



# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN**

## **Tópicos de Mecatrónica: Mantenimiento Industrial**

**Mantenimiento a brazo robótico: Lab-Volt**

**ARMDROID 2001**

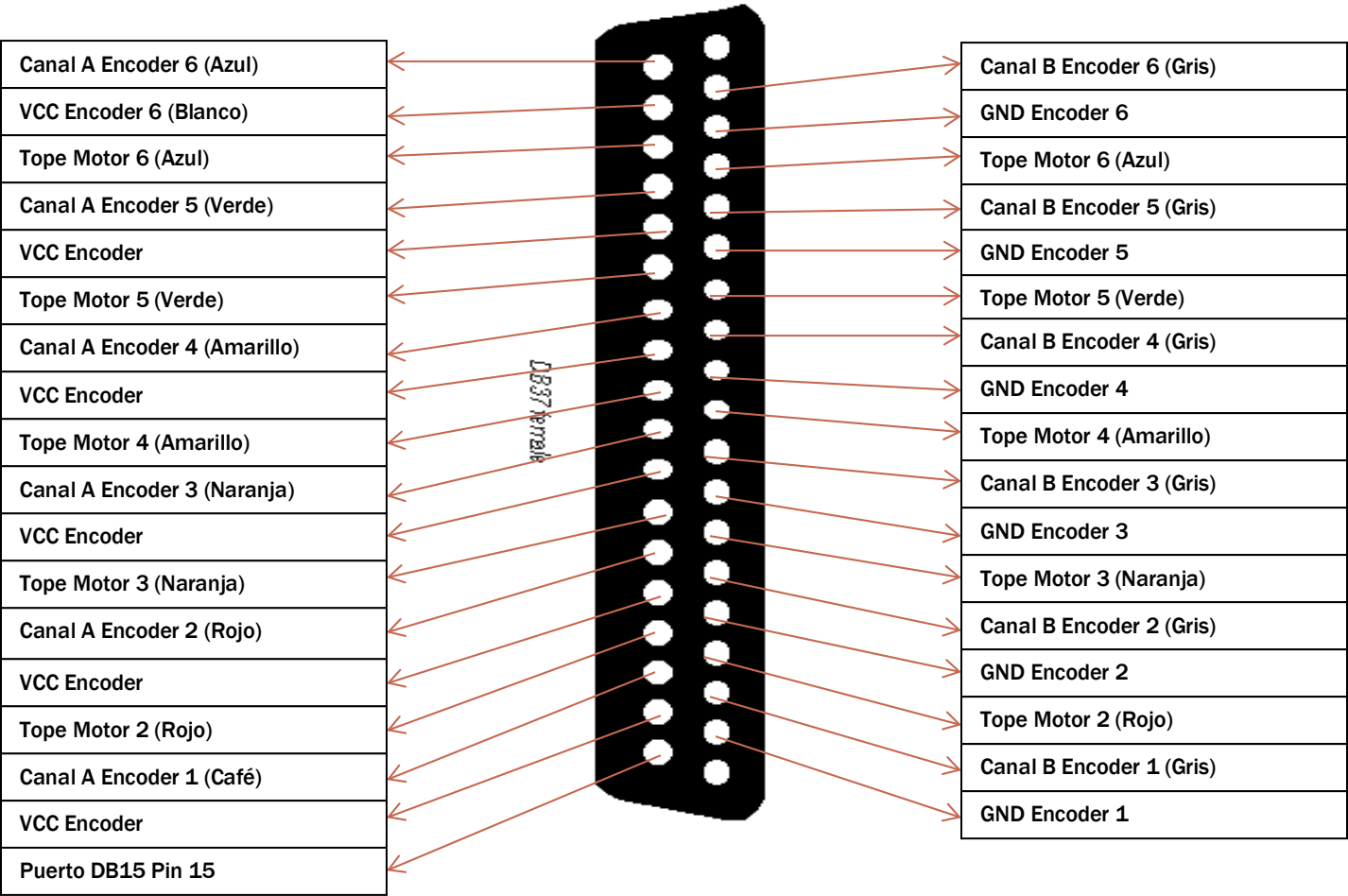
**Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos**

