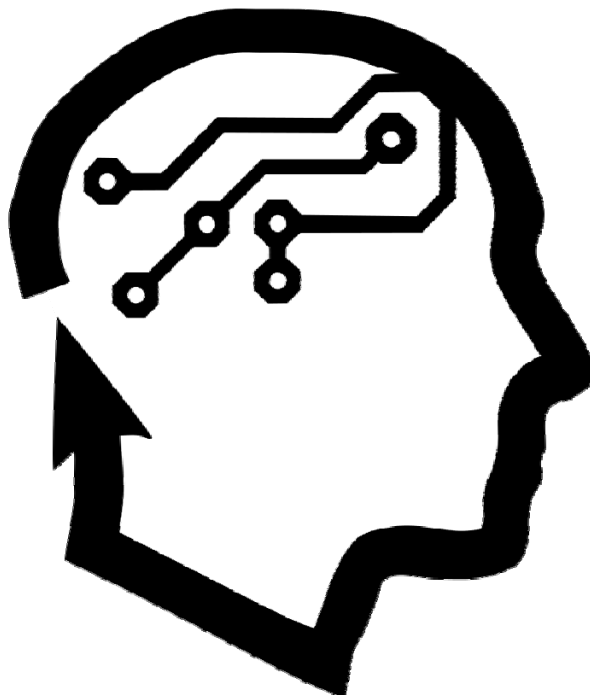


# Concurso PRODEL de Control Inteligente

**Montaje 2014**

15/02/2014



# CONTROL INTELIGENTE



**CEA**

*Comité Español de Automática*

## Índice:

[Definición y montaje de la planta](#)

[Montaje de la estructura del Anyway](#)

[Montaje del conexionado de los sensores y los motores del Anyway](#)

[Patrocinador/Colaborador](#)

## Definición y montaje de la planta

Como se indica en la convocatoria de la presente edición del concurso de Control Inteligente:

*“Convocatoria concurso PRODEL control inteligente\_2014.pdf”*

la planta a controlar será un sistema LEGO en configuración de péndulo invertido construida a partir de los componentes siguientes:

- Sistema Lego NXT 2.0: <http://mindstorms.lego.com>
- Batería 2.100 o vc 2.200 mAh (130 g de peso):  
<http://shop.lego.com/ByTheme/Product.aspx?p=9693&cn=17>
- Sensor HiTechnic Gyro (NGY1044):  
<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NGY1044>
- Sensor HiTechnic Acceleration (NAC1040):  
<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NAC1040>
- Sensor HiTechnic Compass (NMC1034):  
<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NMC1034>
- Sensor HiTechnic ColorV2 (NCO1038): (o el disponible en el pack Lego NXT 2.0)  
<http://www.hitechnic.com/cgi-bin/commerce.cgi?preadd=action&key=NCO1038>
- Sensor de ultrasonidos para Mindstorms NXT (ref: 9846) (disponible en el pack Lego NXT 2.0)  
<http://shop.lego.com/en-ES/Ultrasonic-Sensor-9846?requestid=513549>

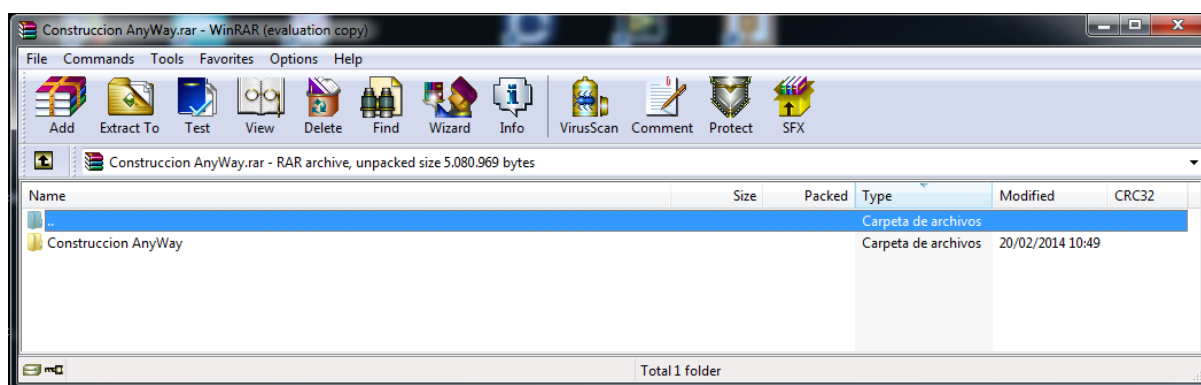
Los anteriores enlaces dirigen a los fabricantes de cada uno de los productos. Existen distintos distribuidores a nivel nacional que pueden suministrarlos en menor tiempo, evitando de esta forma retrasos y sobrecostes por aduanas. Una buena alternativa en este sentido es PRODEL: <http://www.prodel.es/>, a través de su contacto José Ignacio Martínez, [jimartinez@prodel.es](mailto:jimartinez@prodel.es).

