

# Robot Explorador de 6 Grados de Libertad para Búsqueda de Supervivientes en Desastres Naturales

*Warthon Meléndez, Jimmy; Jeri Alejos Fabio; Tito Vargas, Ronald; García Cárdenas, Samuel*

jim.warthon@gmail.com, fabiojerialejos@hotmail.com, ronaldtito712@gmail.com, [garciacardenas96@gmail.com](mailto:garciacardenas96@gmail.com)

Asesor: Mg. Ing. Ricardo J. Palomares Orihuela

*Escuela de Ingeniería Mecatrónica, Universidad Ricardo Palma- Perú*

**RESUMEN:** Este trabajo final realizado para el curso de Robótica en el ciclo 2018-I, consiste en el diseño, simulación y fabricación de un robot en todas sus fases de construcción.

Comenzando con el planteamiento del problema, luego el diseño del robot que solucionara la problemática para después ensamblar el hardware teniendo en consideración los factores externos.

## **Abstract:**

This final work done for the course of Robotics in the 2018-I cycle, consists of the design, simulation and manufacture of a robot in all its phases of construction. Starting with the approach of the problem, then the design of the robot that solved the problem and then assemble the hardware taking into account the external factors.

## **1.- INTRODUCCION**

El Perú cuenta con zonas difíciles de transitar por lo que no es posible acceder a toda la totalidad del ambiente.

A su vez nuestro país está ubicado en una zona altamente sísmica con lo que se requiere diversas formas de rescate y en caso de que nos afecte uno de estos desastres naturales.

También se requerirá variadas formas de búsqueda de supervivientes.

En base a esta premisa se ha propuesto dar una opción de la búsqueda de supervivientes en terrenos difíciles.

El proyecto ofrece un cambio a la búsqueda de supervivientes y una opción en el campo de exploración en terrenos difíciles debido a su excelente movilidad en muchos tipos de terrenos

## **2.- PROBLEMÁTICA**

Cuando un desastre natural afecta a nuestro país se requiere búsqueda y rescate de los afectados. Donde se encuentran dificultades debido a los espacios reducidos y terrenos difíciles que hacen imposible una completa exploración por parte de los rescatistas.

## **3 SOLUCION DE LA PROBLEMÁTICA**

Con nuestro proyecto robot de 6 grados de libertad con la locomoción de las cucarachas. Basado en el modelo de BOSTON DYNAMICS el RHex.

Las piernas con control independiente producen movimientos especializados que lo impulsan sobre terrenos difíciles con una mínima intervención del operador.

Lo cual lo hace viable para rescates y búsqueda de supervivientes acomodándole una cámara para tener la visión de lo que sucede a su alrededor.

#### 4.- OBJETIVO DEL PROYECTO

Objetivo General

- Este robot, al ser pequeño puede entrar en pequeños lugares a buscar personas que están atrapadas debido a las catástrofes naturales como son los terremotos.
- También para visualizar el entorno al que fue mandado mediante la cámara implantada.

#### 5.- CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

- El robot buscador de supervivientes es de tipo zoomórfico.
- Tiene  $x$  grados de libertad.
- Contará con una cámara que girará  $x^\circ$  para poder visualizar todo en su entorno y almacenar video o fotos.
- Robot con gran movilidad en terrenos difíciles.

#### 6.- MATERIALES DEL ROBOT

- Servomotor DS04-NFC 360° Grados 5.5Kg-cm
- Rodaje 608-2NSL
- MDF
- Arduino mega
- Tubo de pvc de 4 pulgadas
- Baterías de lion de 3.7 v
- Lm2596
- Herramientas varias

#### 7.- DISEÑO Y ESQUEMAS

##### Concepto de diseño y morfología

En todas las aplicaciones de robótica, la complejidad mecánica es uno de las principales fuentes de fracaso y aumenta considerablemente el costo. Nuestro diseño enfatiza la simplicidad mecánica y, por lo tanto, promueve la solidez. Autonomía, un elemento crítico ponente de nuestra aspiración hacia las tareas del mundo real en ambientes estructurados fuera del laboratorio, impone restricciones de diseño muy estrictas en el hardware y soft-componentes de cerámica A menudo es imposible de lograr con modificaciones simples a un sistema diseñado de otra manera para operación no autónoma. Estas restricciones también justifican nuestra preferencia por la simplicidad general, en particular hacia minimizando la cantidad de actuación y la dependencia limitada en detección.