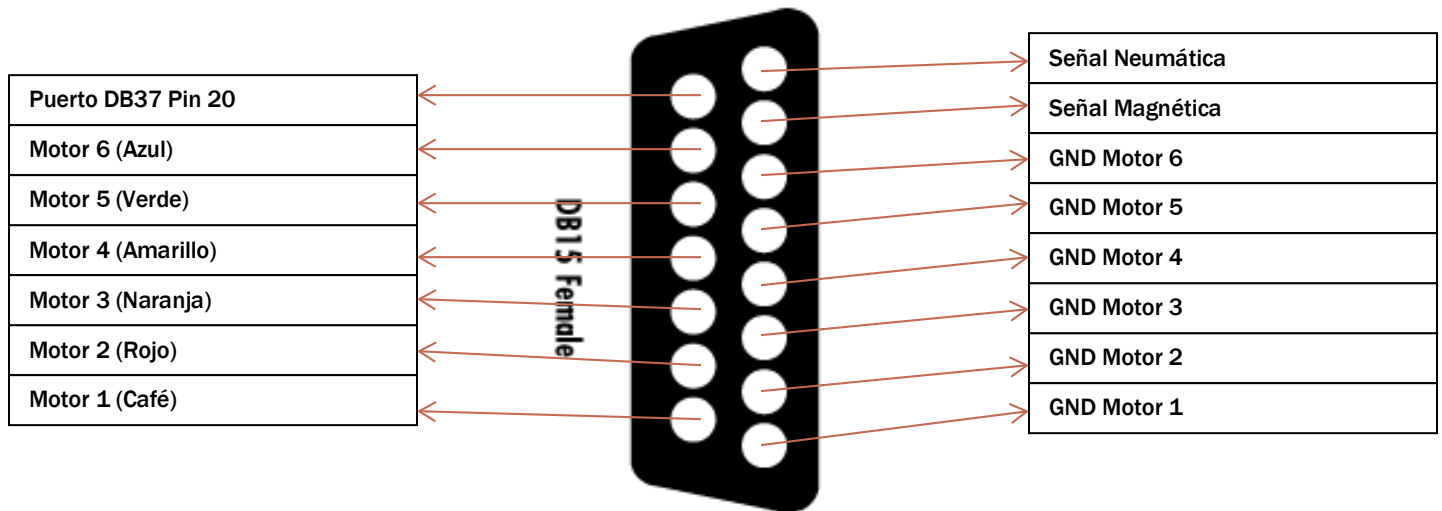
**Erivan Massiel Hernández Blanco**

Se realizó el reconocimiento de las piezas principales del ARMDROID 2001, tanto en partes mecánicas como en eléctricas y electrónicas.

