ ¿El robot y la plataforma multipropósito cuenta con un estudio previo para su realización?

- ✓ ¿La plataforma multipropósito cuenta con todos los complementos y servicios para el que va a ser utilizado?

- ✓ ¿El robot y la plataforma multipropósito posee normas y estándares para que su uso sea de calidad y eficiente?

- ✓ ¿Qué nivel de enseñanza se obtendrá por medio de esta plataforma multipropósito y el robot explorador?

- ✓ ¿Qué se desea lograr por medio del diseño y la construcción de esta plataforma multipropósito y la aplicación con un robot explorador?

1.3. PLANTEAMIENTO DEL TEMA

Para la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la PUCESA, la construcción de esta plataforma multipropósito y la aplicación con un robot explorador es de gran aporte didáctico, ya que los estudiantes podrán obtener grandes beneficios en lo referente al estudio ya sea en el manejo o la construcción de este tipo de aplicaciones, puesto que los lleva a una investigación más apropiada de acuerdo a los tiempos en los cuales la tecnología, robótica, electrónica van de la mano para conjugar grandes proyectos que después sirvan como un apoyo educativo y por medio de éste llegar a otros puntos mucho más avanzados y apropiados para un entorno de estudio adecuado.

El aporte didáctico es el mejor interés que se le está dando a este proyecto con la finalidad de que los estudiantes tengan mejores bases y grandes aspiraciones a que ellos sean los grandes constructores de plataformas para distintos propósitos.

1.4. DELIMITACIÓN DEL TEMA

El presente estudio que se elaborará será entregado a la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la PUCESA con su respectivo material didáctico y de apoyo como son manuales, y estándares aplicados al proyecto.

La presente investigación se desarrollará en el periodo 2012 - 2015, tiempo en el cual se recopilará la información para desarrollar la Disertación de Grado.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. General.

- ✓ Diseñar y construir una plataforma multipropósito y aplicarla con un robot explorador como material didáctico para la Escuela de Sistemas de la PUCESA.

1.5.2. Específicos.

- ✓ Investigar sobre la construcción y el manejo de un robot explorador por medio de una plataforma multipropósito y sus principales características en el ámbito de la Robótica.
- ✓ Colaborar a la enseñanza y aprendizaje de la Robótica, la misma que se imparte en la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la PUCESA.
- ✓ Incentivar a los estudiantes a que se integren más a fondo en el campo de la Robótica y la electrónica ya que por medio de este tipo de materiales se obtendrían las bases para futuros proyectos de tecnología avanzada.

1.6. METODOLOGÍA DEL TRABAJO.

1.6.1. Metodología.

Para el siguiente proyecto se utilizará una investigación descriptiva por medio de prácticas, talleres y laboratorios de aprendizaje en base a toda la información disponible acerca del tema, ya sea de la plataforma como la del robot explorador.

1.7. Justificación.

Una de las áreas que en los últimos años ha evolucionado a pasos agigantados es la Robótica y junto a ello la electrónica, debido a la carencia de herramientas para adiestramiento de esta rama, puesto que su elevado costo tanto en hardware como software hace que los estudiantes se limiten a realizar grandes proyectos, los mismo que hacen que su aprendizaje no sea muy elevado, dentro de la PUCESA, nos hemos visto en la necesidad de realizar este proyecto para que los estudiantes puedan nutrirse de altos niveles de conocimiento y a la vez desarrollar su capacidad en el uso y manejo adecuado de este tipo de proyectos, para una enseñanza de alto nivel.

CAPITULO II

Marco Teórico

2.1. Robótica

2.1.1. Antecedentes

La movilidad de los robots hoy en día viene dada por diferentes sistemas de locomoción como ruedas, orugas, patas, etc. Estos robots han sido diseñados para adaptarse a entornos no estructurados, lo cual ha ampliado de manera significativa la manera de ver la robótica. En la actualidad el tipo de investigaciones y el diseño de robot se basa más en el conocimiento de vehículos robóticos convencionales y en la intuición y experiencia de quien lo fabrica y otros robots, como en el caso del sistema de locomoción por orugas. Además de no tener unos métodos cuantitativos para ayudar a la robótica en el diseño de locomoción específicos, es mucho más difícil identificar los puntos esenciales a tomar en cuenta para el diseño y en muchos casos, los rasgos en cuanto a la disposición óptima de los recursos, por lo que muchas veces se puede solamente llegar a probar su uso cuando el robot está totalmente desarrollado y probado.

2.1.2. Historia

Desde el comienzo de la humanidad el hombre a sentido la necesidad de crear máquinas y dispositivos que le ayuden a realizar movimientos o hagan cosas por él, sin utilizar ni su fuerza ni su energía, en tiempos antiguos los griegos llamaban a estas máquinas “automatos” de la cual deriva la palabra autómata que quiere hacer referencia a aparatos que imitan la forma y movimientos de un ser animado.

En la tabla 2.1 se puede observar algunos de los robots más importante a lo largo de la historia.

Tabla 2.1 Historia de la robótica.

Año	Creador	Creación
62 A.C.	Herón de Alejandría	Teatro automático.
1200 D.C.	Al-Jazari	Fuente del pavo real.
1500	Leonardo Da Vinci	Caballero con armadura medieval, fue el primer autómata con forma completamente humana.
1525	Juanelo Turriano	Monje autómata el cual caminaba y movía la cabeza.
1738	Jacques de Vaucanson	Pato autómata muy famoso que simulaba el aparato digestivo de un pato real.
1770	Jaquet-Droz	Creó diversos muñecos capaces de escribir, dibujar y tocar melodías.
1796	Hanzo Hosokawa	Muñeca que servía el té y era capaz de caminar
1805	Familia Maillardet	Muñeca capaz de escribir en varios idiomas.
1912	Leonardo Torres	Creó el “Telekino” precursor de los vehículos tele-operados.
1921	Karel Capek	Obra de teatro R.U.R. aparece el término “robot”.

1926	Fritz Lang	Lleva al cine la novela "Metrópolis".
1942	Isaac Asimov	Se le atribuye la creación del término "robotics" además q enunció las tres leyes de la robótica.
1948	R. C. Goertz	Crea el primer sistema de tele-manipulación.
1954	George C. Devol	Creó el primer robot programable, una máquina programada de transferencia de artículos.
1955	Denavit y Hartenberg	Representan y describen la geometría espacial de los elementos de un robot utilizando el álgebra matricial.
1959	Planet Corporation	Crean el primer robot comercial el cual estaba controlado por interruptores de finales de carrera.
1962	H.A. Ernest	Desarrolla una mano mecánica controlada por sensores táctiles.
1963	Marina Norteamericana	Desarrolló el primer robot submarino.
1966	Ole Molaug	Primer robot para aplicaciones de pintura.
1966	Standford Research Institute	Robot móvil "Shakey".
1967	NASA	"Surveyor-3" toma muestras de la luna por medio de un brazo robótico.
1977	George Lucas	Introduce en el cine los robots C3PO y R2D2, los cuales tenían autonomía e inteligencia artificial.
1980	Universidad Rhode Island	Sistema con visión capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias.
1984	RDS (Robot Defense Systems)	"Prowler" el primer robot con fines militares.
1985	Universidad de Waseda	El profesor Ichiro desarrolla uno de los primeros robots humanoides, este era capaz de tocar el piano. La evolución de los robots humanoides se tratará en la página 10 de este

		documento, y no se tomarán en cuenta en esta sección.
1996	D Barrett	“RoboTuna” para el estudio del movimiento de especies marinas.
1999	LEGO	Lanza al mercado los robots Mindstorms.
1999	Sony	Lanza una mascota canina llamada “AIBO”.
2003	Steve Potter	Creación de robots vinculados a tejido neuronal.
2005	Kuka Roboter GmbH	Montaje y Puesta en Servicio de la Primera Solución Robótica en Minería en Codelco Norte.
2006	Gil Weinberg	Presentó un robot llamado Haile, un robot baterista que usando un algoritmo puede escuchar el trabajo de un músico y crear un ritmo propio para acompañar la tonada.
2007	Touch Bionics	La primera mano "biónica" disponible comercialmente en el mundo, una prótesis con cinco dígitos que pueden ser funcionar individualmente.
2008	Automation Partnership	El Sistema glacial es un robot capaz de "cuidar" a millones de muestras biológicas en temperaturas de -80° centígrados.
2009	Instituto Nacional de Tecnología y Ciencia Industrial Avanzada de Tokio	Presenta al público a HRP-4C una ginoide que tiene una altura de 158 [cm] y pesa 43 [Kg]. Su inteligencia artificial le permite el reconocimiento y síntesis del habla.
2010	Hiroshi Ishiguro	El robot humanoide más avanzado del mundo llamado “Geminoid-DK”, su apariencia y movimientos lo hacen semejante a un humano.
2011	Masahito Yamaguchi	Da a conocer el robot ciclista que es capaz de replicar las funciones motoras del ser humano, mantener el equilibrio, detectar y girar en las

		curvas y tiene la capacidad para frenar utilizando los pies.
2012	Equipo de la Universidad de Tecnología de Tokio, dirigido por Motomu Nakashima	“Swumanoid” es un robot humanoide que sabe nadar en diversos estilos. El humanoide fue hecho mediante el escaneo en 3D de los movimientos de un humano para permitir a los investigadores medir las diferentes fuerzas requeridas en los diferentes estilos de la natación.
2013	Rehink Robotics	Aparece Baxter, donde sus fabricantes aseguran que es una máquina con “sentido común”, que se adapta a su entorno.

Fuente: (Barrientos, Penin, Balaguer, & Aracil, 2007, pp. 2-15)

A partir de esto se podría decir que desde que se implementó la robótica para ayuda en las diferentes actividades de los seres humanos se ha logrado mejorar el desempeño de los procesos los cuales en algunos casos eran muy peligrosos para que los ejecute un ser humano, de allí que se diría que los robots vienen a convertirse en un elemento esencial para ejecutar situaciones que lleven algún tipo de riesgo, así también otras actividades que requieren una gran precisión y sobre todo que tengan calidad, esto en lo que refiere a la salud, la industria, etc.

2.1.3. Qué es la Robótica

El origen etimológico de la palabra robótica lo encontramos, ni más ni menos, que en el checo. En concreto, en la unión de dos términos: *robota* que puede definirse como “trabajo forzado” y en *rabota* que es sinónimo de “servidumbre”. De la misma forma, hay que subrayar que la primera vez que

empieza a hacerse referencia más o menos a ella fue en el año 1920 en la obra del escritor Karel Capek titulada “Los robots universales de Rossum”. [1]

Hoy en día tanto la ingeniería como la informática, la electrónica y la mecánica se unen para formar la robótica, cuyo principal objetivo es la construcción de dispositivos que funcionen de forma automática y que realicen trabajos difíciles para los seres humanos.

Por lo que se puede decir que la robótica es quien se encarga de hacer actividades automatizadas por los humanos quienes o no quieren realizarlas o corren el riesgo de realizarlas, de cualquier modo los robots hacen cosas para satisfacer las necesidades de las personas.

La robótica adicionalmente se la puede resumir en los terminos servir y trabajar en actividades forzadas, y viene a convertirse en una ciencia en la cual los seres humanos debemos poner el interes ya que en un futuro no muy lejano deberemos tener la capacidad de convivir con robots, aunque en la actualidad existen ya un sinnúmero de artefactos que simulan ser un robot.

2.1.4. ¿Qué es un robot.?

“Un robot es una entidad virtual o mecánica artificial. En la práctica, esto es por lo general un sistema electromecánico que, por su apariencia o sus movimientos, ofrece la sensación de tener un propósito propio. La palabra robot puede referirse tanto a mecanismos físicos como a sistemas virtuales de software, aunque suele aludirse a los segundos con el término de bots”. [2]

Lo que aún nos mantiene en duda es a que maquinas nosotros podemos llamar robots y a cuales no, pero lo que si se conoce es lo que lo robots quieren hacer, si estos se mueven o si hacen mover algún tipo de sus partes o puede llegar a sentir y mostrar algun otro comportamiento que imite a las personas se los pueden llamar robots.

Hoy en día se puede decir que una computadora que tenga la capacidad de moverse y además puede realizar algunas actividades para las cuales fue programada es lo que las hace diferenciarse de otros electrodomésticos.

2.1.5. Los primeros autómatas

En el siglo IV antes de Cristo, el matemático griego Arquitas de Tarento construyó un ave mecánica que funcionaba con vapor y al que llamó "La paloma". También el ingeniero Herón de Alejandría (10-70 d. C.) creó numerosos dispositivos automáticos que los usuarios podían modificar, y describió máquinas accionadas por presión de aire, vapor y agua. Por su parte, el estudioso chino Su Song levantó una torre de reloj en 1088 con figuras mecánicas que daban las campanadas de las horas. [3]

Al Jazarií (1136–1206), un inventor musulmán de la dinastía Artuqid, diseñó y construyó una serie de máquinas automatizadas, entre los que había útiles de cocina, autómatas musicales que funcionaban con agua, y en 1206 los primeros robots humanoides programables. [3]

2.1.6. Desarrollo moderno

El artesano japonés Hisashige Tanaka (1799–1881), conocido como el "Edison japonés", creó una serie de juguetes mecánicos extremadamente complejos, algunos de los cuales servían té, disparaban flechas e incluso trazaban un kanji (carácter japonés). [4]

Por otra parte, desde la generalización del uso de la tecnología en procesos de producción con la Revolución Industrial se intentó la construcción de dispositivos automáticos que ayudasen o sustituyesen al hombre. Entre ellos destacaron los Jaquemarts, muñecos de dos o más posiciones que golpean campanas accionados por mecanismos de relojería china y japonesa. [4]

Robots equipados con una sola rueda fueron utilizados para llevar a cabo investigaciones sobre conducta, navegación y planeo de ruta. Cuando estuvieron listos para intentar nuevamente con los robots caminantes, comenzaron con pequeños hexápodos y otros tipos de robots de múltiples patas. Estos robots imitaban insectos y artrópodos en funciones y forma. Como se ha hecho notar anteriormente, la tendencia se dirige hacia ese tipo de cuerpos que ofrecen gran flexibilidad y han probado adaptabilidad a cualquier ambiente. [4]

Ilustración 2.1: Robot.



Fuente: <http://www.toyota.com>

2.1.7. Beneficios

Los beneficios de la robótica para la sociedad hoy en día son innumerables, en todo se utiliza los robots, tanto en la casa como centros de estudio médicos y científicos, en universidades están inmiscuidos.

