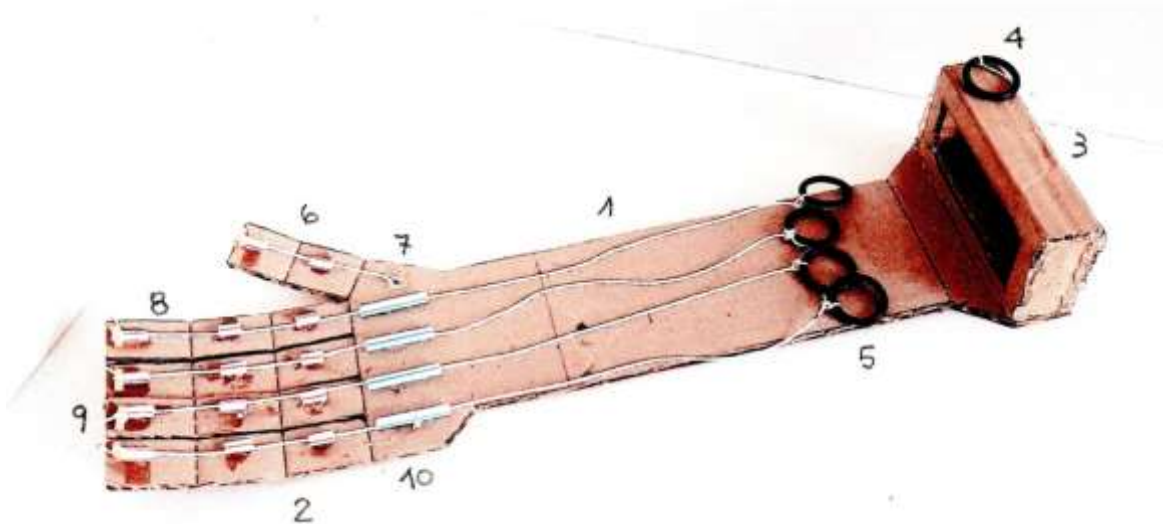


## TALLER DE INGENIOS

### UNA MANO ROBÓTICA DE CARTÓN

En esta edición de Taller de Ingenios vamos a fabricar una mano robótica de cartón corrugado, como la que se ve en la foto.



Sus componentes son los siguientes:

- 1- El brazo.
- 2- La mano.
- 3- La manija de comando.
- 4- El comando del dedo pulgar.
- 5- Los comandos del resto de los dedos.
- 6- El pulgar de la mano.
- 7- El agujero especial para el pulgar.
- 8- Las falanges de los dedos.
- 9- La traba de los hilos de los dedos.
- 10- Las guías (largas y cortas) para los hilos.

Los materiales necesarios son pocos y fáciles de conseguir:

Dos trozos de cartón corrugado rígido. Uno de 15 x 40 cm y el otro de 15 x 25 cm. (Podés usar una caja vacía de cartón o comprarlo en librerías escolares).

Sorbetes comunes (2 de ellos con codo plegable).

Hilo de nylon trenzado o algodón. No sirve el de coser y tampoco el de pesca.

Adhesivo con pistola de silicona caliente, epoxi transparente de 10 minutos o cualquier adhesivo instantáneo que pegue plástico y cartón.

