

BUTIÁ GOL

# Robótica Básica

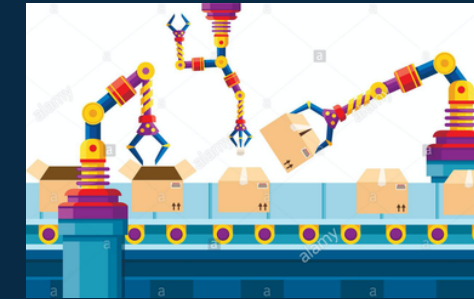
VAMOS A APRENDER UN POCO  
SOBRE ROBOTS

# Robot: ¿qué es?

Pueden existir muchas definiciones, por lo cual nos vamos a centrar en una pregunta: ¿Qué debe hacer?

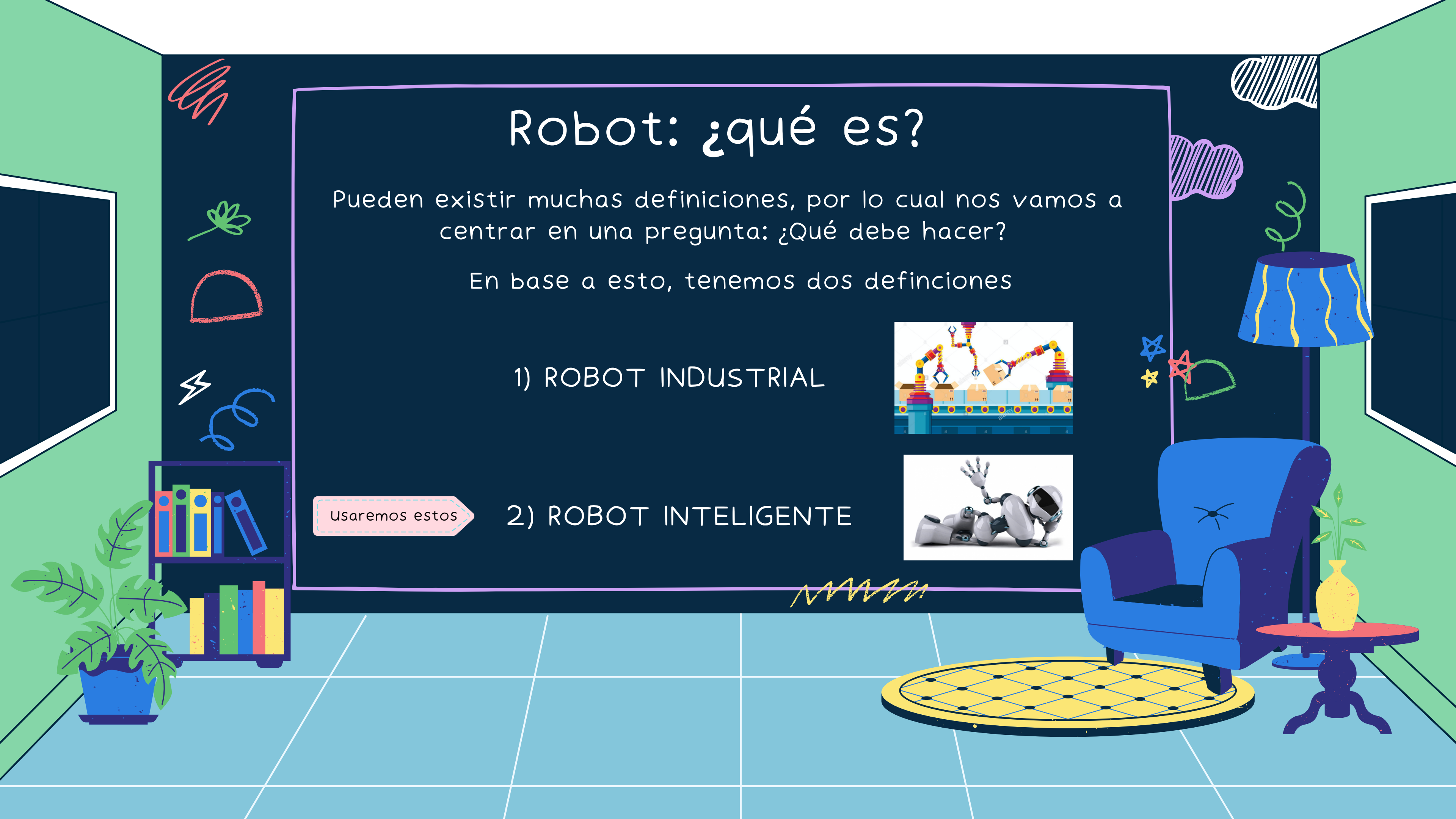
En base a esto, tenemos dos definiciones

1) ROBOT INDUSTRIAL



Usaremos estos

2) ROBOT INTELIGENTE

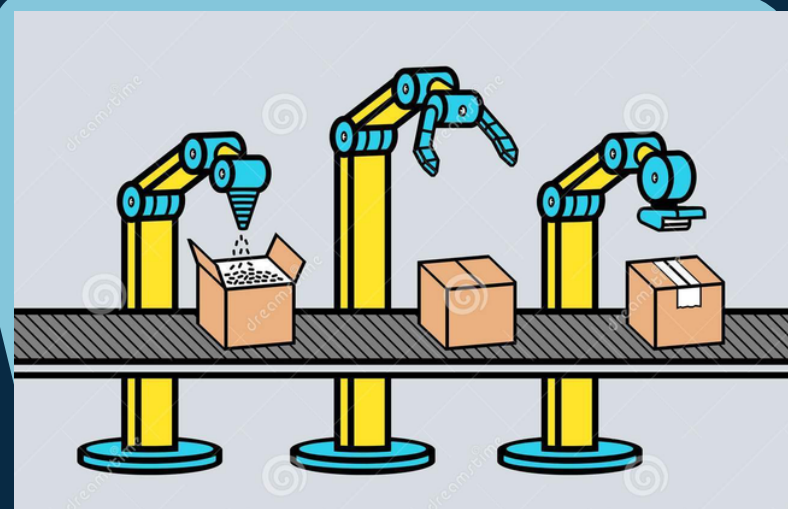
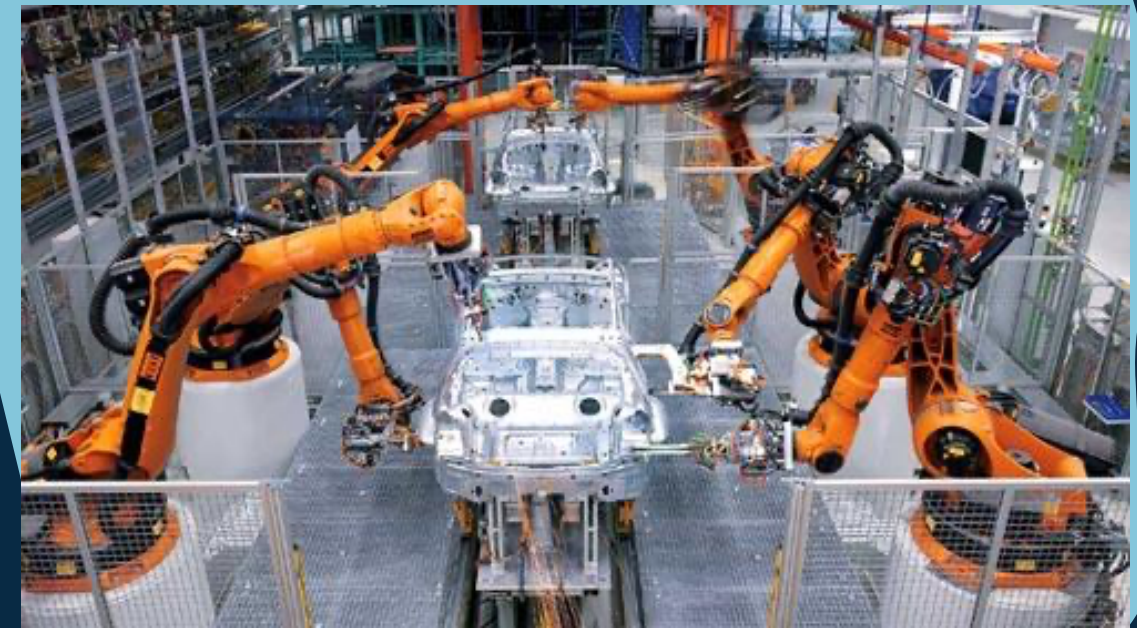


# ROBOT INDUSTRIAL

Son robots que siguen trayectorias precargadas, es decir que realizan acciones fijas (que no cambian)

Realizan tareas de ensamblado (armado), tallado, etc.

Pueden sustituir a las personas en tareas repetitivas, peligrosas o de alta precisión



# ¿Qué debe hacer un robot inteligente?

## Debe resolver un problema

Este problema puede ser real, o inventado, por ejemplo queremos que el robot circule en una pista dibujada en el piso (problema inventado). Además, debe hacerlo de la mejor manera posible: que sea eficiente en relación a tiempo y materiales, que sea robusto, etc.

## Debe ser autónomo

Resuelve el problema por si mismo, un ejemplo de un robot no autónomo sería que fuera manejado por un control

## Debe tomar decisiones

Tomará decisiones en base a lo que percibe del mundo, por ejemplo: distancias a objetos, colores, percepción de la luz, etc. Un posible ejemplo de una decisión sería: cuando un robot en marcha percibe un objeto a menos de 10 cm debe frenar

# ROBOT INTELIGENTE

Funcionan en entornos que cambian, utilizando información de lo que los rodea para tomar decisiones

Buscan resolver un problema, por ejemplo, recolectar pelotas de un camino, de la manera más eficiente posible

Son autónomos, es decir que toman las decisiones por si mismos con la información que tienen

Estos robots, a diferencia de los anteriores, toman decisiones y esto es lo que nosotros vamos a diseñar

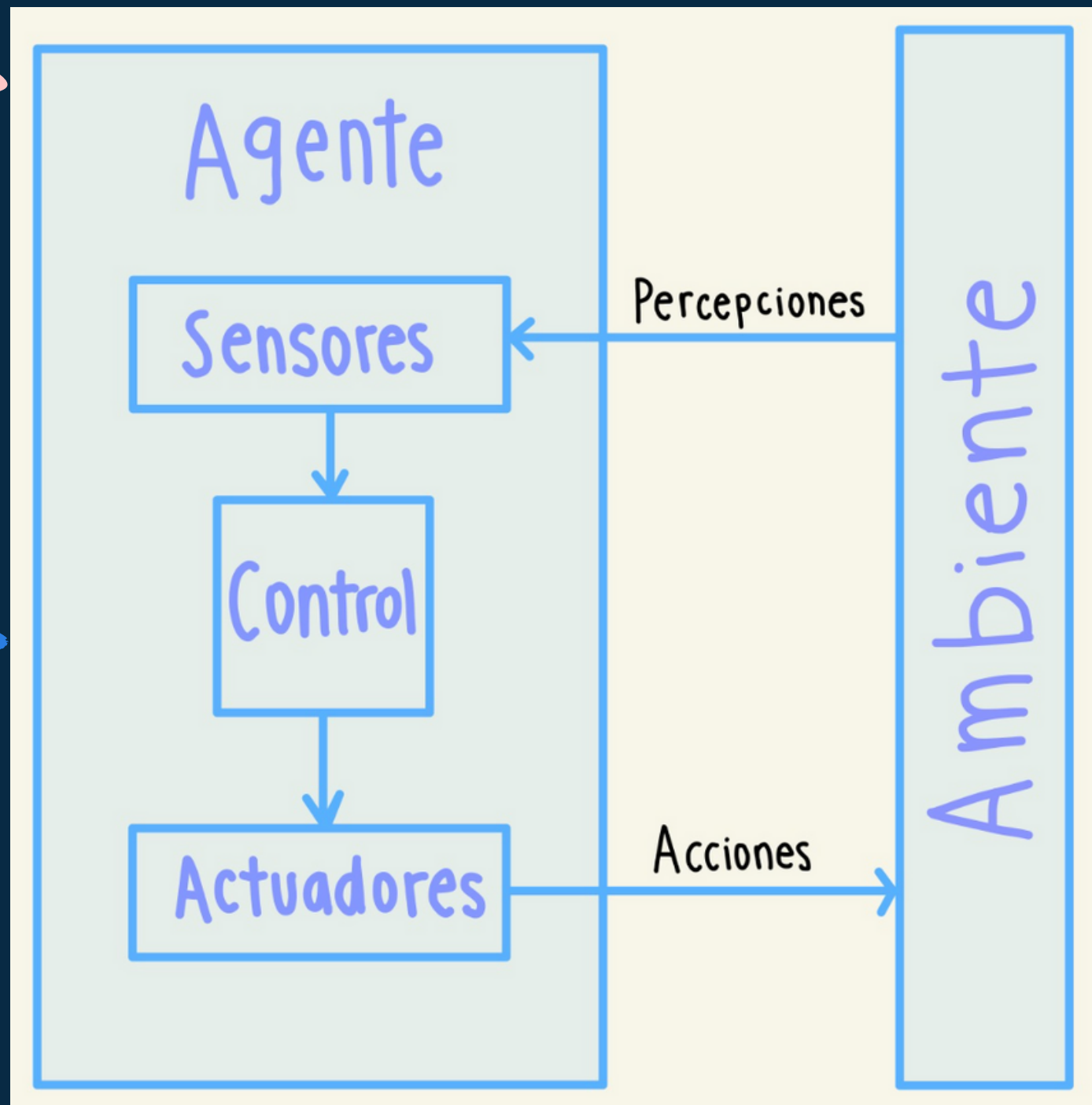


Acá podemos ver un robot cumpliendo una tarea: circular en una pista. Video del robot que usaremos en acción:

<https://www.youtube.com/watch?v=52M89h-nWNo>

# ¿Cómo funciona un robot?

Los robots tienen tres componentes esenciales: los sensores, el control y los actuadores

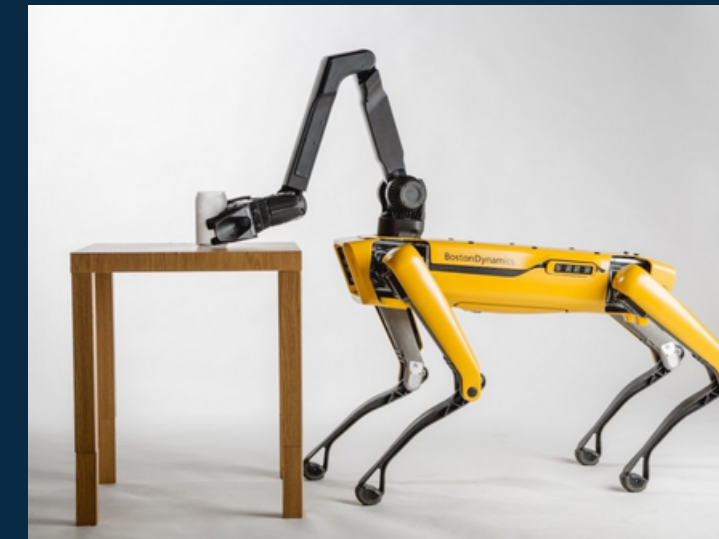
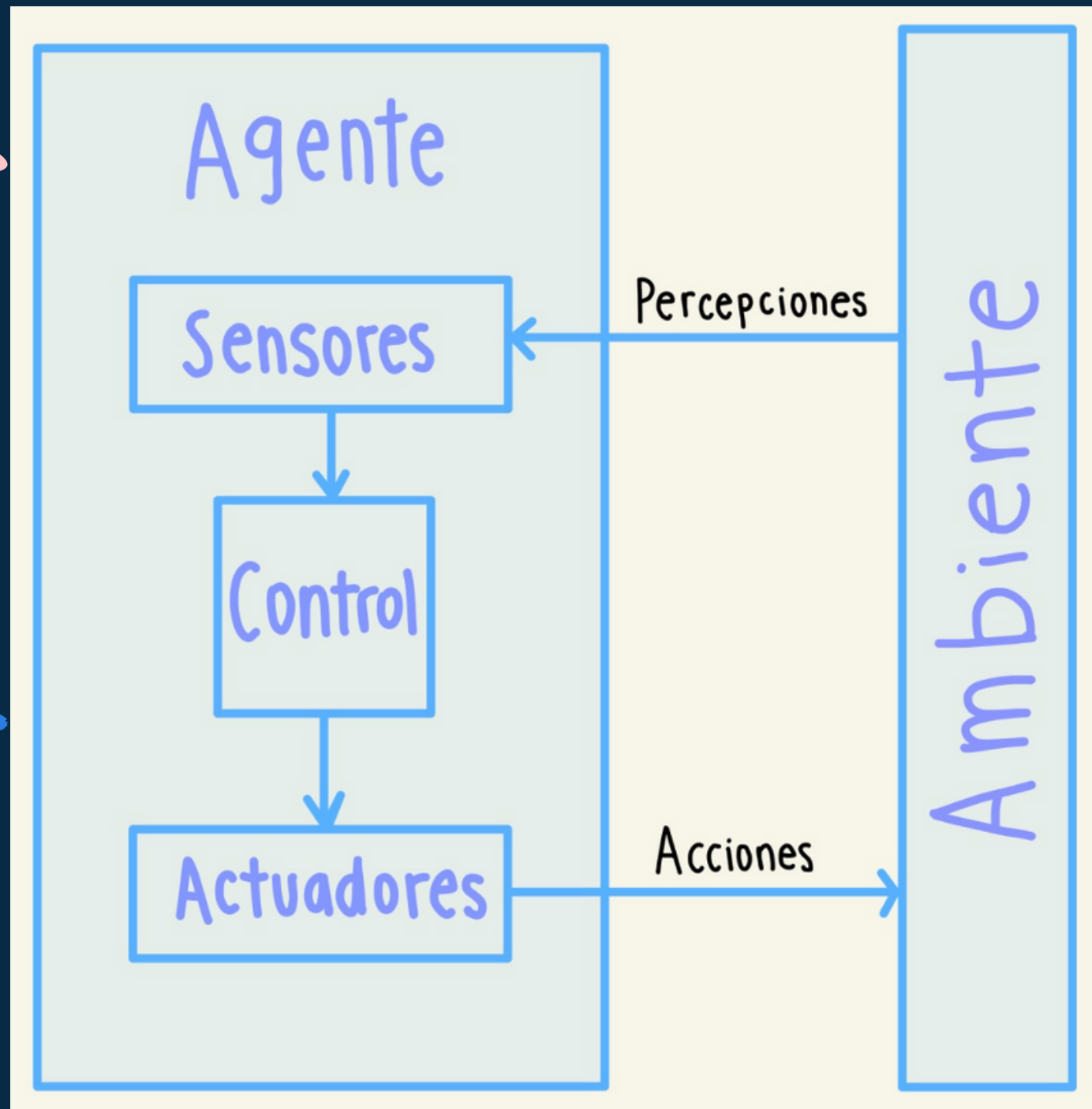


Sensores: permiten que el robot pueda medir una magnitud física/química, por ejemplo, miden temperatura, distancia, intensidad lumínica, etc. Los robots incorporan sensores para obtener información de su entorno (el ambiente). Es decir, que los sensores permiten al robot percibir lo que los rodea, por ejemplo, un sensor de distancia puede decirle al robot que el objeto que tiene enfrente se encuentra a cierta distancia, y luego utilizará esta información para tomar decisiones.

Ejemplos de tipos de sensores que usaremos (los veremos en detalle más adelante):

- sensor de distancia: si consultamos su valor, nos dirá una medida que es la distancia al objeto más cercano que percibe el robot
- sensor de grises: si consultamos su valor, nos dirá una medida en la escala de grises (blanco, negro, gris) del color que percibe el robot. Nos dice que tan opaco o pálido es lo que ve
- sensor de contacto: si consultamos su valor, nos dice si el robot entra en contacto con otro objeto. Un claro ejemplo es un botón, que es apretado al entrar en contacto con otro objeto

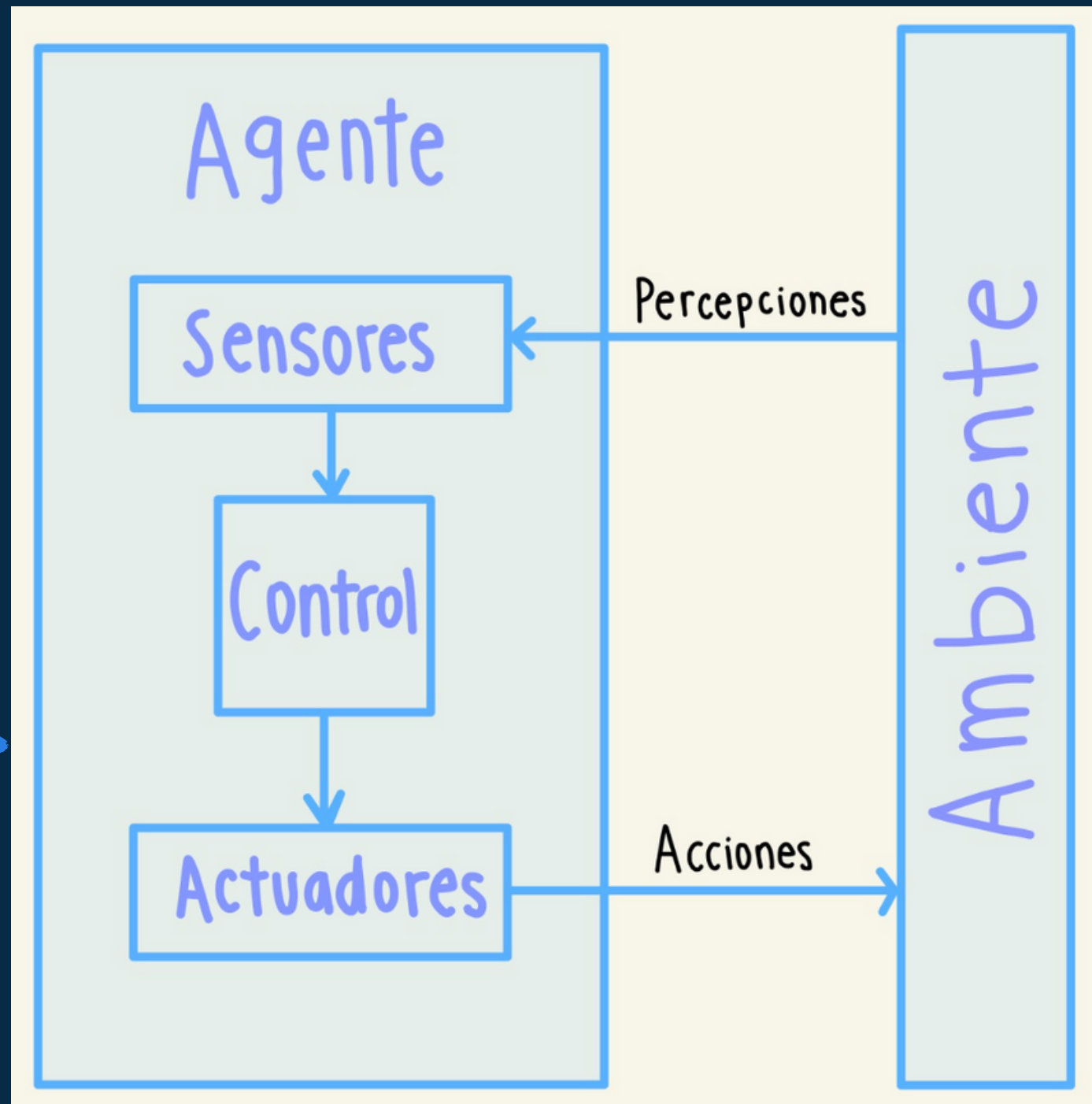
# ¿Cómo funciona un robot?