La robótica permite una producción más eficiente, evitando el desperdicio de materia prima en fábricas, así como también evitándose el pago en empleados, las máquinas pueden trabajar 24 horas al día en comparación con las personas que necesita descansar. Las personas si pueden hacer los mismos trabajos, pero no por una larga prolongación de tiempo en esto sí los robots son más precisos. Por lo que al hacer

cosas las hacen con más calidad y de la misma manera de la primera a la última.

Además la robótica puede ayudar a que personas con discapacidades puedan mantener un equilibrio con las demás personas esto a través de brazos o piernas mecánicas o cualquier tipo de parte de cuerpo que hoy se necesite.

En entornos peligrosos la robótica puede ser utilizada para el desarme de bombas o puede ser utilizado para dar vigilancia y seguridad a través de cámaras de seguridad instaladas en robots autónomos.

Vemos pues que los beneficios que los robots que son máquinas autómatas que han sido ensambladas e implementadas en la revolución industrial para la ejecución de todas las actividades del hombre también son una ventana a un futuro próximo no muy lejano de nuestra realidad, la cual debemos comenzar a tomarla en cuenta, pues será nuestra única garantía de sobrevivir como industria.

2.1. Plataformas multipropósito

2.1.1. Las Plataformas Multipropósito

Existe una gran variedad de modos de desplazarse sobre superficies. Los más empleados en robótica son ruedas, cadenas y patas. Los robots de ruedas son los más empleados con diferencia. Son más sencillos, más económicos y la carga que pueden transportar es relativamente mayor. En general, Para una misma carga útil, tanto los robots con patas como los que llevan cadenas son más complicados y pesados. Además, la

disponibilidad de robots de ruedas es mucho mayor, pues es posible transformar coches de radio control. [5]

La mayor parte de robot han sido creado para moverse con ruedas sin embargo estos tienen dificultad de movilizarse normalmente en terrenos con irregularidades. Es por eso que se busca otras alternativas para su movilidad como en este caso el uso de orugas que pueden ser más resistentes y pueden superar mayor cantidad de obstáculos.

Los robots con patas son los más aptos para desplazarse por terrenos muy accidentados. Su mayor complejidad, proveniente del número de grados de libertad, hace que el control de estos robots suponga un verdadero reto. Cada pata necesita varios motores cada uno con su sistema de control, mas luego el control de la coordinación de todos los motores. Actualmente es un área de investigación muy activo que está siendo liderado por el robot BigDog, de la Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación de la Defensa de Estados Unidos. Cuenta con actuadores hidráulicos y la suavidad de sus movimientos se asemeja al de un mamífero pequeño. [6]

Se diría entonces que las plataformas multipropósito se han convertido en la actualidad en la mejor forma para ayudar en la implementación de ciertos tipos de robots que necesitan desplazarse de un lugar a otro para poder realizar su actividad, para ello se han utilizado diferentes formas de plataformas que logran la movilización desde ruedas, patas

articuladas, orugas, las cuales de acuerdo a la superficie en la cual van a interactuar se los han acoplado a los robots.

2.2.2,Utilidades de las Plataformas Móviles.

También denominados robot con pistas de deslizamiento debido a que tanto su desplazamiento y dirección, se realiza mediante estas mismas y lo hace de forma diferencial, ya que consta de un motor para el lado izquierdo y otro para el derecho. Son de gran utilidad para terrenos sinuosos (irregulares) lo que le proporciona una ventaja ante los robots con ruedas, aunque entre sus desventajas se encuentran: una menor velocidad, mayor torque, mayor consumo de energía y mayor fricción. Esta configuración presenta mucha inexactitud en los cálculos de Odometría, son utilizados para tele operación especialmente en labores de búsqueda, exploración, rescate, minería, levantamiento de bombas y en la industria nuclear. [7]

En la actualidad la utilidad que se ha dado a las plataformas móviles difiere del tipo de robot que se desea acoplar y luego de ello la superficie con la cual trabajara, siendo el más utilizado las ruedas ya que muchas de las veces se deben desplazar sobre terrenos irregulares.

2.3. Autómatas programables

2.3.1 Definición

Un autómata programable es un equipo electrónico de control con un cableado interno (hardware) independiente del proceso a controlar, que se adapta a dicho proceso mediante un programa específico (software) que contiene la secuencia de operaciones a realizar. Esta secuencia de operaciones se define sobre señales de entrada y salida al proceso. [8]

Las señales de entrada pueden proceder de elementos digitales, como finales de carrera y detectores de proximidad, o analógicos, como sensores de temperatura y dispositivos de salida en tensión o corrientes continuas. El autómata gobierna las señales de salida según el control previamente almacenado en una memoria. [8]

Al hablar de la definición de un automata programable podemos decir que viene a ser una maquina a la cual le podemos establecer un lenguaje específico para que tenga la capacidad de ejecutar algunas actividades determinadas por los seres humanos, para ello se han creado los llamados PLC o Controladores Logicos Programables. Muy utilizados hoy en día en robótica.

2.3.2 Estructura general

Todos los autómatas programables, poseen una de las siguientes estructuras:

- ✓ Compacta: en un solo bloque están todos los elementos.

✓ Modular:

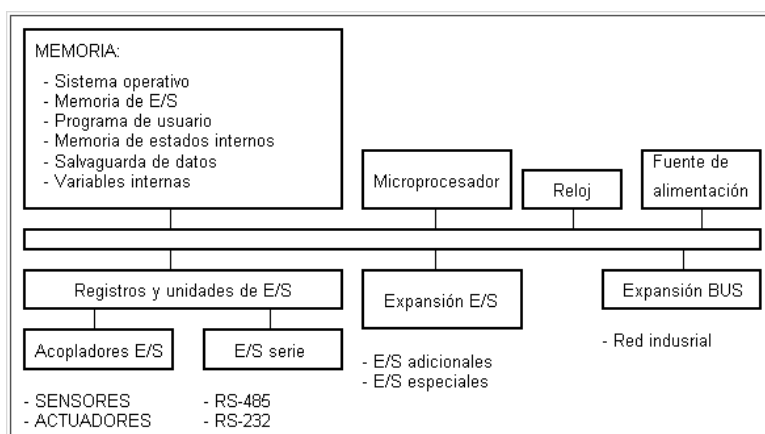
- Estructura americana: separa las E/S del resto del autómata.
- Estructura europea: cada módulo es una función (fuente de alimentación, CPU, E/S, etc.).

Exteriormente nos encontraremos con cajas que contienen una de estas estructuras, las cuales poseen indicadores y conectores en función del modelo y fabricante. [9]

Para el caso de una estructura modular se dispone de la posibilidad de fijar los distintos módulos en rieles normalizados, para que el conjunto sea compacto y resistente. [9]

2.3.4. Ciclo de funcionamiento

Ilustración 2.2: Ciclo de funcionamiento de un procesador



Fuente: <http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/plc/introd.htm>

Los elementos esenciales, que todo autómata programable posee como mínimo, son:

- ✓ Sección de entradas: se trata de líneas de entrada, las cuales pueden ser de tipo digital o analógico. En ambos casos tenemos unos rangos de tensión característicos, los cuales se encuentran en las hojas de características del fabricante. A estas líneas conectaremos los sensores. [9]
- ✓ Sección de salidas: son una serie de líneas de salida, que también pueden ser de carácter digital o analógico. A estas líneas conectaremos los actuadores. [9]
- ✓ Unidad central de proceso (CPU): se encarga de procesar el programa de usuario que le introduciremos. Para ello disponemos de diversas zonas de memoria, registros, e instrucciones de programa. [9]

Adicionalmente, en determinados modelos más avanzados, podemos disponer de funciones ya integradas en la CPU; como reguladores PID, control de posición, etc. Tanto las entradas como las salidas están aisladas de la CPU según el tipo de autómata que utilicemos. Normalmente se suelen emplear opto acopladores en las entradas y relés/optoacopladores en las salidas. [9]

Aparte de estos elementos podemos disponer de los siguientes:

- ✓ Unidad de alimentación (algunas CPU la llevan incluida).
- ✓ Unidad o consola de programación: que nos permitirá introducir, modificar y supervisar el programa de usuario.

- ✓ Dispositivos periféricos: como nuevas unidades de E/S, más memoria, unidades de comunicación en red, etc.
- ✓ Interfaces: facilitan la comunicación del autómata mediante enlace serie con otros dispositivos (como un PC). [9]

La estructura funcional de un autómata programable está establecida en tres procesos bien marcados que son la Sección de Entrada, Sección de Salida y la Unidad de Procesamiento, logrando de esta manera obtener los resultados mediante el tratamiento de los datos. Adicionalmente a ello existen componentes que ayudan a la ejecución de estos procesos llamados periféricos.

2.3.5 Programación de un autómata.

La programación de un PLC se realiza mediante periféricos del autómata, como pueden ser un PC, una consola de programación, un grabador EPROM, etc. El programa que más se ha utilizado hasta ahora ha sido el SYSWIN en sus diferentes versiones, pero se están empezando a utilizar nuevos programas más completos, como el CX-PROGRAMMER. Este último es el que vamos a utilizar en esta página a la hora de programar autómatas, por tanto está en vuestras manos conocer el manejo de este programa para poder practicar. [10]

La programación de un autómata comienza con la ejecución de un GRAFCET ó DIAGRAMA DE MANDO del proceso a controlar y basándonos en este GRAFCET realizaremos el DIAGRAMA DE RELES

o ESQUEMA DE CONTACTOS, que permite una representación lógica de control similar a los sistemas electromecánicos. [10]

2.4 Inteligencia Artificial

2.4.1 Definición

La Inteligencia Artificial (IA) tiene muchos tipos de definición según quien la realice ahí quienes creen que la IA es hacer máquinas para realizar funciones que son hechas por personas que poseen inteligencia. Ahí otros que creen que la IA es hacer sistemas para que estos piensen como humanos como en el caso de los desarrolladores de resoluciones como el ajedrez, ahí quienes piensan que la IA es crear robot para que tengan emociones y puedan pensar racionalmente como los humanos, por lo que se puede decir que la IA es crear sistemas para que se asemejen cada vez más a un humano, teniendo su propio criterio buscando que sus sistemas sean capaces de pensar por si solos, aunque para ciertas personas esto es bueno pues ayuda a lo que algunas personas no quieren hacer, mientras que para otras es malo pues quitan puestos de trabajo a quien lo necesita, los defensores de las ramas de IA cada vez buscan la mejor manera que sus sistemas sean mas humanos y los humanos buscan parecerce cada vez más a las maquinas.

Existen distintos tipos de conocimiento y medios de representación del conocimiento, el cual puede ser cargado en el agente por su diseñador o

puede ser aprendido por el mismo agente utilizando técnicas de aprendizaje.

2.4.2 Aplicación de la Inteligencia Artificial.

Existen varias y son:

- ✓ **Tratamiento de Lenguajes Naturales:** Capacidad de Traducción, Órdenes a un Sistema Operativo, Conversación Hombre-Máquina, etc.
- ✓ **Sistemas Expertos:** Sistemas que se les implementa experiencia para conseguir deducciones cercanas a la realidad.
- ✓ **Robótica:** Navegación de Robots Móviles, Control de Brazos móviles, ensamblaje de piezas, etc.
- ✓ **Problemas de Percepción:** Visión y habla, reconocimiento de voz, obtención de fallos por medio de la visión, diagnósticos médicos, etc.
- ✓ **Aprendizaje:** Modelización de conductas para su implante en computadoras. [11]

2.4.3 Aplicación de la Inteligencia Artificial con autómeta.

La incorporación de agentes de decisión inteligente, redes neuronales, sistemas expertos, algoritmos genéticos y autómatas programables para optimización de sistemas de producción es una tendencia activa en el ambiente industrial de países con alto desarrollo tecnológico y con una gran inversión en investigación y desarrollo. Dichos componentes de la Inteligencia Artificial tienen como función principal controlar de manera

independiente, y en coordinación con otros agentes, componentes industriales tales como celdas de manufactura o ensamblaje, y operaciones de mantenimiento, entre otras. [11]

Existe una tendencia creciente a la implementación de sistemas de manufactura/ensamblaje más autónomos e inteligentes, debido a las exigencias del mercado por obtener productos con niveles muy altos de calidad; lo cual con operaciones manuales se hace complicada y hace que los países subdesarrollados como el nuestro no alcance niveles competitivos a nivel mundial. Al diseñar un sistema de producción integrado por computadora se debe dar importancia a la supervisión, planificación, secuenciación cooperación y ejecución de las tareas de operación en centros de trabajo, agregado al control de los niveles de inventario y características de calidad y confiabilidad del sistema. Los factores mencionados determinan la estructura del sistema y su coordinación representa una de las funciones más importantes en el manejo y control de la producción. [11]

2.5. Sensores

2.5.1. Definición

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración,

inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD (resistance temperature detector – detector de temperatura resistente), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una Tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como en un fototransistor), etc. [12]

2.5.2 Tipos de sensores

2.5.2.1 Estructura interna

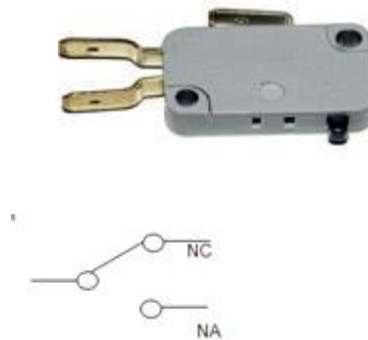
Existen diferentes tipos de sensores, en función del tipo de variable que tengan que medir o detectar:

- ✓ De contacto.

Se emplean para detectar el final del recorrido o la posición límite de componentes mecánicos. Por ejemplo: saber cuándo una puerta o una ventana que se abren automáticamente están ya completamente abiertas y por lo tanto el motor que las acciona debe pararse. [12]

A estos se les conoce como **finés de carrera**. Que tienen 2 piezas una fija y una móvil la cual se encuentra NA, normalmente abierto, o NC, normalmente cerrado.

Ilustración 2.3: Sensor de tacto.



Fuente: <http://www.superrobotica.com>

✓ Ópticos.

Los sensores ópticos son los que detectan la presencia de una persona o de un objeto que interrumpen el haz de luz que le llega al sensor.

Estos sensores en robótica se utilizan por lo general para regular el movimiento o detener el movimiento, así también se utiliza en casas para el uso de alarmas cuando una persona se mueve a través de donde se encuentre instalado este sensor, también se utiliza en las luces automáticas o puertas que se abren con la presencia o movimiento de personas.

Ilustración 2.4: Sensor Óptico.



