

# Diseño del robot Vandal-V01 para toma de muestra en prueba molecular Covid-19

Victor M. Vieira, Esteban A. Rodas, Luis A. Ramirez  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú

[esteban\\_rodas@hotmail.es](mailto:esteban_rodas@hotmail.es)

[vmvieirac@gmail.com](mailto:vmvieirac@gmail.com)

[lou81804@gmail.com](mailto:lou81804@gmail.com)

**Resumen** – El robot tiene como objetivo ser de ayuda al equipo médico en el momento de realizar pruebas moleculares sin contacto directo con el paciente. Este proyecto fue realizado como un diseño a nivel teórico dado el estado de emergencia presentado en marzo 2020 debido a la pandemia de Covid-19. Se presentará el dimensionado de los elementos del robot junto a ello también se listarán componentes apropiados en caso se decida implementar en un futuro esta idea, junto con sugerencias para un óptimo resultado.

**Índice de Términos** – Brazo robótico, Covid-19, Prueba molecular, Medicina

## I. INTRODUCCION

La exposición del equipo médico al momento de realizar la prueba molecular y el escaso número de pruebas realizadas en la actualidad no permite un adecuado control de la cantidad de infectados. Junto a ello la falta de personal al momento de realizar pruebas moleculares debido a la probabilidad de riesgo al realizarla obliga a que se realicen más pruebas rápidas donde se presenta una mayor inexactitud.

Dadas las circunstancias mencionadas anteriormente decidimos diseñar un robot que se encargue de cumplir esa acción de tomar la prueba y realizar contacto con el individuo a evaluar, siendo tal que la probabilidad de contagio es altamente reducida ya que se corta el contacto presencial entre el paciente y el médico.

La muestra tomada luego de ser contenida pasará a ser transportada a una faja que se encontrará en el área cercana, conectando con el ambiente donde se procederá a realizar el descarte.

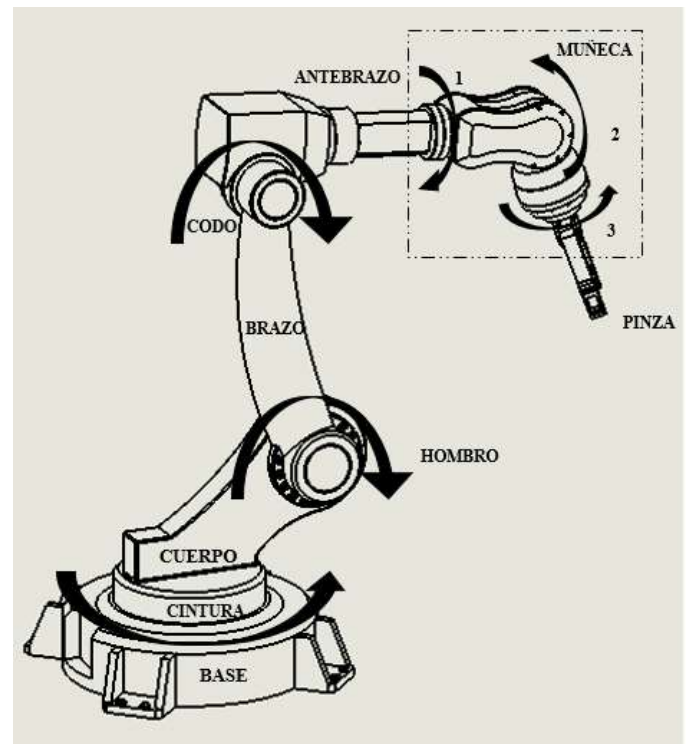
Este proceso se de forma automatizada para aumentar la eficiencia al momento de realizar la toma por la presencia de sensores de proximidad para evitar dañar de alguna forma al individuo regulando así la fuerza ejercida por el robot y su efector final, en este caso, la garra.

## II. DISEÑO MECÁNICO

### A. Características

El brazo robot VANDAL-V01 está constituido como brazo vertical articulado, de seis grados de libertad y una pinza como efector final desmontable. Las articulaciones son todas de revolución excepto la pinza cuyo movimiento es prismático (apertura y cierre).

Las articulaciones están accionadas mediante motores, los cuales están acoplados directamente; esto significa que el motor está montado dentro de las articulaciones.