Actuadores: toman un valor almacenado en una computadora y lo transforman en una magnitud física/química. Los robots incorporan actuadores para cambiar su entorno (se llaman actuadores ya que actúan sobre el entorno). En base a información que tiene el robot (por ejemplo, de los sensores) utilizará los actuadores para realizar distintas acciones. Ejemplo de actuadores:

- ruedas
- luces
- parlantes
- motores
- pinzas

# ¿Cómo funciona un robot?



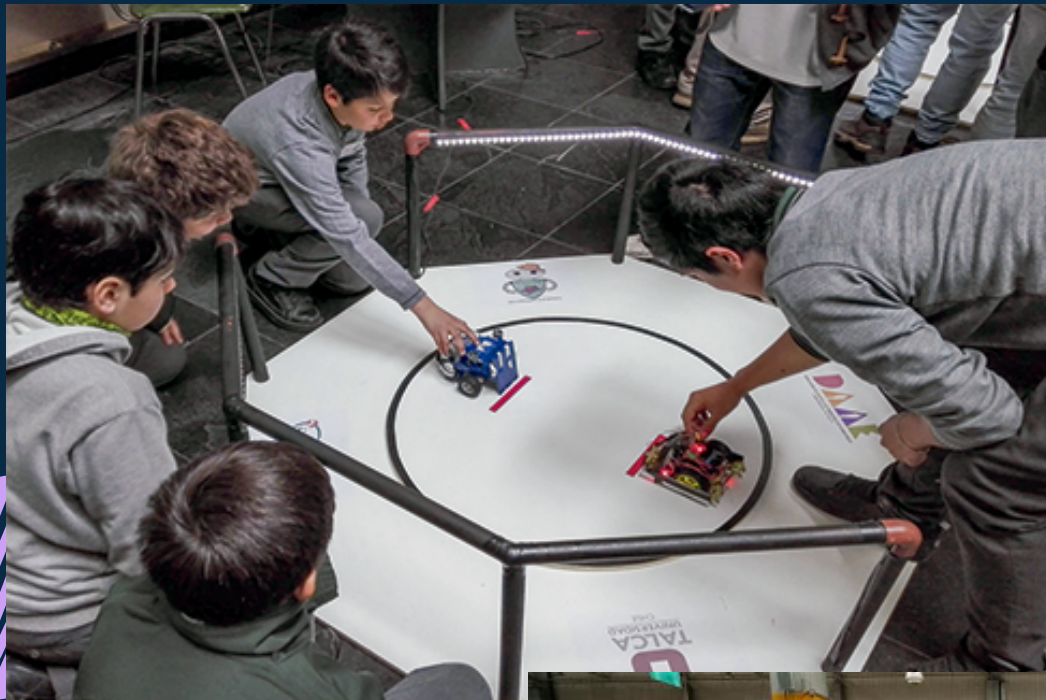
El robot entonces utiliza los sensores para percibir el ambiente y obtener información del mismo y con esto tomar decisiones. Esta información pasa por el control, que es lo que diseñaremos nosotros. Según lo que el robot percibe, diseñaremos que decisiones debe tomar. Por ejemplo, si estamos diseñando un robot que siga una pista evitando obstáculos y utilizamos el sensor de distancia, debemos decirle al robot qué debe hacer cuando el sensor detecte que hay un objeto cerca. En la parte de control, es donde se le dice a los actuadores qué deben hacer, en nuestro ejemplo, girar evitando el obstáculo. De esta manera realizamos acciones sobre el ambiente

La parte de control, que vamos a diseñar, la haremos diseñando un programa para computadoras. Veremos más adelante cómo lo haremos



# Competencias Robóticas

Existen muchas competencias robóticas donde los participantes deberán diseñar sus robots de manera que resuelvan ciertos problemas





→ logo

# El proyecto Butiá

Sistema robótico constructivo de bajo costo para uso educativo

## Objetivos

- Crear una plataforma simple y económica para estudiantes de liceos públicos
  - Reducir la asimetría entre liceos públicos y privados
- Transmitir a través de la robótica conocimientos sobre las nuevas tecnologías y sus aplicaciones

Usaremos el Robot Butiá, robot creado en el Proyecto Butiá



# El robot Butiá

Motivación: Disponibilidad muy grande de computadoras XO, gracias al Plan Ceibal

Una foto del Robot Butiá

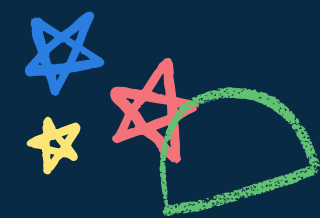


Se busca transformar las XO en un robot móvil, aprovechando sus capacidades de procesamiento y sensado, por lo que el Robot Butiá utiliza la XO, como se ve en la imagen. Hoy en día se puede utilizar cualquier laptop. Por ende se puede armar el Robot Butiá con cualquier laptop, no solo la XO

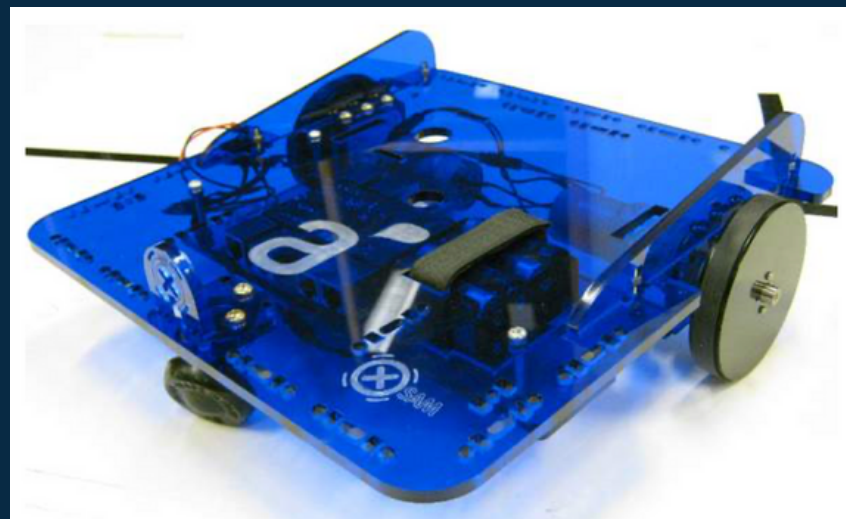
Principales componentes (los veremos más adelante):

- Computadora
- Base de acrílico
- Placa programable para interactuar desde la computadora
  - Motores y ruedas para movilidad
  - Sensores para percibir el entorno
- Fichas constructivas (piezas azules que se ven en la imagen)

Ahora veremos que partes componen el Robot Butiá y cómo armarlo

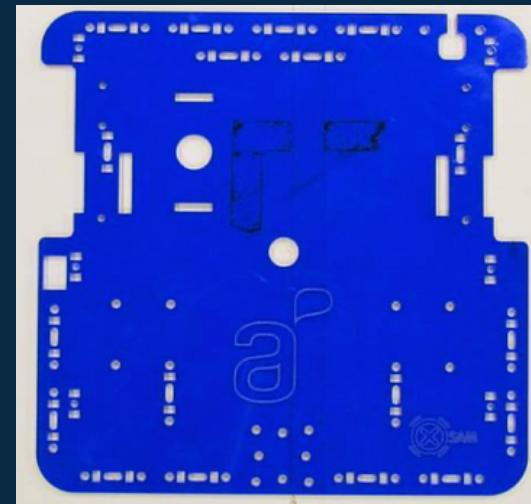


# Materiales de mecánica

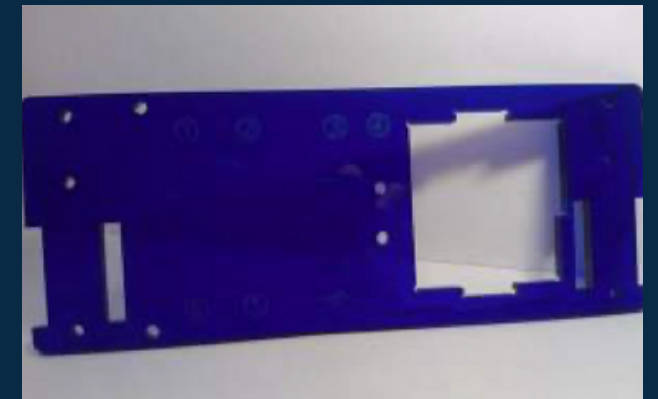


## Chasis de acrílico

Donde irá la computadora

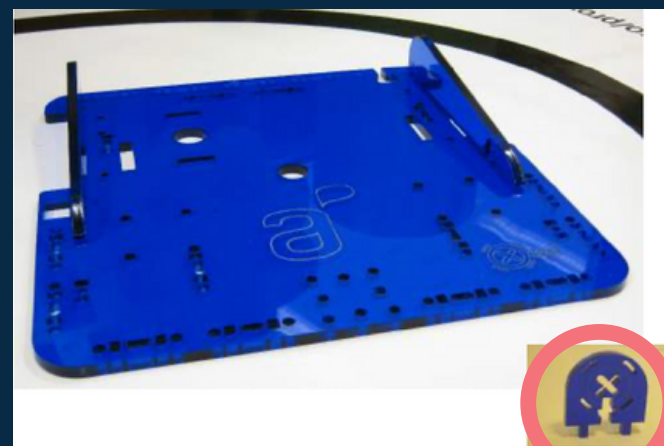


Donde irán las pilas y placas. Lo veremos más adelante

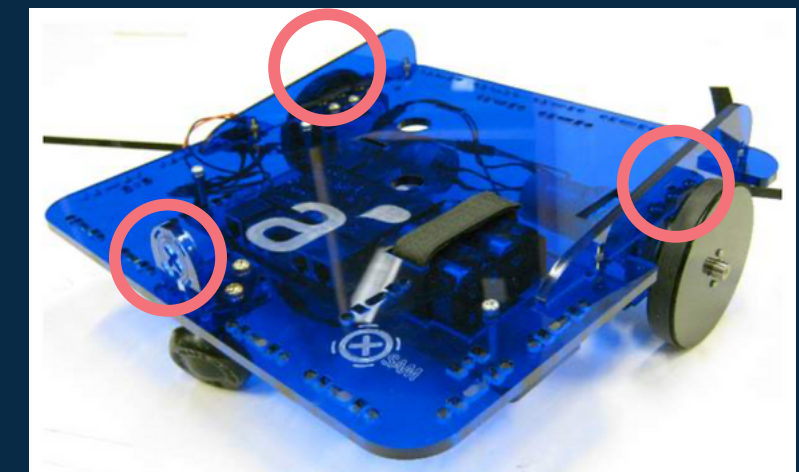


## Barandas y tope

Para sostener la computadora



tope



La XO va entre las barandas, otras computadoras más grandes pueden ir sobre las mismas



# Materiales de mecánica



2 ruedas  
Diámetro de 82 mm



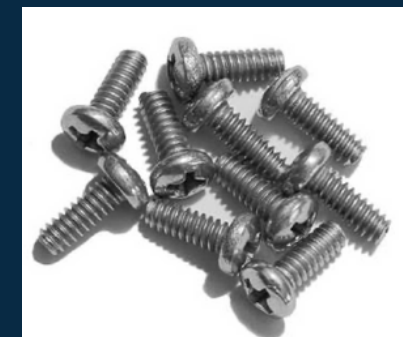
## Ruedas

"Rueda loca", brinda apoyo y dirección

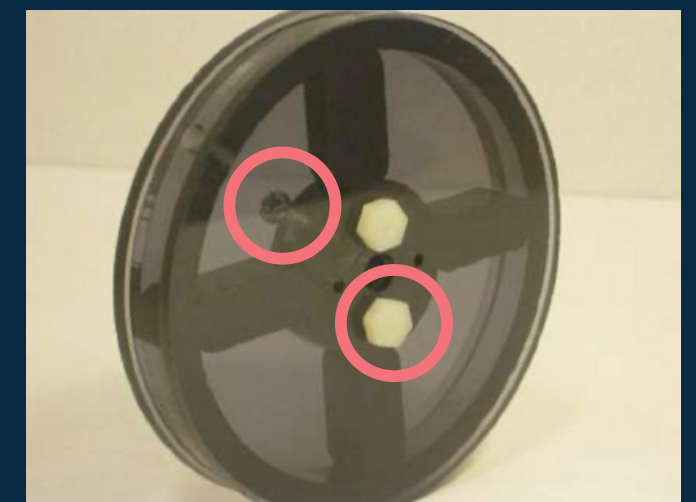


## Tornillos

Distintos materiales y largos, distintos usos



Motor. Lo veremos más adelante

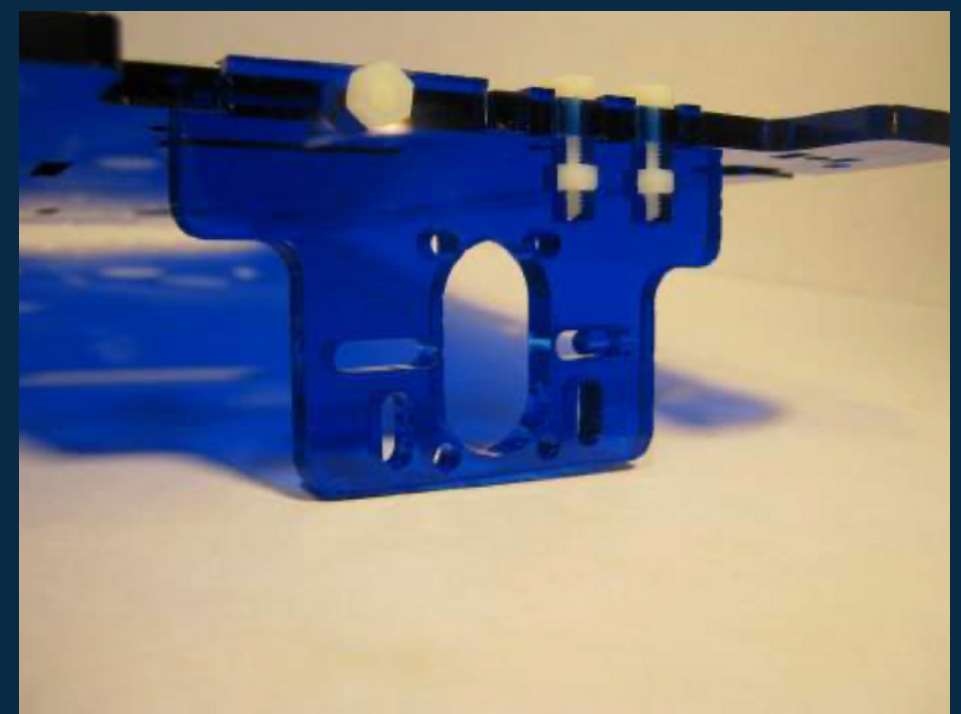
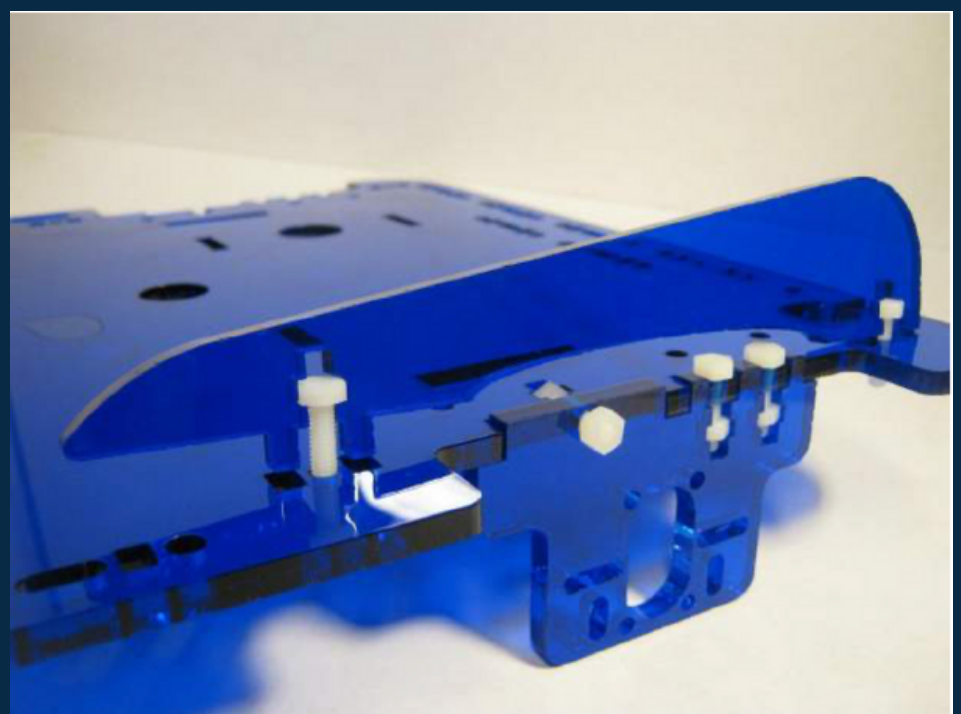




# Barandas y soporte motores

Barandas

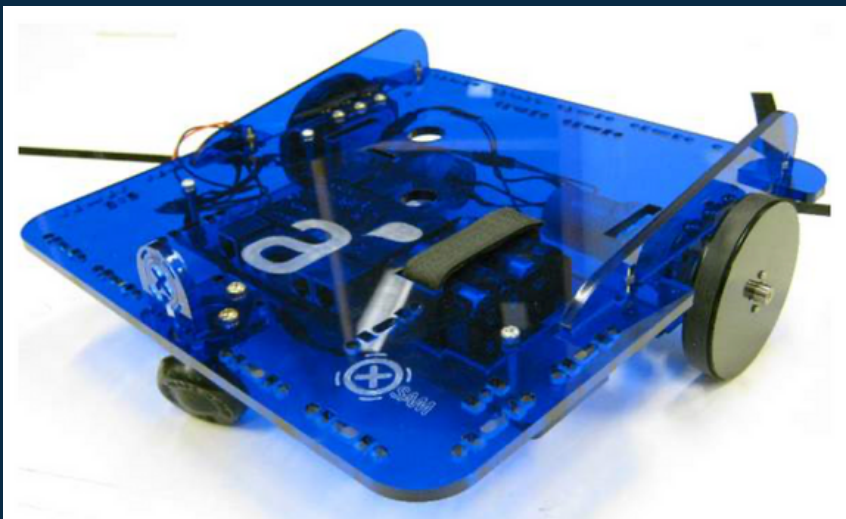
Soporte de motores para las ruedas



# Rueda loca y tope



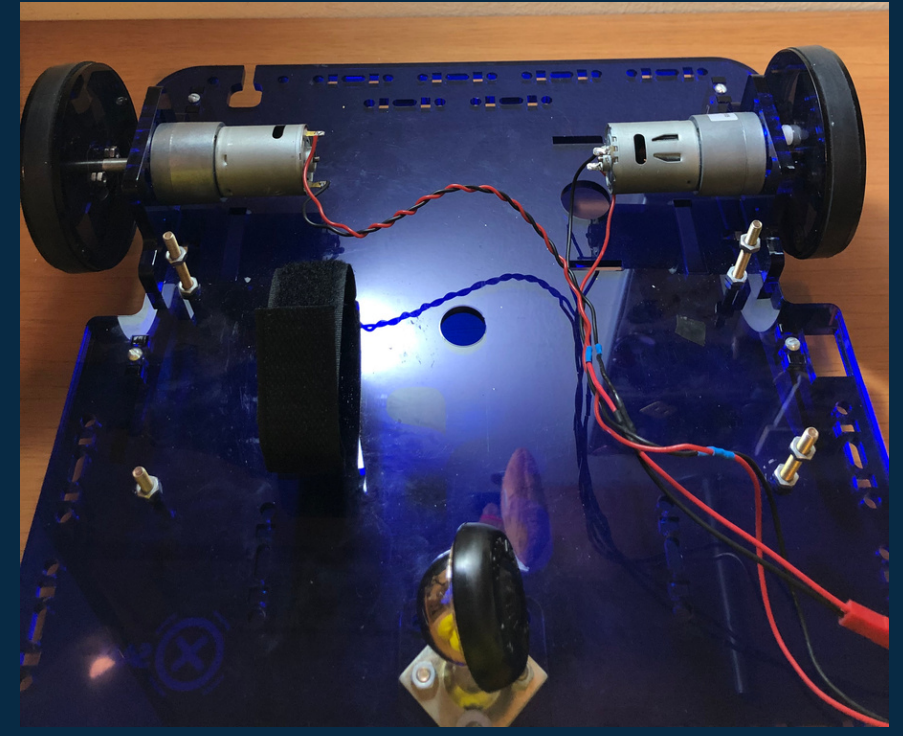
Armado con tornillos





# Motores

Sirven para hacer girar las ruedas



# Motores

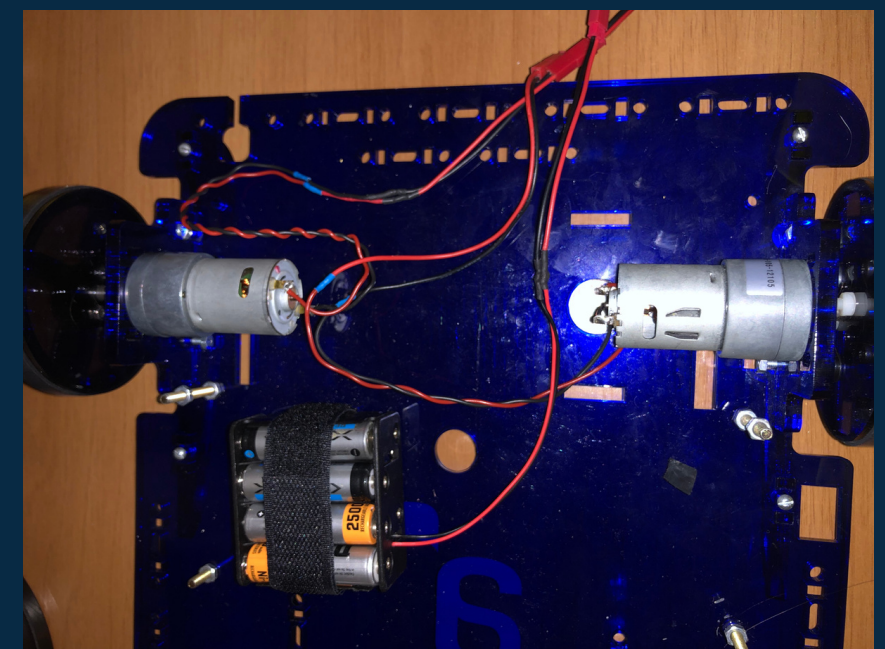
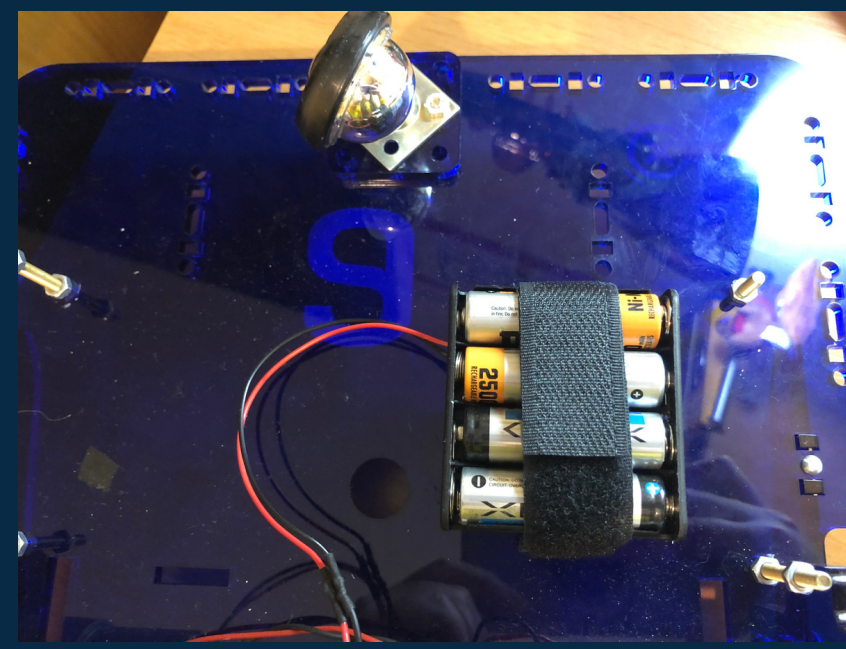
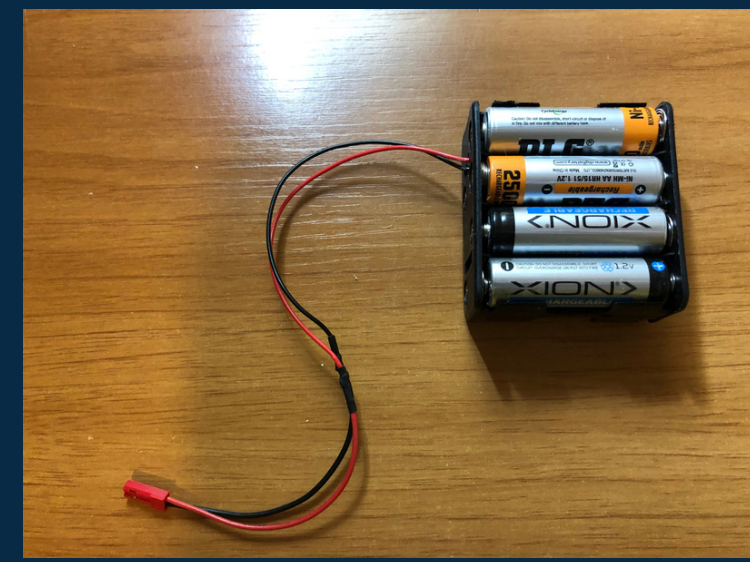


# Pilas

Le darán energía a los motores

Porta pilas:  
Donde irán las pilas

Lo colocamos en el velcro del chasis

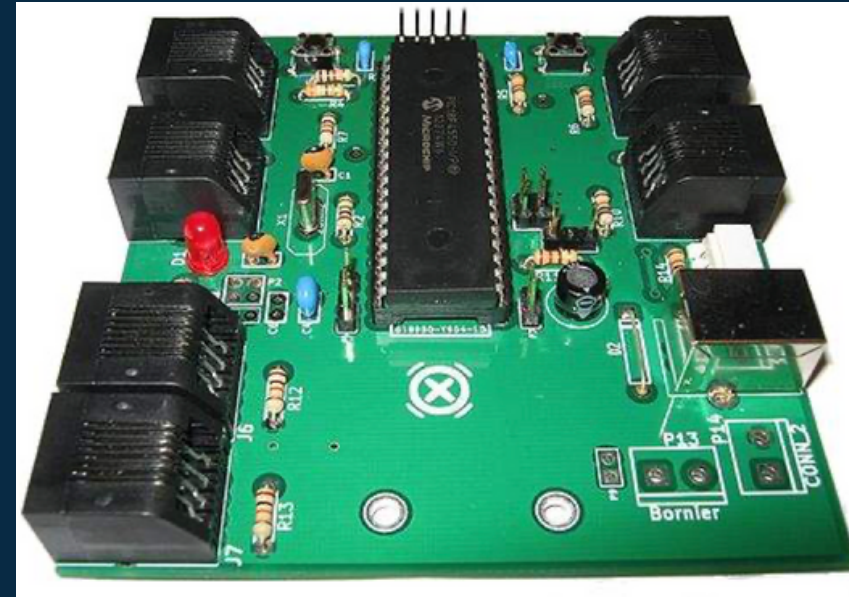
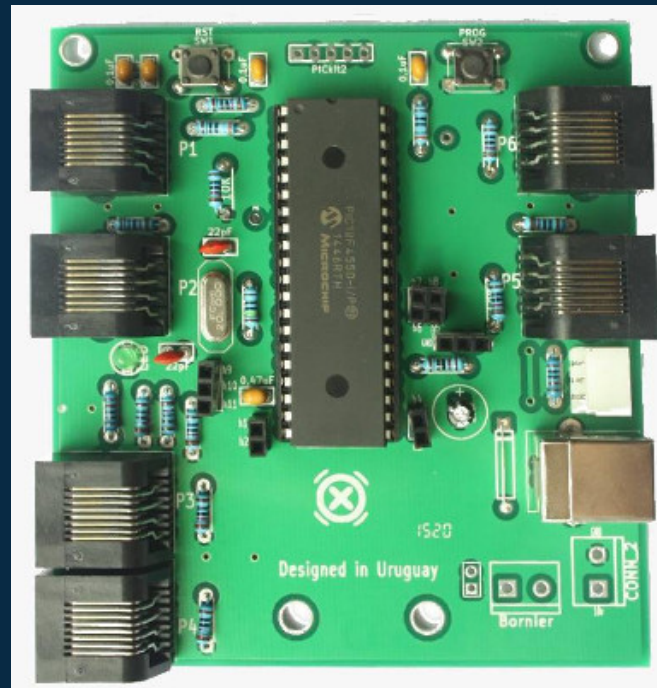