## Montaje de la estructura del Anyway

El montaje de la planta *Anyway* (Segway) se realiza según las instrucciones de montaje entregadas en cualquiera de los archivos adjuntos en formato PDF, HTML y archivo de programa LEGO Digital Designer (LXF), disponibles en el archivo RAR:

*“Construccion Anyway2014.rar”*

dentro de la carpeta *“Construcción Anyway”*, como muestra la siguiente imagen.

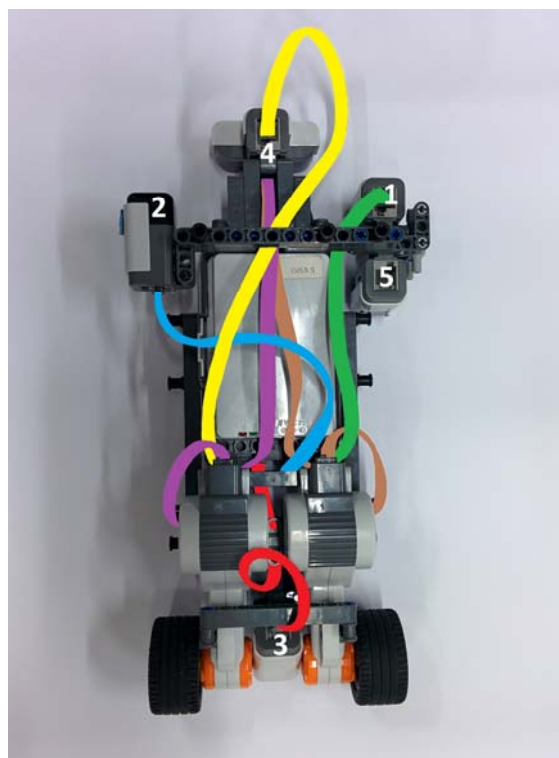
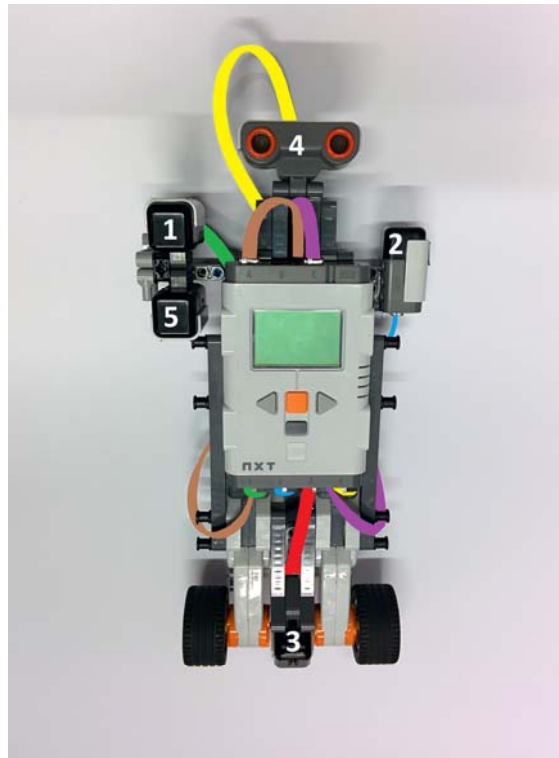


*Figura 1 Detalle del contenido del archivo comprimido “Construccion Anyway2014.rar”*

Dentro de la carpeta "Construccion Anyway" están disponibles las instrucciones de montaje de dos variantes del Anyway en función del sensor de color elegido para el montaje, el sensor de color de Lego o el sensor de color de Hitechnic.