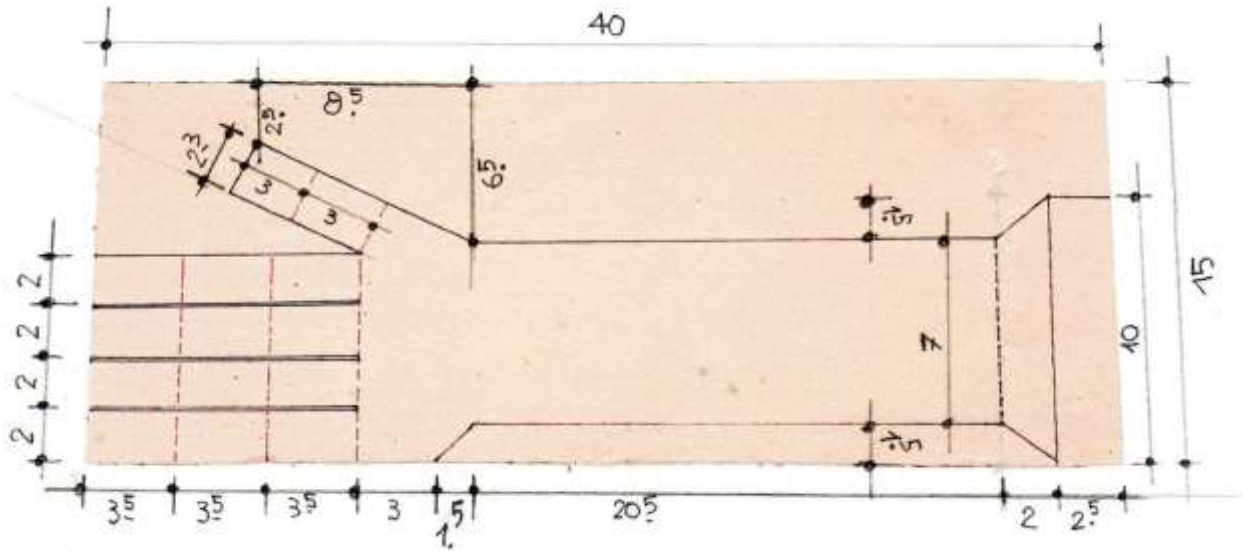
Escarbadientes o 1 palito de brochete.

5 arandelas "O-Ring" de goma de 20mm de diámetro (se compran en ferreterías).

Cúter, tijeras, lápiz o fibra de punta fina, regla graduada, regla metálica o de madera para hacer los cortes.

**1- Hacer la mano en cartón.**

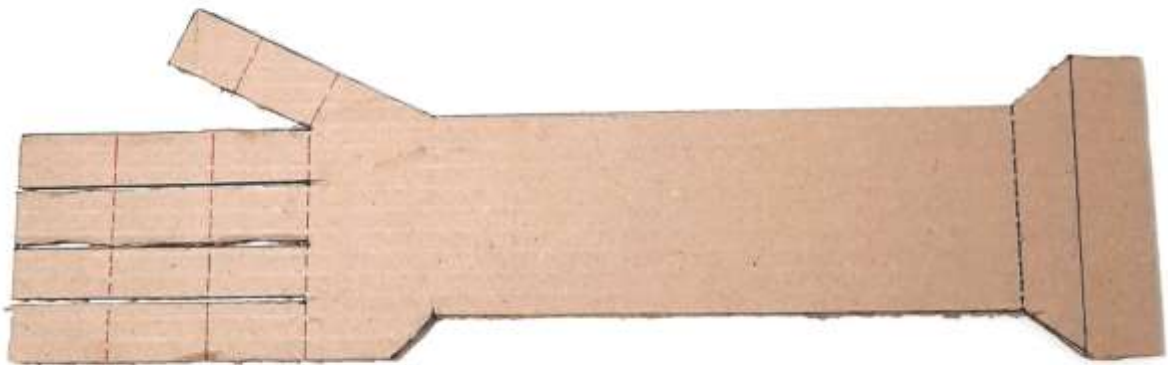
Copíá el dibujo que aparece en la *Imagen A* en el trozo de cartón de 15 x 40. Las medidas son en centímetros.



**Imagen A**

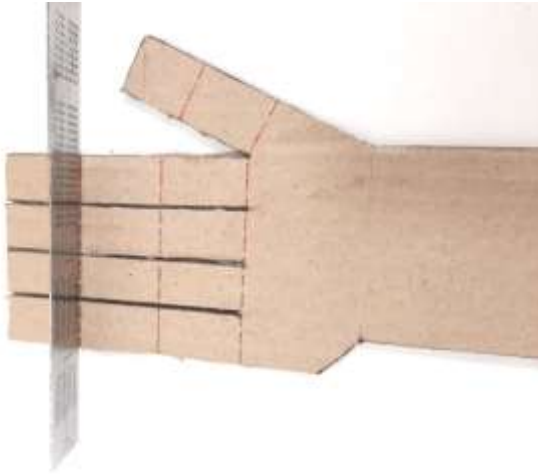
Observá que la separación entre los dedos es de doble línea, apenas distanciadas entre sí.