# Placa USB4Butiá

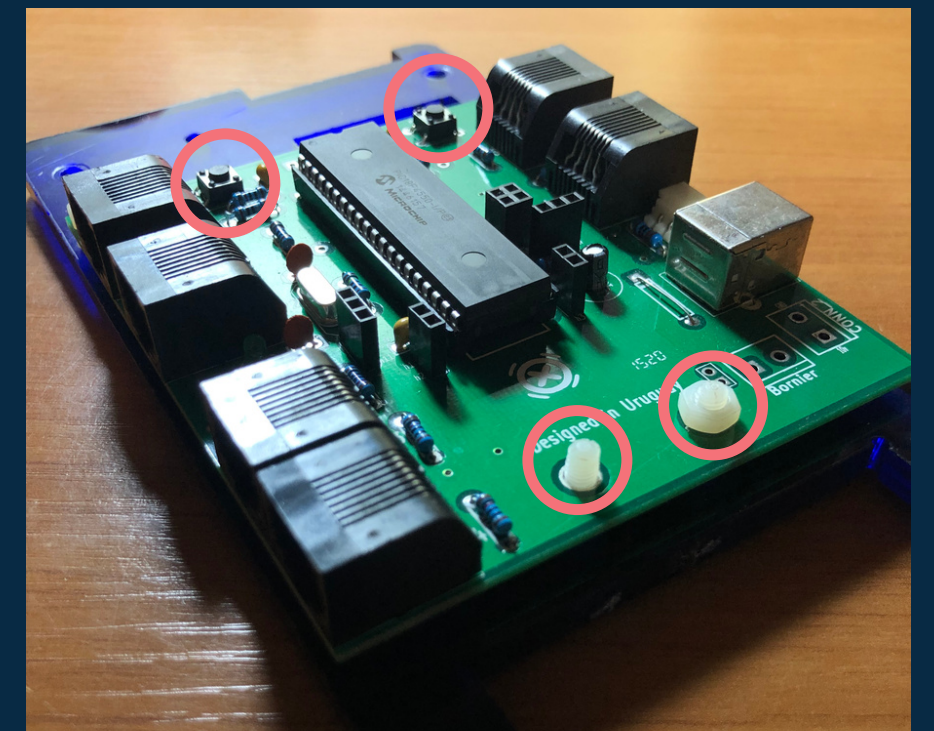
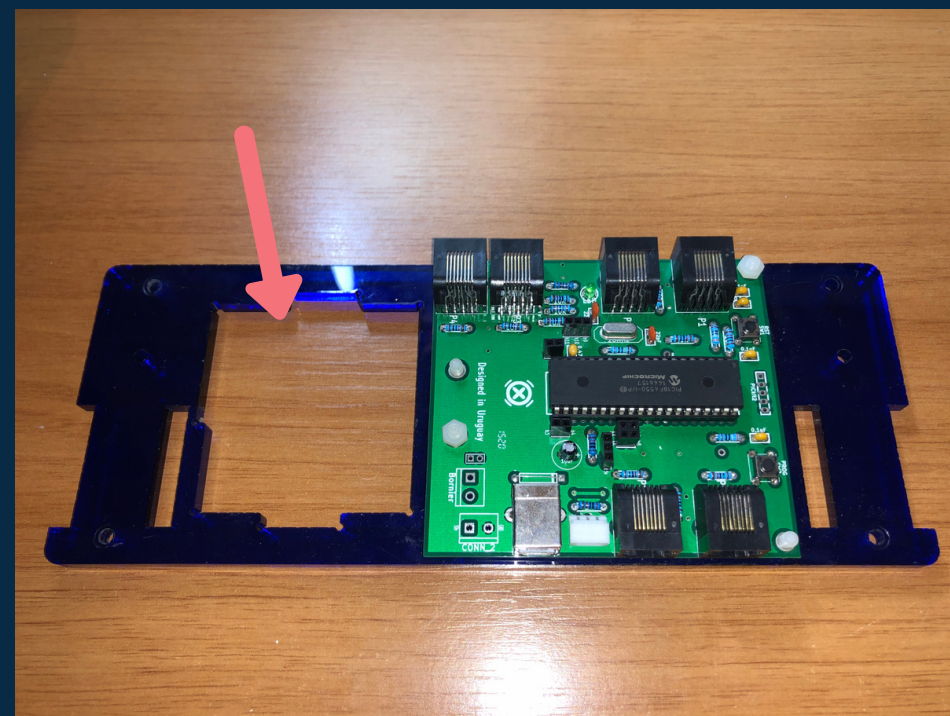
## Placa



Acrílico para poner la placa, además las pilas encajarán en el agujero, lo veremos mas adelante

Sirve para obtener datos de los sensores y conectar el robot con la computadora

Ponemos la placa en el acrílico con tornillos y tuercas





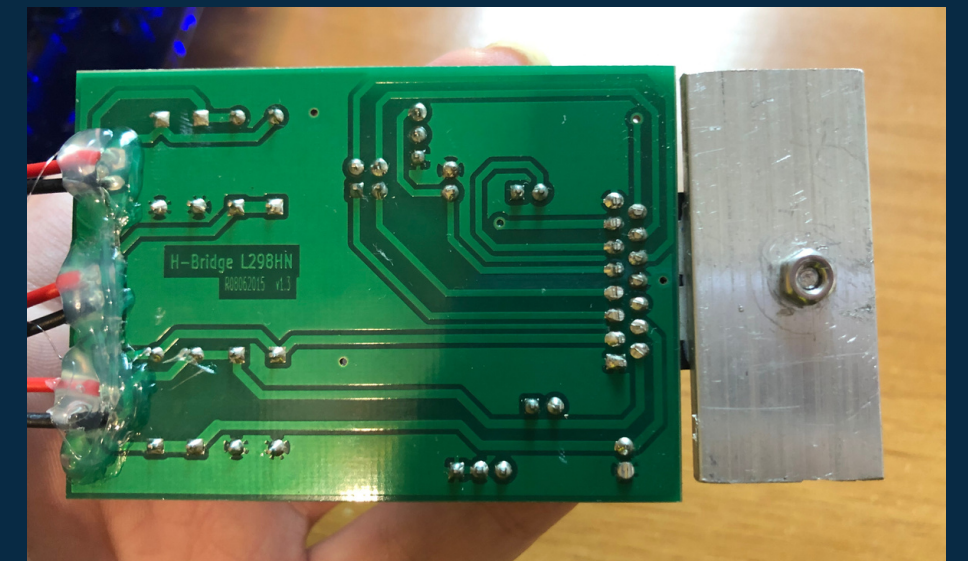
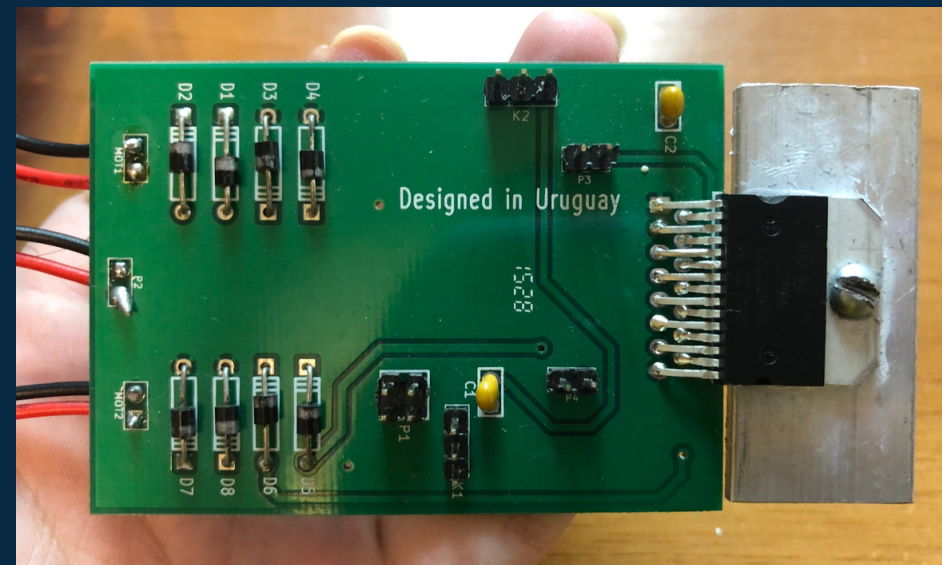
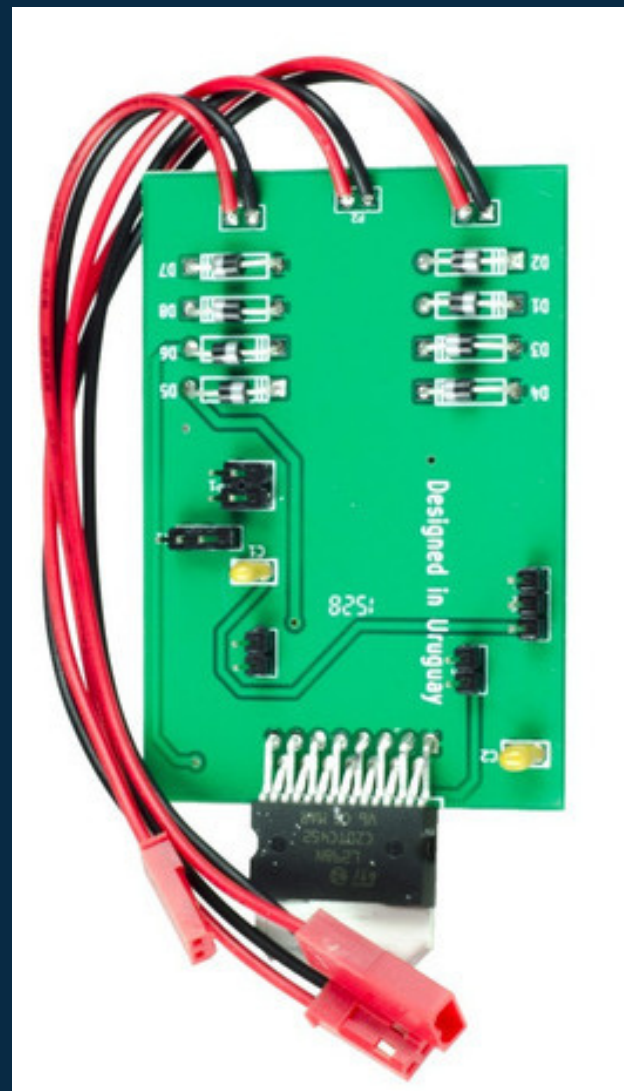
# Shield

Sirve para controlar los motores que mueven las ruedas. A su vez nos permite el uso de alimentación externa para los motores (las pilas) a través de hackpines

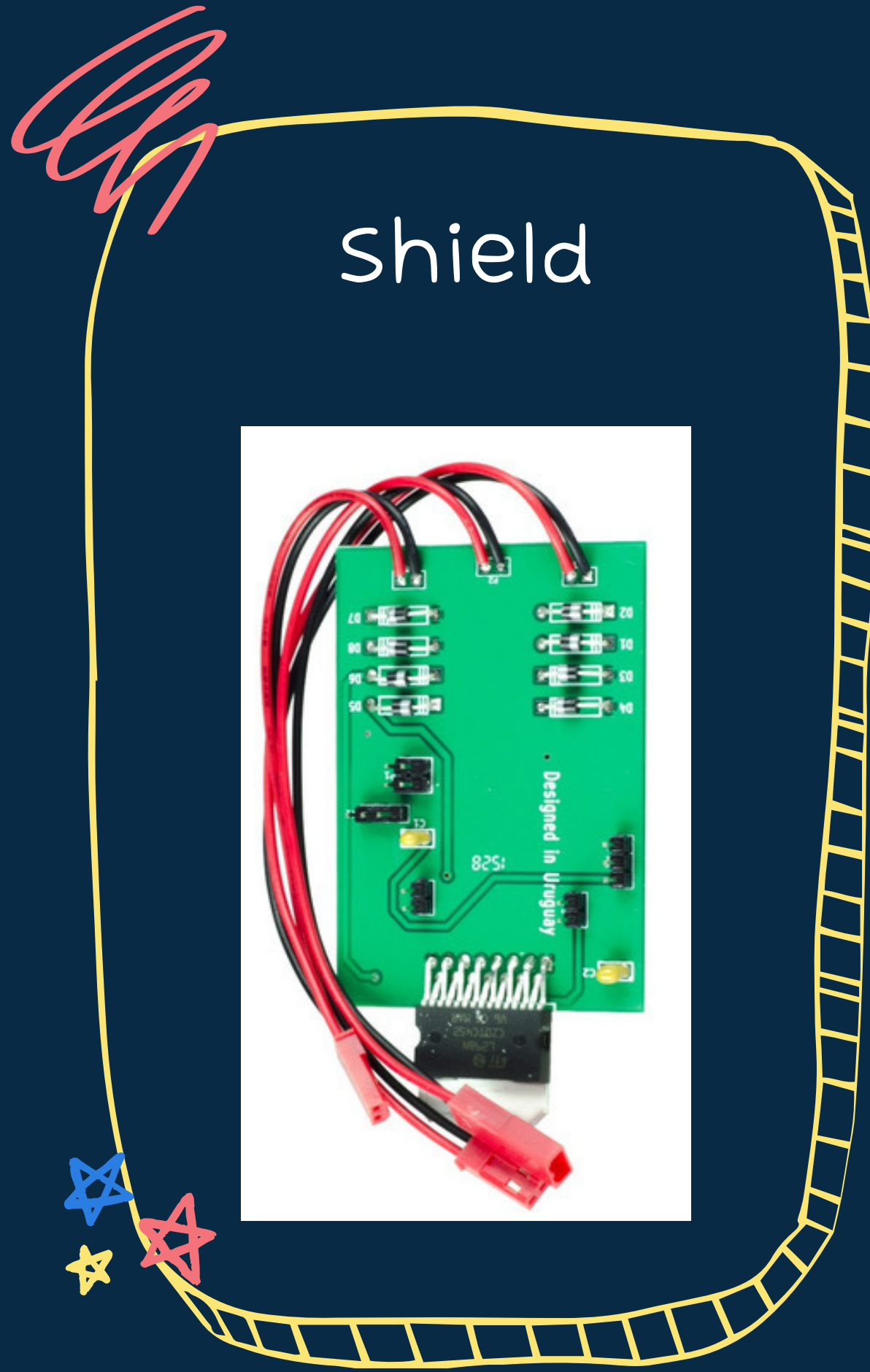
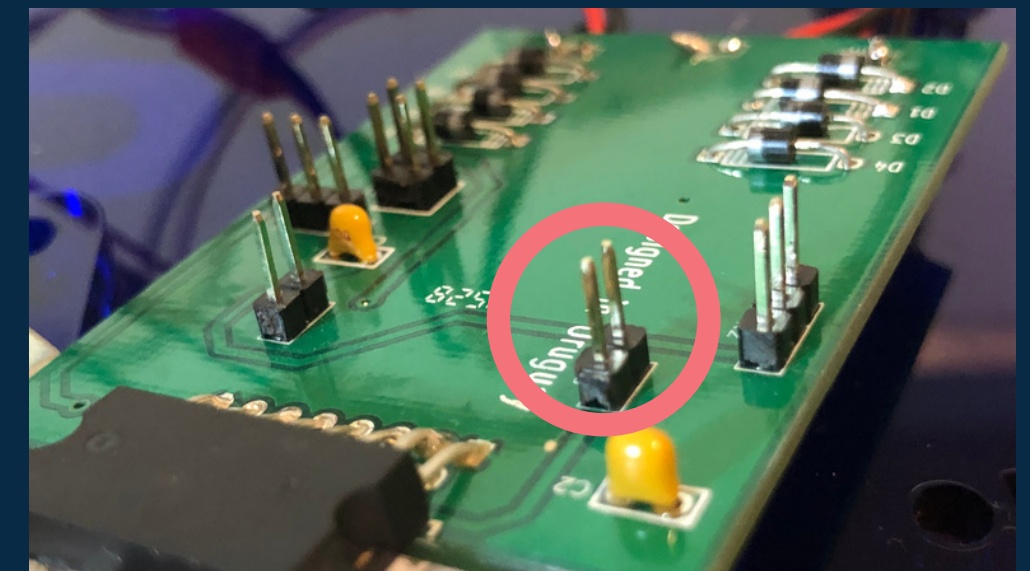
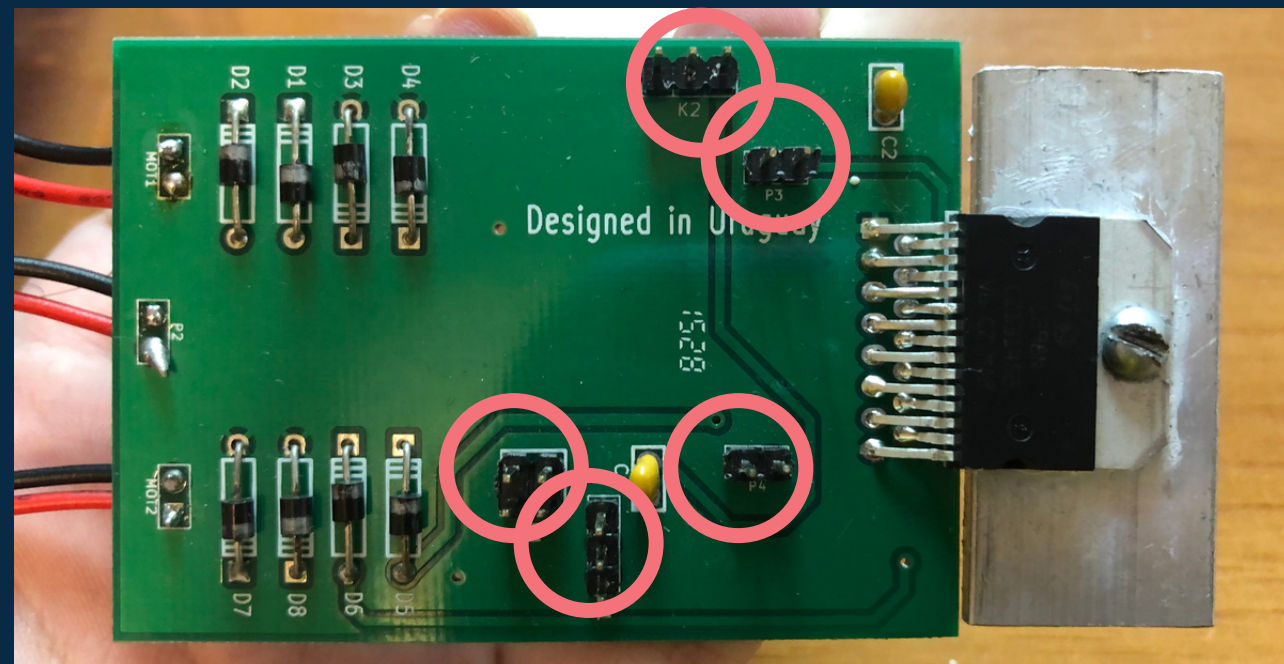
Lado con Hackpines (ya veremos cómo se usan)

El otro lado del shield

# Shield



# HackPines

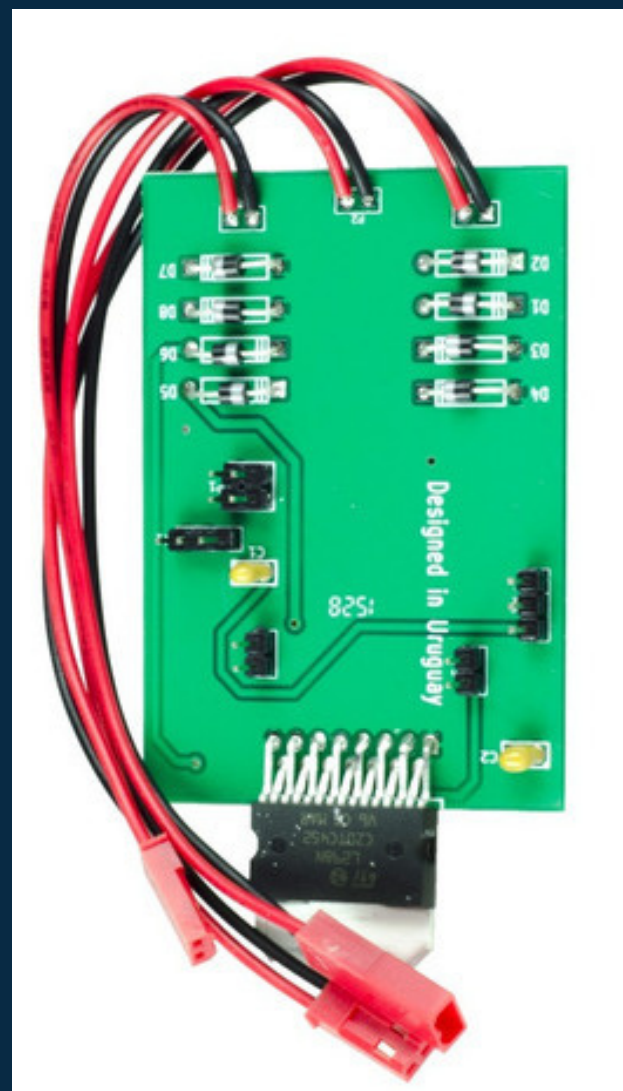




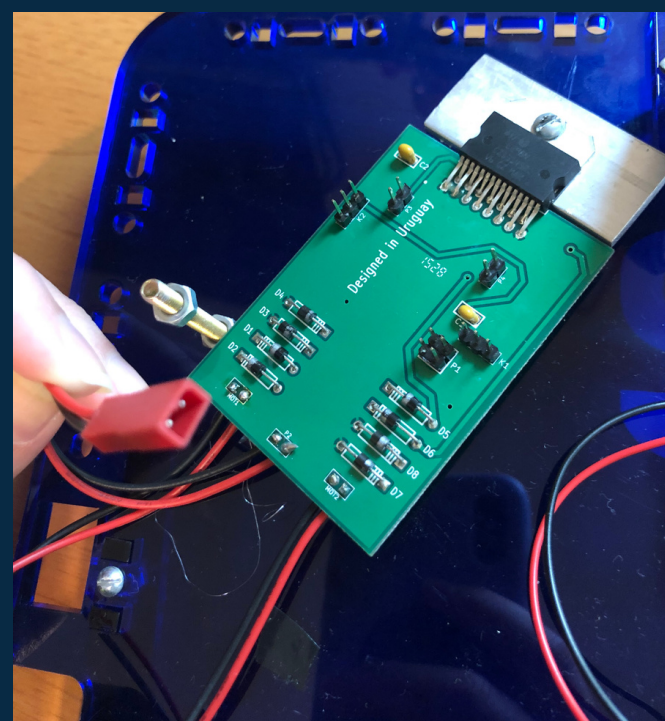
## Shield + Pilas

Como dijimos antes, las pilas le dan energía a los motores y lo hacen a través del shield. Como vemos en la imagen de la izquierda, el shield tiene varios cables. Conectaremos uno de estos al cable del portador de pilas