El programa LEGO Digital Designer se puede descargar de forma gratuita de la página de LEGO (<http://dd.lego.com/>)

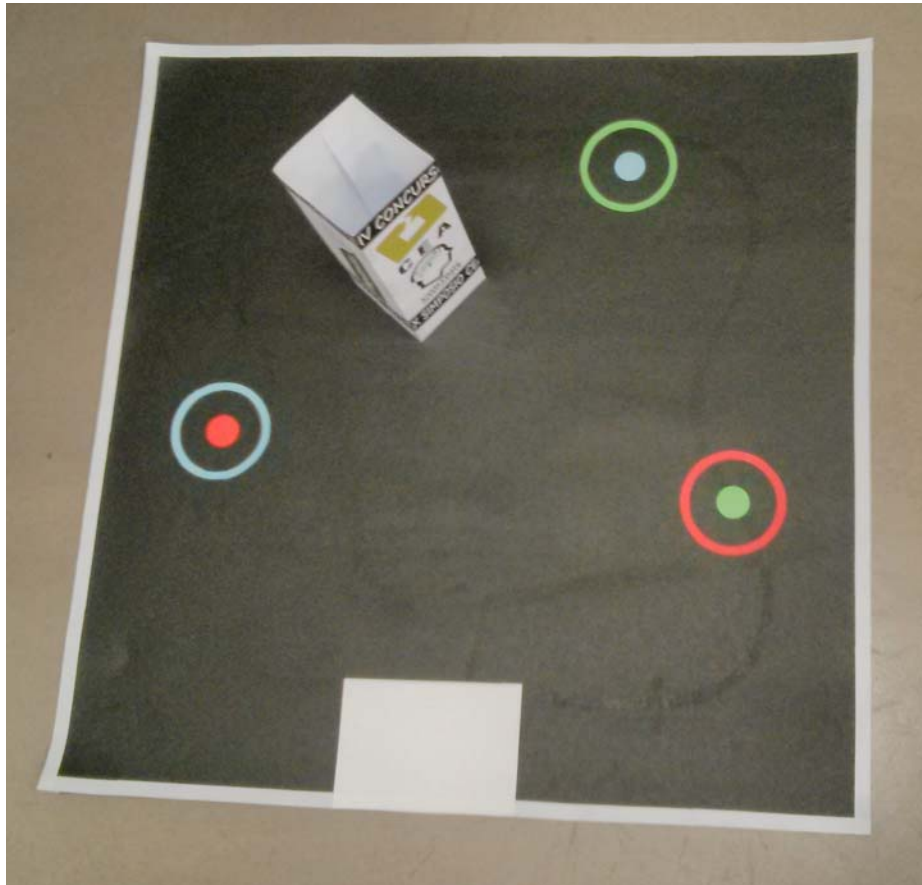
## Montaje del conexionado de los sensores y los motores del Anyway