El diseño, representado en la Figura 1, consiste en un cuerpo rígido con seis patas dóciles.

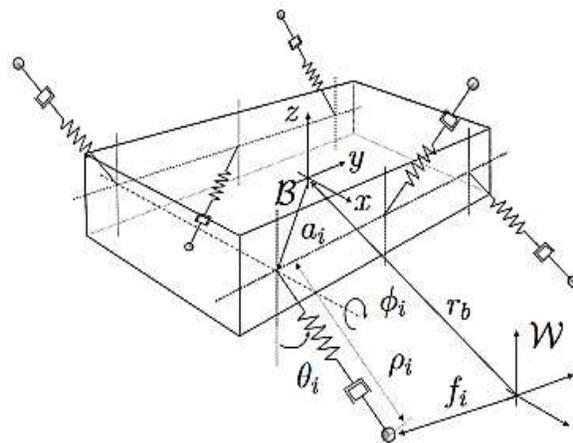


Figura 1-El diseño de un hexápodo

## DATOS TECNICOS DEL DS04-NFC

Torsión	5.5kg/cm (at4.8V)
Speed	0.22SEC/60 (at4.8 V)
Working voltage	4.8V- 6V
Working temperature	0C- 60C
Current	<1000mA
Size	7.4x1.7 cm
Consumo de energía	10watts

Las fuentes de alimentación para lograr el funcionamiento del sistema siguen este gráfico. El cual consiste en el uso de baterías de ion de litio de 3.7v y 5 Amp. Que alimentaran los motores del sistema como se muestra en la siguiente gráfica.

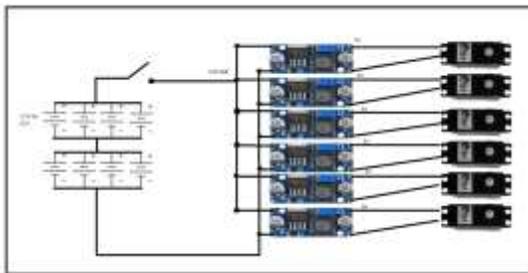


Figura 2-Alimentacion por baterías Lion

Posteriormente regulamos la alimentación del motor a 5 voltios para evitar la descarga instantánea de las baterías, para esto utilizamos un step down LM2596.

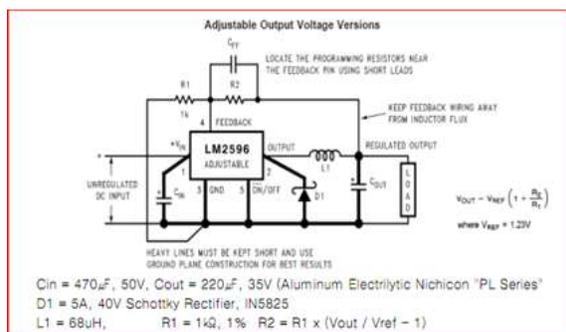


Figura 3-ESQUEMA DEL LM2596

Para el diseño de la estructura del robot usamos el software de diseño SolidWorks; fabricando las piezas de unión, los soportes de los rodajes, las bases centrales y paralelas

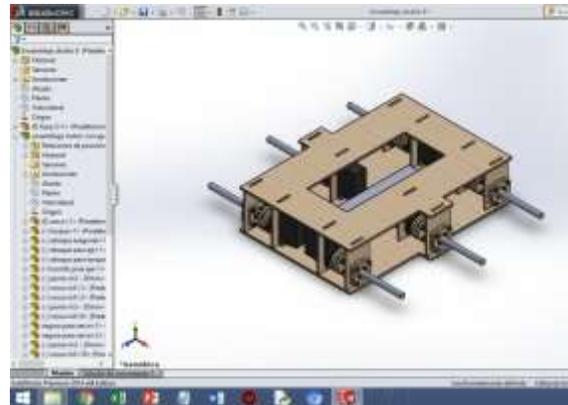


Figura 4-Diseño en SolidWorks

## 8.- IMPLEMENTACION

Comenzando el proyecto pensamos en el mejor material que podríamos implementar para hacer la estructura y que esté al alcance del alumno, entonces utilizamos MDF que es cartón comprimido.