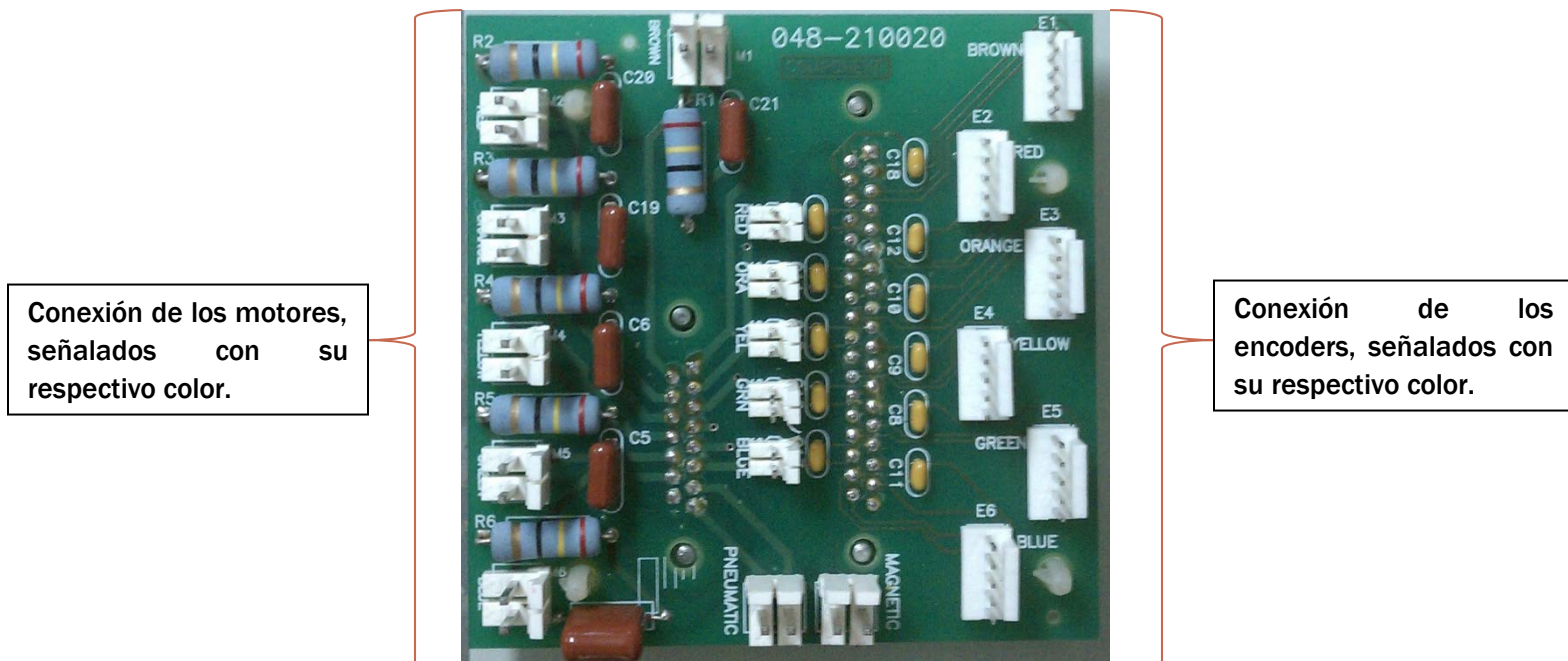
De la tarjeta se identificaron cada uno de los elementos, los elementos de potencia y también el control de los motores y de sus respectivos encoders, así como de los topes mecánicos y otras conexiones con las que cuenta el brazo, conexiones electromagnéticas y neumáticas.

A continuación se indica de acuerdo a cada pin la señal correspondiente que este recibe:

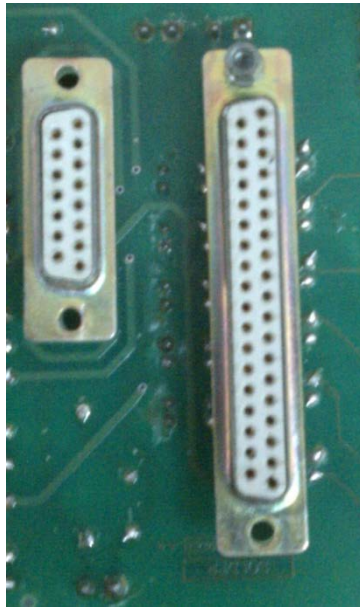




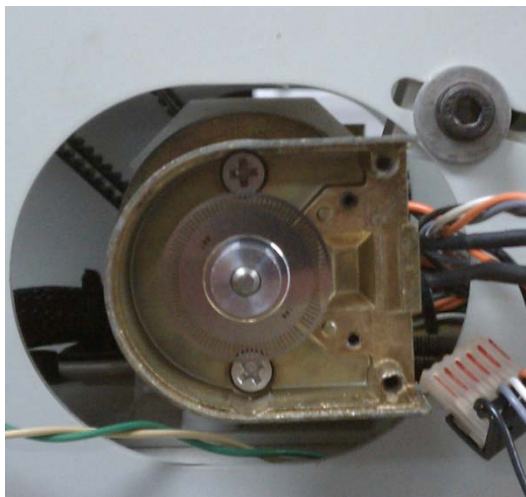
La identificación de cada terminal nos proporciona información importante para poder aplicar algún sistema de control y así poder analizar el comportamiento del brazo. A continuación se presentan imágenes reales del ARMDROID 2001:



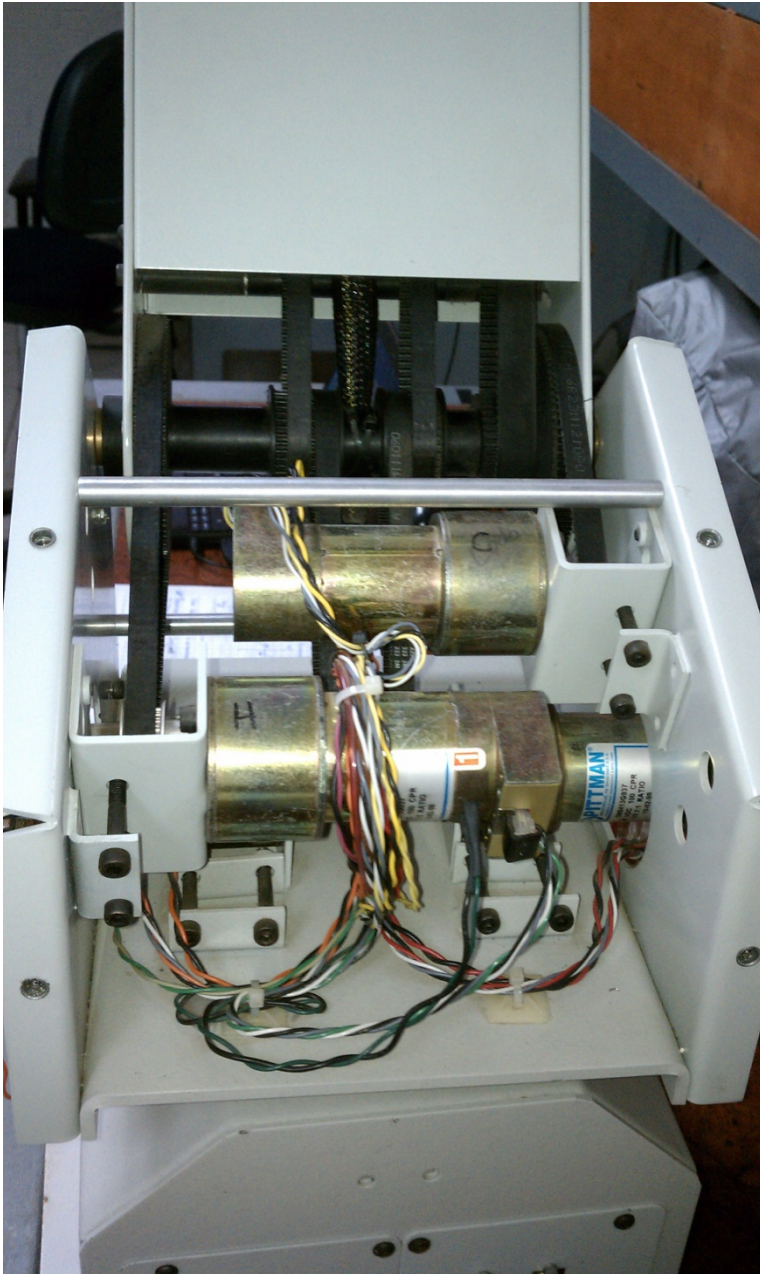
Se puede notar que cada motor es diferenciado por un color de cable en su terminal positiva y este mismo color es utilizado en la señal A de los encoders para relacionar cada uno con el motor que corresponde, lo cual nos facilita hacer las pruebas de los mismos.