*Figura 2 Disposición de los sensores y conexionado en el Anyway*

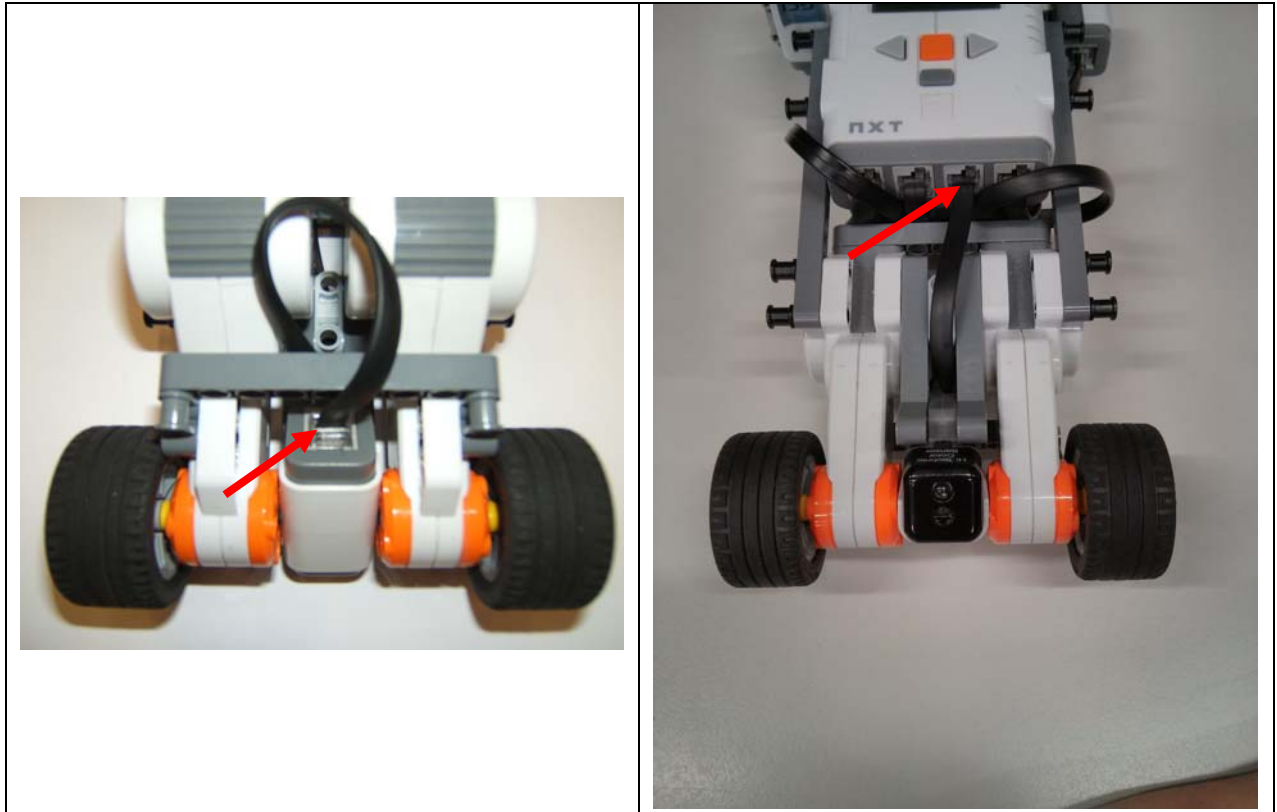
### 1) Sensor de color (sensor nº 3)

El *Anyway* debe realizar distintas acciones en posiciones desconocidas de la pista de pruebas. Para que pueda detectar estas posiciones y por lo tanto realizar las acciones que le corresponde, se sitúan unos topos de colores con unos círculos de mayor perímetro de color distinto al topo de acción.