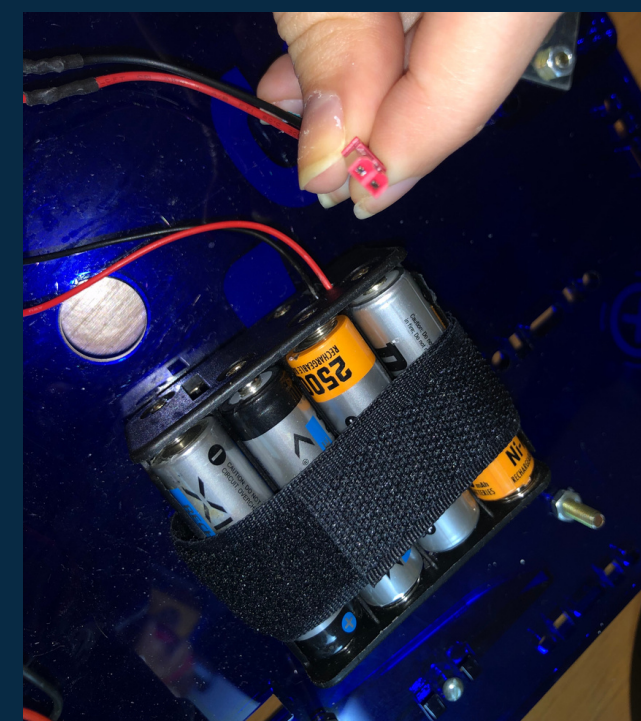
# Shield + Pilas



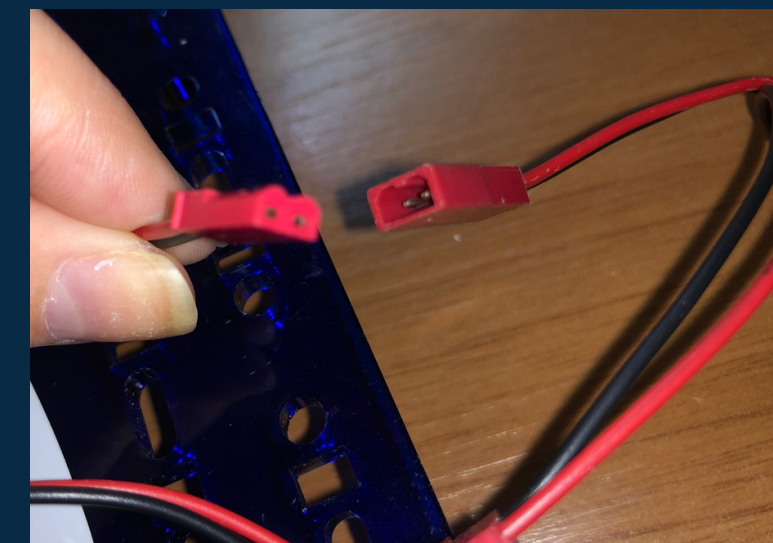
Cable del shield



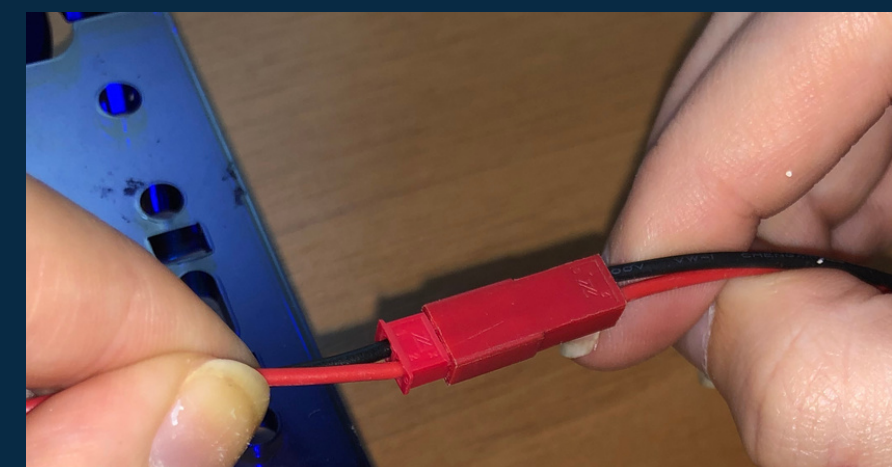
Cable del porta pilas



Puntas de los cables



Cómo conectarlos



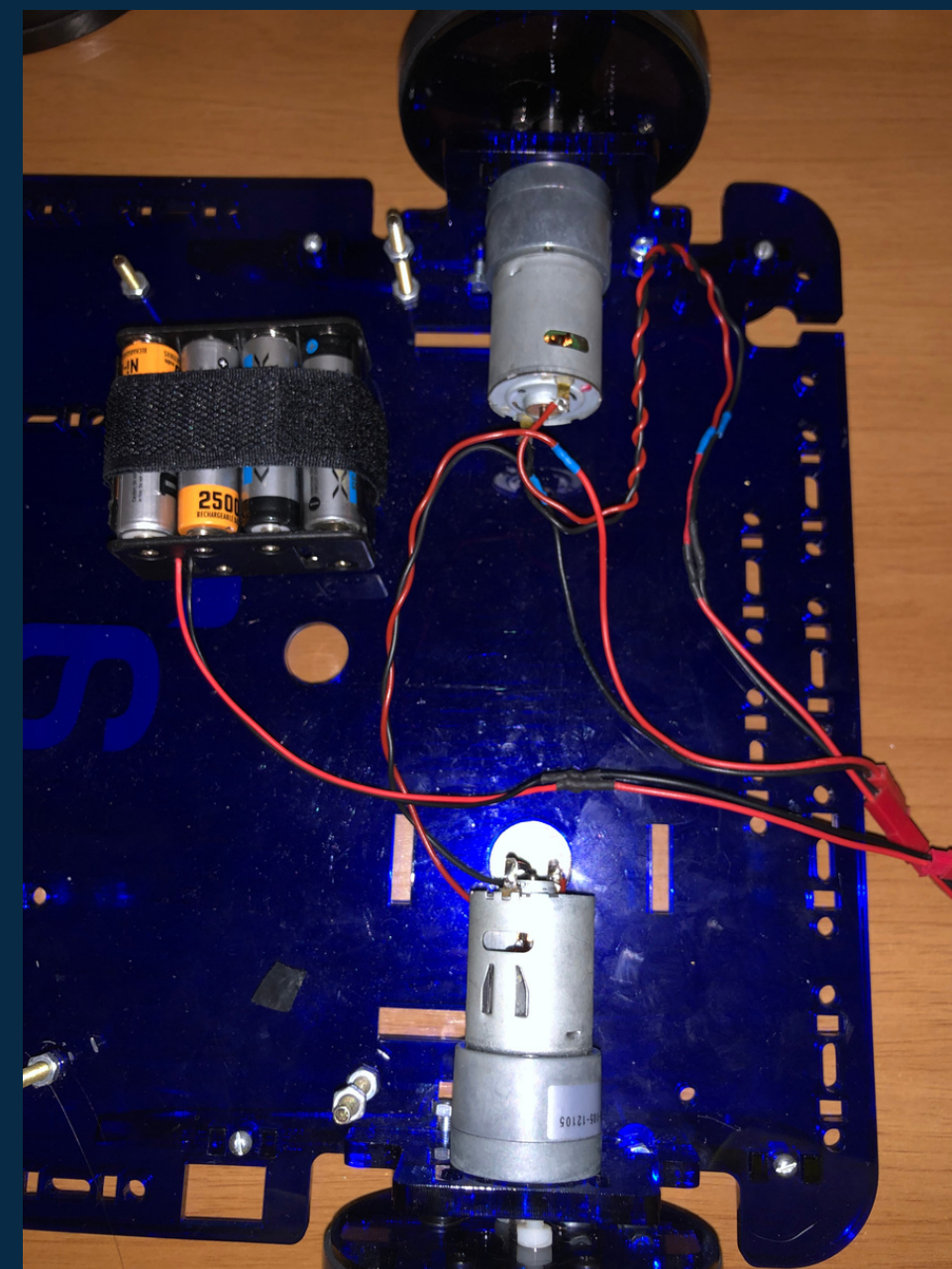
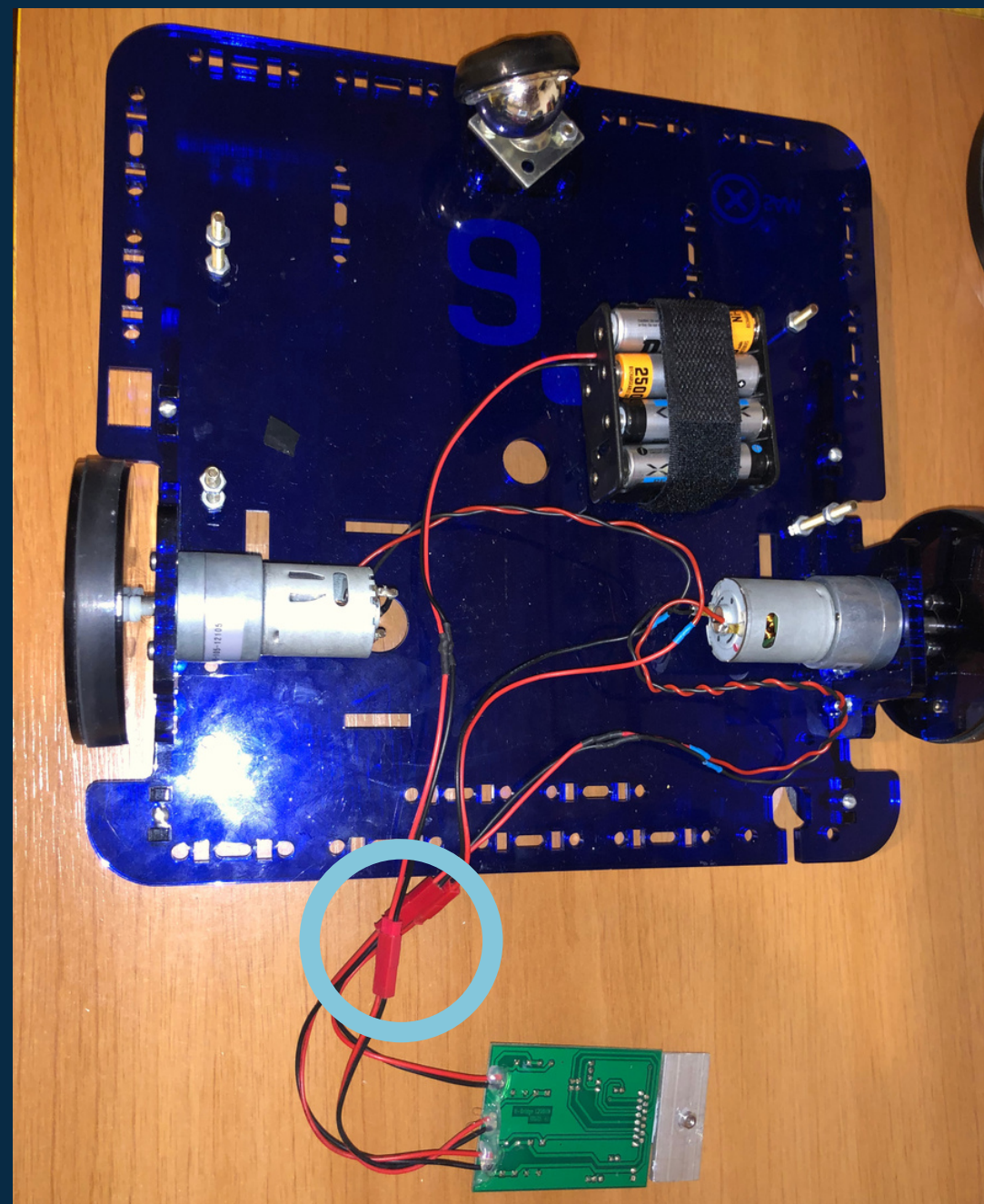
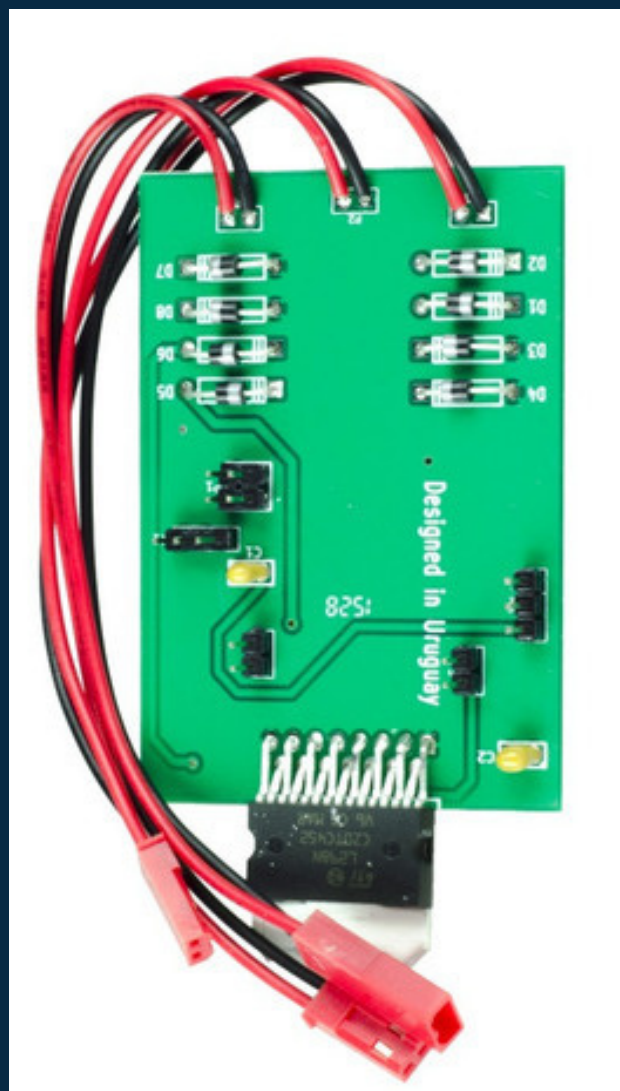
Los cables deben quedar bien encajados como en la foto. A veces es necesario hacer más fuerza para esto



## Shield + Ruedas

# Shield+ Ruedas

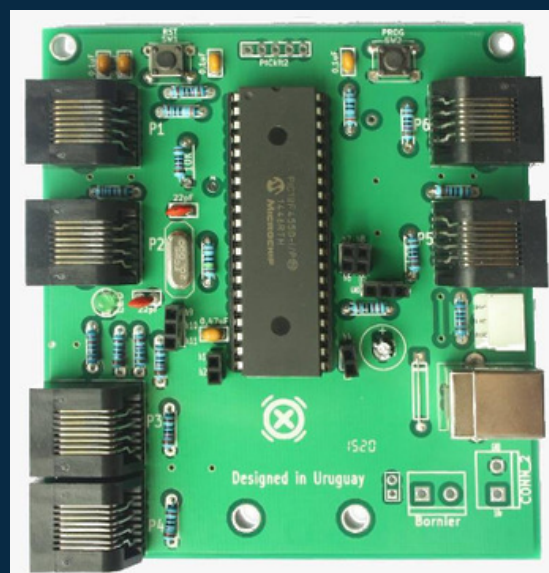
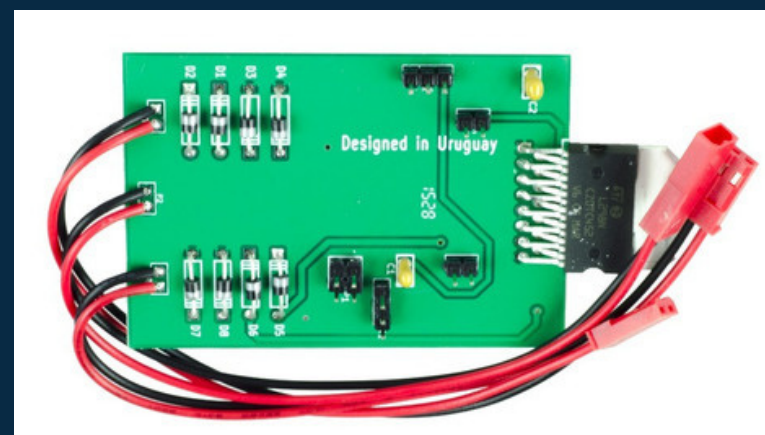
Como dijimos antes, el shield sirve para controlar las ruedas. Al igual que con el porta pilas, conectaremos el motor de cada rueda con un cable al shield





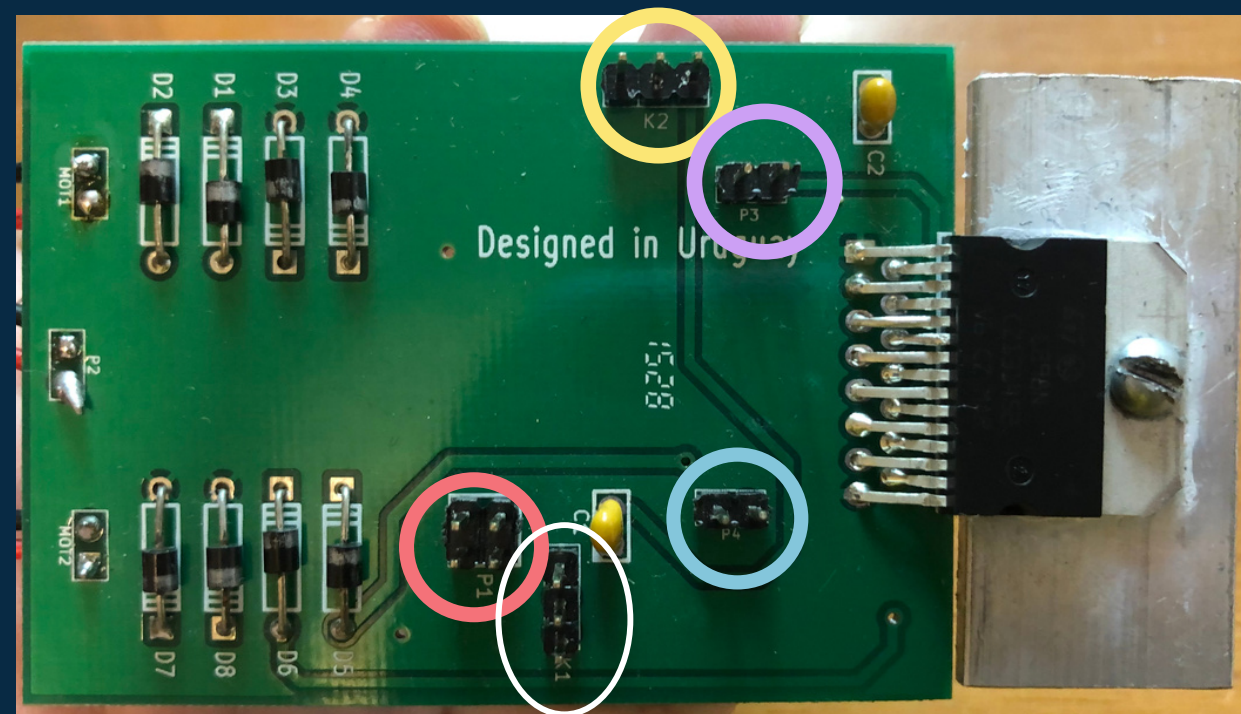
## Shield + Placa

# Shield + Placa



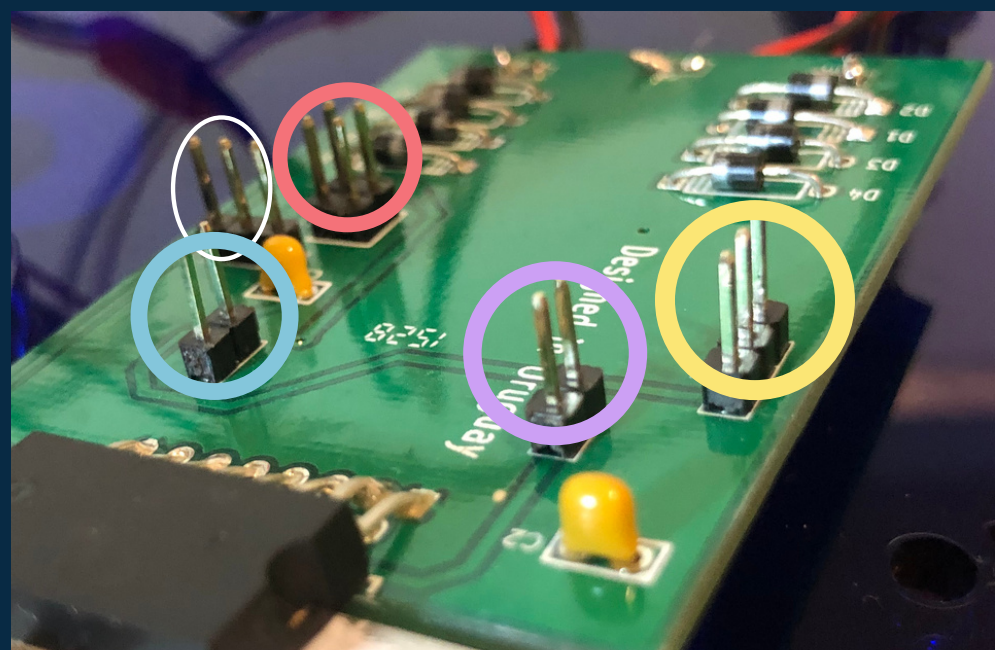
Como dijimos antes, la placa conecta al robot con la computadora. Entonces, para que la computadora pueda conectarse con las ruedas, debemos conectar la placa y el shield. Esto lo haremos a través de los hackpins que posee el shield

Shield

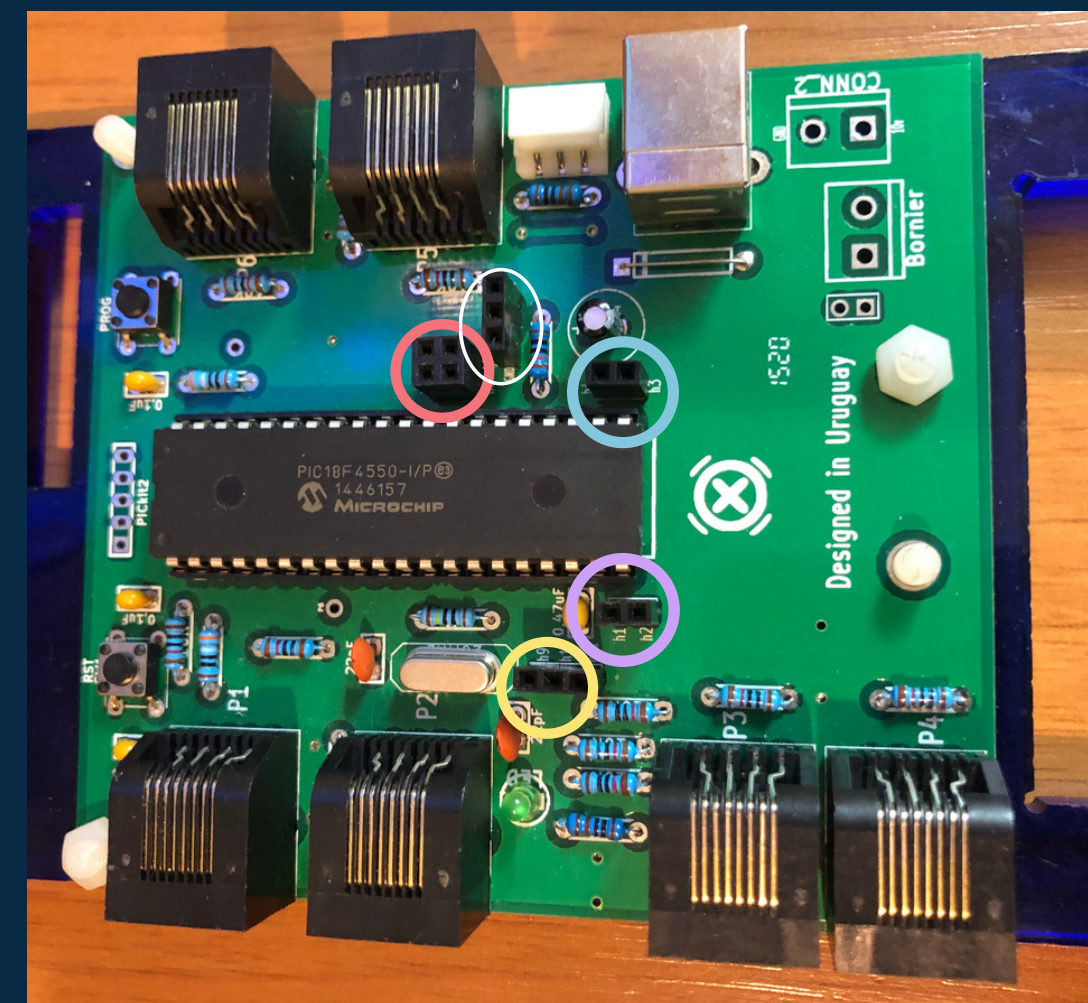


Si observamos los hackpins del shield, encajan perfectamente en la placa. Vamos a marcar con color cada hackpin con su lugar en la placa. En la siguiente diapositiva veremos cómo encajarlos

