TBKápsulas

Tecnología creativa, realista
y con valor educativo en el aula.

MIDIENDO EL CAMINO

Sexto de Educación Primaria



Junta de Castilla y León
Consejería de Educación

Código Escuela 4.0

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

"Programa financiado por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes"

MIDIENDO EL CAMINO

Diapositivas para profesores

Creación de hoy

Medidor de distancia digital con LEGO® Spike Prime

¿Qué vamos a hacer?



1. Introducción

Hoy mediremos una carretera de montaña con curvas para calcular cuántas vallas y luces necesitamos colocar. Tendremos que crear un prototipo que mida distancias en caminos curvos.



3. Reto

1. Programación base
2. Calibración
3. Medición de la longitud de la carretera
4. Adición luces
5. Captura de la última medida



2. Creación

El prototipo tiene cuatro partes diferenciadas:

1. Rueda conectada al motor.
2. Estructura de unión para sujetar el prototipo con la mano.
3. Botón (sensor de fuerza).
4. Hub.



4. Final

Usar el prototipo para medir lo que quieran y reflexionar sobre lo que han creado.

Material

- LEGO® Spike Prime
- Ordenador o tableta para programar nuestro prototipo
- Material complementario: de mapa carretera

Preparación

1. **Cargar** los ***hubs*** de LEGO® Spike Prime.
2. **Imprimir** una copia del **mapa** de la carretera en DIN A3 o DIN A4 para cada equipo.

MIDIENDO EL CAMINO

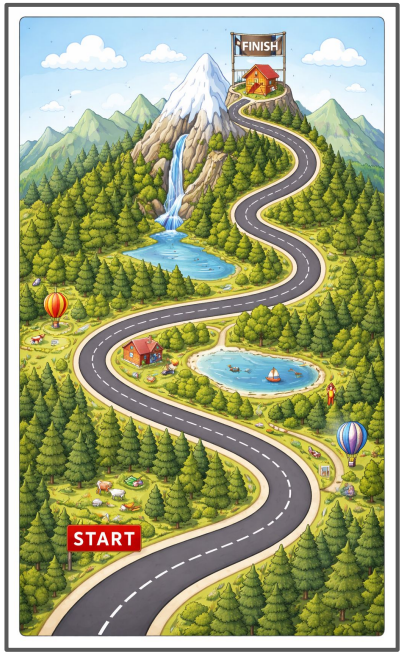
Diapositivas para profesores

Imagen del producto final



Materiales complementarios

- **Mapa carretera:** imprimir una copia a tamaño DIN A4 o DIN A3 para cada equipo.
- **Código base reto 1 y 2 (archivo .llsp3):** este archivo contiene el código necesario para realizar los retos 1 y 2.
- **Código ampliado reto 5 (archivo .llsp3):** este archivo contiene el código necesario para realizar el reto 5.



MIDIENDO EL CAMINO

Diapositivas para profesores

Hazlo más fácil

- En el **reto 1**, enseña las soluciones de cada paso. También puedes proyectar tu pantalla para que el grupo entero vaya arrastrando instrucciones al mismo ritmo mientras explicas lo que quieren decir.
- Puedes pasarle a cada equipo el archivo .llsp3 con el código base ya listo.
- No hagas el **reto 5**, puede ser complejo.

Hazlo más difícil

- En lugar de enseñar todo el paso a paso de la fase de creación, enseña solo el **paso 0** y deja que creen sus prototipos de forma libre siguiendo los consejos básicos que se muestran en esa diapositiva.
- Propón que encuentren otros métodos para medir alternativos a la fórmula de distancia = velocidad * tiempo. Por ejemplo, pueden utilizar el número de rotaciones que hace la rueda y su diámetro para calcular la distancia recorrida.

Variaciones

- Comparar la medición hecha con los prototipos y otros métodos: con una cuerda, con segmentos rectos utilizando una regla, etc.
- ¡El medidor también funciona en las paredes! Pueden medirse a ellos mismos si marcan antes su altura en la pared.
- Podéis crear un gran mural con vuestro propio camino, o incluso imprimir un mapa de vuestro municipio para medir distancias entre lugares de interés local.