*Figura 3 Detalle de la pista de prueba*

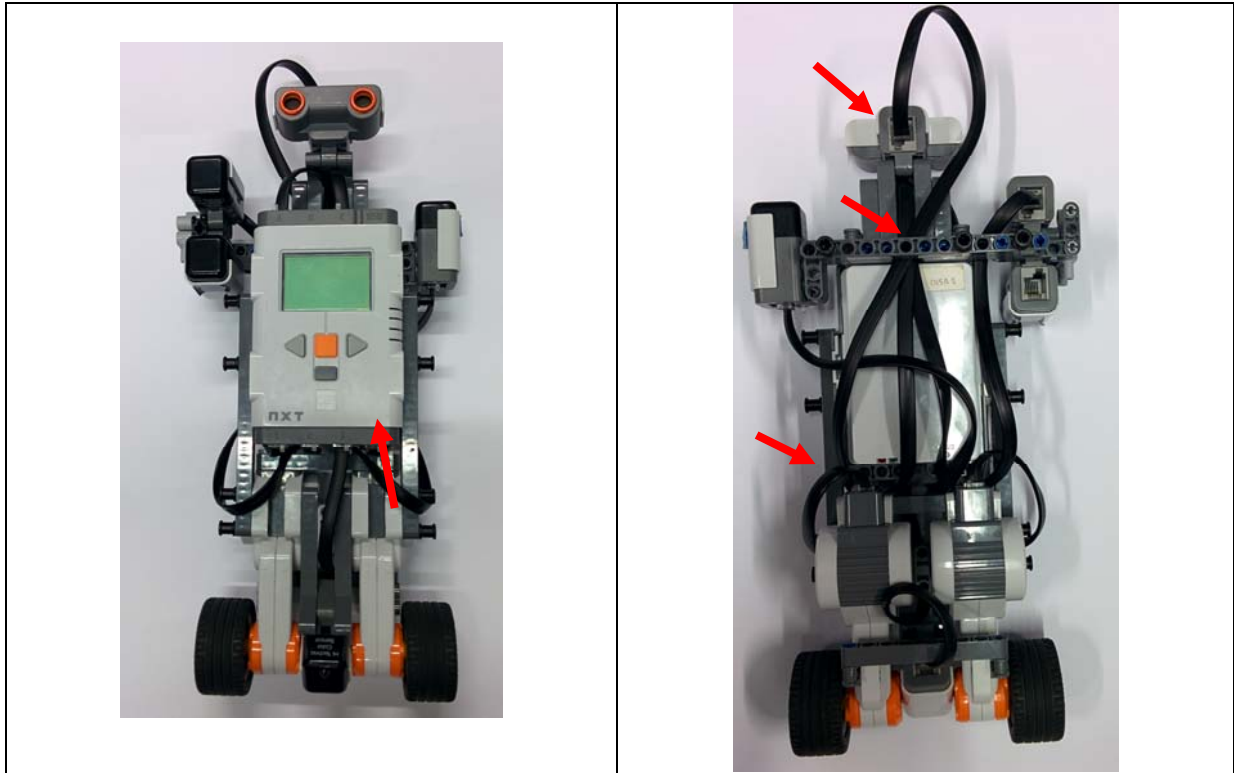
Estos topos de colores se leen mediante el sensor de color. El sensor de color se conecta al puerto de sensores número 3. El cable utilizado es el de menor tamaño del sistema Lego NXT 2.0 (color rojo en figura 2). El cable es conectado al sensor de color y pasa entre los dos motores y las dos piezas en ángulo que se utilizan para la sujeción del sensor a la parte delantera del *Anyway*. Este cable debe quedar encajado entre los dos motores para evitar problemas de equilibrio. Finalmente, se conecta al puerto 3 de entrada de sensores. Ver como referencia la figura 4.



*Figura 4 Detalle del conexionado y guiado del cable del sensor de luz*

## 2) Sensor de Ultrasonidos (sensor nº 4)

Para darle un poco de dificultad, la pista dispondrá de cuatro obstáculos que el *Anyway* debe de evitar tocar durante la búsqueda de los topes de colores. Estos obstáculos se detectan mediante el sensor de ultrasonidos. El sensor de ultrasonidos se conecta al puerto de sensores numero 4. El cable utilizado es uno de los de mayor tamaño del sistema Lego NXT 2.0 (color amarillo en figura 2). El cable es conectado al sensor de ultrasonidos y pasa por el hueco de la barra de cierre superior de los brazos de sensórica del *Anyway*. El cable pasará por debajo de la CPU del NXT hacia la parte delantera justo por el conector del puerto numero 4 conectandose a dicho puerto de sensores. Ver como referencia la figura 5.