Shield visto de costado



Placa

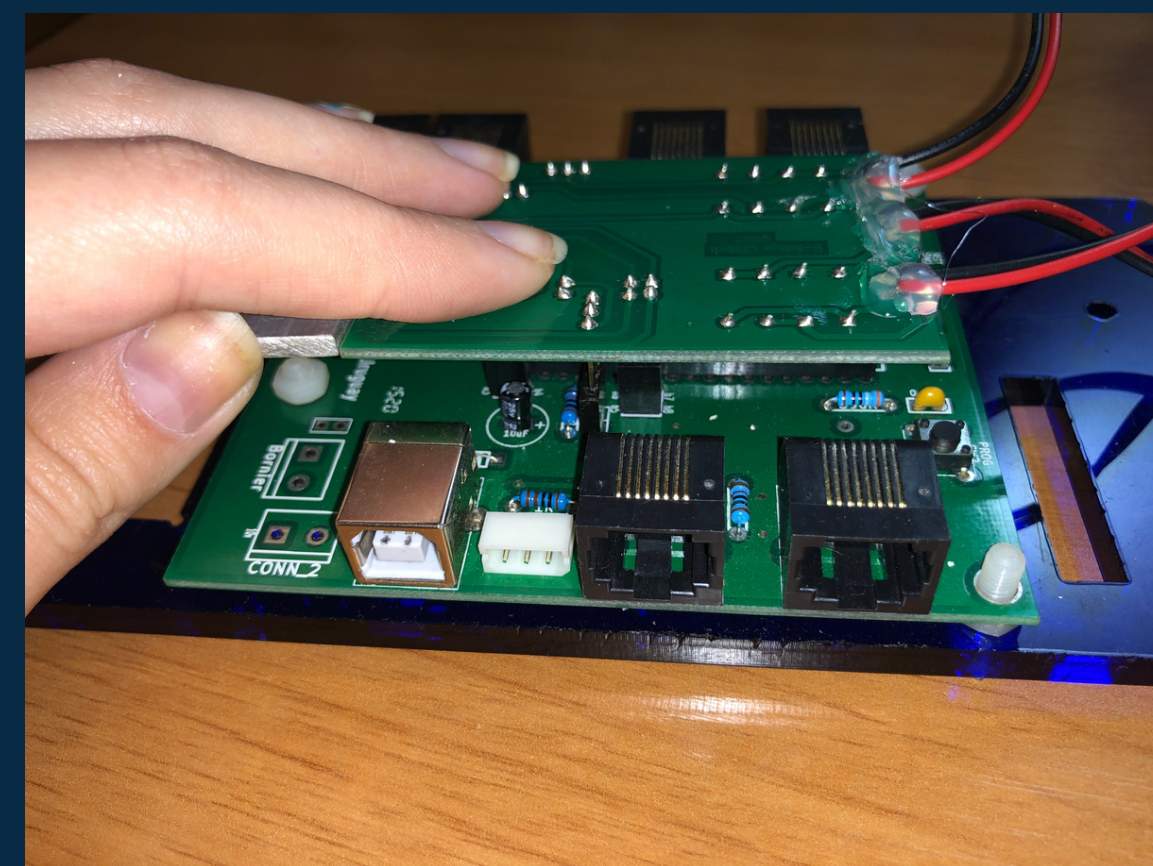
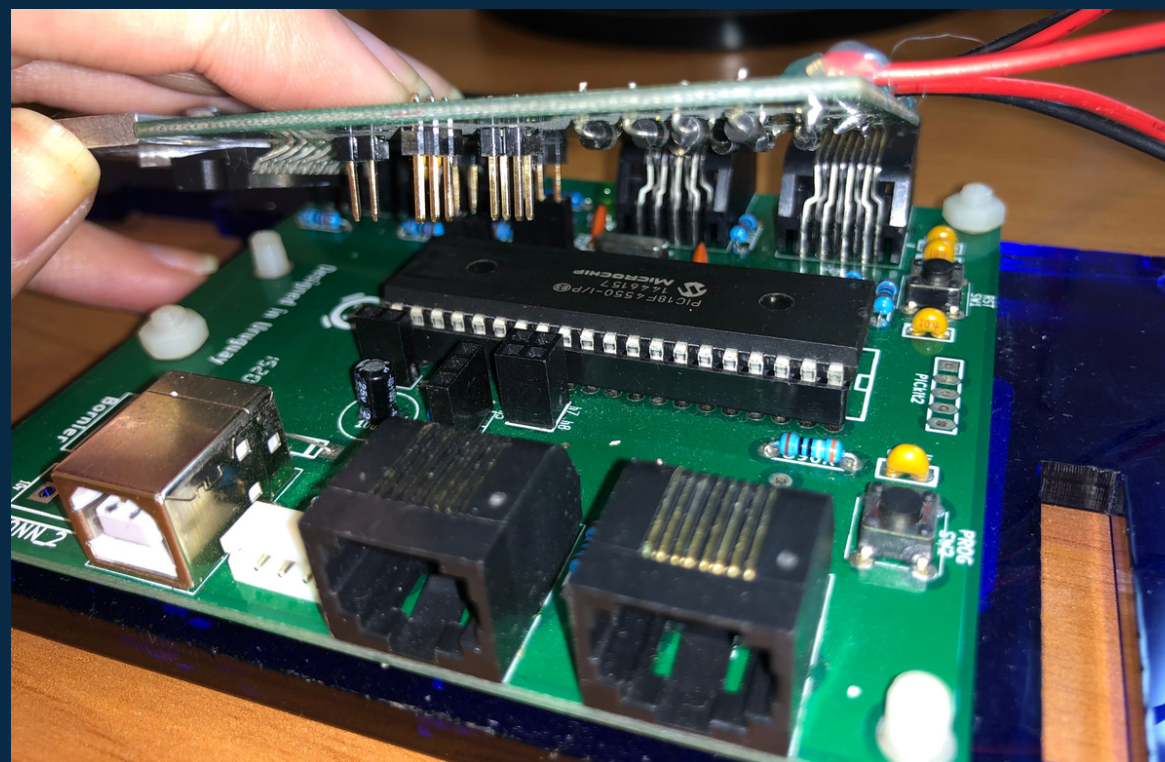
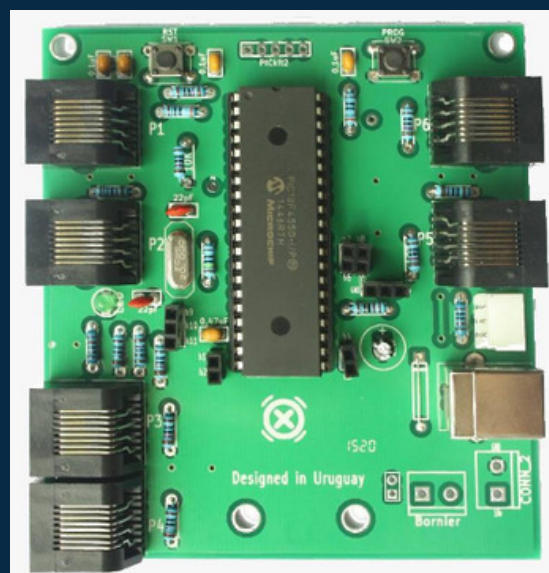
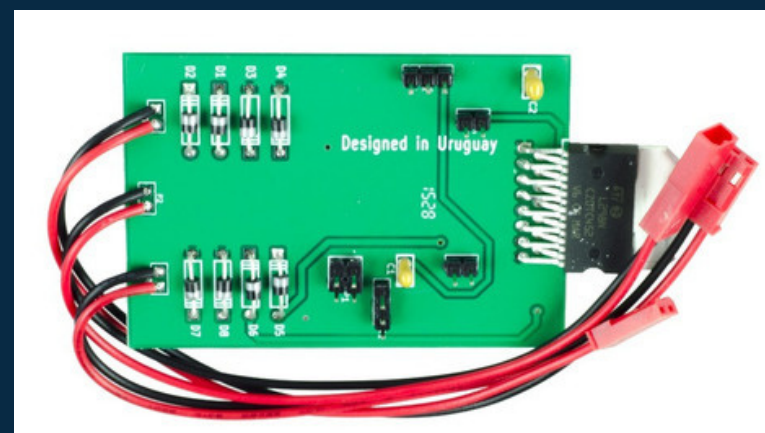




# Shield + Placa

Basándonos en las imágenes anteriores, podemos conectar el shield a la placa

## Shield + Placa

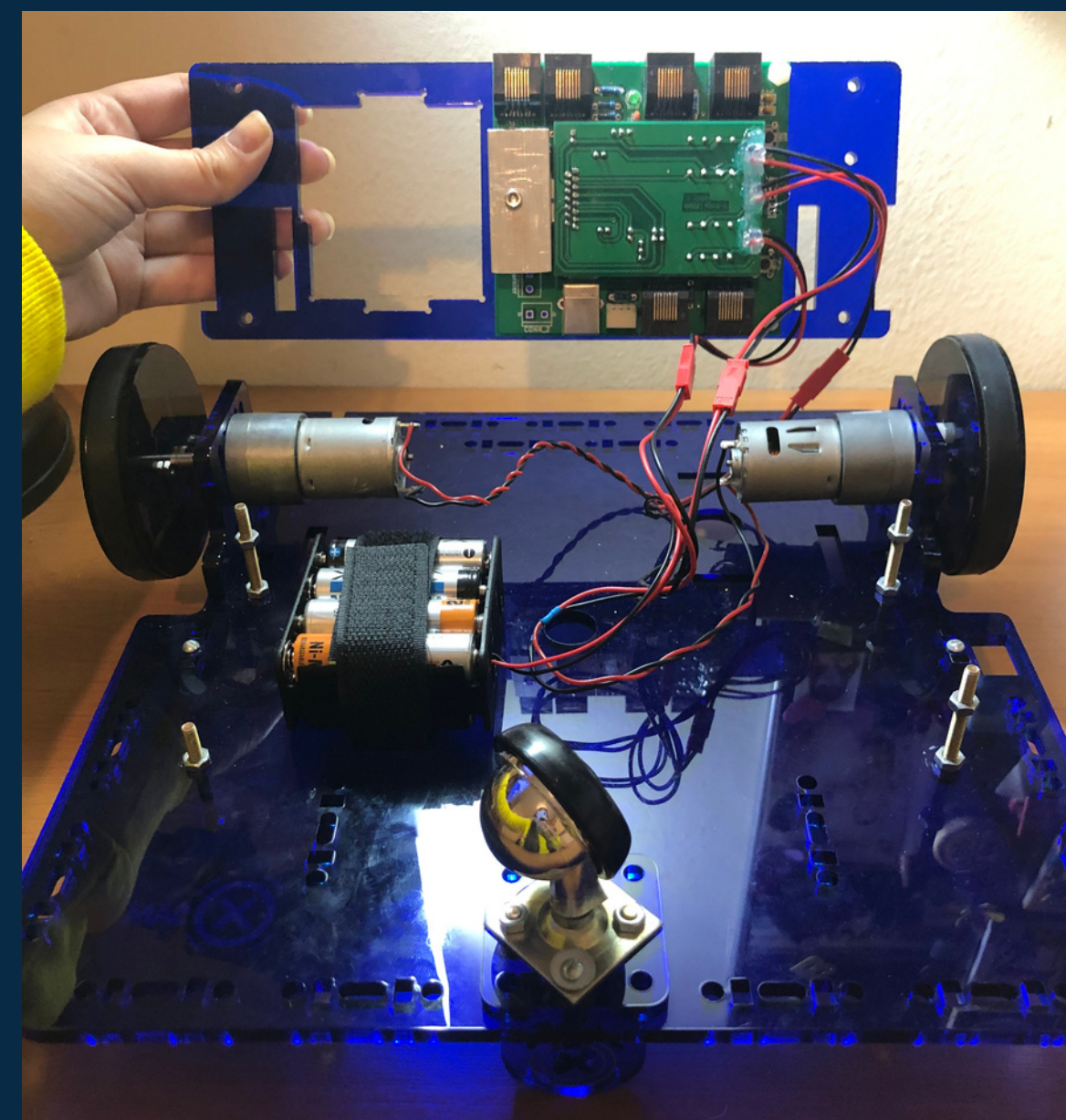
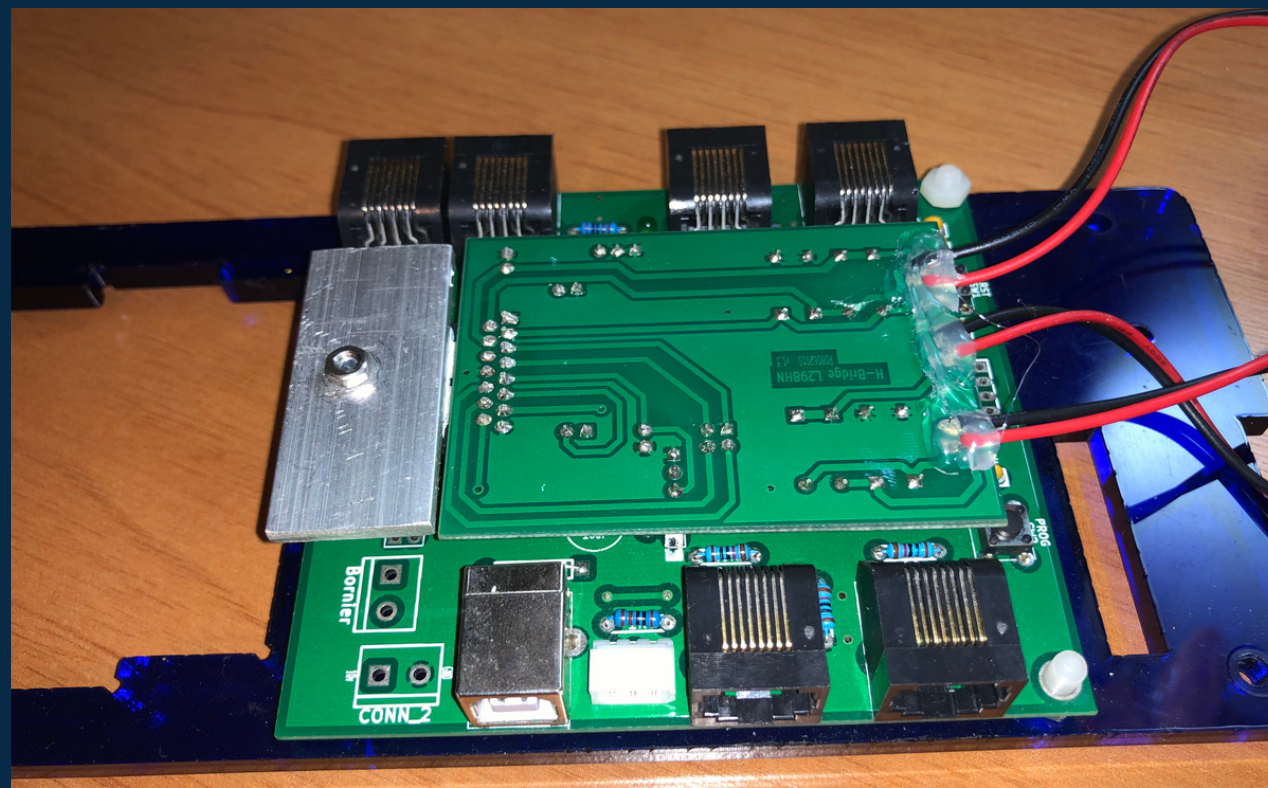
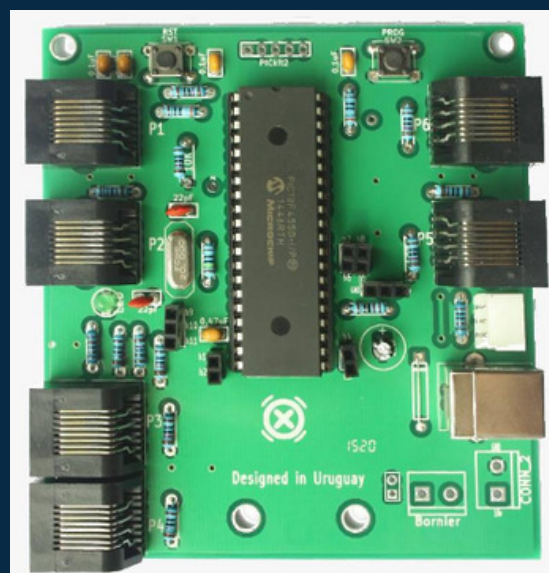
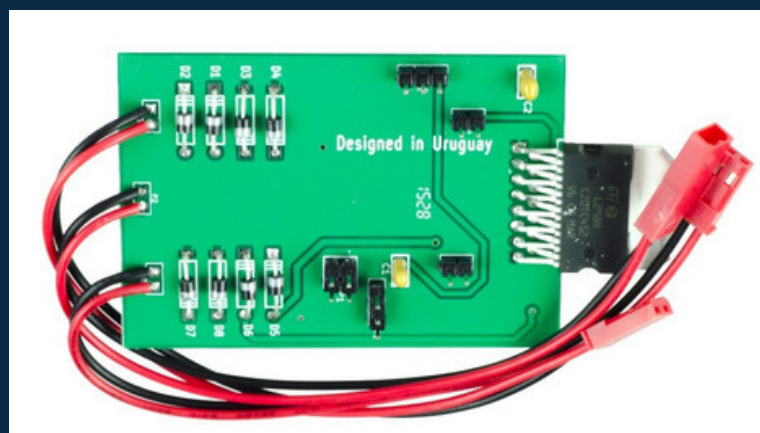




# Shield + Placa

Hasta ahora entonces tendremos esto

Shield +  
Placa

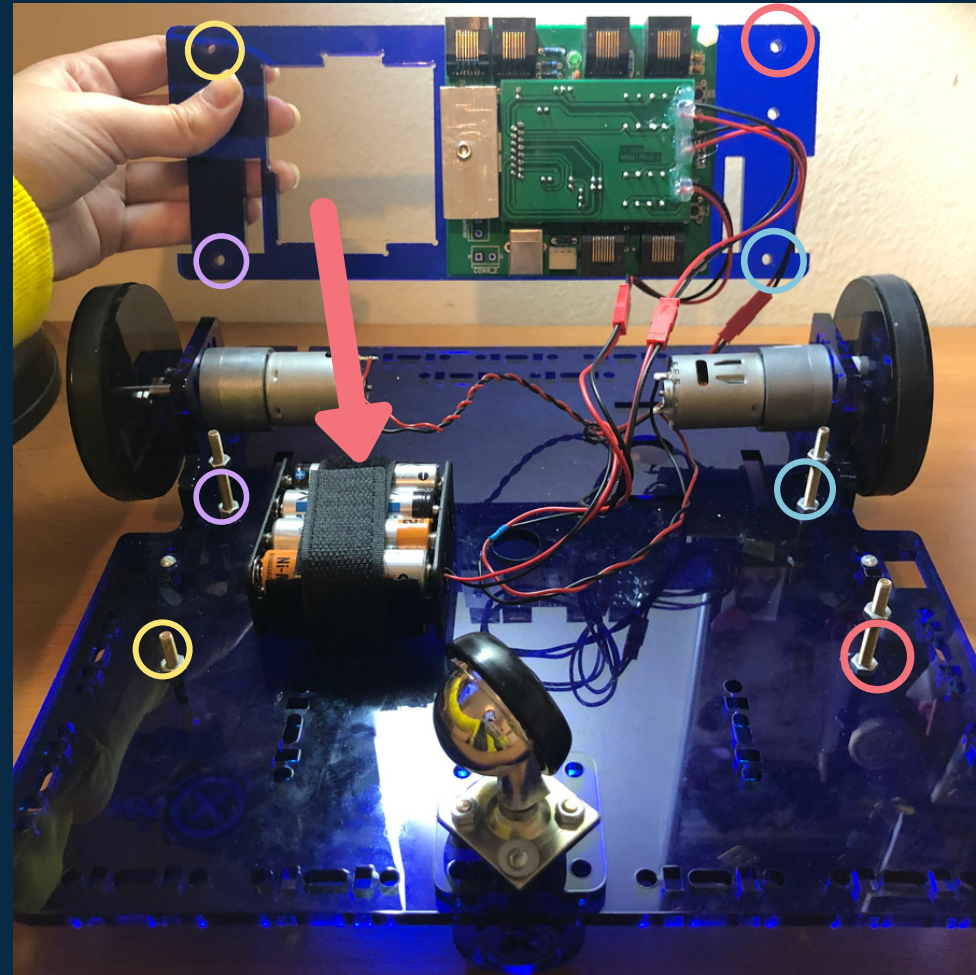




## Juntando todo

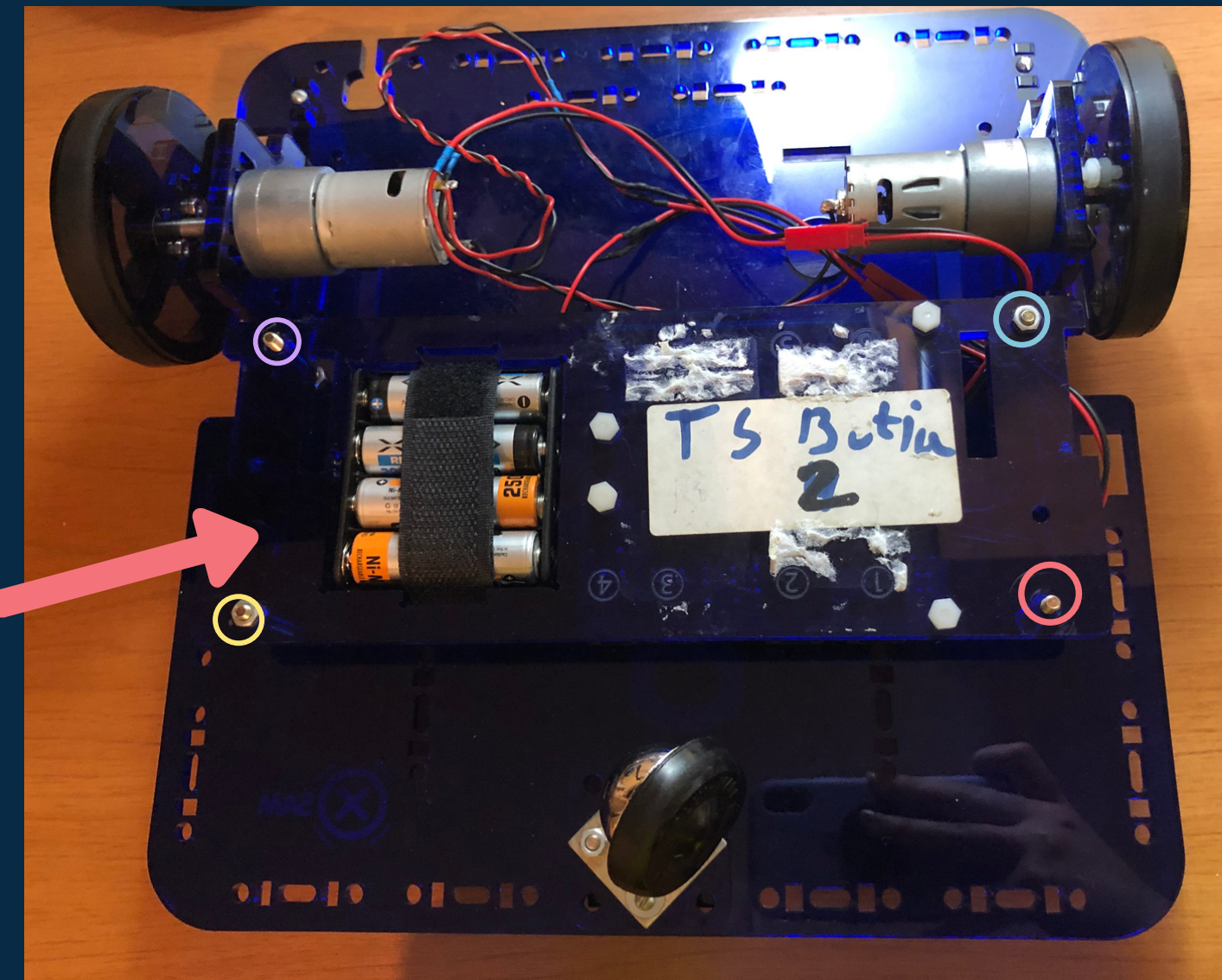
Ahora debemos juntar el acrílico que tiene la placa y el shield con el chasis. Observemos que las pilas irán ubicadas en el agujero del acrílico. Con esto terminaremos el armado

## Juntando todo



Debemos atornillar el acrílico al chasis. Marcamos con color los agujeros del acrílico con sus correspondientes tornillos en el chasis

Acrílico atornillado al chasis

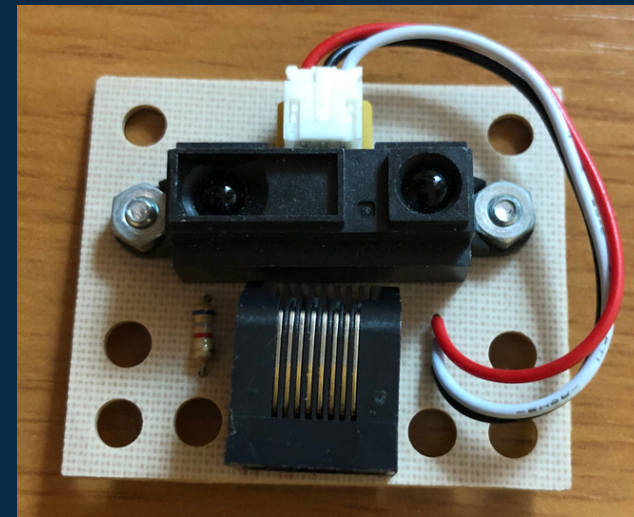




## Sensores

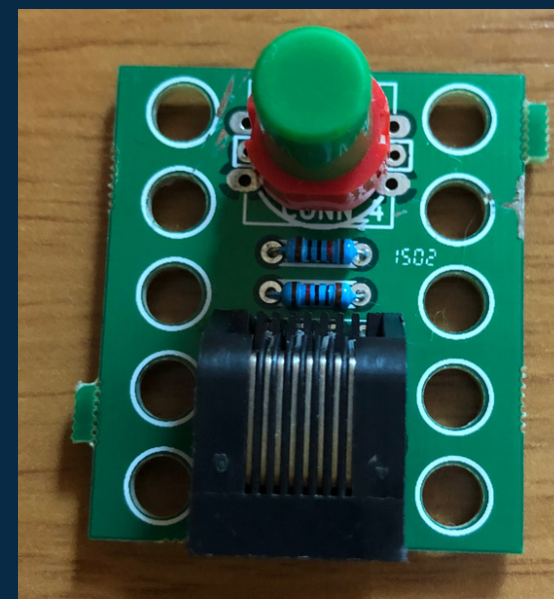
Como vimos antes, los sensores permiten que el robot pueda medir una magnitud física/química, por ejemplo, miden temperatura, distancia, intensidad lumínica, etc. Veremos los sensores incluidos en el Kit Butiá

# Sensores



sensor de distancia

Calcula la distancia al objeto más cercano. Al ser consultado devolverá un valor que representará una distancia al objeto más cercano. Útil para evitar obstáculos



sensor de contacto (Botón)