Con la silueta ya dibujada en el cartón, recortala con cúter o tijera, separá con doble corte los dedos, y marcá las líneas de las falanges con línea de puntos (rojas, en nuestro plano). Te quedará así:



**Imagen B**

## 2- Marcar las falanges

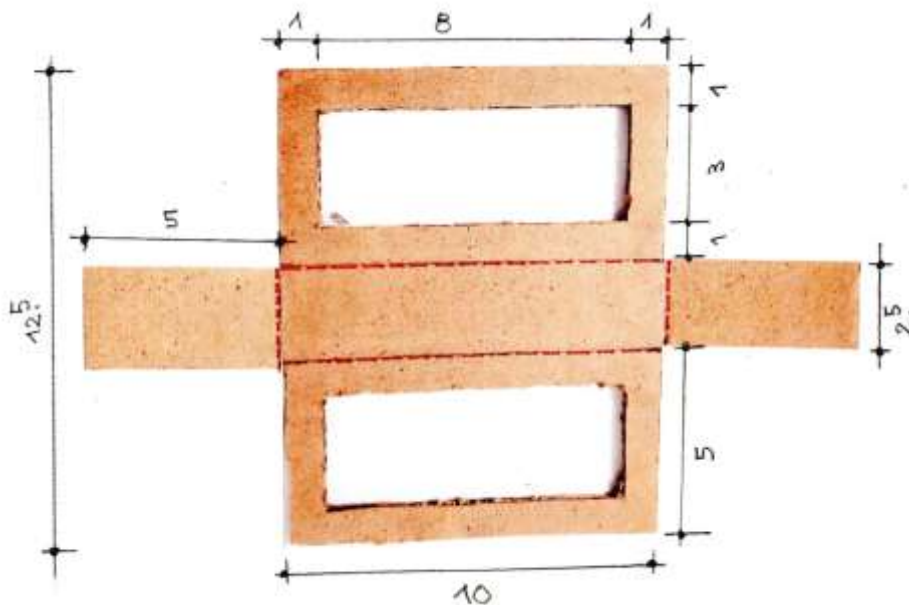


Con una regla metálica, de plástico o de madera que tenga un borde fino, presioná con fuerza en las líneas de las falanges de los 5 dedos. ¡Ojo! SIN CORTAR NI RASGAR. Solo marcar con fuerza el cartón y las falanges se moverán en forma independiente. Igual que en nuestra propia mano.

**Imagen C**

## 3- Fabricar la manija de comando.

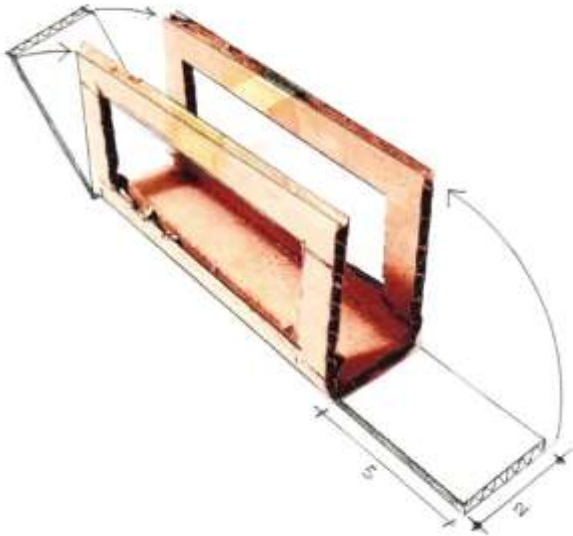
Recortá del trozo de cartón de 15 x 25 la silueta de la manija de comando, tal como se ve en la *Imagen D* a continuación:



**Imagen D**

Como hicimos con las falanges de los dedos, marcá con una regla por las líneas de puntos rojos, sin cortar ni rasgar el cartón.

Plegá por las líneas marcadas, como se vé en la siguiente foto.



En la *Imagen E* vemos la manija de comando con su techo abajo (más cómodo para armar...) y los dos laterales plegados.

Dibujadas vemos las dos tapas de los extremos que también deben plegarse y luego pegarse.

Cuando pegues estas 2 tapas, la manija adoptará su forma definitiva con suficiente rigidez para usarla como comando de los movimientos de los dedos

**Imagen E**



Una vez plegados sus laterales y pegadas sus tapas, la manija de comando se pega a su vez en su lugar definitivo.