Consejos de profe experto

- Al ser un prototipo que se transporta con la mano, hay que revisar que todas las piezas estén bien sujetadas, especialmente si han añadido decoración o piezas extra.
- La programación es un poco más compleja que en otras actividades debido a las fórmulas matemáticas y el uso del cronómetro. Asegúrate de que dejas tiempo suficiente para completar los retos.

MIDIENDO EL CAMINO

Diapositivas para profesores

Área

Ciencias de la Naturaleza

Bloque

Tecnología y digitalización

Tema

Proyectos de diseño y pensamiento computacional

Perfil de salida

STEM3, STEM4, STEM5
CPSAA4, CC1, CC4

Competencias específicas

- **C3**: Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas.
- **C5**: Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y cultural, analizando su organización y propiedades y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, conservarlo, mejorarlo y emprender acciones para su uso responsable.
- **C6**. Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista social, económico, cultural, tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta.

Objetivos

- **Ingeniería:** Instrumento ergonómico para convertir movimiento circular en medida lineal precisa.
- **Pensamiento Computacional:** Programar variables para procesar y almacenar distancia recorrida en el Hub.
- **Matemáticas:** Aplicar geometría para calibrar el medidor según diámetro de rueda y rotaciones.
- **Sincronización:** Integrar sensor de fuerza (activador) y matriz LED (indicador de estado).

MIDIENDO EL CAMINO

Diapositivas para profesores

Criterios de evaluación

- **3.3** Desarrollar un producto final que dé solución a un problema de diseño, probando en equipo diferentes prototipos o soluciones digitales y utilizando de forma segura las herramientas, dispositivos, técnicas y materiales adecuados.
- **3.4** Comunicar el diseño de un producto final, adaptando el mensaje y el formato a la audiencia, explicando los pasos seguidos, justificando por qué ese prototipo o solución digital cumple con los requisitos del proyecto y proponiendo posibles retos para futuros proyectos.
- **5.1** Identificar y analizar las características, la organización y las propiedades de los elementos del medio natural, social y cultural a través de la indagación utilizando las herramientas y procesos adecuados.
- **6.2** Participar con actitud emprendedora en la búsqueda, contraste y evaluación de propuestas para afrontar problemas ecosociales, buscar soluciones y actuar para su resolución, a partir del análisis de las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno.

Instrumentos de evaluación

- **Rúbrica de Calibración:** Evaluación de la exactitud matemática entre la medida del prototipo y la distancia real del mapa.
- **Checklist de Programación:** Verificación del uso correcto de **variables** para almacenar datos y la respuesta del sensor de fuerza.
- **Hoja de Registro de Datos:** Documento donde el equipo anota las medidas obtenidas, analizando y comparando posibles desviaciones.
- **Escala de Diseño Ergonómico:** Valoración de la funcionalidad y robustez del prototipo para ser manejado de forma manual sobre el mapa.

¡Hola, jóvenes inventores!

Me llamo Rolando y soy el encargado de que las carreteras de Villa Spike estén siempre en perfecto estado.

Últimamente me he enterado de que sois unos inventores muy creativos, y por eso creo que podéis ayudarme con un problemilla que tenemos en nuestra montaña.



Debido a varios desprendimientos, necesitamos arreglar la carretera que lleva hasta el refugio de la montaña. Además, queremos colocar vallas a ambos lados y luces cada cierto tramo para que los viajeros puedan transitar de manera segura.









El problema es que nuestra carretera tiene muchas curvas, así que no sabemos cómo medirla correctamente para calcular cuántas vallas necesitamos ni cada cuánto colocar una luz.

Por eso os he traído un mapa a escala, para que podáis observar bien la carretera.







Vuestra misión es inventar un prototipo capaz de medir cualquier distancia, incluso cuando el camino no sea recto, y ayudarnos a resolver este reto.