*Figura 5 Detalle del conexionado y guiado del cable del sensor de Ultrasonidos*

### 3) Sensores Acelerómetro, Giroscopio y Compás (sensores nº1, 2 y 5)

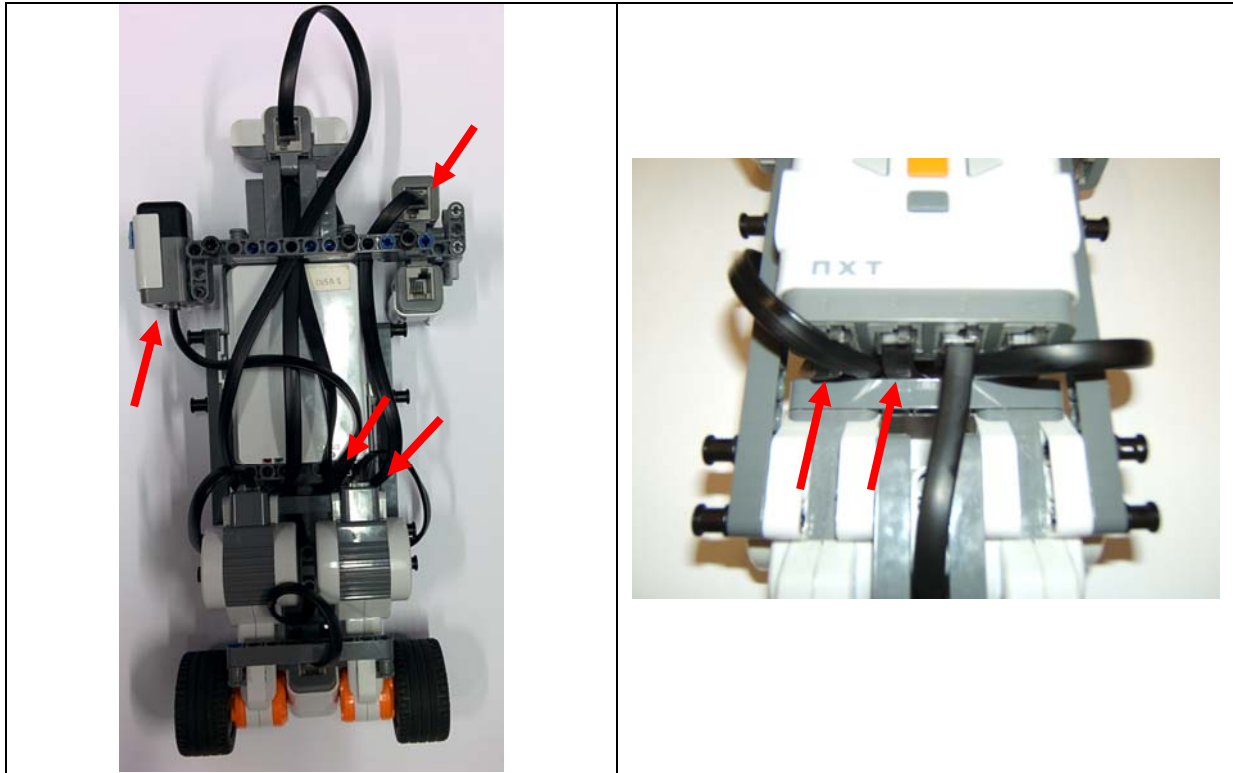
Las ubicaciones de los sensores 1, 2 y 5 serán las mostradas en la figura 2.

En función de la solución adoptada por cada equipo, estos sensores pueden ser utilizados o no, siendo obligatorio su montaje y respetando siempre la posición y orientación de los mismos. En la configuración final deben estar los tres sensores, por lo que no es posible colocar un sensor repetido.

Es absolutamente imprescindible que los sensores Acelerómetro y Giroscopio mantengan la correlación numérica entre el identificador del sensor y el puerto de sensores del Lego NXT 2.0, es decir, que el cable vaya del sensor 1 al puerto 1 y del sensor 2 al puerto 2. En caso de utilizar el sensor Compas en la solución adoptada este se conectara al puerto del sensor descartado.

La figura 6, junto a la figura 2 (colores azul y verde), muestran detalladamente la colocación de los cables entre los 2 sensores y los 2 puertos, de los sensores utilizados en esta solución adoptada.