Esta ubicación es en el extremo del brazo opuesto a los dedos, como se ve en la *Imagen F*.

Tenés que pegar todo el perímetro de la manija al brazo para que se mantenga firme.

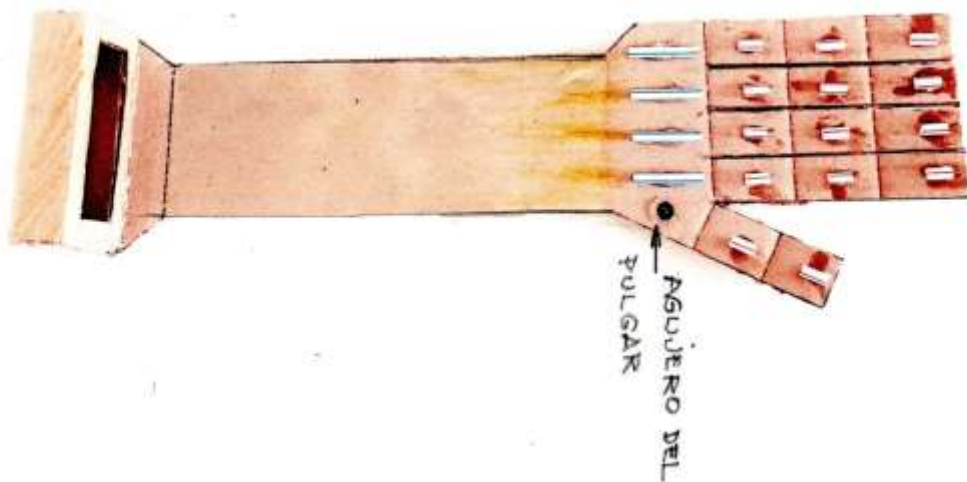
**Imagen F**

#### 4- Colocar las guías de los hilos.

Las guías de los hilos que comandan el movimiento de los dedos de la mano robot se hacen con trocitos de sorbetes. De 1 cm los cortos de las falanges (con líneas rojas en nuestro modelo) y de 3 cm los largos (de líneas azules) que van en la palma de la mano robot.

También tenemos que hacer una perforación en la palma de la mano como se indica en la *Imagen G* para insertar la 1ª guía del pulgar. Hacela con un lápiz afilado o un punzón con un diámetro suficiente para que entre un sorbete

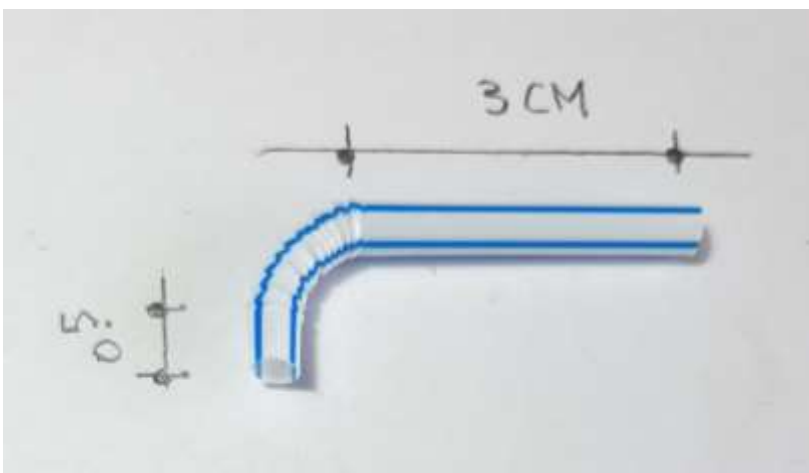
Las guías se pegan con cualquier adhesivo y, terminada esta parte, te quedará así:



*Imagen G*

#### 5- Montar las guías del dedo pulgar.

Cortaremos un sorbete en la zona del codo corrugado como se ve en la *Imagen H*:

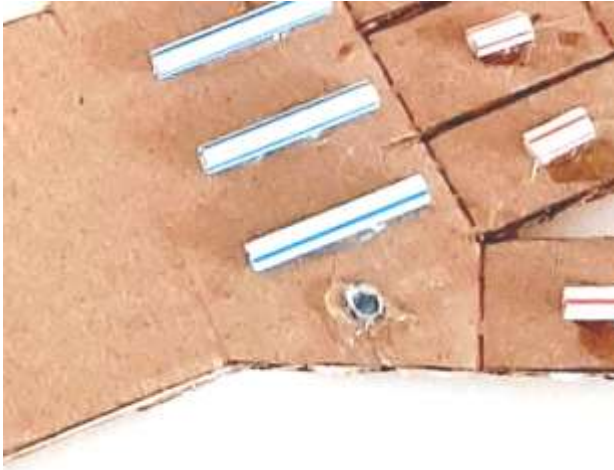


Un tramo recto en un extremo del codo tendrá 0,5 cm de largo.

El tramo en el otro extremo del codo tendrá 3 cm de largo.

*Imagen H*





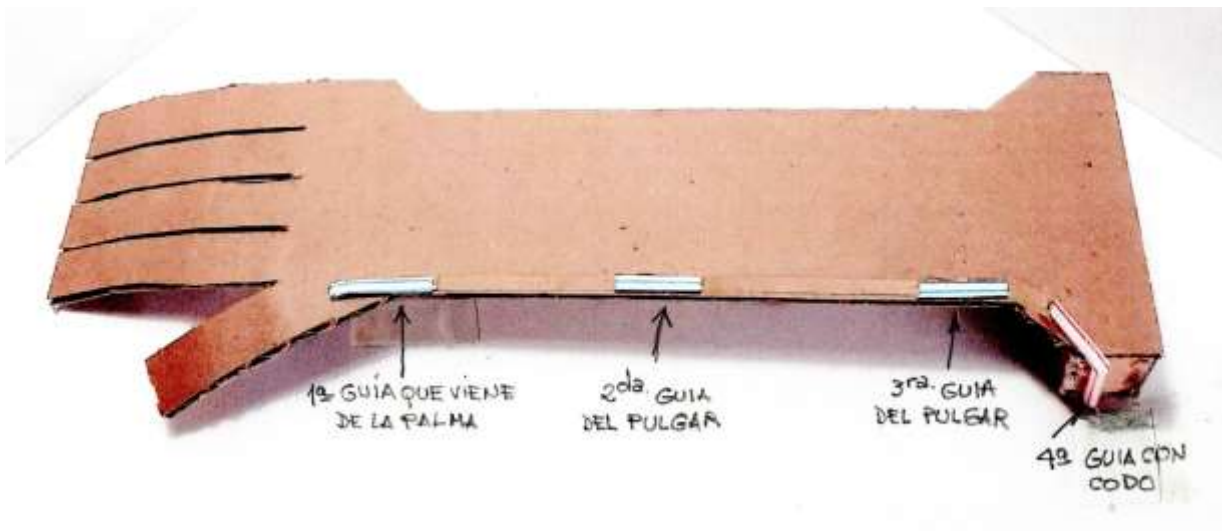
**Imagen I**



**Imagen J**

En la *Imagen I* ves como introducir en el agujero del pulgar el extremo corto del sorbete. Se lo inserta desde abajo, se fija con adhesivo alrededor CUIDANDO DE NO TAPAR EL SORBETE y se recorta con el cúter cualquier sobrante. ¡¡Debe quedar al ras de la palma!! En la *Imagen J* tenemos al mismo sorbete visto desde el dorso de la mano y pegado al cartón.

Observá en la *Imagen K* como se pegan las guías del pulgar con trozos de sorbete en el dorso del brazo y que llevarán el hilo de este dedo hasta la manija de comando.