Figura 5-Material de la estructura MDF

Haciendo pruebas con el MDF el primer modelo nos resultó muy pesado por ende tuvimos que aliviar el peso total del robot explorador, quitando pernos y MDF haciendo que el peso total del robot sea de 2 Kg aprox.

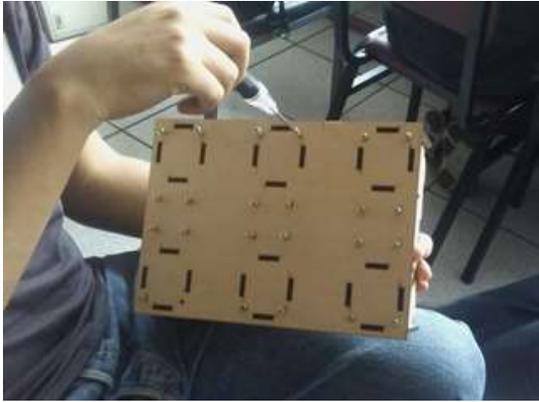


Figura 6-Primer prototipo

En la Figura 7 se nota la cantidad de pernos y el excedente en MDF. Con lo que un nuevo diseño en Solidwork dio como resultado. Una estructura más ligera.

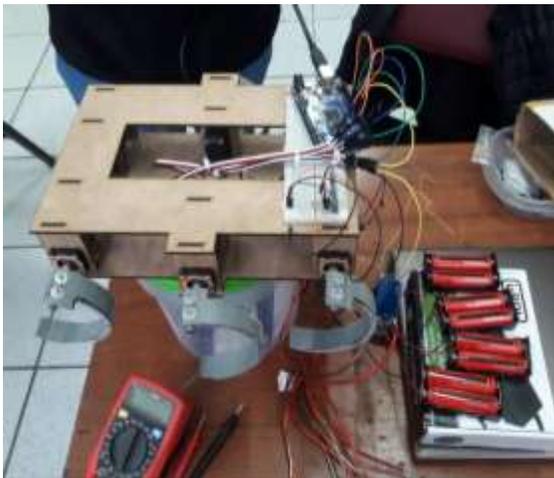


Figura 7-Prototipo final

Luego el siguiente problema que tuvimos era la alimentación del robot que contaba con 6 servomotores de 5.5 Kg.cm que consumía aprox 1 A sin carga, pero al cargar el peso del robot su consumo aumentaría y se necesitaría una fuente mayor.

Decidimos usar baterías de Li\_ion ya que nos brinda un voltaje de 3.7 y 5 A el cual le dimos una configuración en paralelo para aumentar el Amperaje y en serie para aumentar el voltaje, también usamos 6 reguladores de voltaje para alimentar los 6 motores a 5 V y el

consumo de corriente limitado a aproximadamente 2 A por motor.

Con un Arduino controlamos los 6 motores vía bluetooth apoyándonos de una aplicación ya desarrollada como el Blynk que nos permite trabajar una interfaz fácil y sencilla para comunicar el proyecto con el celular.



Figura 8-Eschema del blynk usado en el proyecto

## 9.- PRESUPUESTO

MATERIAL	COSTO	COSTO TOTAL	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO
CORTE LASER	45,12,40	97	97	
MOTOR(serve)	32(UNIDAD)	160	160	
MDF0	50;	50	50	
PERNOS, TORNILLOS	17.6	17.6	17.6	
HC-05	25	25	25	45
Pilas 2AAA(1.5V),1.25A	1(UNIDAD)	4	4	160
OBJETOS ELECTRONICOS	36	36	36	50
VARIOS				
Pilas Lion(3.7v),5A	10(Unidad)	80	80	17.60
ARDUINO(MEGA)	40	40	40	90
LM298	15	15	15	20
RODAJE	2.50(unidad)	15	15	15
PRESUPUESTO				397.60
TOTAL			539.6	397.60

Tabla 1-Presupuesto final del robot

## 10.- RESULTADOS

De los diseños en solidwork se optó por hacer 2 diseños debido al peso que tenía el MDF que no podía ser sostenido por los motores.