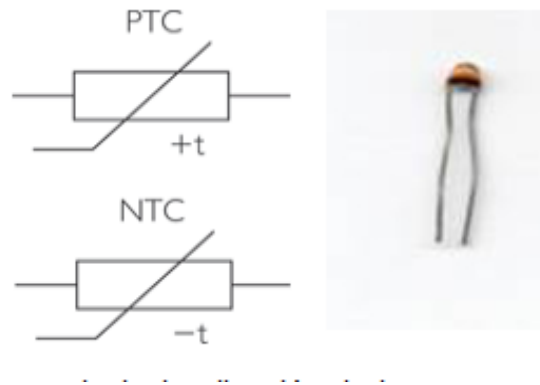
Fuente: http://www.online-electronica.com/imagenesnoticias/sensor_optico_de_nivel_opt_n1-opt.gif

✓ Térmicos.

Se trata de resistencias cuyo valor asciende con la temperatura (termistor) o bien disminuye con la temperatura (termistor).

El símbolo y la apariencia de un termistor son:

Ilustración 2.5: Sensor Térmico.



Fuente: <http://www.superrobotica.com>

- ✓ De humedad.

Se basan en que el agua no es un material aislante como el aire sino que tiene una conductividad eléctrica; por esa razón el Reglamento de Baja Tensión prohíbe la presencia de tomas de corriente próxima a la bañera.

Por lo tanto un par de cables eléctricos desnudos (sin cinta aislante recubriéndolos) van a conducir una pequeña cantidad de corriente si el ambiente es húmedo; si colocamos un transistor en zona activa que amplifique esta corriente tenemos un detector de humedad. [12]

Ilustración 2.6: Sensor de Humedad.



Fuente: <http://k-electronica.es/17-robotica?p=4>

✓ Magnéticos.

Detecta los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas. El principal es el llamado interruptor Reed; consiste en un par de láminas metálicas de materiales ferromagnéticos metidas en el interior de una cápsula que se atraen en presencia de un campo magnético, cerrando el circuito. [12]

Su utilización se da en los robot explorador y buscadores de metales en cuyo caso se utilizan para la búsqueda en lugares de difícil acceso o sumergibles dentro del agua.

Ilustración 2.7: Sensor Magnético



Fuente: <http://www.superrobotica.com>

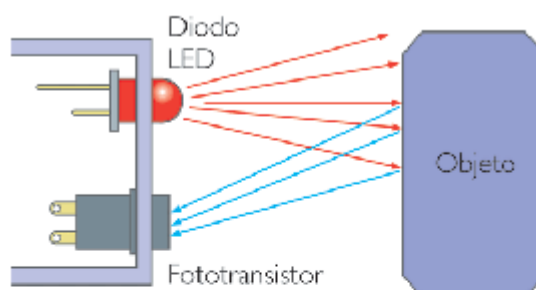
- ✓ De infrarrojos.

Existen diodos capaces de emitir luz infrarroja y transistores sensibles a este tipo de ondas y que por lo tanto detectan las emisiones de los diodos. Esta es la base del funcionamiento de los mandos a distancia; el mando contiene diodos que emiten infrarrojos que son recibidos por los fototransistores del aparato.

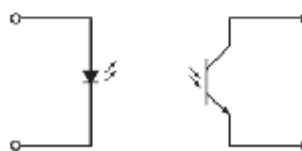
[12]

Estos se utilizan muchos en los controles remotos normalmente en las casas, antes también se utilizaban en celulares para el paso de información.

Ilustración 2.8: Sensores Infrarrojos



Disposición física del sensor óptico.



Esquema eléctrico.

Fuente: <http://www.superrobotica.com>

2.5.2.2 Complejidad

En la siguiente tabla se indican algunos tipos y ejemplos de sensores electrónicos.

Tabla 2.2 Procesadores por complejidad

Magnitud	Transductor	Característica
Posición lineal o angular	Potenciómetro	Analógica
	Encoder	Digital
Velocidad lineal y angular	Dinamo tacométrica	Analógica
	Encoder	Digital
	Detector inductivo	Digital
	Servo-inclinómetros	A/D
	Giróscopo	
Aceleración	Acelerómetro	Analógico
	Servo-accelerómetros	
Fuerza y par (deformación)	Galga extensiométrica	Analógico
	Triaxiales	A/D
Presión	Membranas	Analógica
	Piezoeléctricos	Analógica
	Manómetros Digitales	Digital
Caudal	Turbina	Analógica
	Magnético	Analógica
Sensores de presencia	Inductivos	I/O
	Capacitivos	I/O

	Ópticos	I/O y Analógica
Sensores táctiles	Matriz de contactos	I/O
	Piel artificial	Analógica
Visión artificial	Cámaras de video	Procesamiento digital
	Cámaras CCD o CMOS	Procesamiento digital
Sensor acústico (presión sonora)	Micrófono	
Sensor de luz	Fotodiodo	
	Fotorresistencia	
	Fototransistor	
	Celda fotoeléctrica	
Sensores captura de movimiento	Sensores inerciales	

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>

2.6. Procesadores

2.6.1. Definición

La definición de este término es un dispositivo de una máquina o determinado sistema cuya función es transformar la materia prima para obtener un producto que se pueda procesar nuevamente o simplemente convertirse en la pieza final de ese sistema o máquina.

El uso más común de este componente se da en Computación donde se lo considera como parte del sistema que procesa la información. De esta manera, su función es cambiar la información que recibe de algún elemento antes de que sea transmitida al observador. [13]

“En informática se llama procesador al digital denominado Unidad Central de Proceso (CPU) y al procesador digital de señal (DSP).” [13]

Ilustración 2.9: Procesador



Fuente: <http://quees.la/wp-content/uploads/2014/05/procesador1.jpg>

2.6.2. Historia

Inventados en 1947 por William Shockley, John Bardeen y Walter Brattain, los transistores son pequeños interruptores de transmisión eléctrica. El desarrollo de circuitos integrados permitió, en 1971, la aparición del primer microprocesador, el 4004 de Intel, que contenía 2000 transistores. [13]

En 1981 apareció el procesador 8088 de Intel. El mismo era de 16 bits, trabajaba con un máximo de 10MHz y contenía 29.000 transistores. [13]

Un año después, el procesador Intel 286, que contaba con 39.000 transistores, fue lanzado al mercado.

En 1985 Intel desarrolló un procesador que contenía 287.000 transistores, o sea, cien veces más que el procesador 4004 de quince años atrás: era el Intel 386, que con sus 32 bits fue el primero que permitió la ejecución de múltiples tareas. [13]

El Procesador Intel Pentium fue lanzado en 1991. Ocupaba una superficie de 0.8 micrones y contenía 3 millones de transistores. Ocho años después la cantidad de transistores pasó a ser tres veces mayor (9.5 millones) con el Procesador Intel Pentium III. [13]

En el comienzo del nuevo milenio, Intel se encontraba desarrollando procesadores de 90 nm que ofrecían una mayor performance y un menor consumo de energía. Fueron los primeros procesadores fabricados con Silicio. [13]

En 2005 nació el primer procesador multi-núcleo del mercado: el Intel Pentium D. Fue el comienzo de la tecnología Dual-Core en microprocesadores, que un año después llevó al desarrollo del procesador Intel Core 2 Duo. Su proceso de

fabricación de 65 nm permitió que se llegara a disponer de hasta 290 millones de transistores. [13]

Los avances en la tecnología multi-núcleo continuó su curso y los procesadores de cuatro núcleos Intel Core 2 Quad hicieron su aparición en 2007. De esta forma, el liderazgo de la Intel nuevamente se tradujo en una mayor performance para el usuario, que ahora puede aprovechar al máximo la experiencia multimedia. [13]

Finalmente, llegó la era de los 45 nm en 2008, conocidos bajo el nombre de Nehalem. Los procesadores más pequeños del mundo, que usan Hafnio como componente, fueron implementados en el desarrollo de los Intel Core 2 Duo, Intel Core 2 Quad, Intel Xeon y también en la línea más reciente de procesadores, Intel Atom, que representa la mayor innovación dentro de la electrónica en los últimos 40 años. [13]

Las innovaciones en la arquitectura de la informática permitieron que un poder mucho mayor que el de aquel enorme coloso ENIAC apareciera en un microchip más chico que la punta de un dedo. Así, los Procesadores Intel de 45 nm son la nueva era dentro del avance tecnológico en el cual Intel continúa haciendo historia. [13]

2.6.3. Clasificación.

Los microprocesadores se clasifican se acuerdo a 2 factores el uno por la velocidad del procesador y el otro por la cantidad de información que pueden transmitir, la velocidad se la mide en Megahertz (Mhz) y está en función del número de procesos por segundo y su capacidad en Megabytes (Mb) daba por la capacidad de almacenar información que es transmitida de y hacia el procesador. Una mayor capacidad de cache en memoria permite un acceso más rápido a los datos que se usan frecuentemente.

Velocidad de bus.

Los procesadores también se clasifican en función de la rapidez con la cual transfieren datos entre el procesador y la placa madre. Esta clasificación es distinta a la velocidad del procesador, aunque también se mide en megahertz o gigahertz. Comúnmente conocido como el FSB (bus frontal, por sus siglas en inglés) o SB (bus de sistema, por sus siglas en inglés), esta clasificación tiene un fuerte impacto sobre la potencia global de un procesador. [14]

Clasificación procesadores según la marca:

Procesadores INTEL.- La marca de procesadores que domina el mercado mundial en este ramo, es Intel, que posee una gran gama de procesadores de diversos tipos, mismos que poseen características y especificaciones, para cierto tipo de equipos. Son ejemplo de esta marca los procesadores, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV, Pentium D, Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad, Celeron, Xeon, e Itanium. [14]

Procesadores AMD.- AMD es la segunda empresa en cuanto a mercado en el ramo de los procesadores, teniendo una gran gama de procesadores de varios tipos con especificaciones para equipos de cómputo portátiles, de oficina, servidores, y para empresas especializadas. Tales como los procesadores Athlon, Athlon XP, Athlon X2, Sempron, Athlon FX, Phenom, Phenom 2 y Opteron. [14]

Procesadores VIA.- VIA es una empresa especializada en fabricar procesadores de bajo consumo de energía y miniaturización para equipos portátiles. [14]

2.7.1. Usos de los Procesadores.

Los microprocesadores, que ya han sido mencionados anteriormente, son muy utilizados en el mundo de la medicina. Estos circuitos electrónicos permiten controlar las operaciones de cálculo. También son utilizados los microprocesadores de genes y puede ser aplicado en pacientes con ceguera. [15]

Por otro lado encontramos la biotecnología, que es entendida como la tecnología basada en la biología. Algunas de las materias donde es aplicada es en el ámbito farmacéutico, en la agricultura, en las ciencias ambientales y de los alimentos. Algunos ejemplos concretos son:

Plantas transgénicas: este tipo de plantas resultan mucho más resistentes a cambios climáticos, enfermedades o plagas. Además, en muchos casos aumenta y mejora la producción. [15]

Microorganismos: son creados ciertos microorganismos utilizados dentro de la industria como catalizadores. Son producidos con el fin de eliminar contaminantes químicos o bien para crear nuevos productos. [15]

Nuevos materiales: estos nuevos materiales suelen ser telas, muy utilizados en la industria textil, o bien nuevos plásticos, que se caracterizan por disminución los desechos y puedan degradarse.

Otro ámbito en el cual es muy utilizada la tecnología es en el militar. Armas semiautomáticas y automáticas: estas armas se caracterizan por la continuidad en el tiro de las municiones mientras se mantenga el disparador presionado. [15]

Bomba atómica: este es probablemente la tecnología más poderosa y nociva que se conoce. Estas bombas tienen una gran capacidad explosiva por la liberación de energía. Existen dos casos donde ha sido utilizada y sus consecuencias han sido fatales, estos fueron Hiroshima y Nagasaki. [15]

En la actualidad el uso que se le da al procesador es muy variado y se diría que de forma general todo dispositivo eléctrico que utilizamos en su estructura

cuenta con un procesador que realiza la actividad del dispositivo, así por ejemplo los computadores, Smartphone, Tablet, Smart TV, entre otros.

De allí que el procesador se ha convertido en el componente principal para el desarrollo del mundo de la tecnología y la tendencia está marcando a que en el futuro el procesador esté presente en el 100% de las cosas que los seres humanos usemos al punto de tener que depender de los dispositivos tecnológicos.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Armado del Robot.

3.1.1 Características.

3.1.1.1 Visión general.

Robot explorador es un robot con orugas que puede ir por cualquier clase de terreno y que puede ser manejado con un control de Play Station inalámbrico. El robot puede ser usado tanto en el interior o exterior ya que se puede desplazar bien en cualquier tipo de superficie. El robot incluye partes como motores, orugas además de toda la parte mecánica e incluye un procesador Atom, un circuito de control de motores de corriente continua, un mando a distancia y todos los cables y conectores necesarios.

El chasis está realizado en poli carbonato ultra resistente e incluye espacio para colocar la electrónica y los motores. El sistema de movimiento se basa en el popular sistema de tracción diferencial con geometría triangular que le da un aspecto característico.

El robot resulta idóneo como plataforma móvil todo terreno que gracias a sus cadenas de 5 cm. de anchura le permiten sortear toda clase de obstáculos. El control se realiza mediante el mando inalámbrico de un PS2 mediante la programación del procesador Atom.

3.1.1.2. Hardware.

Partes del Robot.