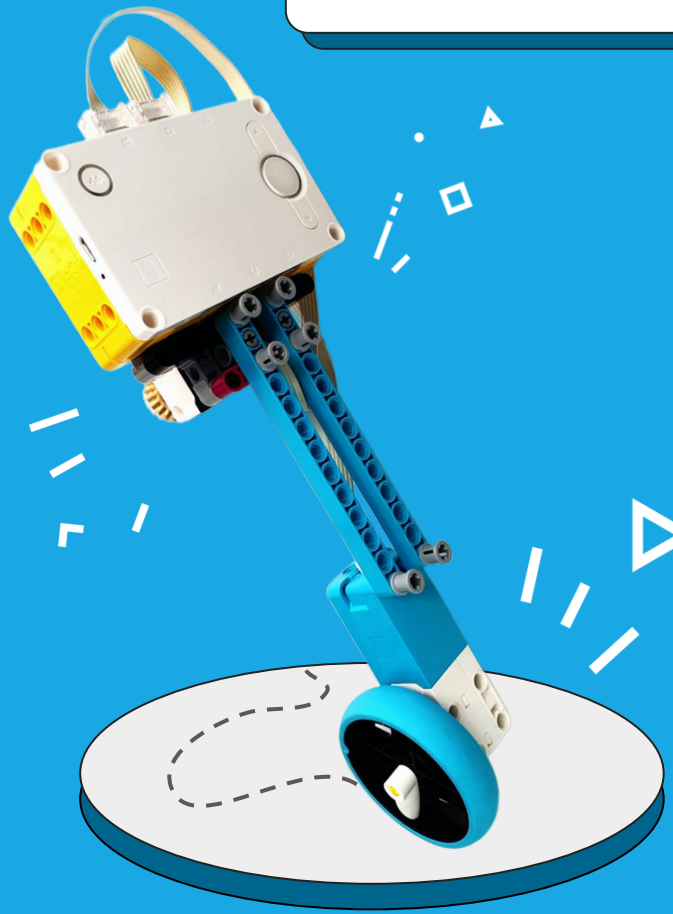
¿Estáis listos para crear?

¡Adelante!



EMPEZAR EL RETO

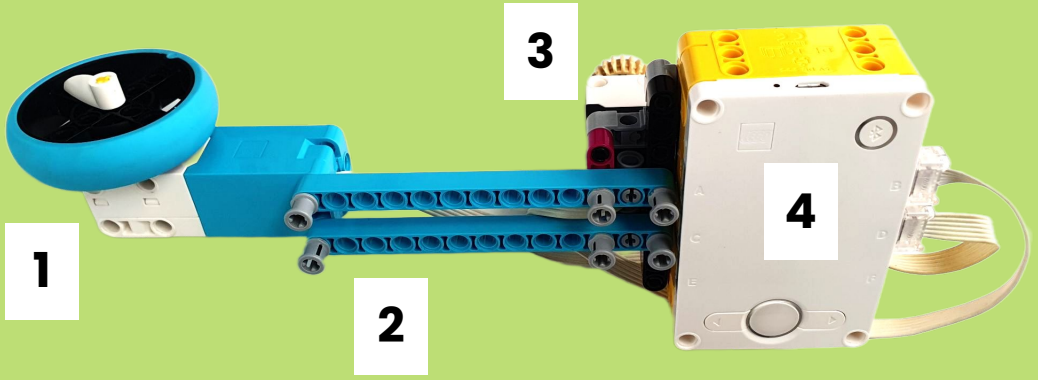
HOY CREAREMOS...

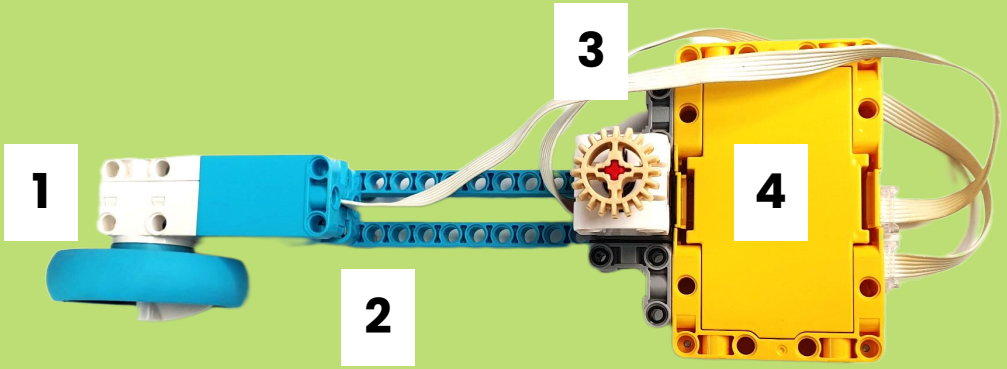


Un medidor de distancias digital con LEGO® Spike Prime

PASO
0

Observad el prototipo desde dos ángulos distintos.