Cambiando a uno más ligero, en la elección de la fuente a alimentar se usó baterías de lion como se ve en la figura 26 debido a su gran capacidad para alimentar los motores. Y a que son reutilizables para variadas pruebas.

Dando una locomoción al robot como se planteó inicialmente.

## **11.- CONCLUSION**

- Los diseños del solidwork van de la mano con la capacidad de los materiales que se van a emplear. Debido a que se debe ver el aguante de los motores.
- El uso de fuentes óptimas para la alimentación dará mejor margen de prueba.
- Tener un material resistente para armar el chasis.

## **BIBLIOGRAFIA**

Dynamics, B. (s.f.). *Acerca de nosotros: Boston Dynamics Corporation.* Obtenido de Boston Dynamics Web site:  
<https://www.bostondynamics.com/rhex>

EKT2. (s.f.). *Acerca de nosotros: ekt.* Obtenido de ekt Web site:  
[http://www.ekt2.com/pdf/412\\_CH\\_SERVO\\_MOTOR\\_SET.pdf](http://www.ekt2.com/pdf/412_CH_SERVO_MOTOR_SET.pdf)

Instrument, T. (s.f.). *Acerca de nosotros: Texas instrument.* Obtenido de texas instrument web site:  
<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2596.pdf>

Moore, E. Z. (s.f.). *Acerca de nosotros: ResearchGate.* Obtenido de ResearchGate Web site:  
[https://www.researchgate.net/publication/3955388\\_Reliable\\_stair\\_climbing\\_in\\_the\\_simple\\_hexapod\\_%27RHex%27](https://www.researchgate.net/publication/3955388_Reliable_stair_climbing_in_the_simple_hexapod_%27RHex%27)

Saranli, U. (s.f.). Obtenido de  
<https://pdfs.semanticscholar.org/e56e/3054d20487bc3f9fb0bb2b294d2f03159b35.pdf>

## **PARTICIPANTES**

Ronald Arturo Tito Vargas (diciembre 1995) nació en Lima, Perú el 7 de diciembre de 1995. Se graduó en el colegio Manuel Antonio Ramírez Barinaga; está cursando el pregrado de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Ricardo Palma, actualmente el octavo ciclo.



Jimmy Warthon Melendez estudiante de Ingeniería Mecatrónica-URP Peru, 8vo ciclo. código 201310522

Jefe de proyectos de EMBS, Llevé cursos de Solidworks y Arduino y me interesa biomédica y control de procesos de una planta.

[Jim.warthon@gmail.com](mailto:Jim.warthon@gmail.com) (+51)947206196



Samuel Eugenio García Cárdenas: Con experiencia en sistemas eléctricos y automatización, conocimientos de diseño y uso de software CAD-CAM como SolidWorks y AutoCAD. Realiza Proyectos con microcontroladores en lenguaje C. Actualmente gestiona proyectos en



CEMPAI.  
[garciacardenas96@gmail.com](mailto:garciacardenas96@gmail.com)

Fabio Jeri Alejos nacio en Lima Peru el 13 de Junio de 1996. Esta cursando el pregrado en Ingenieria Mecatronica en la universidad Ricardo Palma.



Fomo parte de la rama estudiantil IEE Urp de la rama Robotics and Automation Society (RAS) y ahora parte de la directiva de la rama estudiantil IEEE Urp de la rama de Biomadica (EMB)

Con instruccion en diseño domotico de interiores de nivel basico

Dominio de SolidWorks de nivel medio, dominio de programacion basica en diversos lenguajes de programación dentro lo los cuales estan phyton, assembler, arduino, etc.

E-mail:fabiojeri2012@gmail.com