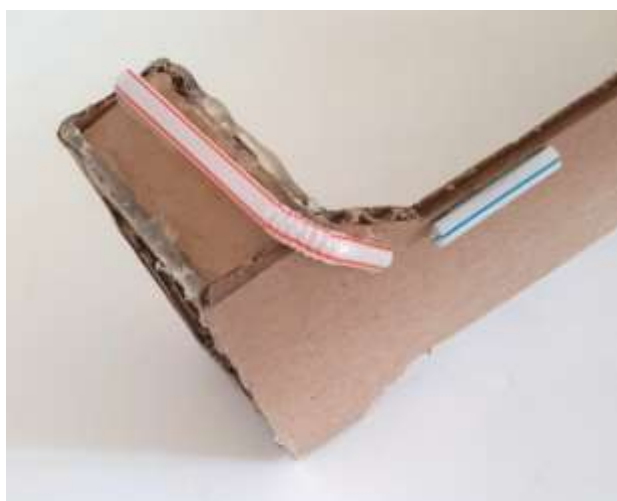


**Imagen K**

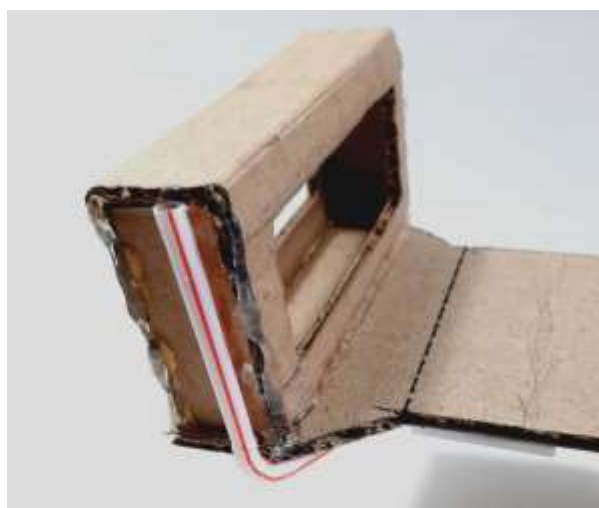
A la 1ª guía ya la conoces. Entró por el agujero en la palma de la mano y apareció aquí, en el dorso del brazo donde fue pegada. La 2ª y la 3ª son fáciles: 2 trozos de sorbete de 3 cm

de largo pegados al brazo y alineadas con la guía 1 como muestra la foto. La 4ª guía es un nuevo sorbete con codo.

En la imagen que sigue vas a ver un detalle de cómo es y dónde se pega.



**Imagen L**



**Imagen M**

En la *Imagen L* vemos el detalle de la guía 3 (sorbete de líneas azules) y la manera de pegar la guía 4 (sorbete de líneas rojas). En ésta, el lado de abajo del sorbete tras el codo mide 2 cm. Se lo pega apuntando al extremo de la guía 3.

En la *Imagen M* vemos a nuestra 4ª guía, donde el lado “de arriba” del sorbete mide lo necesario para llegar al ras del techo de la manija de comando, pegándola en el lateral de la misma, como muestra la imagen.

Hemos terminado de poner las guías incluyendo a las del pulgar.

Solo nos falta instalar los hilos, que son como los tendones reales que mueven los dedos de nuestras manos. Aquí moverán los dedos de nuestra mano robótica.

## **6- Instalación de los hilos.**

Los hilos se enhebran a través de las guías de cada dedo desde la primera en la falange superior, pasando luego por cada una de ellas y por la palma, y suficientemente largos como para llegar hasta la manija de comando. Con los escarbadientes ó el palito de brochete hacemos 5 palitos de 1 cm de largo que serán las trabas para que el hilo no se suelte de las guías.



**Imagen N**



**Imagen O**

Para el pulgar, como se ve en la *Imagen N*, enhebramos el hilo en el agujero de la palma, lo pasamos por cada una de las guías del dorso del brazo, (*Imagen P*), hasta llegar a la manija, en el otro extremo del brazo (*Imagen Q*).



**Imagen P**



**Imagen Q**

La Imagen Q nos muestra la llegada de los 5 hilos a la manija de comando. Observá que atamos un "O-Ring" en el extremo de cada hilo. Como son elásticos (son de goma) sirven para ponerlos en cada dedo de tu mano y que no se suelten. Tendrás que probar dedo por dedo una longitud de hilo cómoda para moverlos y recién entonces hacer la atadura definitiva del hilo al "O-Ring". El anillo del pulgar se ata apenas sale el hilo del sorbete.

La mano terminada, como la viste en la imagen inicial de este proyecto, te quedará así:





**Imagen R**

¿A qué podemos jugar con la mano robótica? Te mostramos algunas imágenes (S y T) de cómo usarla. Pensá en torneos de agarrar o mover cosas, partidas de juegos donde usas la mano robot para mover fichas o piezas, entre otros muchos usos. ¡¡¡Que la disfrutes!!!



**Imagen S**



**Imagen T**