- ✓ Base del Robot
- ✓ Paneles Laterales del Robot
- ✓ Controlador de los Motores
- ✓ BASE Atom Pro 28 Pin
- ✓ PS2 Control
- ✓ PS2 Control Cable (PS2C-01)
- ✓ Dientes u orugas 12 de 2.75 pulgadas
- ✓ Arnés de cableado - Conector de la batería
- ✓ 2 Engranajes del motor

Ilustración 3.1: Partes del Robot



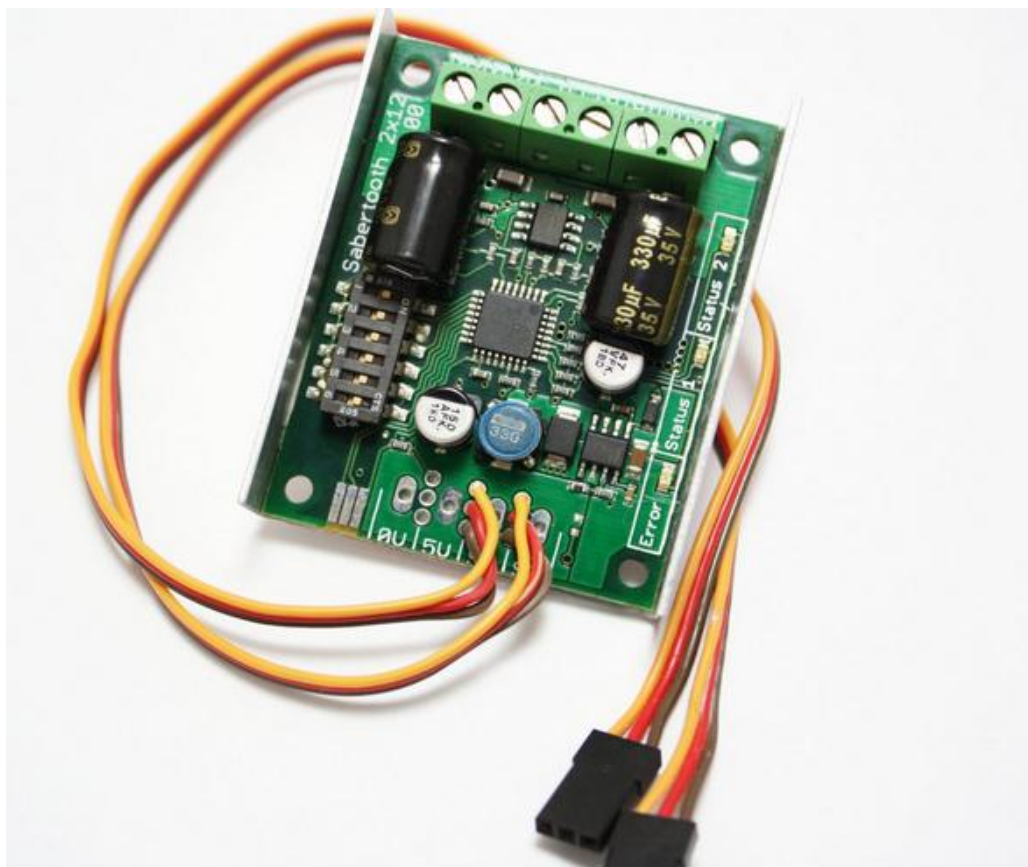
Fuente: John Hernández

3.1.2 Uso adecuado de las piezas y características principales.

3.1.2.1 Controlador de los motores

El controlador de motores es un Sabertooth Dual 12A este es un controlador de motor dual optimizado para su uso en vehículos de radio control o robots pequeños. El controlador posee una protección de sobre cargas de corriente. El controlador además posee una respuesta rápida permitiendo al robot ser muy ágil. La velocidad de transmisión de los datos son velocidades ultrasónicas por lo que su funcionamiento es silencioso.

Ilustración 3.2 Controlador de los motores



Fuente:[http://www.amazon.com/Sabertooth-Dual-12A-Motor-](http://www.amazon.com/Sabertooth-Dual-12A-Motor-Driver/dp/B008P3TLTK/ref=pd_sim_indust_3?ie=UTF8&refRID=0J3W5M9ZS3ES4RJ3JJAS)

[Driver/dp/B008P3TLTK/ref=pd_sim_indust_3?ie=UTF8&refRID=0J3W5M9ZS3ES4RJ3JJAS](http://www.amazon.com/Sabertooth-Dual-12A-Motor-Driver/dp/B008P3TLTK/ref=pd_sim_indust_3?ie=UTF8&refRID=0J3W5M9ZS3ES4RJ3JJAS)

3.1.2.2 Puertos Play Station 2 (PS2).

Al Robot se le añade un control de juego de Play Station 2 (PS2) con un puerto para los usuarios quienes desean un mejor manejo del robot al momento de programarlo. Se añade este control para que su manejo sea fácil y distinto a otra clase de robots que se los maneja desde la computadora a través de wireless.

3.1.2.3 Opciones de alimentación de la placa.

Se la realiza a través de una batería que puede soportar de 6v a 12 V.

3.1.2.4 Plug and Play.

La placa tiene pequeños terminales de tornillo para la aplicación de energía, por lo cual no existe necesidad de soldar los cables, de esta manera podemos conectar directamente al bus de E/S.

Ilustración 3.3 Connector Plug and play



Fuente: <http://www.lynxmotion.com>

3.1.2.5 BASE Atom Pro 28 Pin (BAP-02)

Características

El procesador BS2 (Base Atom Pro) es muy poderoso y de memoria más rápida, además de ser muy fiable. Se conecta al tablero de motor de búsqueda para tener acceso completo a todos los pines de E/S. El BS2 es un pin compatible, fácil de usar, además de estos componentes posee software actualizable, Software Libre, incluyendo O'Scope.

Además cada Basic Atom Pro de 28 pines tiene 32Kb de memoria para sus programas y 32Kb de espacio en una Memoria programable borrrable de solo lectura. De esta manera siemore se obtendrá memoria cada que se quiera hacer una nueva codificación. Además cuenta con 2Kb de RAM para las variables, se puede escribir el código de la forma que desee sin tener que preocuparse por tratar de ahorrar espacio.

- ✓ 32 Kb de espacio del programa
- ✓ 32Kb de memoria programable de almacenamiento
- ✓ 2Kb RAM del sistema
- ✓ 100.000 Instrucciones por segundo
- ✓ Código y Pin compatible con el Basic Atom
- ✓ Hardware basado en las matemáticas de 32 bits

Ilustración 3.4: Chip Atom de 28 pines

Fuente: http://www.robotbuy.ca/index.php?p=product&id=209&parent=9&is_print_version=true

3.1.2.6 PS2 Control (RC-01)

Este es un control inalámbrico de juego de PlayStation 2, este controlador funciona a la perfección junto a la Basic Atom de 28 pines. El control inalámbrico tiene un alcance de 10 metros, más cuando se usa al aire libre. Cuenta con un módulo pequeño receptor, que se conecta al cable PS2C-01. El cable (PS2C-01) se conecta al motor búsqueda para ser utilizado con la base Atom. El controlador del robot requiere 4 baterías "AAA". Además consta de dos mini palancas análogas y de 16 botones disponibles para el control del robot, el cual será programado a su elección. Los dos motores de vibración proporcionar retroalimentación táctil para programar robots con sensores de obstáculos.

Ilustración 3.5 Control Play Station 2



Fuente: <http://www.superrobotica.com/Images/S310520big.JPG>

3.1.2.7 Cable Control PS2 (PS2C-01)

Este cable consta de 4 adaptadores los cuales están configurados para dos palancas incluidas en la palanca de PS2 las mismas que son análogas y de 16 botones para de esta manera tener un gran manejo con el robot. El cable es muy fácil de conectar al controlador de PS2 y a su vez a la Atom.

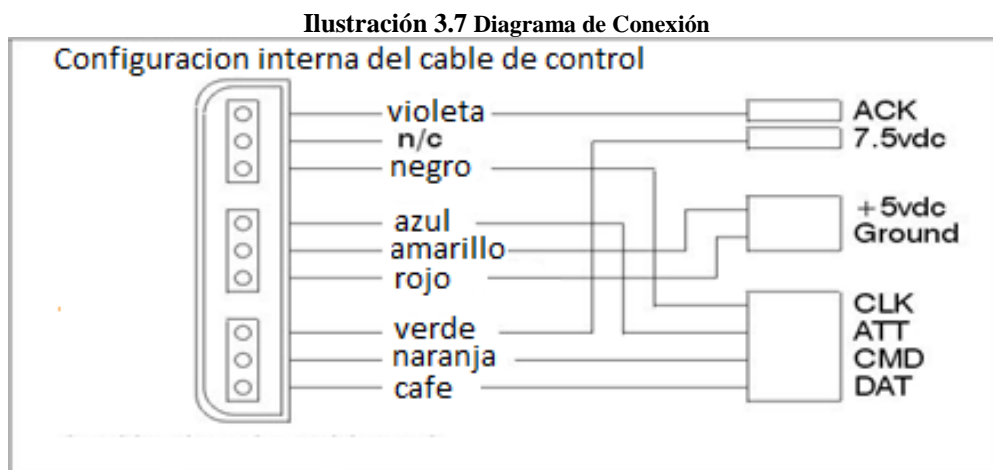
Ilustración 3.6 Cable de Control de Play Station 2



Fuente: <http://www.lynxmotion.com>

3.1.2.8 Diagrama del cable del Control PS2 (PS2C-01)

El siguiente diagrama muestra cómo está configurado de manera interna el cable del control Ps2.



Fuente: <http://www.wiringdiagrams21.com/2009/11/21/playstation-2-controller-cable-connector-pinout-diagram/>

3.1.2.9 Dientes o Piñones para las orugas

Se utiliza 6 piñones por cada oruga esta consta de 12 dientes, se utiliza este modelo porque puede ser utilizado para trabajar espalda con espalda en comparación con otra clase de piñones que se utilizan solos.

Ilustración 3.8 Dientes u orugas del robot



Fuente: John Hernandez

3.1.2.10 Arnés de cableado - Conector de la batería.

Estos arneses del cableado de alta resistencia van conectados a las baterías de Niquel, y el otro extremo se pela para usarlo en la conexión con el robot, el conector de la batería viene con conexión rápida llamado plug para que de esta manera la utilización al momento de armarlo sea el adecuado.

Ilustración 3.9 Conector de la batería



Fuente: John Hernández

3.1.2.11 Engranaje del motor - 12voltios de corriente 50:1 (eje 6 mm)

El engranaje del motor es un engranaje recto y pequeño pero potente es perfecto para pequeños robots. Tiene una caja de reducción integrada, que está especialmente diseñado para operar a baja velocidad. Puede llegar a tener 120 rpm (revoluciones por minuto).

Este motor de engranajes es ideal para la propulsión del robot, y no se tendrá que construir el sistema de reducción. Con un motor en cada rueda del robot, que va a controlar los movimientos del robot.

Este motor se ajusta perfectamente al centro universal de 6 mm y apoyos especializados de montaje del motor.

Generalidades

- ✓ Voltaje: 12VDC
- ✓ Revoluciones por minuto: 120
- ✓ Reducción: 50:1
- ✓ Diámetro del eje: 6 mm

Ilustración 3.10 Motor de las ruedas



Fuente: John Hernández

3.1.2.12 Baterías

Se utiliza una batería de 9.6V 2000mAh de Níquel recargable, su marca es Tenenergy, esta batería tiene una alta durabilidad y puede ser recargada sin problema sin la necesidad que esté descargada por completo.

La plataforma multipropósito puede soportar baterías de 6V a 12V y un amperaje de 1200 a 2800mAh.

Ilustración 3.11 Bateria



Fuente: <http://www.amazon.com/Tenergy-2000mAh-Capacity-Battery-Security/dp/B001BA292A>

3.1.3 Guía de montaje y armado del Robot.

Para proceder al montaje y armado de la plataforma multipropósito se debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1

Unir cuatro barras de aluminio de 3 pulgadas dentro de cada uno de los paneles.

Utilizar tornillos hexagonales.

Ilustración 3.12 Colocación de las barras en las bases del robot



Fuente: John Hernández

Paso 2.

Unir los 6 separadores hexagonales de 1.5 pulgadas a los paneles laterales.

Ilustración 3.13 Colocación de los Separadores



Fuente: John Hernández

Paso 3

Colocar los motores, como se muestra en la ilustración 3.14, ajustándoles por la parte posterior. Asegurar que los ejes del motor y los separadores hexagonales queden del mismo lado de los paneles. Cada motor en un lado de la base del robot.

Ilustración 3.14 Colocación de los Motores.



Fuente: John Hernández

Paso 4

Realizar la instalación de los centros en los ejes del motor. Luego alinear el eje para que quede distribuido con el extremo del eje del motor. Aquí se debe prestar mucha atención, se debe colocar los centros de los ejes totalmente alineados y sus puntas en su correcto orden. Si al colocar uno de los dientes no está alineado al momento de unir con los rodamientos no encajaran, si al colocar los dientes todos coinciden entonces se puede atornillar para que queden fijos a cada lado de los paneles.

Ilustración 3.15 Colocación de los ejes de los Motores



Fuente: John Hernández

Paso 5

Instalar 2 ruedas dentadas en cada eje del motor. Se debe prestar una mayor atención en hacer que los dientes queden en forma lineal junto a los engranajes.

Ilustración 3.16 Colocación de los Ruedas dentadas



Fuente: John Hernández

Paso 6

Preparar los piñones de la rueda, los mismos que luego serán instalados a la rueda dentada dentro de las dos mitades, las ruedas serán armadas espalda con espalda en la parte larga del cubo de cada uno de los rodillos. Se debe tener cuidado en hacer que los dientes quedan en línea junto a los piñones como se muestra en la ilustración 3.16.

Paso 7

Colocar los rodamientos a las ruedas dentadas como se indica. Los engranajes deben estar encajados en el panel lateral como se muestra en la ilustración 3.17, aquí se debe colocar los casquillos de nylon en los separadores para unir las ruedas del robot.

Ilustración 3.17 Unión de las Ruedas



Fuente: John Hernández

Paso 8

Instalar los paneles exteriores como se muestra para de esta manera cerrar los paneles y que las ruedas de puedan usar.

Ilustración 3.18 Colocación de los Ruedas dentadas

Fuente: John Hernández

Paso 9

Envolver el montaje el cual consta de 21 segmentos los mismos que son la vía de cada una de las ruedas dentadas y asegurar el último de los sujetadores de nylon presionándolo y remachándolo, de manera que quede una sola oruga compacta.

Ilustración 3.19 Colocación de los Ruedas dentadas

Fuente: John Hernández

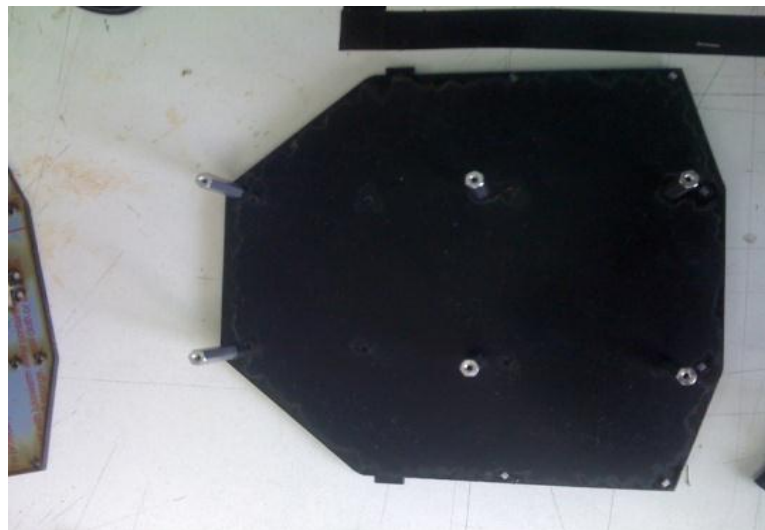
Paso 10

Realizar el mismo procedimiento en la segunda oruga para de esta manera obtener dos ruedas dentadas iguales.