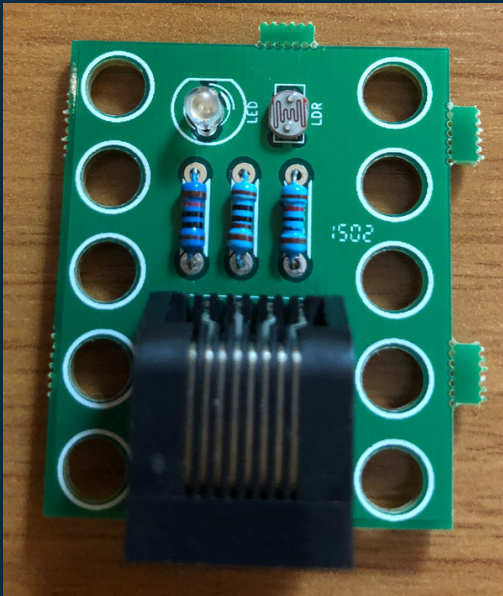
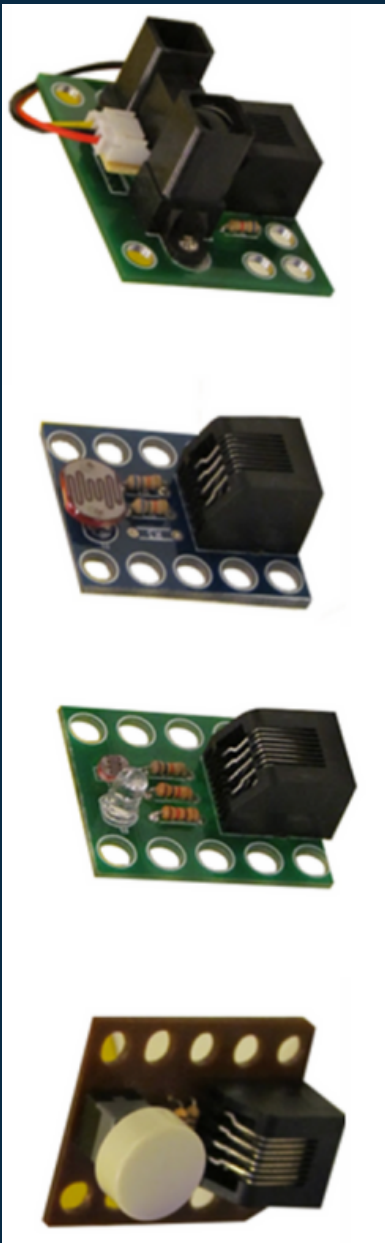
Es un sensor de distancia cero. Permite saber cuándo el robot está en contacto con algún tipo de superficie u objeto, ya que al entrar en contacto se presionará el botón. Al ser consultado podrá devolver dos valores:

- 1 cuando se encuentra presionado
- 0 cuando no se encuentra presionado

Útil para detectar colisiones (choques)

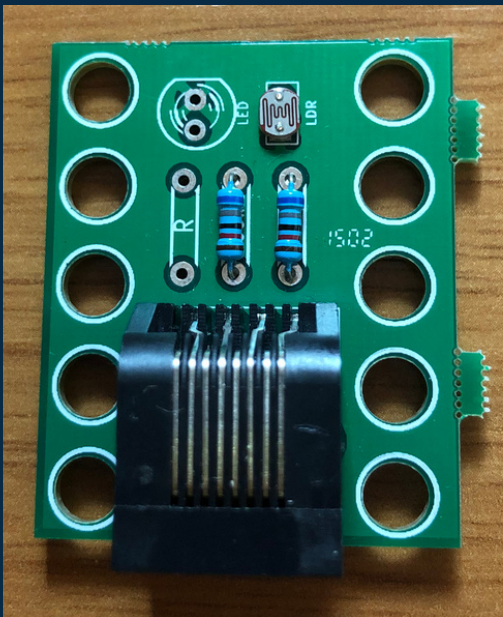
Sensores

# Sensores



Sensor de grises

Devuelve un número que representa un valor en la escala de grises (blanco, gris, negro) del color que percibe, nos dice que tan opaco o pálido es. Es decir, que puede ayudarnos a diferenciar los colores blanco, negro y gris. Es útil cuando se quiere hacer que el robot circule por una pista negra sobre un fondo blanco (o al revés), ya que nos ayuda a identificar cuando el robot ve blanco o negro, y por ende cuando está sobre la pista o fuera

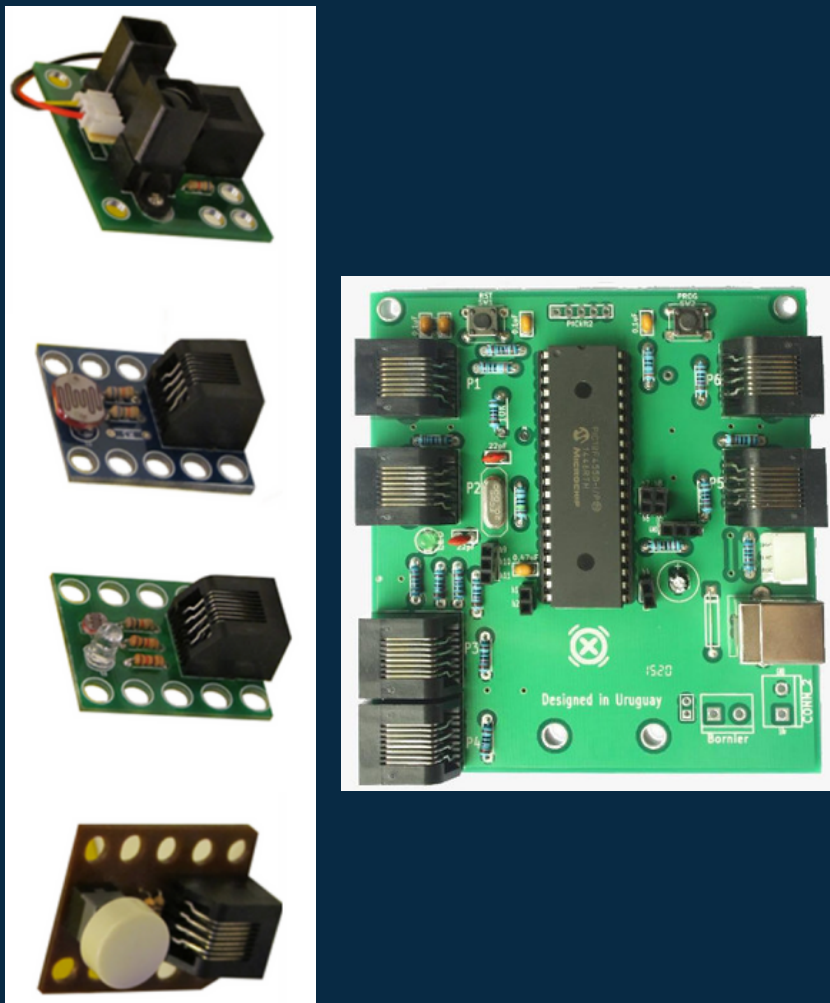


Sensor de luz

Devuelve un número que representa la intensidad lumínica que percibe. Útil si queremos que el robot realice ciertas acciones en base a la luz que percibe



# Sensores + placa



## Sensores

Como vimos antes, la placa sirve para obtener datos de los sensores y conectar el robot con la computadora. Entonces, necesitamos conectar los sensores con la placa y la placa con la computadora

Para conectar la placa con los sensores, usaremos cables RJ45. Pueden ser de distintos colores

Cable RJ45



Punta del cable



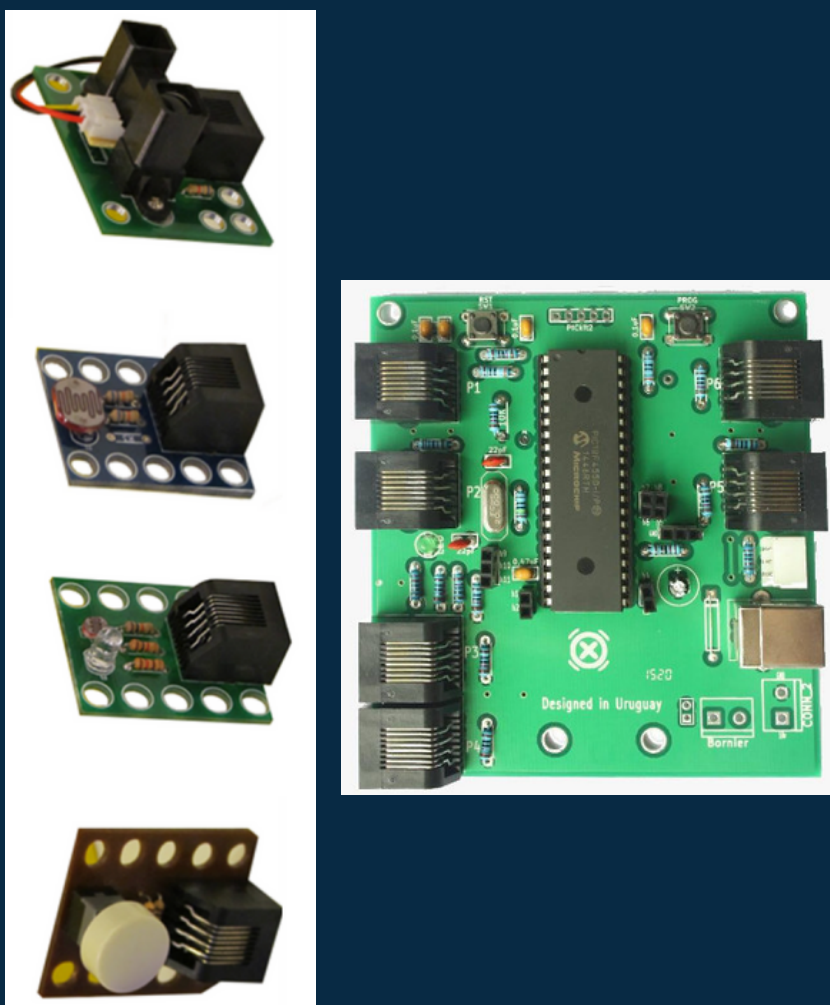
Observar que un lado de la punta del cable tiene una "palanquita" y el otro no



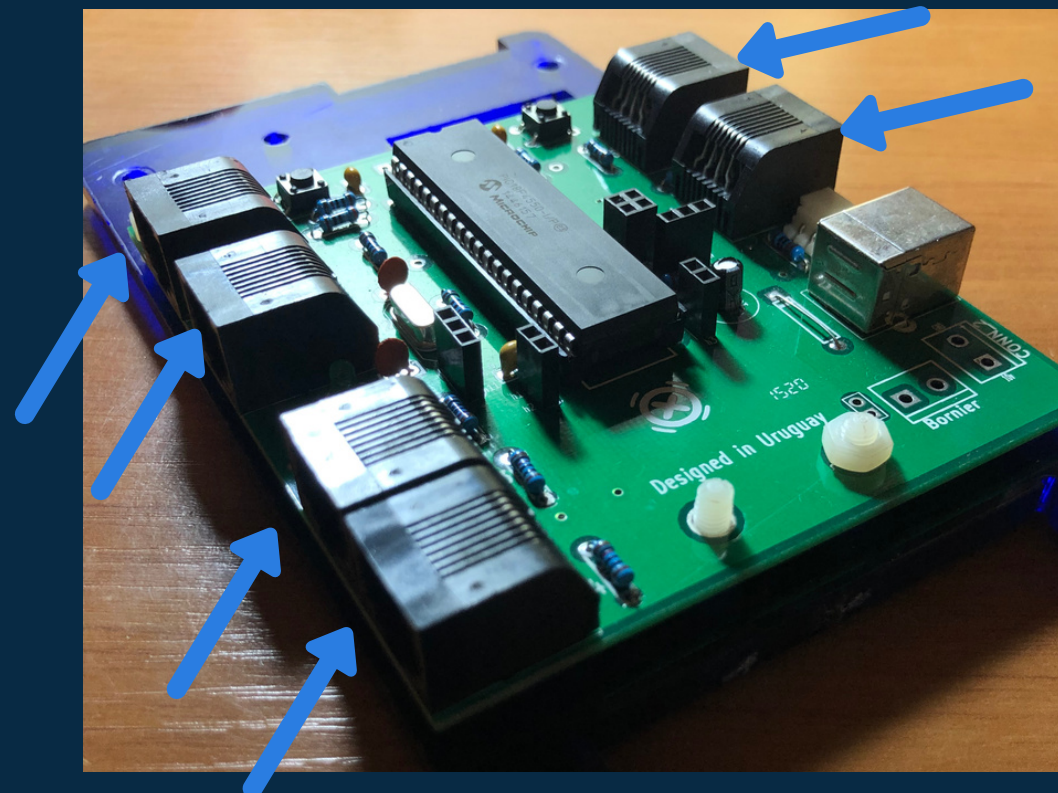
# Sensores

Conectamos cualquiera de los puertos de la placa (tiene 6) con el puerto del sensor, usando el cable

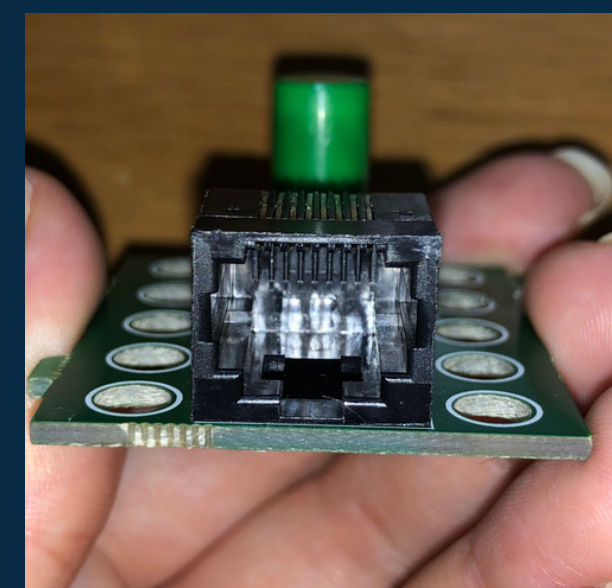
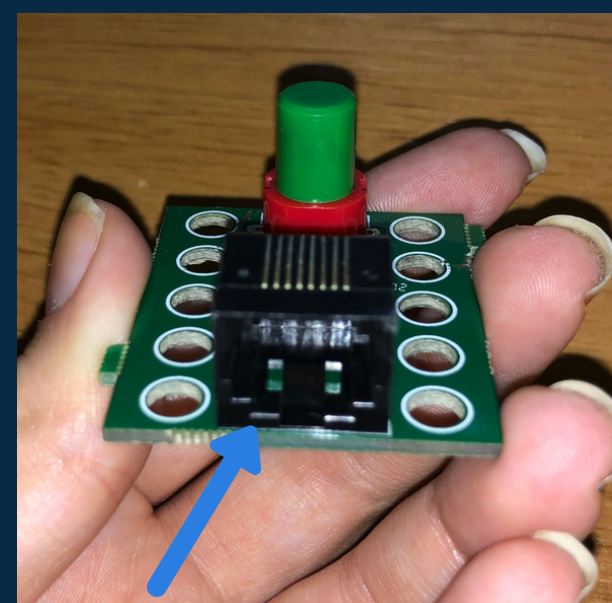
## sensores + placa



Puertos de la placa



Puerto de los sensores

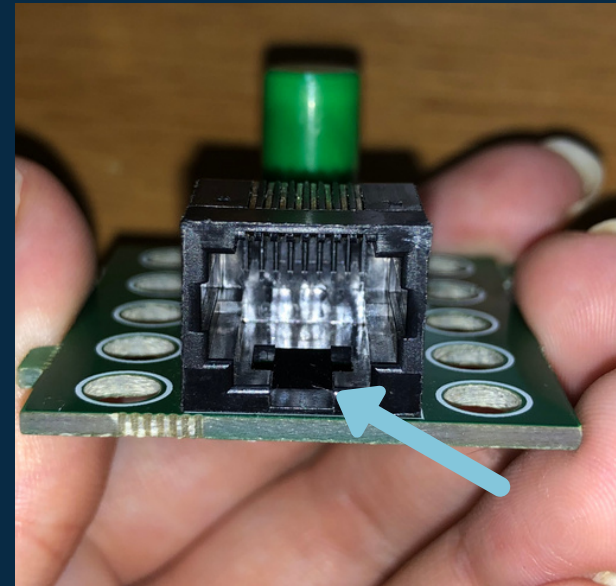




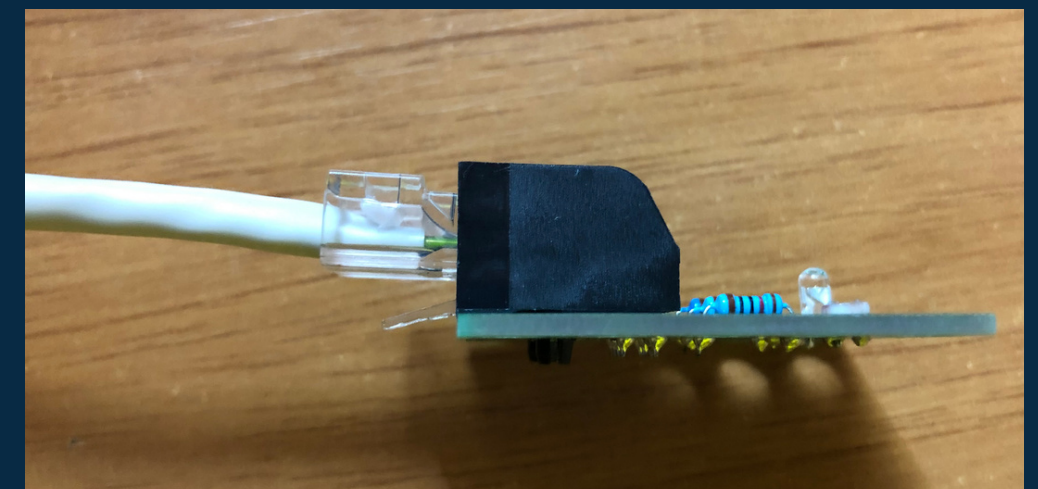
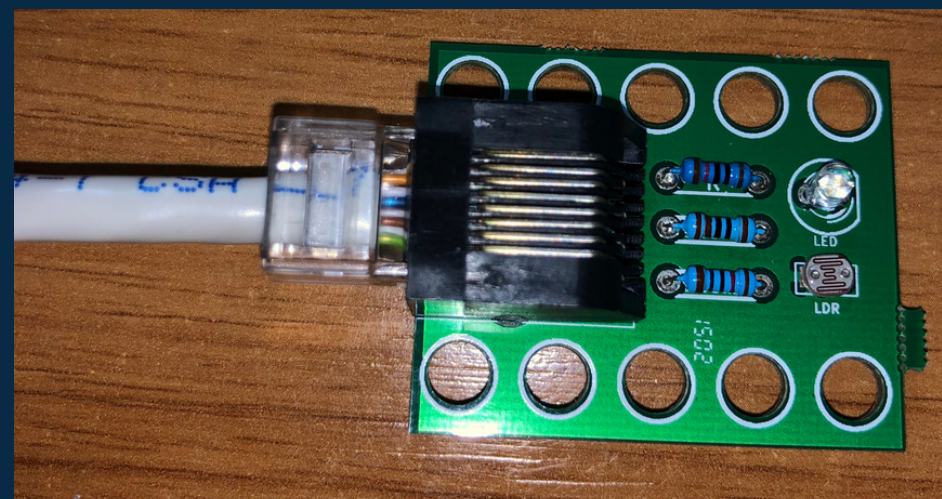
# Sensores

Conectamos los puertos usando el cable. El lado señalado con la flecha debe coincidir con el lado de la punta del cable que tiene una "palanquita"

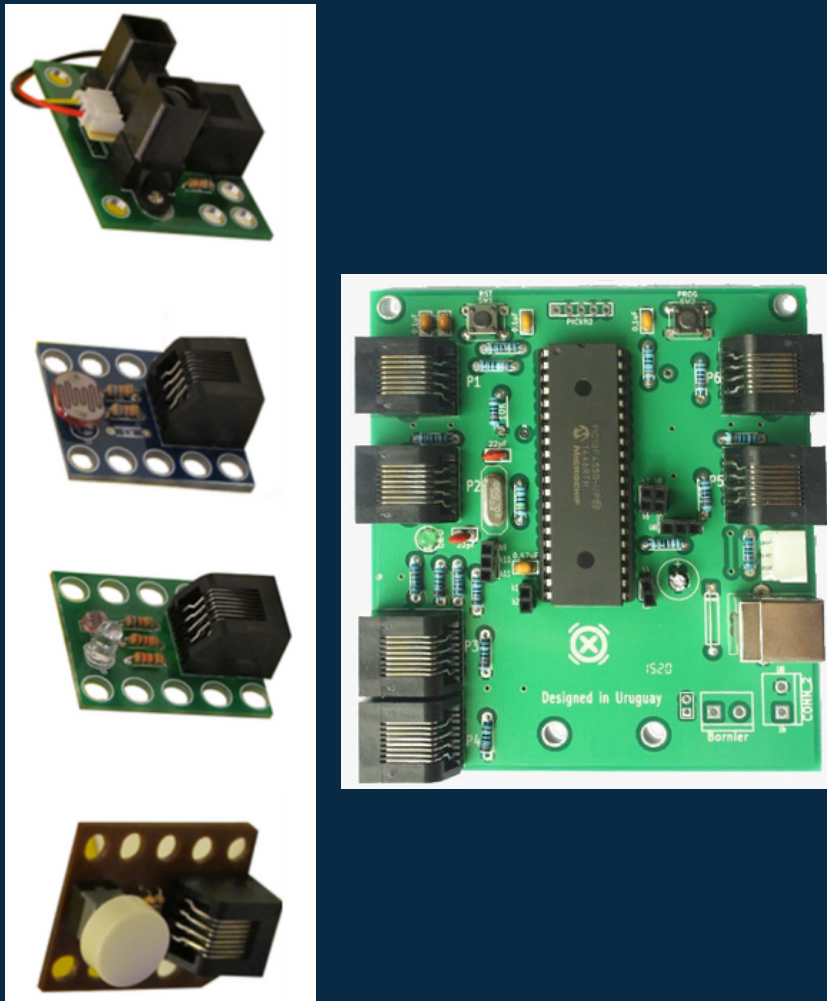
Al enchufar del todo el cable sentiremos que hace "click"