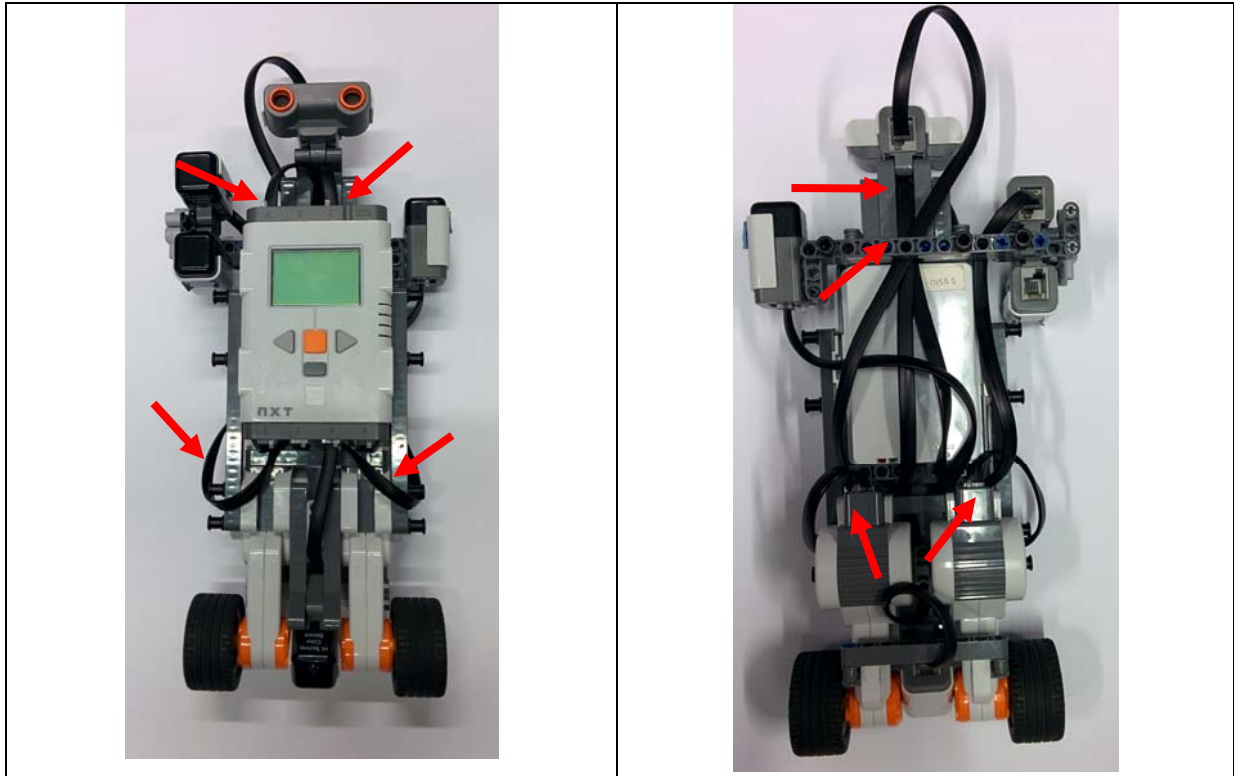




*Figura 6 Detalle del conexionado y guiado de los cables de los sensores acelerómetro, giroscopio y compás.*

#### 4) Motores

Los motores son conectados mediante los dos cables más largos del Sistema Lego NXT 2.0 a los puertos A y C, tal y como muestran las figuras 2 (colores morado y marrón) y figura 7. El motor derecho del Anyway se conecta al puerto A y el motor izquierdo al puerto C. Un extremo se conecta a los respectivos puertos de salida. Los cables pasan por el hueco de los soportes de sujeción del sensor de ultrasonidos y transcurren por la parte trasera del Anyway siendo sujetados previamente en el hueco de la barra de cierre superior de los brazos de sensorica del Anyway, debajo del cable del sensor de ultrasonidos. Los cables de los motores pasan a la parte delantera del Anyway por el centro del espacio existente entre la CPU del NXT y el semi-montaje de los motores. Ya en la parte delantera, los dos cables se derivarán hacia los laterales, cada uno al lateral del motor al que se conecta tras realizar un óvalo y volviendo a la parte trasera para su conexión a los motores.



*Figura 7 Detalle del conexionado y guiado de los cables de los motores.*

### Patrocinador



### Colaborador