Paso 11

Colocar seis separadores hexagonales en el panel inferior de 1.5 pulgadas como se muestra en la ilustración 3.20

Ilustración 3.20 Colocación de los separadores en la base



Fuente: John Hernández

Paso 12.

Colocar el panel superior sobre los hexagonales. Y proceder ajustar los tornillos de manera que las 2 bases queden fijas solo separadas por los sujetadores.

Ilustración 3.21 Colocación de la base superior.



Fuente: John Hernández

Paso 13

Colocar el panel ensamblado junto a las ruedas dentadas y al chasis como se muestra en la ilustración 3.22. Luego se procede a ajustar las orugas a la base ya fijada anteriormente. A través de las barras colocadas en las orugas.

Ilustración 3.22 Unión de las orugas a la base.



Fuente: John Hernández

Paso 14

Empujar las patas del condensador a través de los orificios de los terminales del motor. Doblar las patas hacia abajo del condensadores en los terminales como se muestra en la ilustración.

Ilustración 3.23 Colocación de los condensadores



Fuente: John Hernández

Paso 15.

Presionar los conectores del cable de motor en los terminales. Poner los cables rojos en (+) y los cables de color amarillo en (-).

Ilustración 3.24 Unión de los conectores con el motor

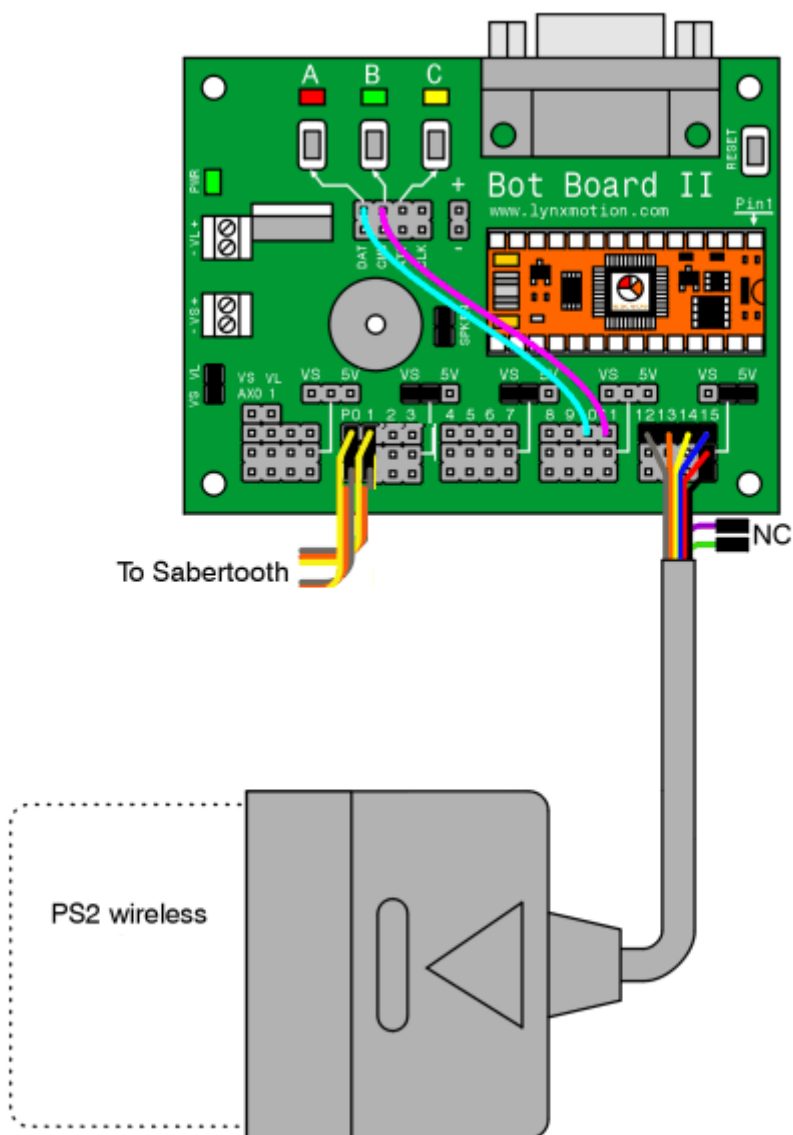


Fuente: John Hernández

Paso 17

Conectar el Cable control PS2 a la placa para ello vamos a seguir la siguiente configuración, respetando cada uno de los colores como se puede ver en la ilustración 3.7, 2 de los pines quedarán libres,

Ilustración 3.26 Cableado del control de PS2

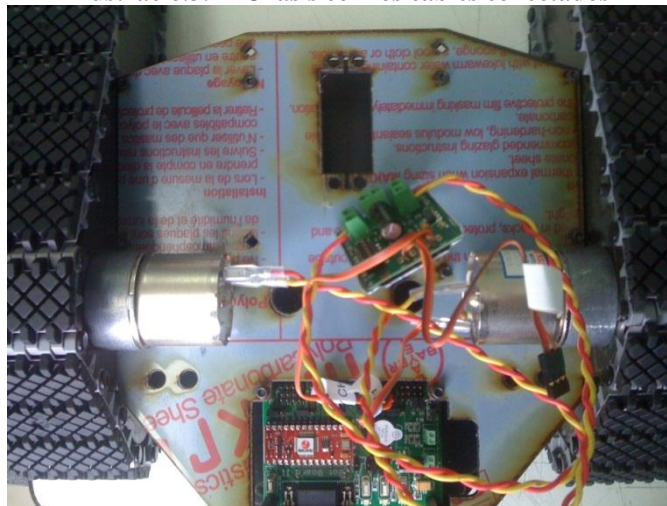


Fuente: <http://www.lynxmotion.com/images/html/build138.htm>

Paso 18

Como se muestra en la figura, el chasis quedará de esta manera ya conectados sus cables, tanto en las ruedas como en los servos, además con la conexión para la instalación de una batería de 7.2 voltios de corriente.

Ilustración.3.27 Chasis con los cables conectados



Fuente: John Hernández

CAPÍTULO IV

Validación y Verificación de Resultados

4.1 Validación y Verificación.

Aquí se muestran algunas de las pruebas que fueron hechas a la plataforma multipropósito tanto pruebas de funcionamiento, como de peso que puede ponerse sobre la plataforma, en qué tipo de terreno puede funcionar a cuantos grados de inclinación puede caminar.

4.1.1 Pruebas Básicas de Funcionamiento

Mediante esta prueba se verifica si las orugas de la plataforma tienen movilidad, para lo cual en una superficie recta con el mando a distancia se procedió a mover el botón hacia la izquierda, hacia la derecha, hacia adelante y finalmente hacia atrás.

ORUGAS	MOVIMIENTO	FUNCIONAMIENTO
ORUGA IZQUIERDA	ADELANTE	SI
ORUGA IZQUIERDA	ATRAS	SI
ORUGA DERECHA	ADELANTE	SI
ORUGA DERECHA	ATRAS	SI
ORUGA IZQUIERDA	GIRO DERECHA	SI

ADELATE – ORUGA DERECH ATRÁS		
ORUGA DERECHA ADELANTE – ORUGA DERECHA ATRÁS	GIRO IZQUIERDA	SI

Tabla 4.1. Prueba de Movilidad

4.1.2 Pruebas de funcionamiento sobre distinta clases de superficie.

Las pruebas se las realizo en distintas superficies tanto secas como mojadas. Para lo cual se llevó el robot a realizar estas pruebas en césped, en un espacio con tierra y en cemento, luego a las mismas superficies se les agrego agua y se procedió a ver su correcto funcionamiento,

Número de pruebas realizadas.	Tipo de superficie	Funcionamiento
1	Cemento	SI
2	Cemento mojado	SI
3	Césped	SI
4	Césped mojado	SI
5	Tierra	SI
6	Tierra mojada	SI

Tabla 4.2. Prueba de Funcionamientos en distintas superficies.

4.1.3 Pruebas de funcionamiento con distintos grados de inclinación.

Se hizo pruebas con distintos grados de inclinación. Se tomó una tabla y se colocó al robot para ver si podía ascender y descender con normalidad, de ahí se fue inclinando 10 grados cada prueba para poder ver si podía hacerlo.

Número de prueba	Grado de Inclinación	Funcionamiento
1	10	SI
2	20	SI
3	30	SI
4	40	CON DIFICULTAD
5	50	NO

Tabla 4.3. Prueba de Funcionamiento con grados de inclinación.

4.1.4 Pruebas de funcionamiento con peso.

En la base del robot se fueron agregando pesas de 1 libra para observar un correcto funcionamiento y ver hasta que peso puede soportar.

Número de prueba	Peso	Funcionalidad
1	1 libra	SI
2	2 libras	SI
3	3 libras	SI
4	4 libras	SI
5	5 libras	SI
6	6 libras	SI
7	7 libras	NO

Tabla 4.4. Prueba de funcionamiento con peso.

4.1.5 Pruebas de funcionamiento de distancia.

Aquí se toma en cuenta hasta cuantos metros de distancia se puede llegar a maniobrar correctamente con el control, por lo que en una cancha deportiva en línea recta sin que haya obstáculos o dificulten su señal se hizo pruebas cada 3 metros y observar hasta que distancia se puede obtener una señal optima, en este caso se puede maniobrar correctamente hasta los 15 metros.

Número de prueba	Distancia	Funcionamiento
1	3 metros	SI
2	6 metros	SI
3	9 metros	SI
4	12 metros	SI
5	15 metros	SI
6	18 metros	NO

Tabla 4.5. Prueba de funcionamiento a distancia.

4.2 Conclusiones.

Al finalizar la Disertación de Grado de diseño y construcción de una plataforma multipropósito y su aplicación con un robot explorador como material didáctico para la escuela en sistemas de la PUCESA se llega a las siguientes conclusiones:

1. La construcción de la plataforma multipropósito y su aplicación con un robot explorador como material didáctico para la escuela en sistemas de la PUCESA ayudará a incentivar a que los estudiantes de la Escuela de Sistemas desarrollen múltiples aplicaciones.
2. La plataforma por el diseño implementado sirve de soporte para el acoplamiento de un sin número de componentes adicionales como cámaras de video, brazos robóticos, o para llevar algún tipo de cosa que por el peso no puedo soportar a una persona entre otros, los cuales motivarán a obtener mayores destrezas en robótica a los estudiantes de la PUCESA debido a que ahora ya se puede contar con una base para el desarrollo de otros proyectos más grandes a partir de este robot.
3. La implementación del robot permite conocer más a fondo el funcionamiento de sistemas mecánicos y de programación, así como también conocer para que sirven los micro controladores y en qué manera se pueden utilizar los servomotores.
4. Con la implementación de la plataforma multipropósito se logra beneficiar a los estudiantes de la PUCESA, colaborando con el mejoramiento del desarrollo académico con una mejor preparación profesional sustentada en la práctica, fortaleciendo e incrementando sus conocimientos.

4.3 Recomendaciones.

1. Se recomienda a los señores estudiantes que requieran utilizar la plataforma no utilizar otro tipo de batería, que no oscile entre los 6V a 12V para no ocasionar un daño en el interior de la tarjeta principal y procesador.
2. Se recomienda retirar la batería de la plataforma multipropósito y las pilas del control inalámbrico mientras no estén siendo utilizadas, para mantener en buen estado los componentes y evitar su descarga y que exista corrosión y pueda dañar algún circuito.
3. Se recomienda que los Docentes se inserten en este tipo de Tecnologías que son muy interesantes para impulsar el desarrollo de la Escuela de Sistemas y de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede-Ambato. Pues en un futuro en toda casa habrá un robot con distintas funcionalidades.
4. Se recomienda a profesores y estudiantes que requieran usar la plataforma multipropósito en superficies inclinadas las realicen pero no más de 40 grados de inclinación y al momento de colocar componentes adicionales puede llegar a poner el doble del peso de la plataforma multipropósitos.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] DEFINICION .D, Definición de Robótica. Disponible a Marzo 2-2015 en:
<http://definicion.de/robotica/#ixzz3JpSFShvD>
- [2] GALEON.com, Robots. Disponible a Marzo 2-2015 en:
<http://robots10.galeon.com>
- [3] DJUEGOS, Hilo de Robotica. Disponible a Marzo 2-2015 en:
<http://www.3djuegos.com-/comunidad-foros/tema/8326791/0/hilo-de-robotica>
- [4] FUENTE Nueva. Robotica. Disponible a Marzo 2-2015 en:
http://www.iesfuentenueva.net/proyecto/index.php?option=com_content&view
- [5] ARJONILLA García Francisco J. “Desarrollo e implantación de plataforma robótica móvil en entorno distribuido” 18 de octubre del 2011.
- [6] GONZALES Álvarez Natalia Ximena, REINOSO Mendoza Efrén Patricio, “Estudio, Diseño y Construcción de un Plataforma Robótica Didáctica tipo Stewart aplicada al Estudio de Controladores Difusos”. Marzo 2011.
- [7] ACADEMIA.edu, “ROBOT MÓVIL OPERADO CON PLATAFORMA ANDROID GERMAN ALBEIRO PEÑALOZA BERNAL JEFFERSON MARTÍNEZ CUADROS” Disponible a Marzo 2-2015 en:
https://www.academia.edu/5104677/ROBOT_M%C3%93VIL_OPERADO_CON_PLATAFORMA_ANDROID_GERMAN_ALBEIRO_PE%C3%91ALOZA_BERNAL_JEFFERSON_MART%C3%8DNEZ_CUADROS
- [8] BALCELLS Josep, ROMERAL José Luis “Automatas Programables” 2000

[9] MOLINA Web “Introducción a los Automatas Programables (PLC)”. Disponible a Marzo 2-2015 en: <http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/plc/introd.htm>

[10] WEB, “Programación de un PLC”. Disponible a Marzo 2-2015 en:

http://www.uclm.es/profesorado/rcarcelen_plc/PROG.HTM

[11] RUSELL Stuart, NORVIG Peter, “Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno” 2004

[12] WEB, “Sensores”. Disponible a Marzo 2-2015 en:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena11/4quincena11_contenidos_3g.htm

[13] INFORMATICA HOY, “Historia del Procesador”. Disponible a Marzo 2-2015 en: <http://www.informatica-hoy.com.ar/historia-de-la-computadora/La-historia-de-los-procesadores-INTEL.php>

[14] 10TIPOS.com “Tipos de Procesadores”. Disponible a Marzo 2-2015 en:

<http://10tipos.com/tipos-de-procesadores/>

[15] EJEMPLOS DE, “Ejemplos de Tecnología”. Disponible a Marzo 2-2015 en:

<http://ejemplosde.org/general/tecnologia/>

GLOSARIO DE TERMINOS

A

Análoga.- es una parte de la electrónica que estudia los sistemas en los cuales sus variables; tensión, corriente, varían de una forma continua en el tiempo.