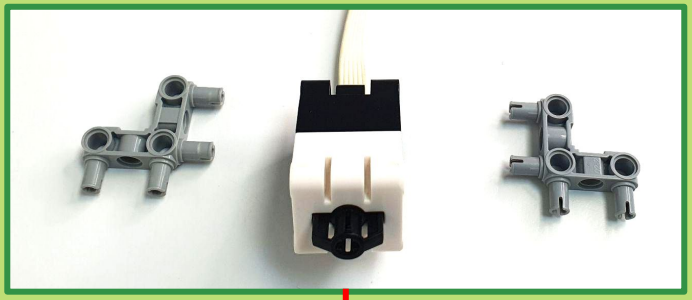


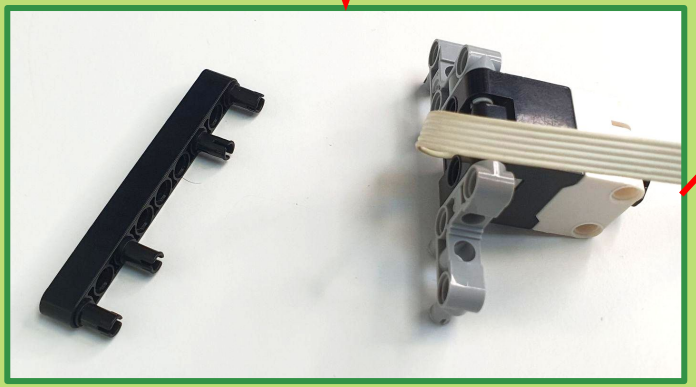
Vuestro medidor debe tener estas partes:

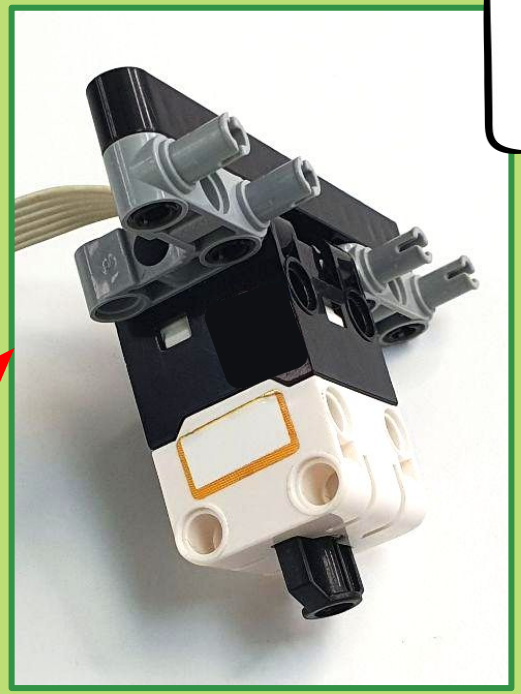
1. **Rueda + motor.**
   Para rodar y recorrer la distancia que se debe medir.
2. **Estructura de unión.**
   Para sujetar el prototipo con la mano
3. **Botón (sensor de fuerza).**
   Para empezar y acabar la medición
4. **Hub.**
   Para mostrar el resultado de la medición

PASO
1

Conecta el sensor de fuerza a una estructura de unión.