Y quedará así



## sensores + placa

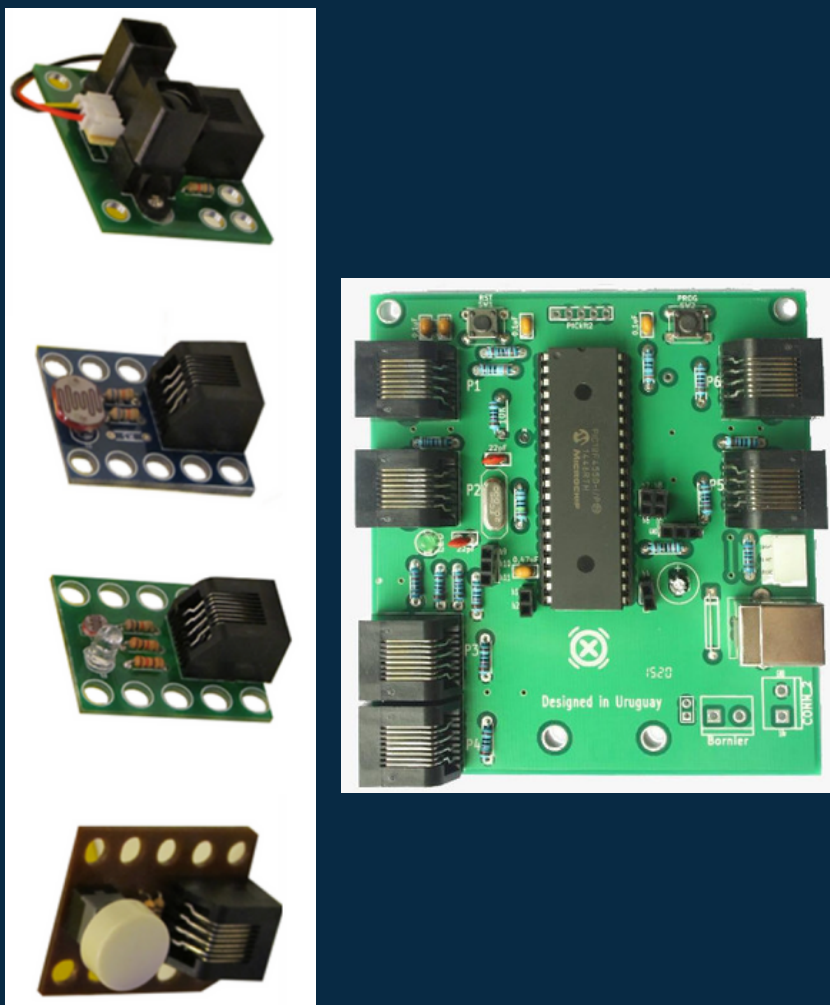




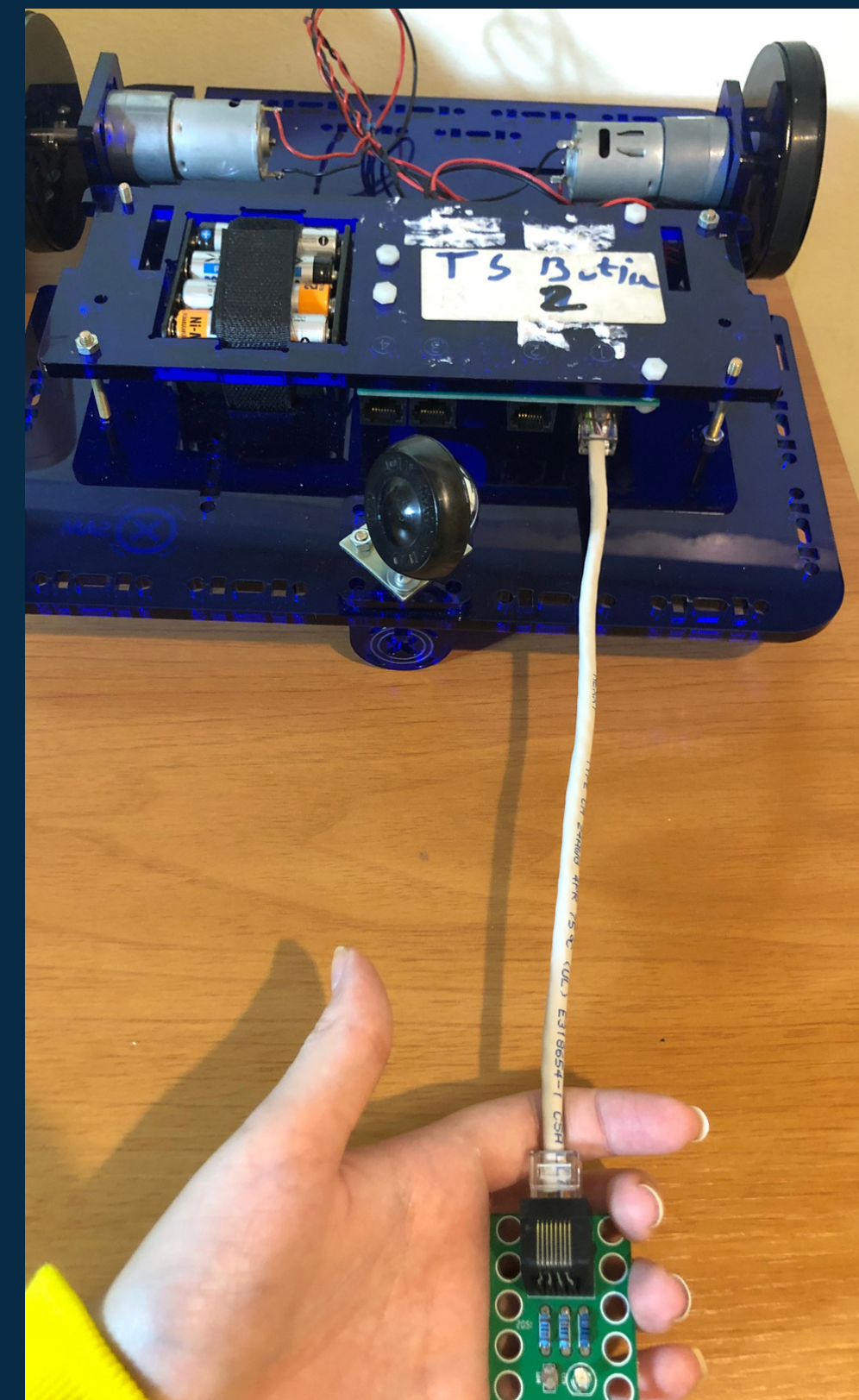
# Sensores

Hacemos lo mismo con un puerto de la placa

sensores +  
placa



Placa atornillada al acrílico



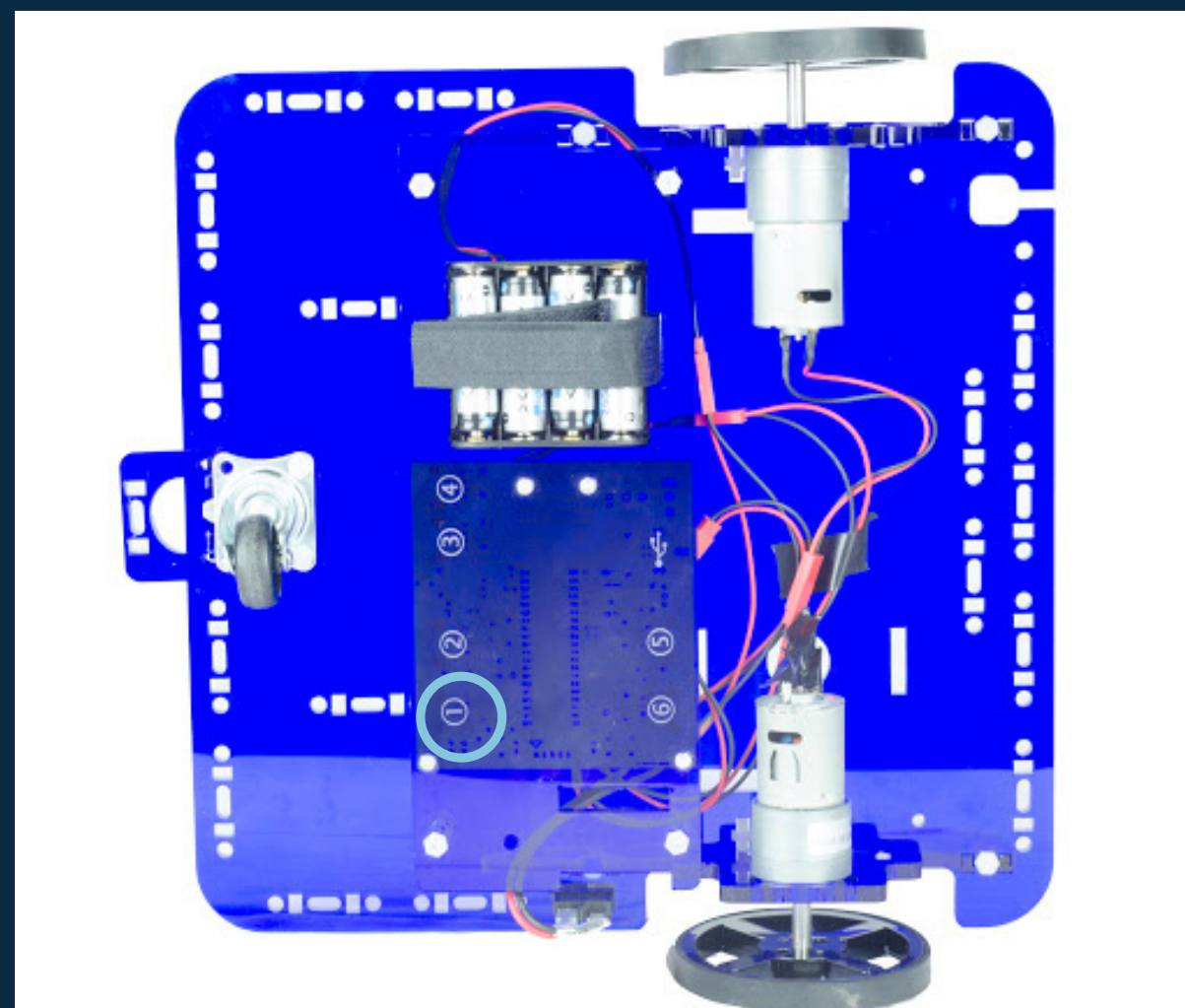


## Sensores

### sensores + placa



Como la placa tiene 6 puertos, podremos colocar hasta 6 sensores de la misma manera



Observar que la pieza de acrílico numera los puertos con números del 1 al 6, que luego serán de utilidad para consultar el valor de los sensores

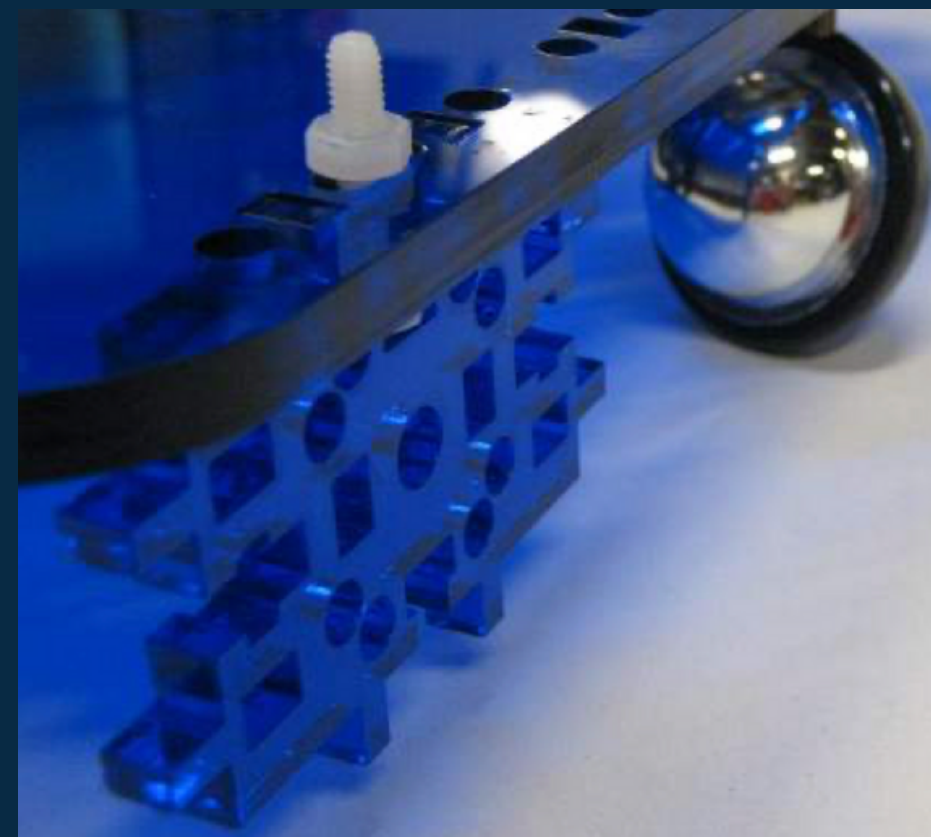
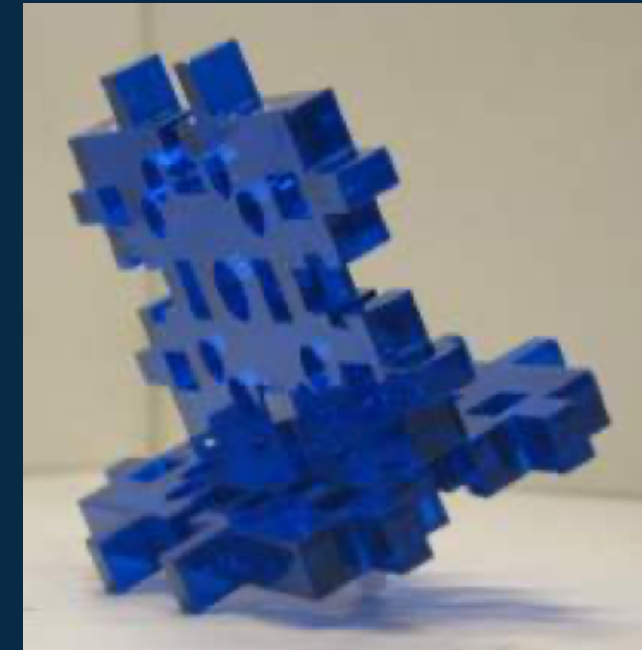
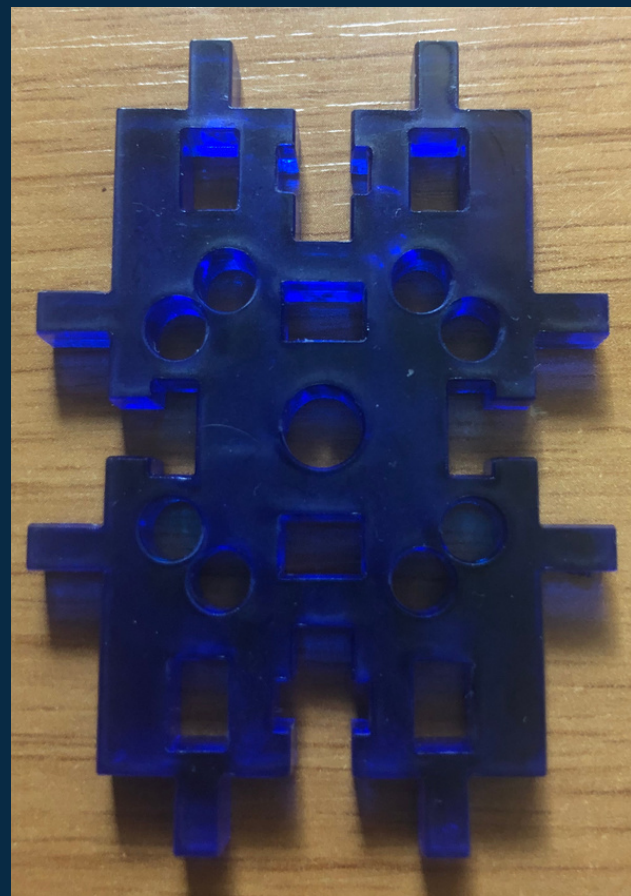




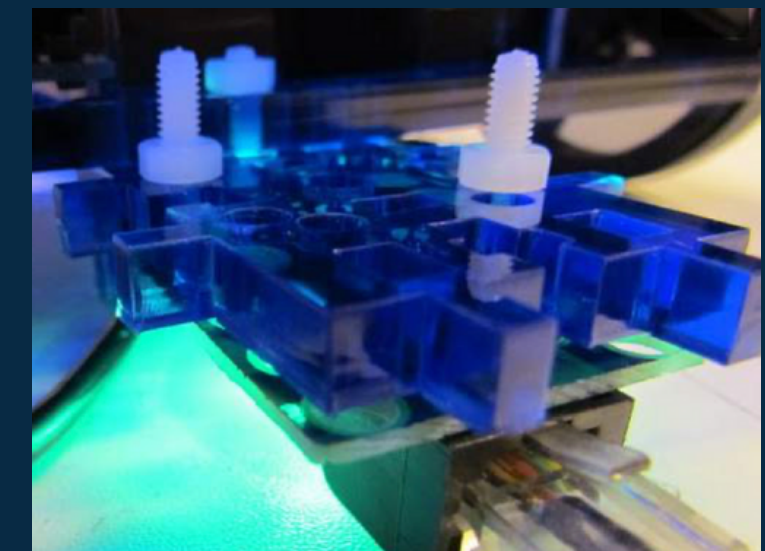
## Fichas constructivas

Serán útiles para posicionar los sensores en el lugar que más nos convenga. Los sensores también se pueden atornillar directamente al chasis de acrílico

## Fichas constructivas



Sistema de encastrado:  
podremos encastrar las fichas entre ellas, o con el chasis que sostiene la computadora utilizando tornillos y tuercas



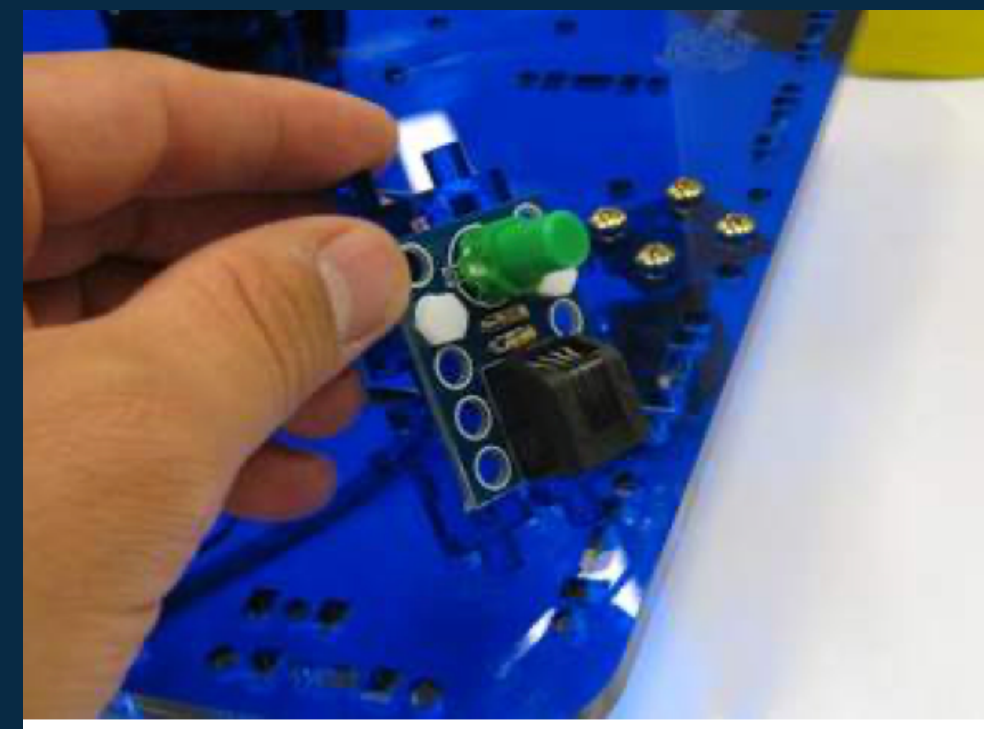
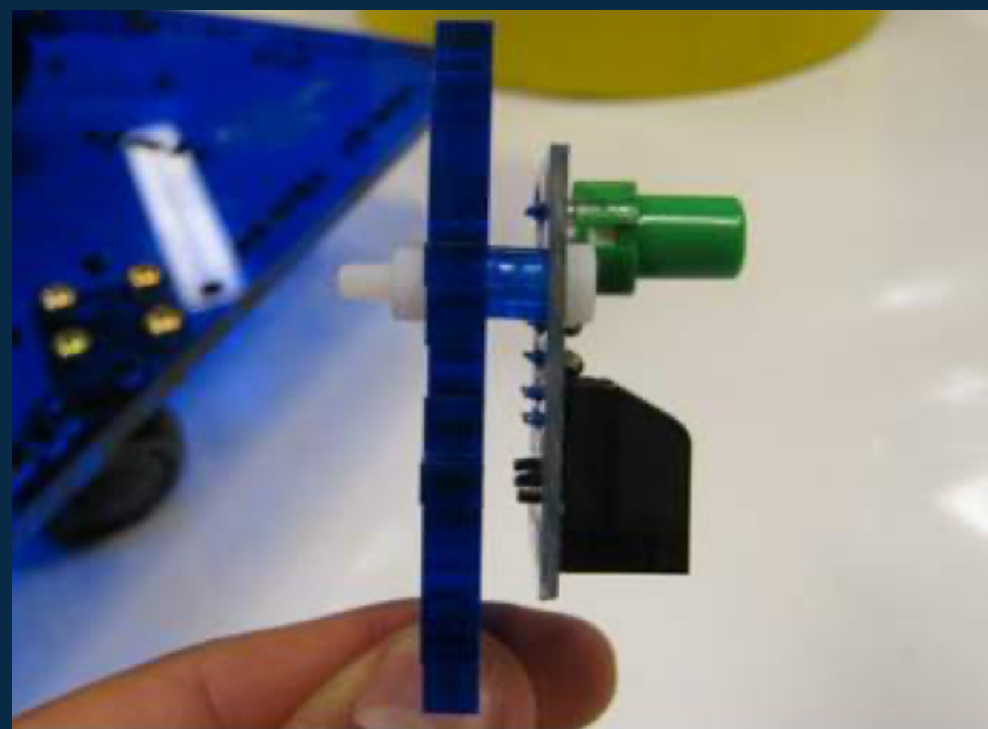
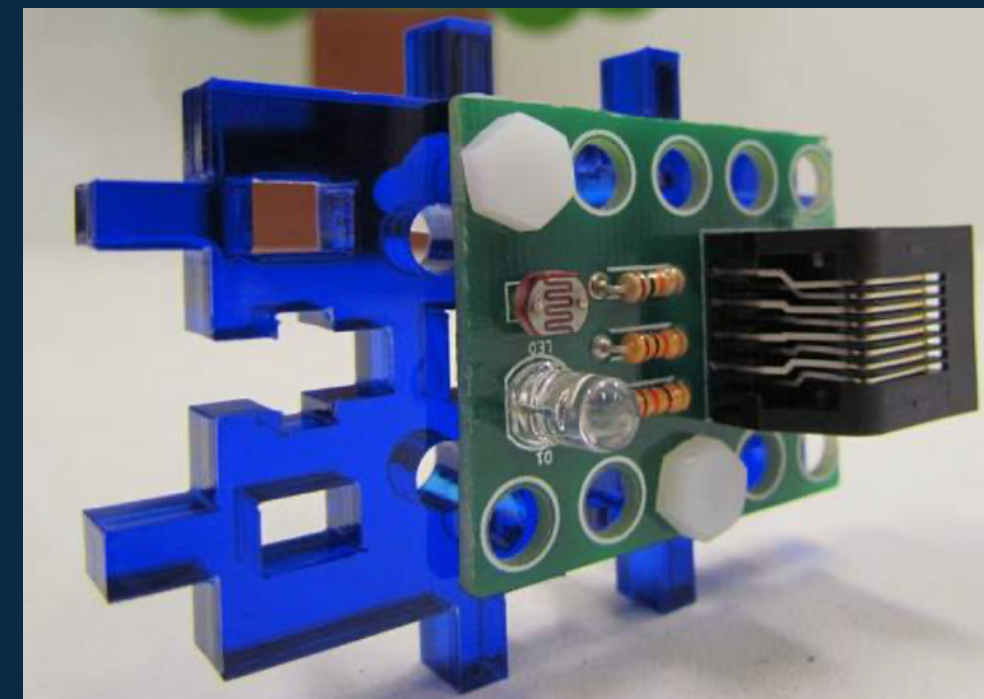
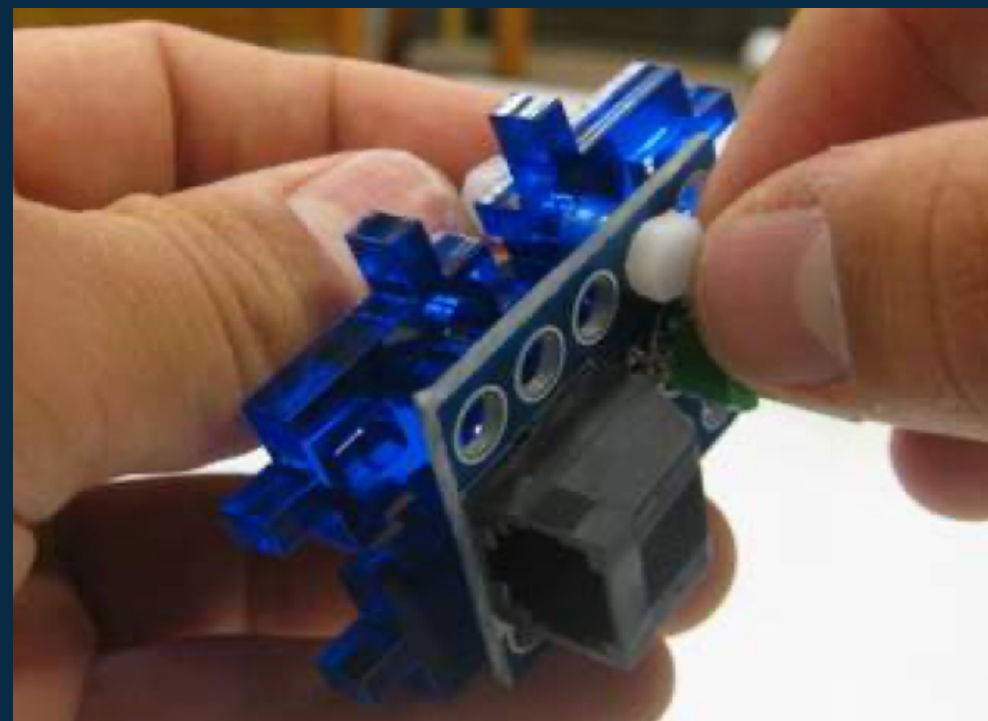
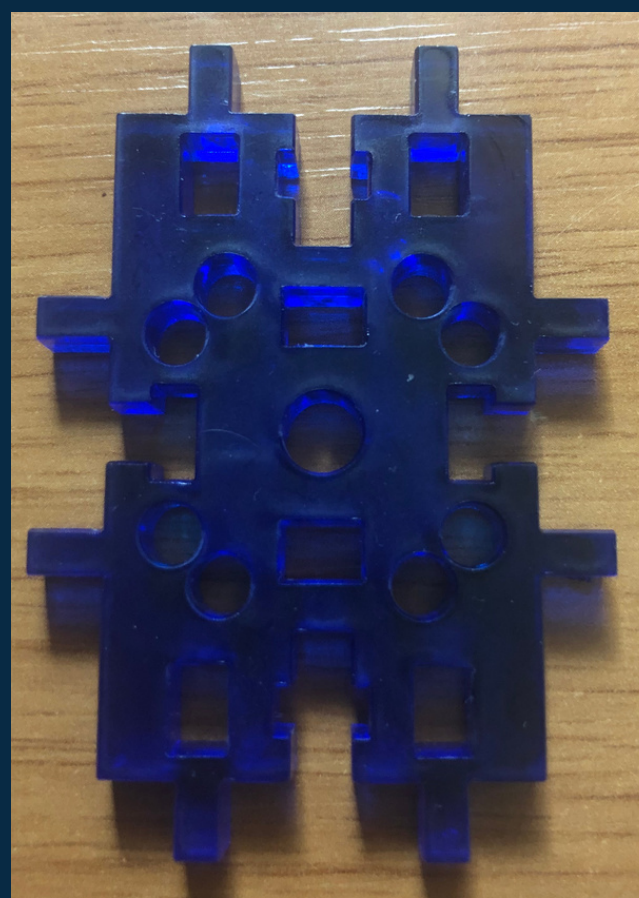