**Imagen física de los puertos DB-15 (izquierda) y DB-37 (derecha).**



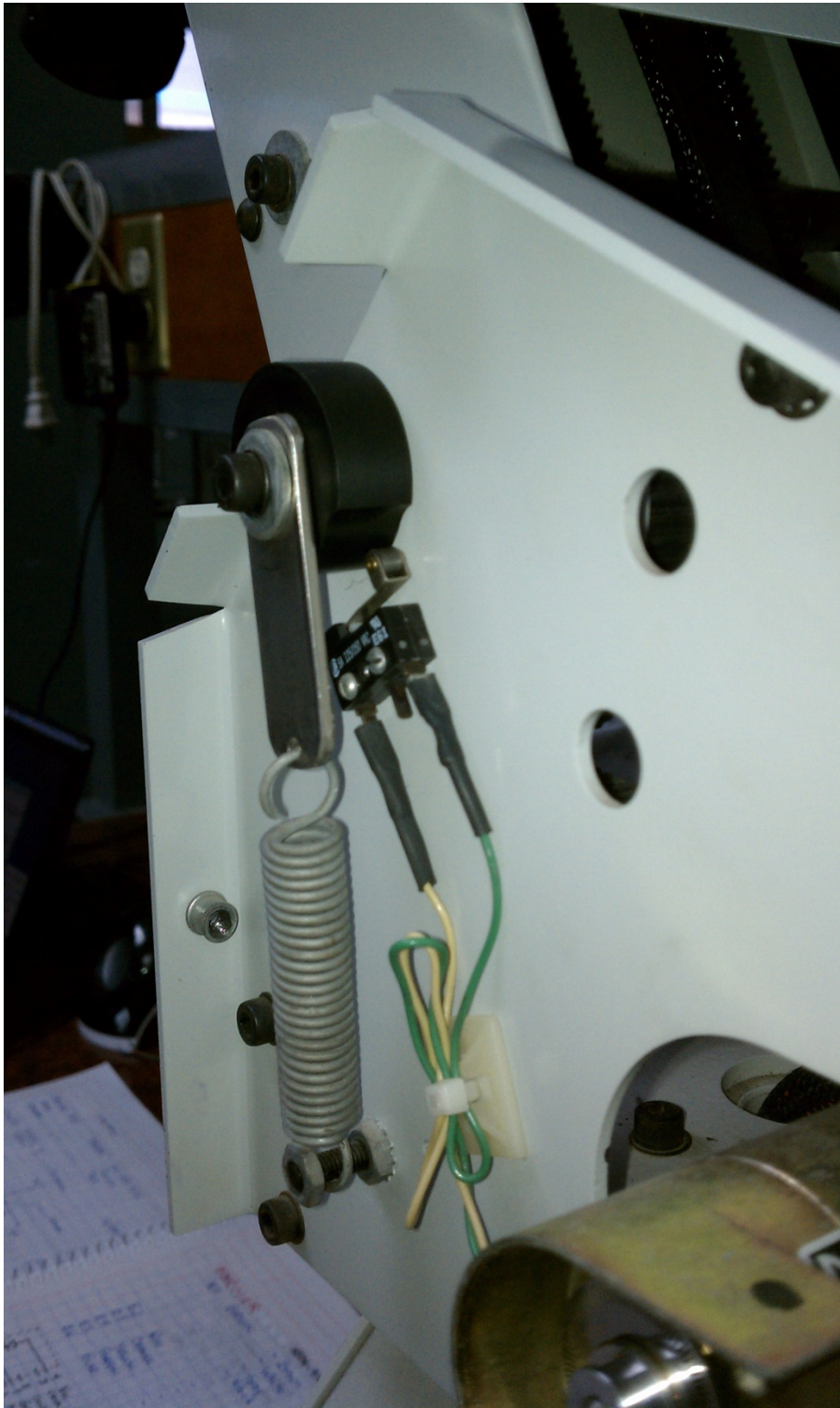
**Vista interna de un encoder, se puede apreciar el disco ranurado, que representa cada pulso en las señales A y B.**



### Vista superior del brazo

En esta foto se aprecian algunos de los motores encargados de realizar los movimientos a petición del usuario y también se aprecian las bandas que ayudan a aumentar el torque de los motores y de esta manera incrementan la capacidad de este brazo robótico.