Acuñar.- Imprimir y sellar una pieza de metal por medio de cuño o troquel.

Animatrónica.- Se conoce como animatrónica la técnica que, mediante el uso de mecanismos robóticos o electrónicos, simula el aspecto y comportamiento de los seres vivos empleando marionetas u otros muñecos mecánicos.

Autómata.-Máquina que imita la figura y los movimientos de un ser animado.

Automática.-Mecanismo que funciona por sí solo, ya sea en su totalidad o en parte.

D

Diodos.- Es un componente electrónico que permite el paso de la corriente en un sentido y lo impide en el contrario.

E

Engranaje.- El engranaje es una rueda o cilindro dentado empleado para transmitir un movimiento giratorio o alternativo desde una parte de una máquina a otra.

Etimológico.- Estudio del origen de las palabras.

F

Ferromagnéticos.- Es un fenómeno físico en el que se produce ordenamiento magnético de todos los momentos magnéticos de una muestra, en la misma dirección y sentido

O

Odometria.- Se refiere a la estimación de posición durante la navegación. En la mayoría de los robots móviles, la odometría se implementa por medio de encoders ópticos que determinan las revoluciones de las ruedas o el ángulo de dirección.

Optoaclopador.- es un dispositivo de emisión y recepción que funciona como un interruptor activado mediante la luz emitida por un diodo LED que satura un componente optoelectrónico, normalmente en forma de fototransistor.

Orugas.- Una estructura de propulsión empleada en tanques y vehículos de construcción.

P

Percepciones.- La percepción obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo y gusto, los cuales dan una realidad física del entorno. Es la capacidad de recibir por medio de todos los sentidos, las imágenes, impresiones o sensaciones para conocer algo.

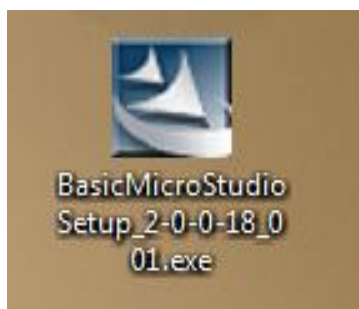
Piñones.- Se denomina **piñón** a la rueda de un mecanismo de cremallera o a la rueda más pequeña de un par de ruedas dentadas, ya sea en una transmisión por engranaje, cadena de transmisión o correa de transmisión.

ANEXOS

Anexo 1.- Instalación del software a utilizarse.

1.- Paso.- Instalar el archivo BasicMicroStudioSetup_2-0-0-18-001.exe

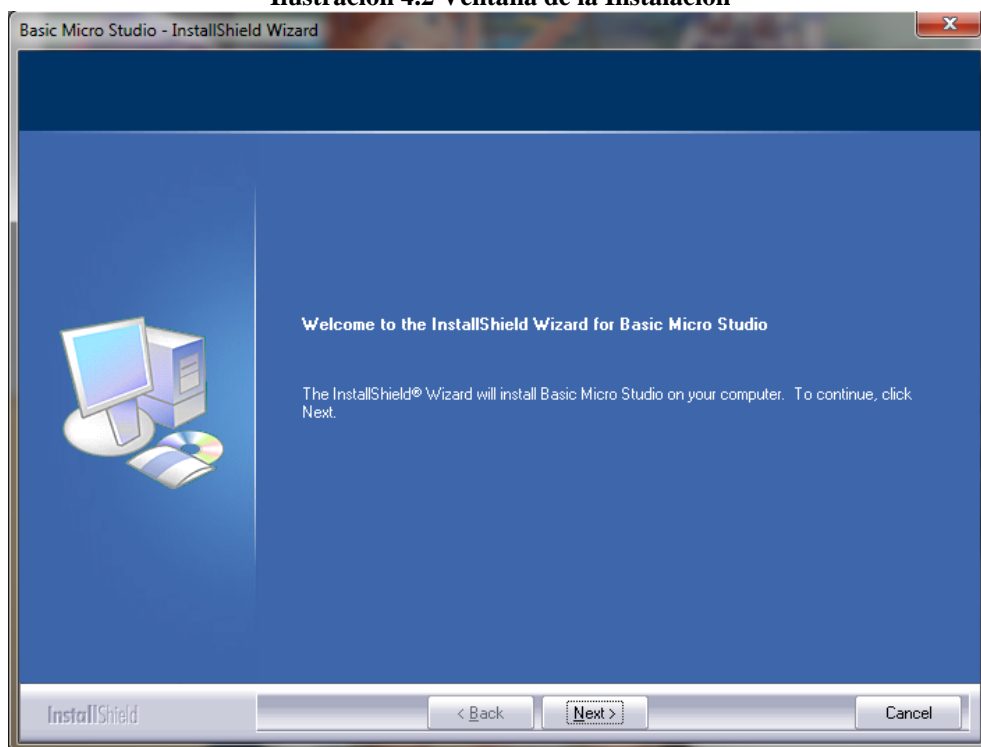
Ilustración 4.1 Instalador



Fuente: John Hernández

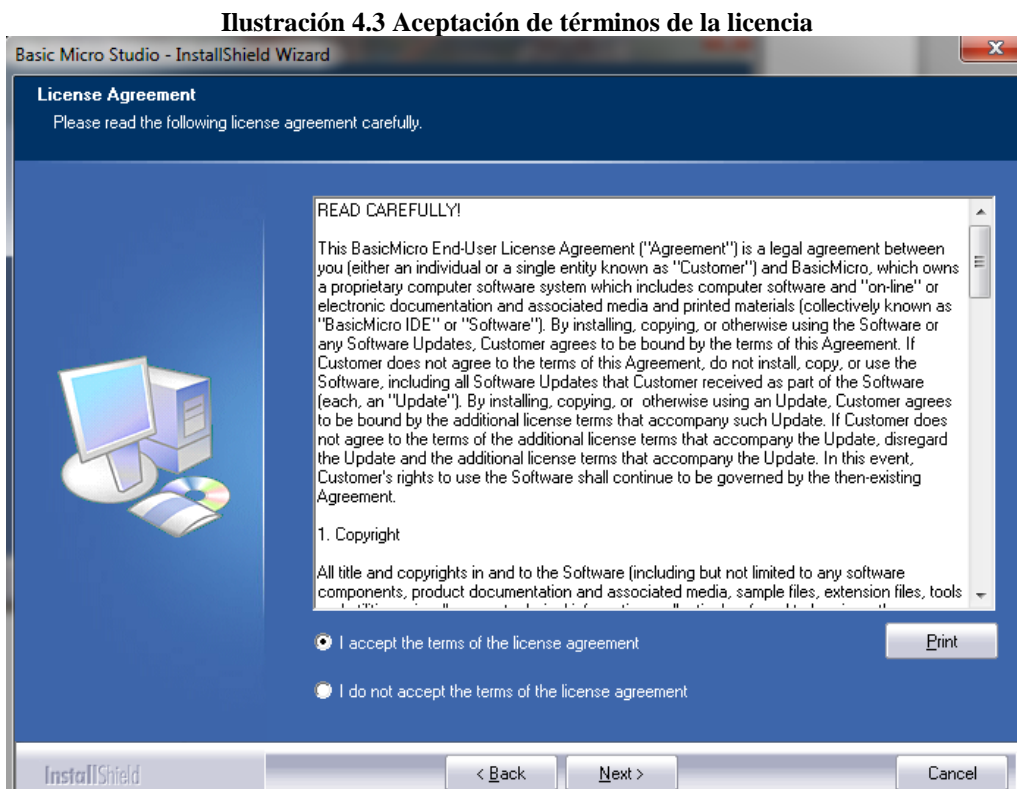
2.- Dar clic en *next* para empezar la instalación.

Ilustración 4.2 Ventana de la Instalación



Fuente: John Hernández

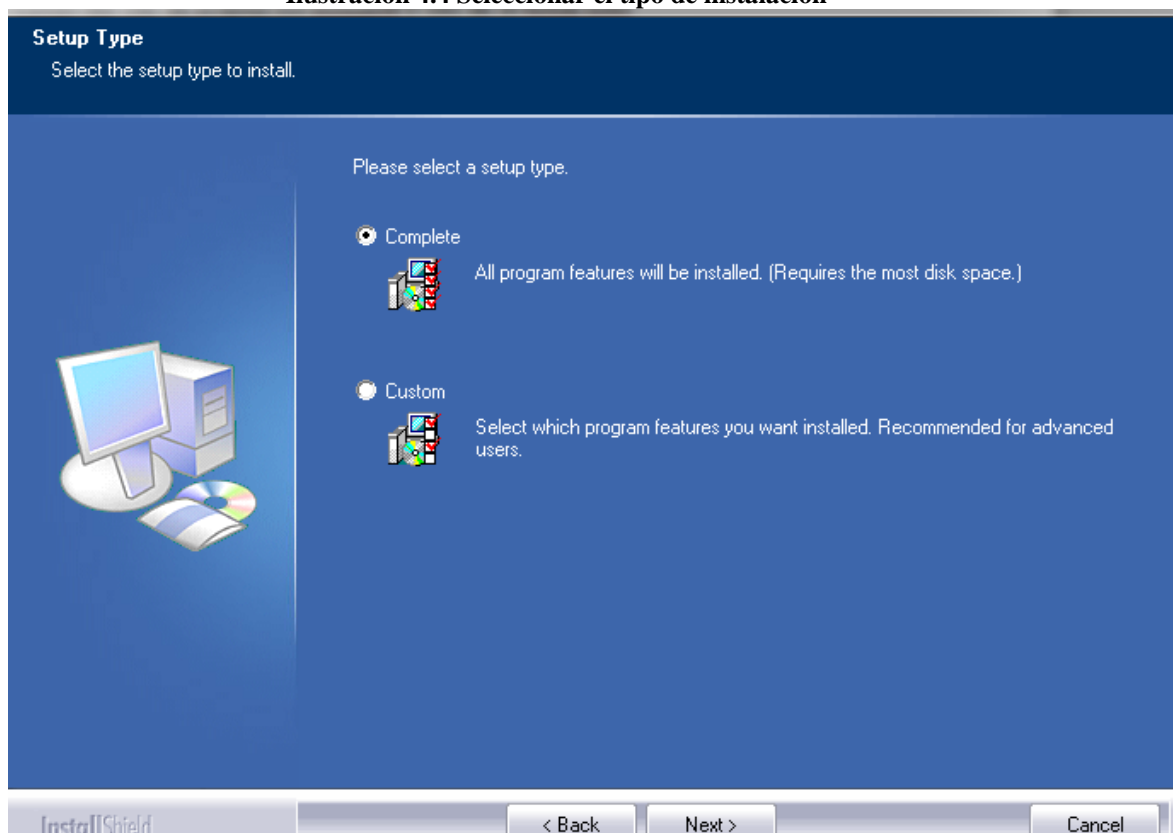
3.- Luego dar clic en aceptar los términos y clic en el botón *next*.



Fuente: John Hernández

4.- Seleccionar el tipo de instalación, seleccionar *complete* y dar clic en el botón *next*.

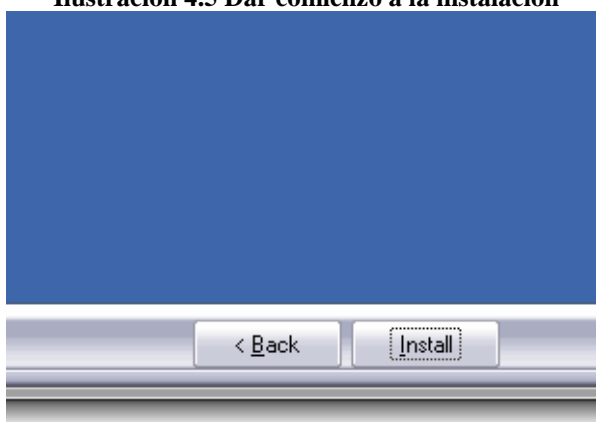
Ilustración 4.4 Seleccionar el tipo de instalación



Fuente: John Hernández

5.- Dar clic en el botón *Install*.

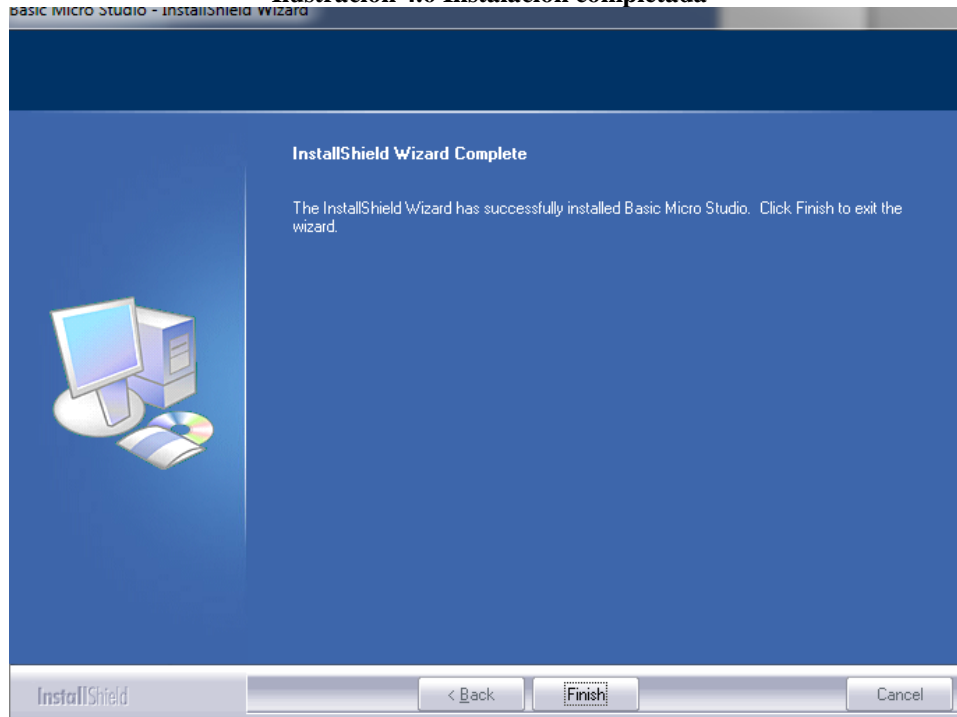
Ilustración 4.5 Dar comienzo a la instalación



Fuente: John Hernández

6.- Dar clic en el botón *Finish* cuando haya finalizado la instalación.

Ilustración 4.6 Instalación completada



Fuente: John Hernández

7.- Una vez instalado abrir el software dando doble clic en el programa Basic Micro Studio.