## Fichas constructivas

Podemos atornillar los sensores a través de los huecos en la parte verde y los huecos de la ficha constructiva

## Fichas constructivas

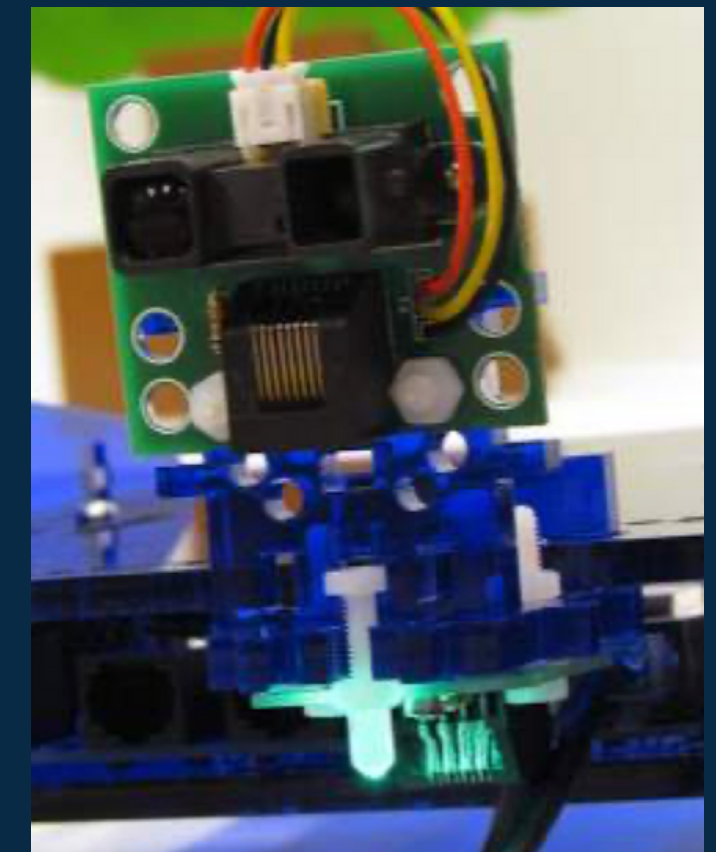
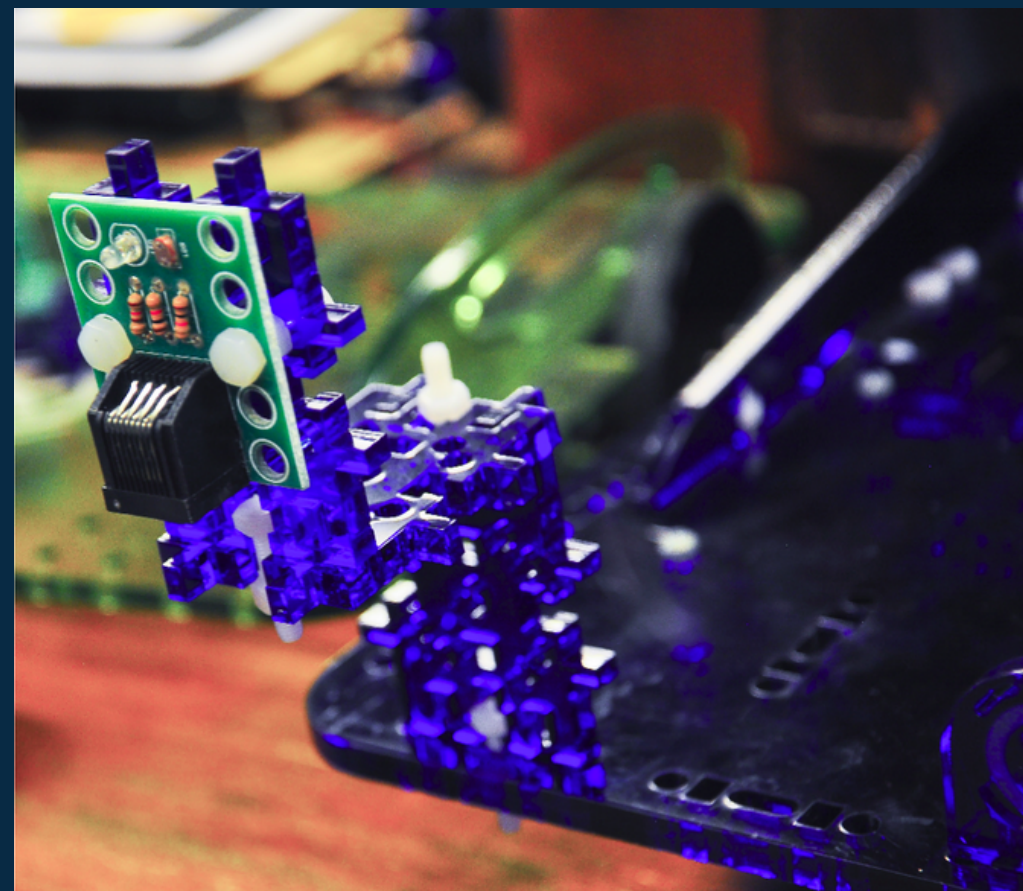
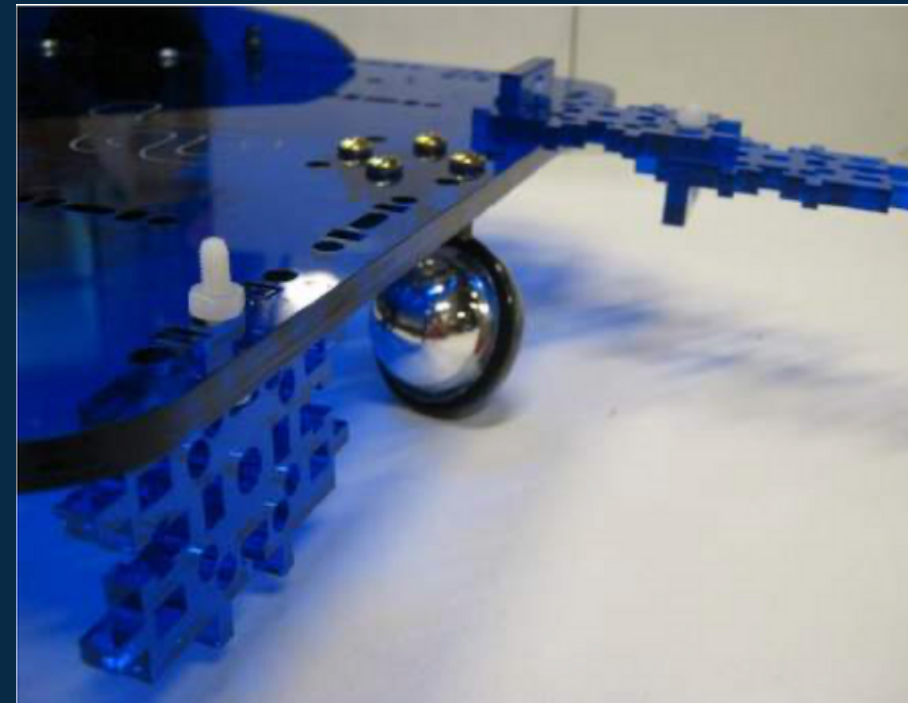
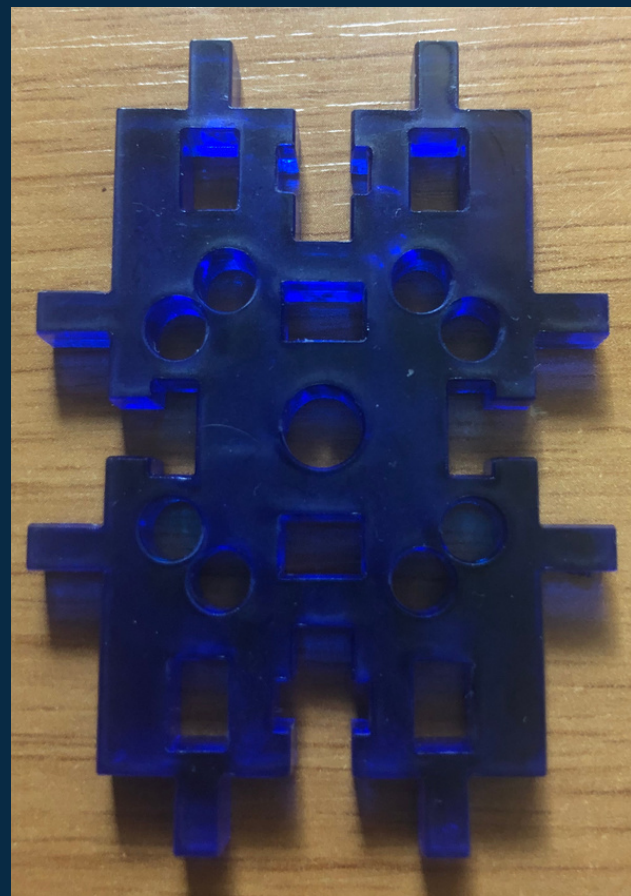




## Fichas constructivas

Luego atornillamos la estructura creada al chasis de acrílico, donde más nos convenga. Puede ser abajo, arriba, adelante, atrás, se puede agregar más fichas para que quede más lejos del chasis, etc.

## Fichas constructivas

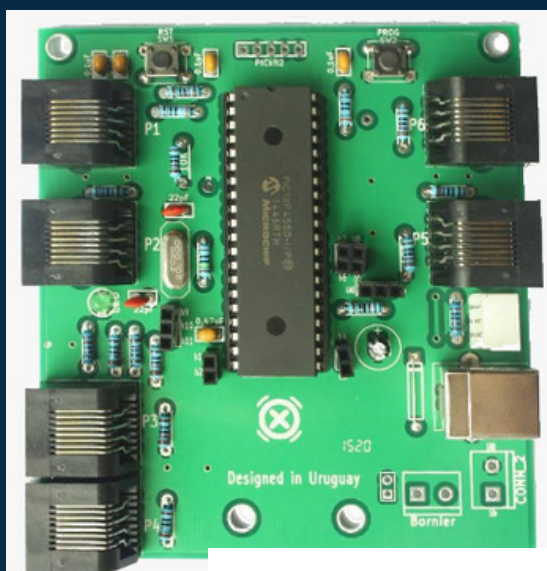




## Placa + computadora

Como vimos antes, la placa sirve para obtener datos de los sensores y conectar el robot con la computadora. Ya pudimos conectar la placa con los sensores, ahora debemos conectar la placa con la computadora. Con este fin usaremos un cable como se ve en la foto

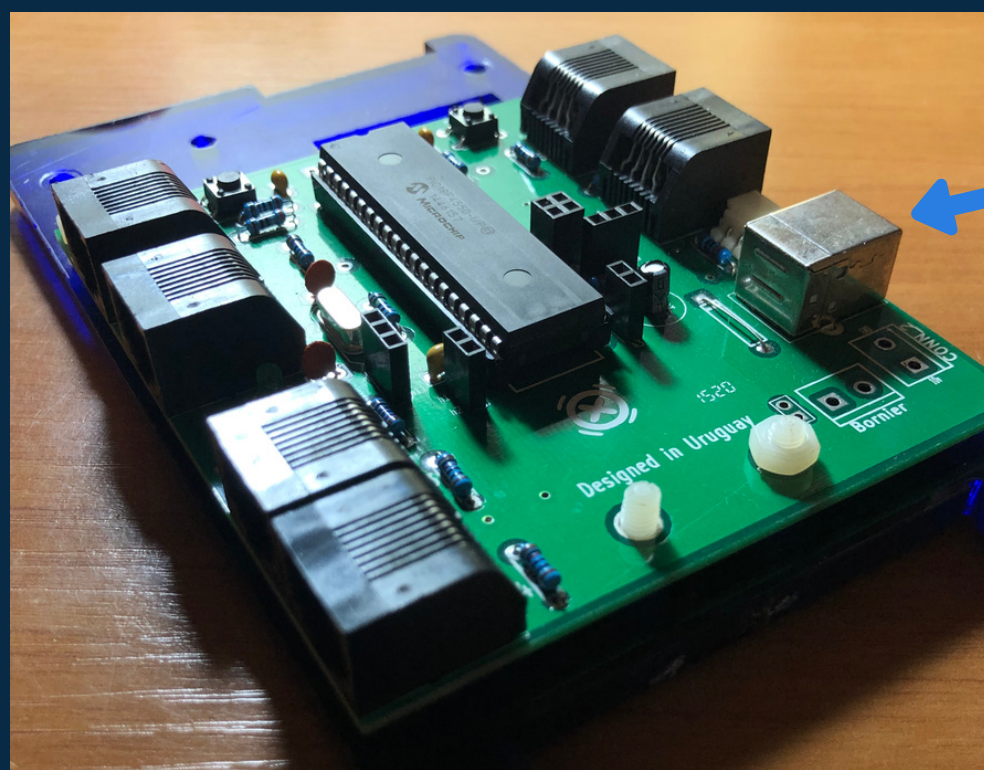
## Placa + computadora



Este lado lo enchufamos a la placa. En las siguientes imágenes vemos dónde



Este lado lo enchufamos en la computadora, en un puerto USB



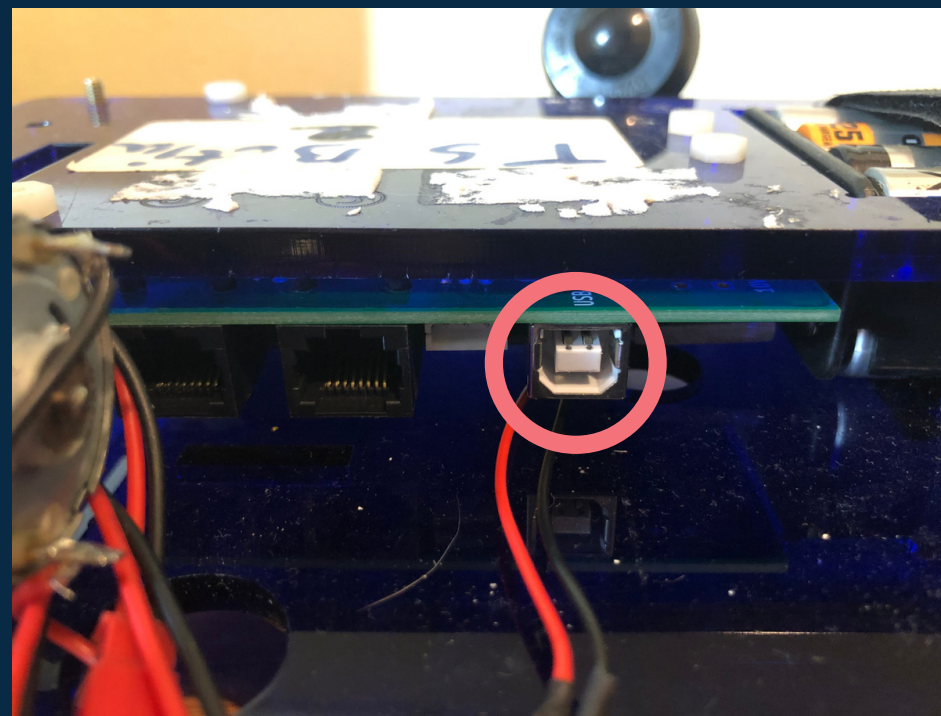
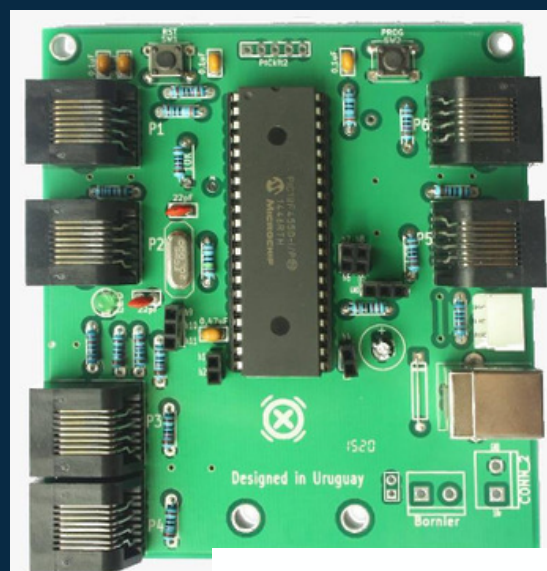
se enchufa en este puerto de la placa



## Placa + computadora

Así se ve el puerto, en la placa atornillada al acrílico

## Placa + computadora



Enchufamos el cable del lado de la computadora en un puerto USB como el que está marcado

Enchufamos el cable del lado de la placa en el puerto de la foto de arriba de la placa

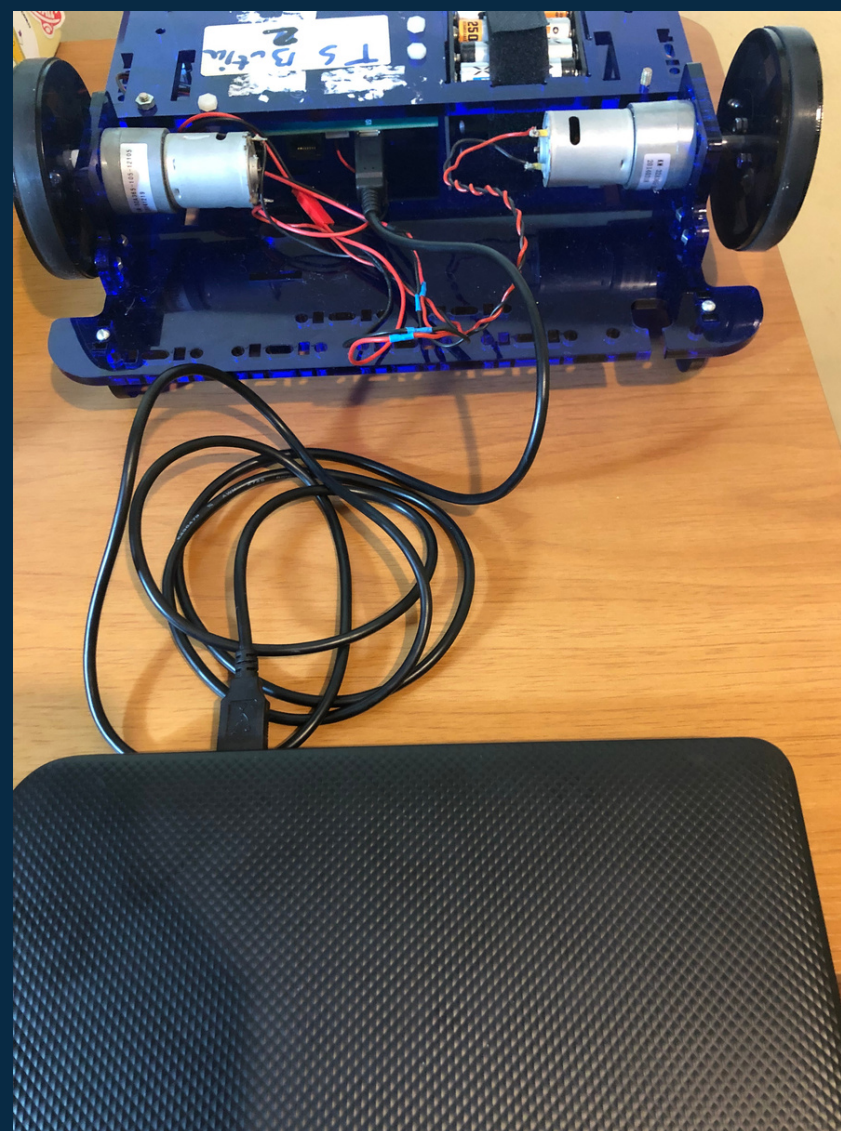
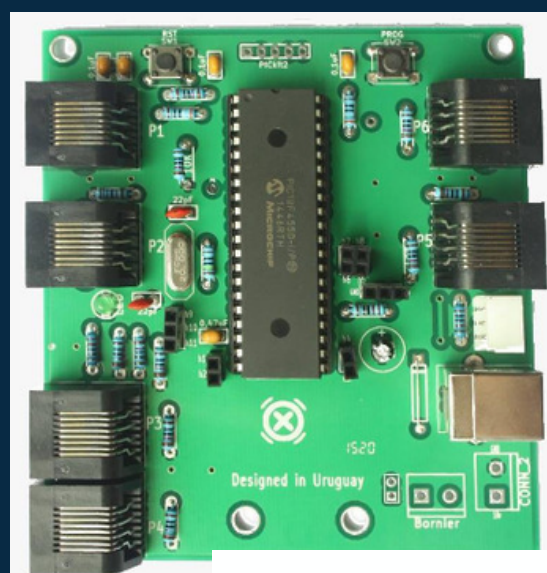




## Placa + computadora

Con esto, tendremos conectada la computadora a la placa. Si hicimos todos los pasos anteriores, podremos utilizar los sensores que se encuentren conectados y las ruedas

## Placa + computadora



Robot

Computadora

Ahora además podremos poner la computadora sobre el acrílico, enchufada a la placa

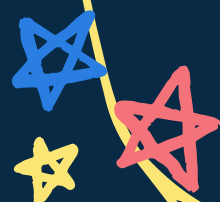
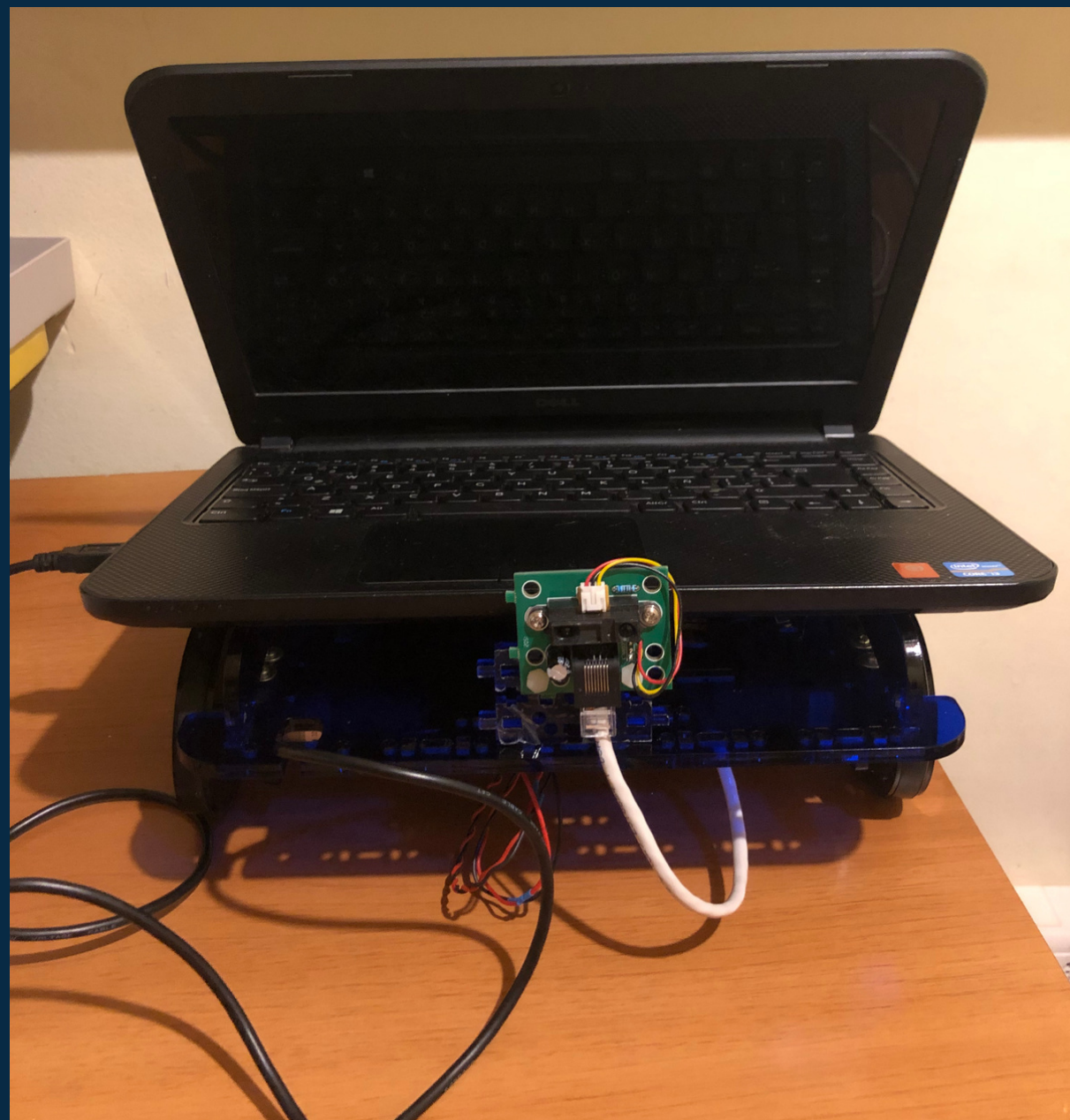




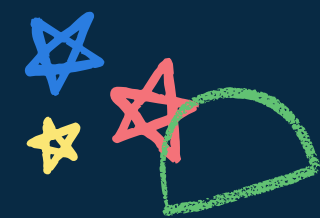
Final

Ahora tendremos el robot con la computadora y algunos sensores, como se ve en las fotos

Recapitulando



Con todo esto, tenemos un robot funcional. Ahora, cómo le diremos lo que debe hacer?





# A continuación

Aquí es donde entra en juego la programación

Veremos en el siguiente tutorial de qué se trata