### B. Movimientos de cada articulación

# de Ejes	Articulación	Movimiento	# de Motor
1	CINTURA	ROTA EL CUERPO	1
2	HOMBRO	SUBE Y BAJA EL BRAZO	2
3	CODO	SUBE Y BAJA EL ANTEBRAZO	3
MUÑECA			
4	1	ROTA TODA LA MUÑECA	4
5	2	SUBE Y BAJA LA PINZA	5
6	3	ROTA SOLO LA PINZA	6

En el presente cuadro se puede observar la división de los eslabones presentes en el brazo, al igual que la subdivisión de la muñeca que consta de 3 ejes.

### C. Motores.

El diseño propuesto por nuestro grupo incluye diversos Motor DC Reductor 12V 170 RPM con Encoder EMG30 S330100.



- Tensión nominal: 12V
- Fuerza: 1,5 Kg/cm
- Velocidad nominal: 170rpm
- Corriente de parada: 2.5 A
- Diámetro motor: 30mm
- Longitud Total: 86,6mm

### D. Alimentación

Se utilizará un transformador de 12V y 2.5 A, la alimentación de los motores se realizará en serie. La potencia final que consumirá el brazo se definiría cuando este sea ensamblado en caso de que se reemplace alguna de las piezas.

### E. Sensor de proximidad

El efector final presentara 2 sensores de proximidad para detectar el momento cuando proceda a entrar a la fosa nasal o en la garganta para el hisopado.

Sensor de proximidad (LJC30A3-H-Z/BX)



## III. SIMULACIÓN

### A. Dimensionado

Se detallan los dimensionados del robot Vandal-V01 los cuales se encuentran en milímetros.

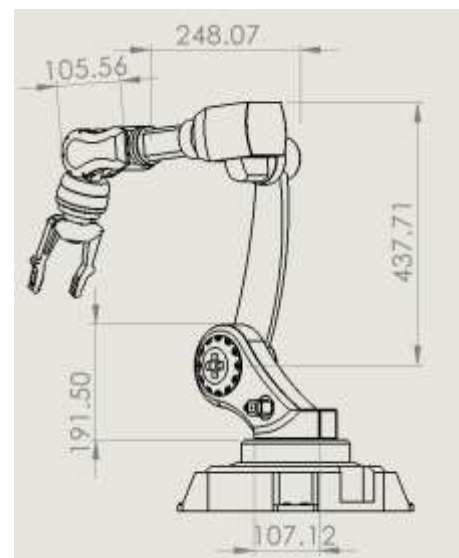


Imagen Dimensionado 1

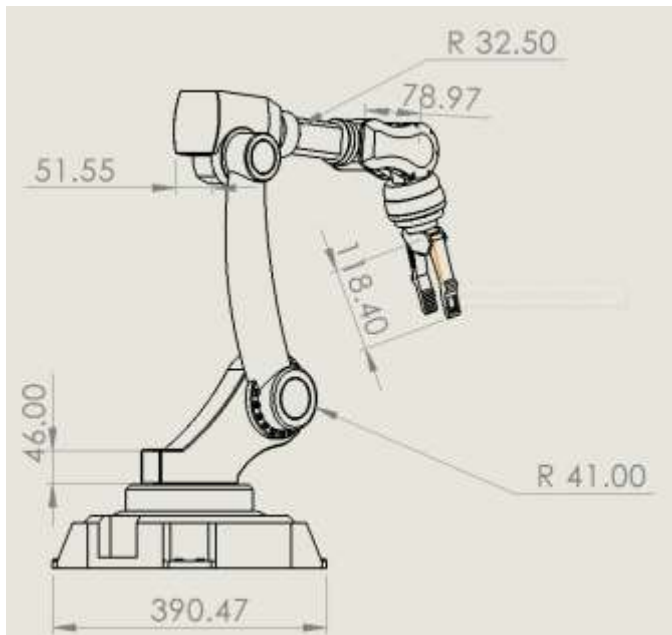
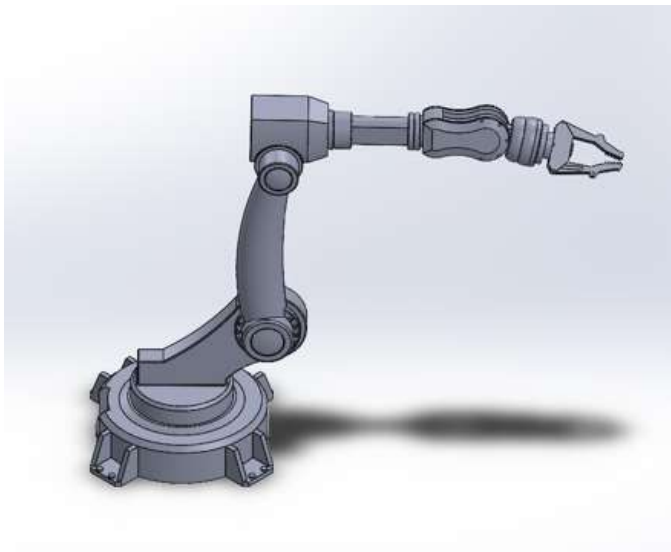


Imagen Dimensionado 2

El dimensionado del robot Vandal-V01 se puede tomar como referencia para una posterior implementación en el caso se requiera para apoyar al cuerpo médico.