Ilustración 4.7 Software



Fuente: John Hernández

8.- Una vez instalado se conecta el cable USB a la computadora y el cable serial a la plataforma multipropósito. A través de un cable USB a SERIAL

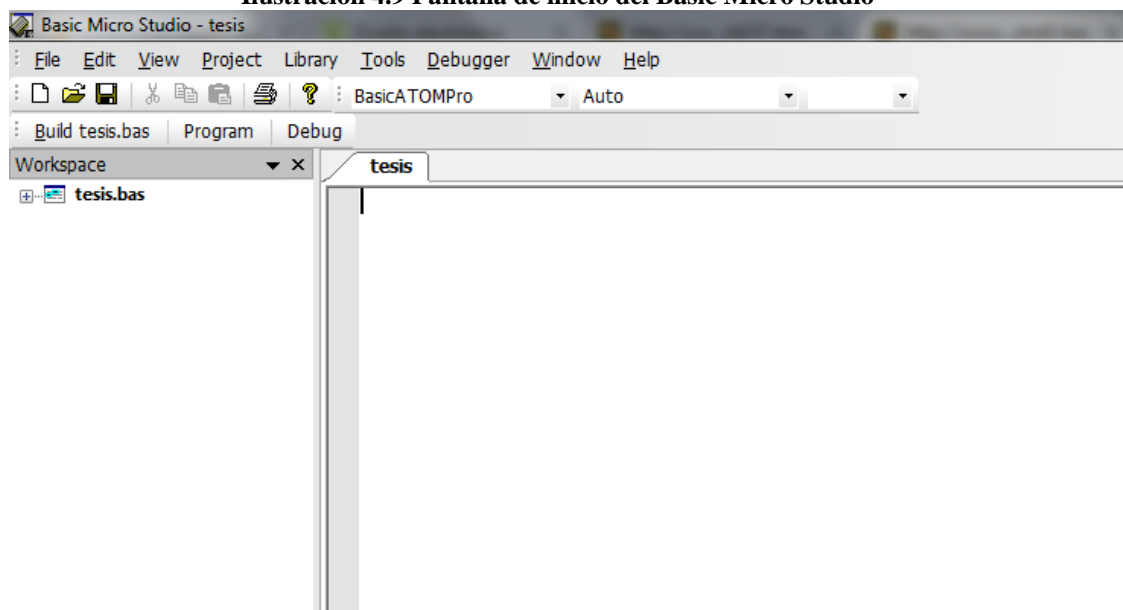
Ilustración 4.8 Cable USB a Serial



Fuente: John Hernández

9.- Abrir un nuevo archivo y poner un nombre por ejemplo *tesis*.

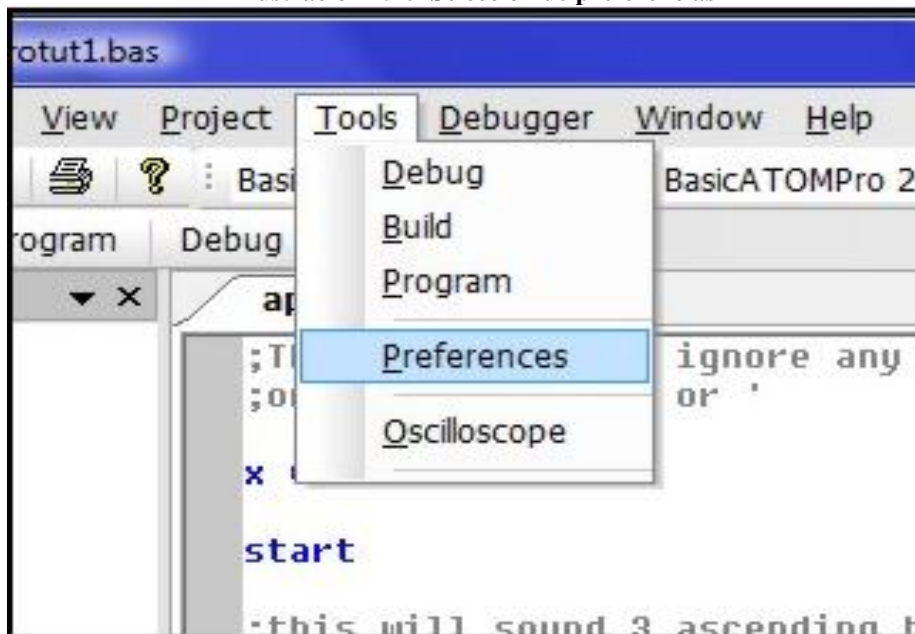
Ilustración 4.9 Pantalla de inicio del Basic Micro Studio



Fuente: John Hernández

10.- Escribir el código y proceder a conectar con la placa del robot. Para esto dar clic en *tools* y luego se escoge *preferences* .

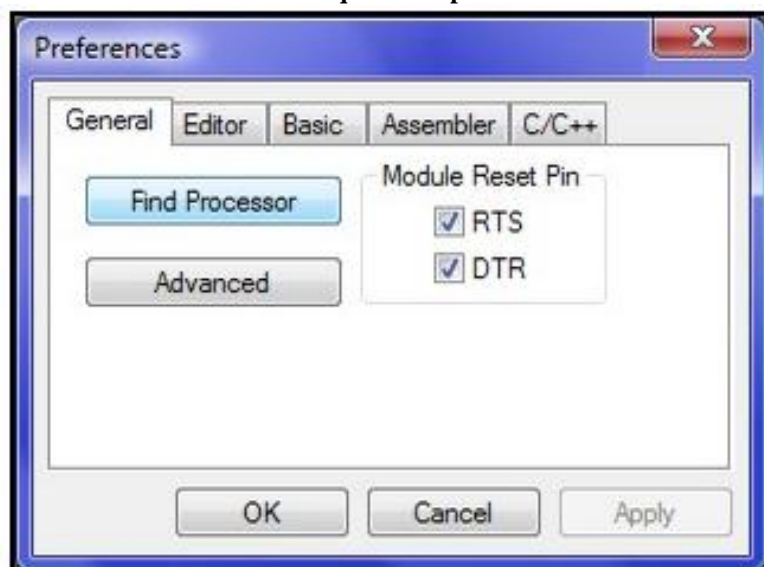
Ilustración 4.10 Selección de preferencias



Fuente: John Hernández

11. - Dar clic en *find processor*. Con esto se logra escoger el puerto correcto para transmitir el código al procesador.

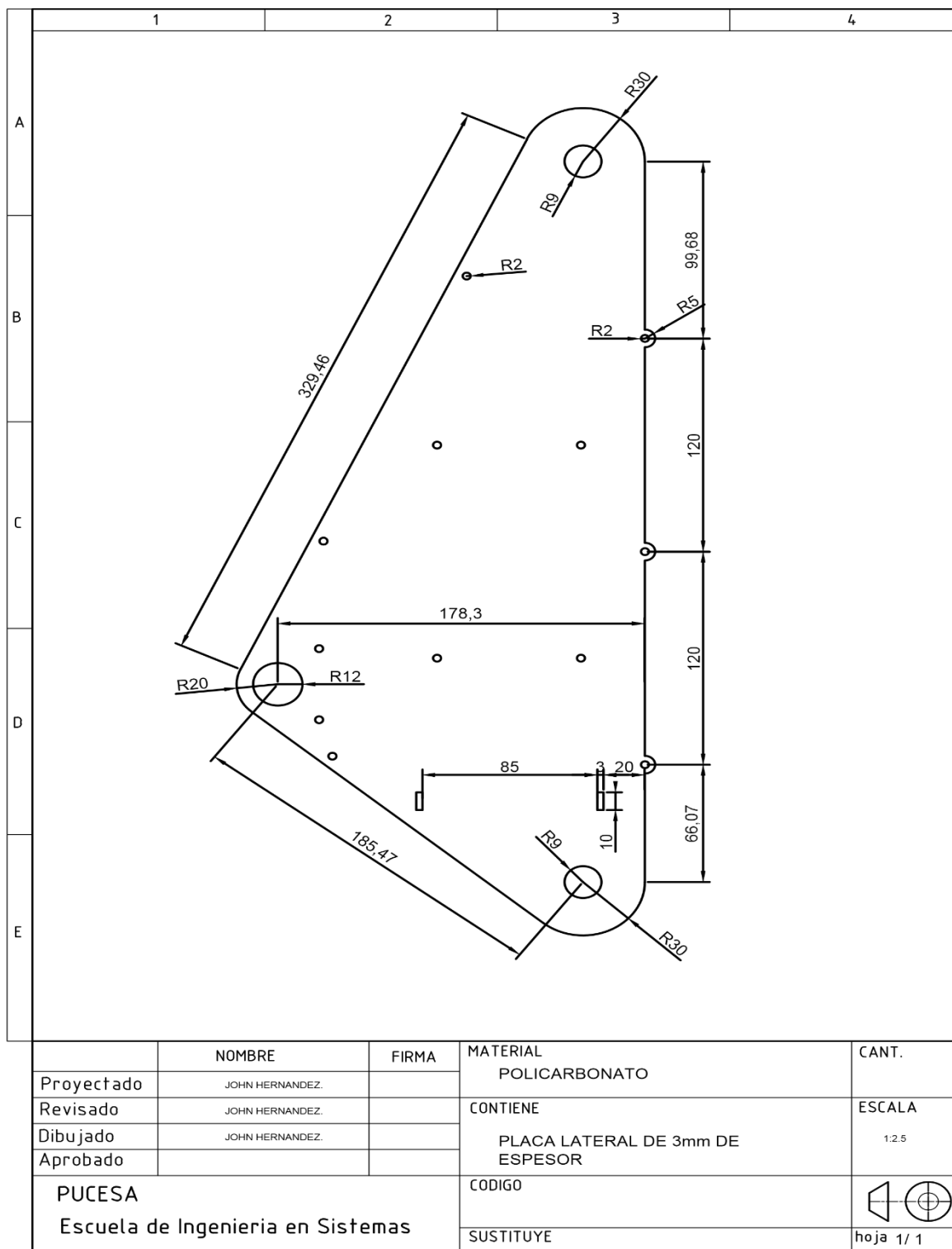
Ilustración 4.11 Búsqueda del procesador correcto



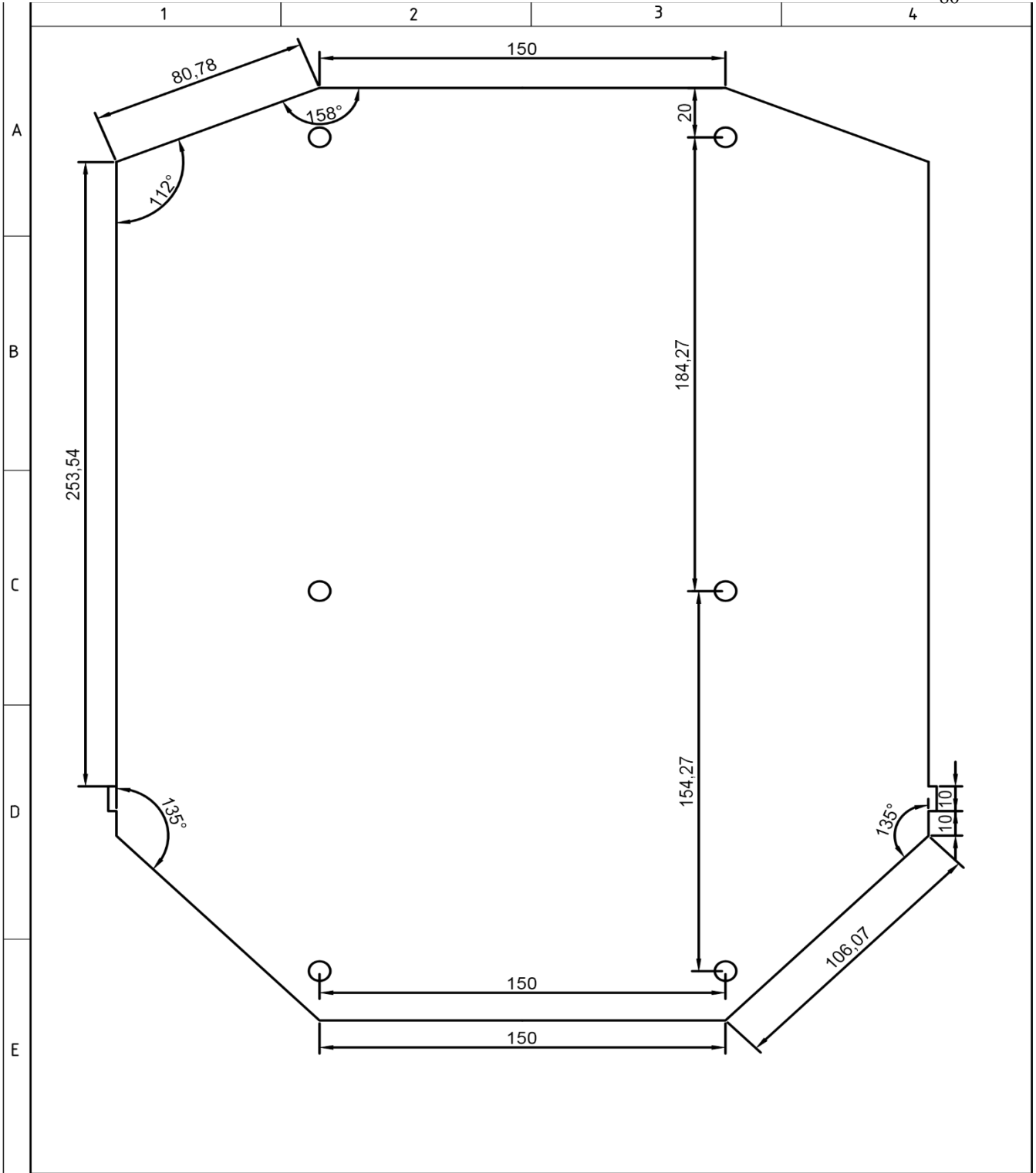
Fuente: John Hernández

12.- Finalmente dar clic en ***Program*** y proceder a compilar, con esto haremos que el código cargue en el procesador del robot e inmediatamente comience a funcionar.