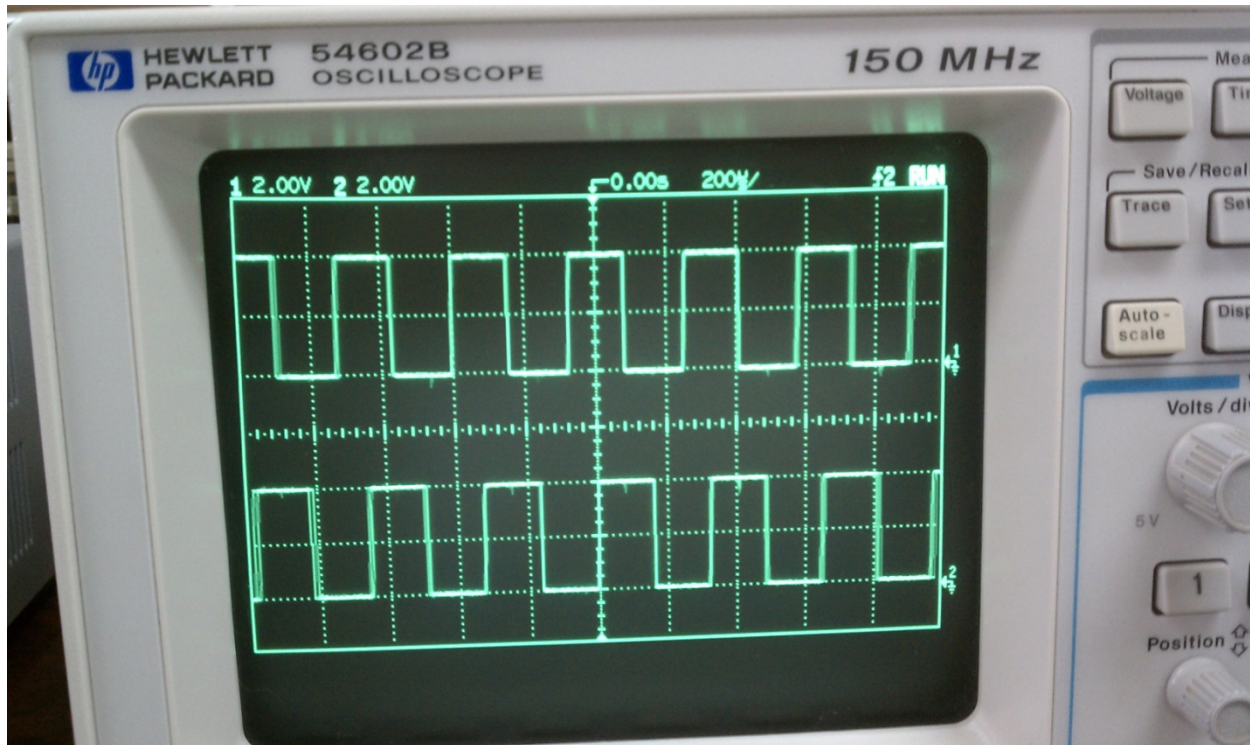




### **Tope mecánico:**

Esta foto nos muestra uno de los topes mecánicos con los que cuenta este sistema, con el propósito de evitar daños tanto al propio brazo, como a su alrededor.

En la figura se aprecia una leva que es ajustable por el usuario, la cual cuando alcanza el límite establecido acciona un interruptor y corta la alimentación al motor y detiene al mismo.



#### Señales de los encoders:

Cada uno de los encoders fue probado haciendo uso de un osciloscopio, en la imagen se pueden observar las señales A, (señal superior), y B, (señal inferior).

Se nota que cada señal está desfasada  $90^\circ$  una de otra, lo cual indica el correcto funcionamiento del encoder.

Este modelo es un brazo muy completo, que posee cuatro ejes de movimiento: Base, Hombro, Codo y Muñeca.

El ángulo de giro de la base, posee un movimiento de derecha a izquierda y viceversa con un ángulo de giro generalmente limitado por los cables que conectan el cuerpo del brazo con la base de apoyo. De todas formas con un buen diseño es posible alcanzar ángulos de giro

muy cercanos a los 360°. En la construcción de este modelo se utilizan 6 motores. Uno es utilizado para el movimiento lateral de la base, un segundo y tercer motor para dar movimiento al brazo y antebrazo, un cuarto y quinto motor para accionar la muñeca hacia arriba y abajo y darle giro, y el sexto y último motor para controlar la apertura y cierre del aprehensor de la mano. Los motores se ubican principalmente en la base para evitar cargar con pesos adicionales las extremidades.