### B. Simulación en Solid Works

El mecanismo del robot Vandal-V01 fue realizado en el software SolidWorks, se busco obtener un modelo que cumpla con los objetivos y metas del proyecto de modo que sea viable usarlo para la toma de pruebas moleculares de manera efectiva.



Robot realizado en Solid Works



Simulacion en SolidWorks

Por fines prácticos, se realizó la simulación con la herramienta de estudio de movimiento presente en el software ya antes mencionado y en esta se muestra la trayectoria que realizara nuestro robot, descrita en 3 segmentos; el recojo del hisopo, la toma de la muestra y finalmente se procede a dejar la muestra.

## IV. CONCLUSIONES

- Se consiguió realizar el modelado del robot Vandal-V01 en SolidWorks de forma efectiva, demostrando la viabilidad del brazo robótico.
- En la simulación se observó que el brazo robótico cumple su objetivo, de modo que puede tomar pruebas moleculares de forma eficiente.
- Para el caso de la implementación se necesitará tomar en consideración que las dimensiones usadas cumplan las condiciones necesarias tanto para el momento de interacción del paciente como el deposito de la muestra.

## RECONOCIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la Escuela de Ingeniería Mecatrónica y a los Docentes que en este ciclo nos han brindado sus conocimientos y experiencia, de manera particular a nuestro profesor del curso de Modelamiento de Robots por la catèdra de robótica.

A nuestros padres que nos acompañaron y apoyaron en este ciclo y en la realización de este proyecto.

## REFERENCES

- [1] Sánchez, S. B. (2004). *Desarrollo de robots basados en el comportamiento* (Vol. 149). Univ. Politèc. de Catalunya
- [2] Barrientos, A., Peñin, L. F., Balaguer, C., & Aracil, R. (2007). *Fundamentos de robótica* (Vol. 2, pp. 108-122). Madrid: McGraw-Hill.
- [3] Datasheet Sensor de Proximidad LJC30A3-H-Z/BX <https://drive.google.com/file/d/1hsogrVgVWU1xeY1Dg-fy93gRgLN5ws0C/view>
- [4] Datasheet Motor EMG 30 <http://bibing.us.es/proyectos/abreprov/70099/fichero/Trabajo+Fin+de+Master++Vicente+Madero%252F07++Ap%C3%A9ndice+A++Motores+EMG30.pdf>

## Biografías

**Luis Ramírez**, nació en Lima-Perú el 26 de marzo de 1998. Realizó sus estudios secundarios en el Colegio Mayor Amazonas “José del Carmen Marín”. Participo en el concurso de robótica escolar a los 15 años llegando a quedar en 3er lugar a nivel nacional. Sigue estudios universitarios en la Universidad Ricardo Palma en la carrera de Ingeniería Mecatrónica desde el año 2016. Actualmente lleva cursos de programación e introducción a la inteligencia artificial. Áreas de interés: Robótica, Inteligencia Artificial, Automatización y Control Industrial. (lou81804@gmail.com)

**Esteban Rodas**, nació en Lima-Perú el 16 de julio de 1998. Realizo sus estudios secundarios en el Colegio Maristas “Manuel Ramirez Barinaga”. Sigue estudios universitarios en el séptimo ciclo en la Universidad Ricardo Palma (URP) en la carrera de Ingeniería Mecatrónica. Actualmente lleva cursos de programación en java y desarrollo de aplicaciones móviles en Android. Áreas de interés: Programación, robótica, inteligencia artificial y desarrollo de aplicaciones. (esteban\_rodas@hotmail.es)

**Victor Vieira**, nació en Lima – Perú el 3 de noviembre de 1997. Realizó estudios secundarios en el “Colegio Trilce Marsano”. Fue vicepresidente del “Centro Estudiantil Mecatrónico Para Avances en Investigación” (CEMPAI), antes conocido como CIDEMEC durante el año 2018. Actualmente cursa el 7mo ciclo de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Ricardo Palma (URP). Áreas de interés: aeroespacial, automatización, robótica, informática. (vmvieirac@gmail.com)