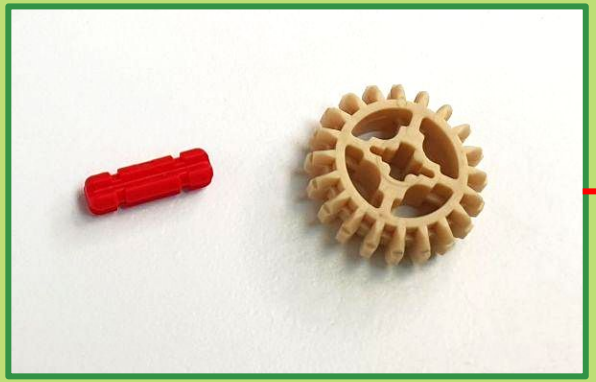


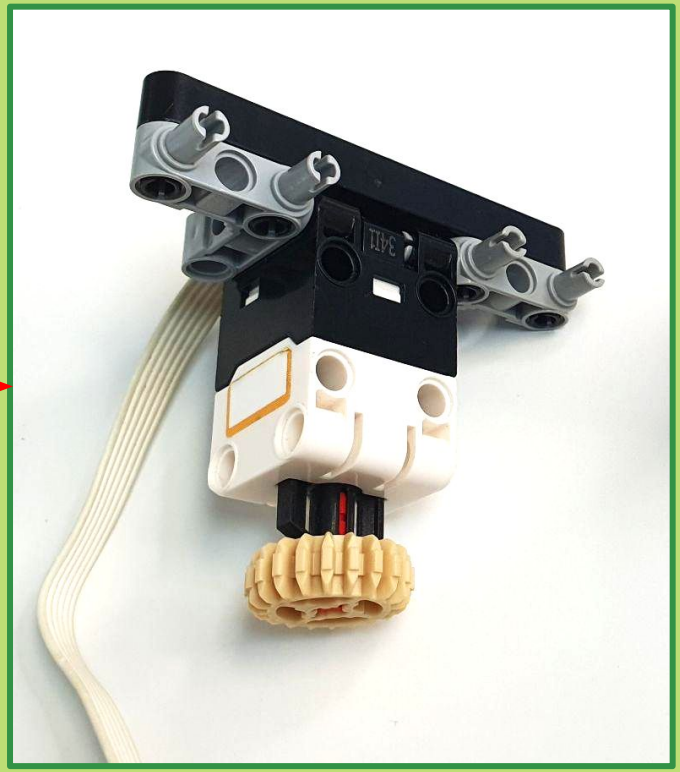
Utiliza vigas y conectores especiales para que sea una unión rígida y estable.



PASO
2

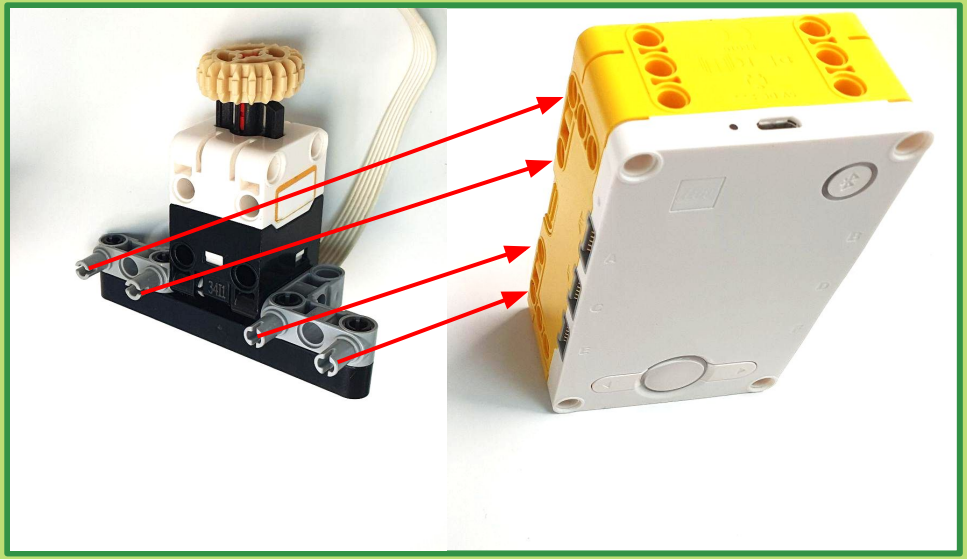
Añade un botón al sensor de fuerza.