ANEXO 2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

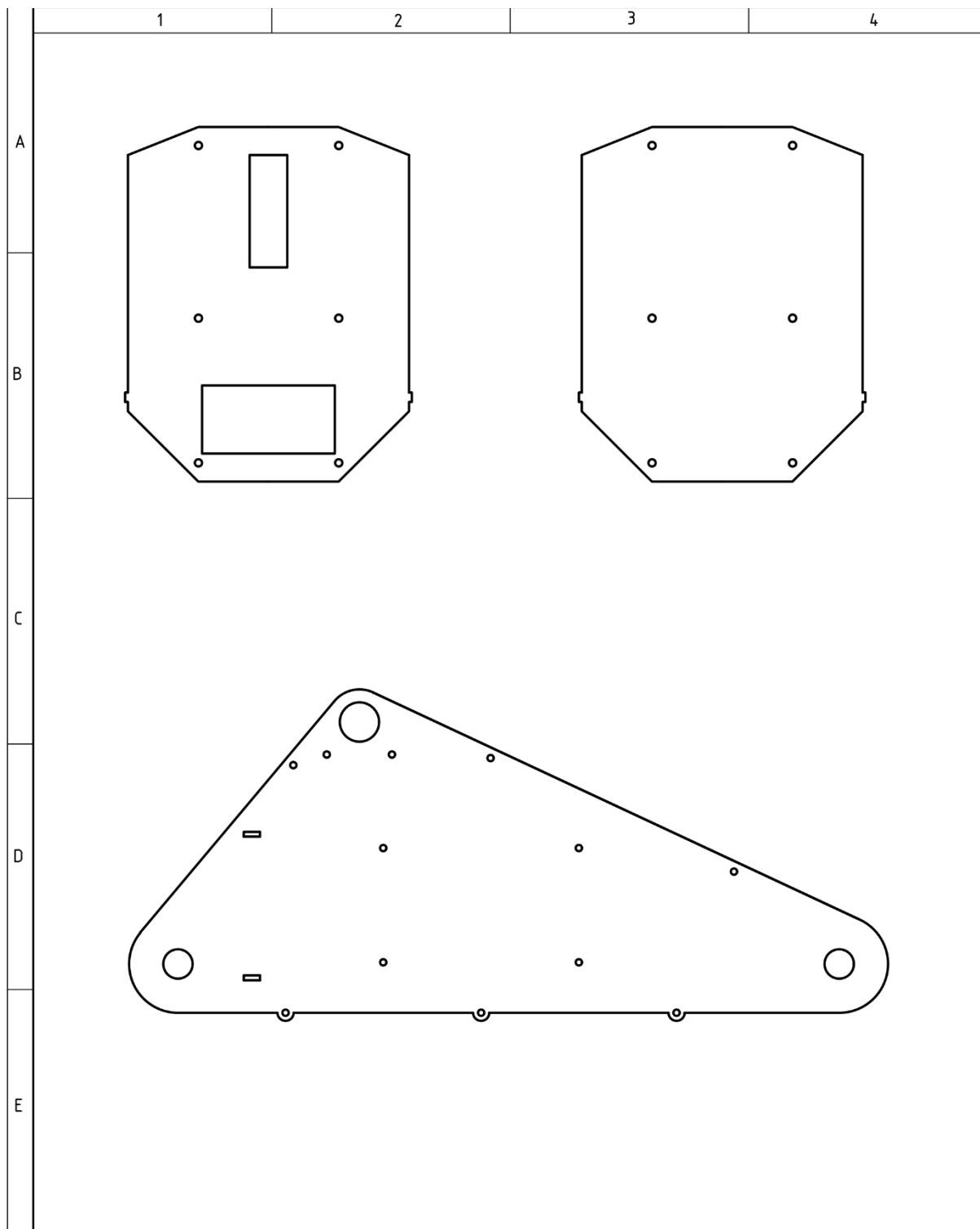


PLANO 1. PANELES LATERALES



	NOMBRE	FIRMA	MATERIAL	CANT.
Proyectado	JOHN HERNANDEZ.		POLICARBONATO	
Revisado	JOHN HERNANDEZ.		CONTIENE	ESCALA
Dibujado	JOHN HERNANDEZ.		PLACA INFERIOR ESPESOR 3mm	1:2
Aprobado				
PUCESA Escuela de Ingenieria en Sistemas			CODIGO	
			SUSTITUYE	hoja 1/ 1

PLANO 2. BASE INFERIOR



	NOMBRE	FIRMA	MATERIAL POLICARBONATO	CANT.
Proyectado	JOHN HERNANDEZ.		CONTIENE PLATAFORMA MULTIPROPOSITO	ESCALA
Revisado	JOHN HERNANDEZ.			SIN ESCALA
Dibujado	JOHN HERNANDEZ.			
Aprobado				
PUCESA Escuela de Ingenieria en Sistemas			CODIGO	
			SUSTITUYE	hoja 1/ 1

PLANO 4. PLATAFORMA MULTIPROPOSITO

ANEXO 3: PROGRAMACION DEL PROCESADOR ATOM PRO

'Connections

- 'Pin 0 Left Scorpion channel.
- 'Pin 1 Right Scorpion channel.
- 'Pin 2 Pan servo.
- 'Pin 3 Tilt servo.
- 'Pin 8 NA
- 'Pin 9 Speaker
- 'Pin 10 I/O Controlled from Triangel Button
- 'Pin 11 I/O Controlled from "X" button

'-----

'BotBoard I :

- 'Pin 4 PS2 Data
- 'Pin 5 PS2 Command
- 'Pin 6 PS2 Select
- 'Pin 7 PS2 Clock
- 'Pin 12 Gripper up/down servo.
- 'Pin 13 Gripper rotate servo.
- 'Pin 14 Gripper open/close servo.
- 'Pin 15 NA

'-----

'BotBoard II :

- 'Pin 7 NA
- 'Pin 12 PS2 Data
- 'Pin 13 PS2 Command

'Pin 14 PS2 Select

'Pin 15 PS2 Clock

'Pin 4 Gripper up/down servo.

'Pin 5 Gripper rotate servo.

'Pin 6 Gripper open/close servo.

'-----

'PlayStation game controller connections.

'PS2 Controller / BotBoard I

'DAT con P4

'CMD con P5

'SEL con P6

'CLK con P7

'GRIP_UD con p12

'GRIP_Rot con p13

'GRIP_OC con p14

'PS2 Controller / BotBoard II

DAT con P12

CMD con P13

SEL con P14

CLK con P15

GRIP_UD con p4

GRIP_Rot con p5

GRIP_OC con p6

```

temp    var    byte    ' Variable definitions.
buttons var    word

Lastbuttons var word

bpress1          var    bit
bpress2          var    bit
rhorl            var    byte
rvert            var    byte
lhorl            var    byte
lvert            var    byte
rhorl_null       var    byte
rvert_null       var    byte
lhorl_null       var    byte
lvert_null       var    byte
NormalizeValue   var    byte
NormalizeNull    var    byte
DeadBand         con    2
ldrive           var word
rdrive           var word

PanPosition      var    word
TiltPosition     var    word
GripperVertPosition var    word
GripperTurnPosition var    word
GripperGripPosition var    word
servo5           var    word

```

```

GEAR          var byte
Button_START  var bit
Button_SELECT var bit

Button_L1          var bit
Button_L2          var bit
Button_R1          var bit
Button_R2          var bit
Button_A           var bit
Button_O           var bit
Button_X           var bit
Button_S           var bit
Dpad_UP           var bit
Dpad_RIGHT        var bit
Dpad_LEFT         var bit
Dpad_DOWN         var bit

GEAR = 3          ' Start at Gear 3 (from 1 to 4)
PanPosition = 1500 ' Start the servos at mid position.
TiltPosition = 1500
GripperVertPosition = 1500
GripperTurnPosition = 1500
GripperGripPosition = 1500

low    p0    ' Ensure pulsout commands are positive going.
low    p1

```

```

low    p2

low    p3

low    GRIP_UD

low    GRIP_Rot

low    GRIP_OC

low P10          ' Ensure device connected to pin 10 and 11 is off on startup

low P11

high CLK         ' Ensure CLK is negative going.

sound 9, [100\880, 100\988, 100\1046, 100\1175]          'four quick
ascending notes.

pause 1000

setup           ' This section sets the PSX Controller to Analog Mode. (red LED
should light)

low SEL

shifout CMD,CLK,FASTLSBPRES,[\$1\8]

shifin DAT,CLK,FASTLSBPOST,[temp\8]

high SEL

pause 1

if (temp <> \$73) and (temp <> \$79) then

low SEL

shifout CMD,CLK,FASTLSBPRES,[\$1\8,\$43\8,\$0\8,\$1\8,\$0\8]

;CONFIG_MODE_ENTER

high SEL

pause 1

```

low SEL

shiftout

```
CMD,CLK,FASTLSBPRES,[01\8,44\8,00\8,01\8,03\8,00\8,00\8,00\8,00\8
];SET_MODE_AND_LOCK
```

high SEL

pause 100

low SEL

shiftout

```
CMD,CLK,FASTLSBPRES,[01\8,4F\8,00\8,FF\8,FF\8,03\8,00\8,00\8,00\
8];SET_DS2_NATIVE_MODE
```

high SEL

pause 1

;low SEL

;shiftout

```
CMD,CLK,FASTLSBPRES,[01\8,4D\8,00\8,00\8,01\8,FF\8,FF\8,FF\8,FF\
8];VIBRATION_ENABLE
```

;high SEL

;pause 1

low SEL

shiftout

```
CMD,CLK,FASTLSBPRES,[01\8,43\8,00\8,00\8,5A\8,5A\8,5A\8,5A\8,5
A\8];CONFIG_MODE_EXIT_DS2_NATIVE
```

high SEL

pause 1

low SEL

```

shiftout

CMD,CLK,FASTLSBPRE,[\$01\8,\$43\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8,\$00\8

] ;CONFIG_MODE_EXIT

high SEL

pause 1

goto setup

endif

gosub get_PSX_data

gosub NullJoysticks

main

gosub get_PSX_data

if Button_START then : gosub NullJoysticks : endif

'CALCULATE DRIVE SPEEDS FROM JOYSTICK POSITIONS AND SPEED
LIMIT

ldrive=((lvert*GEAR) + 1500 - (GEAR *128)) ' Forward / backward

rdrive=((lhoriz*3) + 1500 - (3 *128)) ' steering

' remove the rems (') to see the calculated drive motor speeds in terminal 1.

'          serout S_OUT,i57600,[dec5 ldrive\5," ",dec5 rdrive\5," ",13]

PanPosition = (PanPosition + (rhoriz-127)/5) MAX 2250 MIN 750

TiltPosition = (TiltPosition + (rvert-127)/5) MAX 2250 MIN 750

GripperVertPosition = (GripperVertPosition - Dpad_UP*25 + Dpad_DOWN*25)
MAX 2250 MIN 750          'Move Gripper Vertically.

```

```
GripperTurnPosition = (GripperTurnPosition - Dpad_RIGHT*25 + Dpad_LEFT*25)
```

```
MAX 2250 MIN 750      'Rotate Gripper.
```

```
GripperGripPosition = (GripperGripPosition - Button_R2*25 + Button_R1*25)
```

```
MAX 2250 MIN 750      'Grip Gripper.
```

```
' remove the rems (') to see the gripper and pan positions in terminal 1.
```

```
'          serout S_OUT,i57600,[dec4 GripperVertPosition\4," ",dec4
```

```
GripperTurnPosition\4," ",dec4 GripperGripPosition\4," ",dec4 PanPosition\4,"
```

```
",dec4 TiltPosition\4, 13]
```

```
' I/O on/off
```

```
if Button_A and (bpress1=0) then      ' This makes a latching output pin that
responds to button presses.
```

```
bpress1=1
```

```
toggle p10
```

```
endif
```

```
if (Button_A=0) and bpress1 then
```

```
bpress1=0
```

```
endif
```

```
if Button_X and (bpress2=0) then      ' This makes a latching output pin that
responds to button presses.
```

```
bpress2=1
```

```
toggle p11
```

```
endif
```

```
if (Button_X=0) and bpress2 then
```

```

bpress2=0

endif

' Send out the servo pulses

pulsout 0,(ldrive*2)           ' Left Scorpion
channel.

pulsout 1,(rdrive*2)           ' Right Scorpion
channel.

pulsout 2,(PanPosition*2)      ' Pan servo.
pulsout 3,(TiltPosition*2)     ' Tilt servo.
pulsout GRIP_UD,(GripperVertPosition*2) ' Gripper up/down servo.
pulsout GRIP_Rot,(GripperTurnPosition*2) ' Gripper rotate servo.
pulsout GRIP_OC,(GripperGripPosition*2) ' Gripper open/close servo.

pulsout 15,servo5

pause 20

goto main

get_PSX_data    ' This section gets the data from the PSX controller.

' The first byte is the mode (Temp)

' The 2 next bytes are the pushbutton data (button1, button2).

' The 4 next bytes are the analog joystick data (rhor, rvert, lhor, lvert).

Lastbuttons = buttons

low SEL

' Initiate request for data from PSX controller.

shiftout CMD,CLK,FASTLSBPRES,[1\8,42\8]

' Temp is the Mode value, it will be dumped. Then it puts the button data into two
byte variables.

```

shiftin

DAT,CLK,FASTLSBPOST,[temp\8,buttons.LOWBYTE\8,buttons.HIGHBYTE\8,rh
ori\8,rvert\8,lhori\8,lvert\8]

high SEL

pause 1

buttons = buttons ^ \$FFFF ' SO WE CAN USE POSITIVE BOOLEAN LOGIC

WHEN EVALUATING BUTTONS

Button_SELECT = Buttons.bit0

Button_START = Buttons.bit3

Dpad_UP = Buttons.bit4

Dpad_RIGHT = Buttons.bit5

Dpad_DOWN = buttons.bit6

Dpad_LEFT = Buttons.bit7

Button_L2 = Buttons.bit8

Button_R2 = Buttons.bit9

Button_L1 = Buttons.bit10

Button_R1 = Buttons.bit11

Button_A = Buttons.bit12

Button_O = Buttons.bit13

Button_X = Buttons.bit14

Button_S = Buttons.bit15

```

' remove the rems (') to see the RAW joystick and Button values in terminal 1.
'
'      serout S_OUT,i57600,[bin buttons\16," "]
'
'      serout S_OUT,i57600,[dec3 rhorl\3," ",dec3 rvert\3," ",dec3 lhorl\3,"
",dec3 lvert\3," "]
'
'      serout S_OUT,i57600,[13]

return

Normalize

if NormalizeValue < (NormalizeNull-DeadBand) then

NormalizeValue = (127*NormalizeValue)/(NormalizeNull-DeadBand) MAX 127

elseif NormalizeValue > (NormalizeNull+DeadBand)

NormalizeValue = (127*(NormalizeValue-NormalizeNull)/(255-DeadBand-
NormalizeNull) + 127) MAX 255

else

NormalizeValue = 127

endif

return

NullJoysticks 'READ ANALOG JOYSTICKS TO NULL OFF-CENTER VALUES

rhorl_null      = rhorl

rvert_null      = rvert

lhorl_null      = lhorl

lvert_null      = lvert

return

```