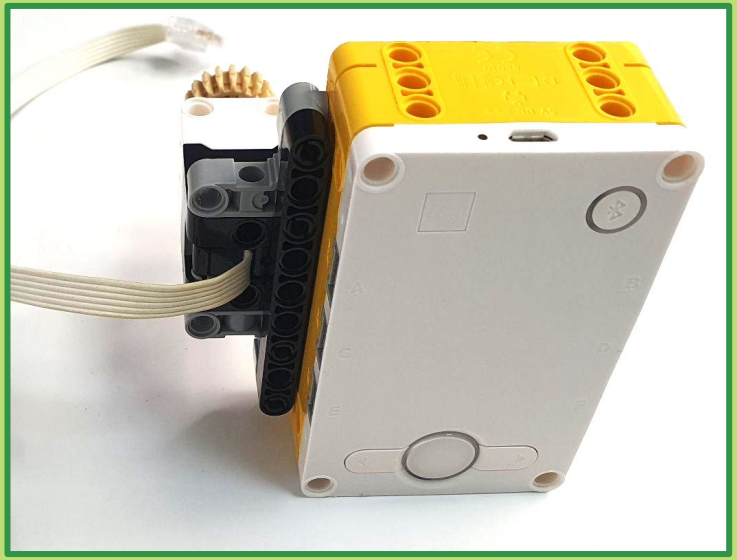




PASO
3

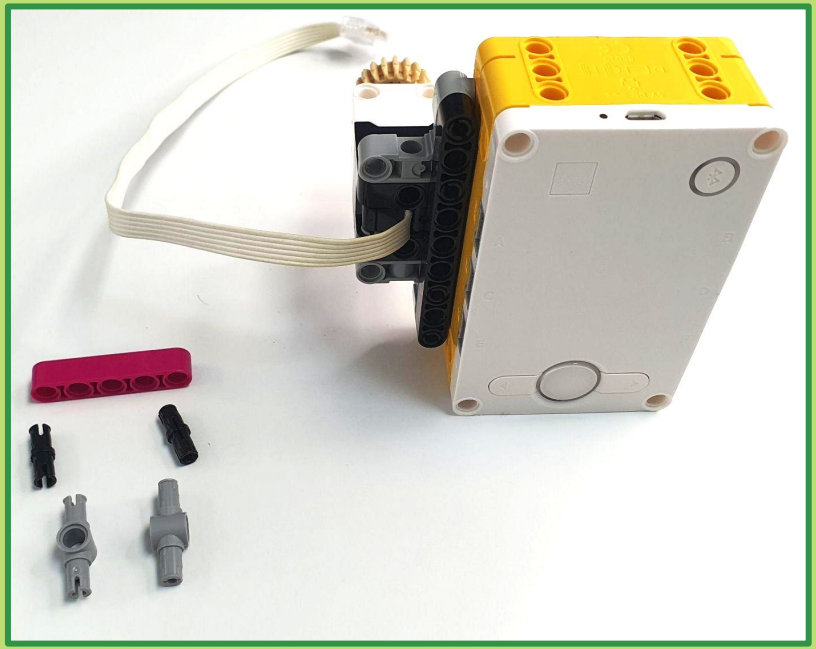
Conecta el sensor de fuerza al Hub.

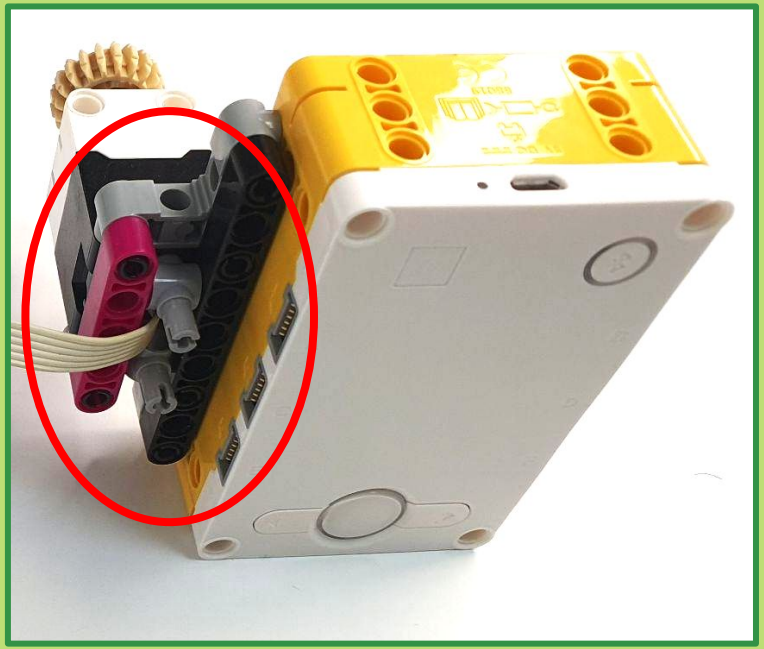




PASO
4

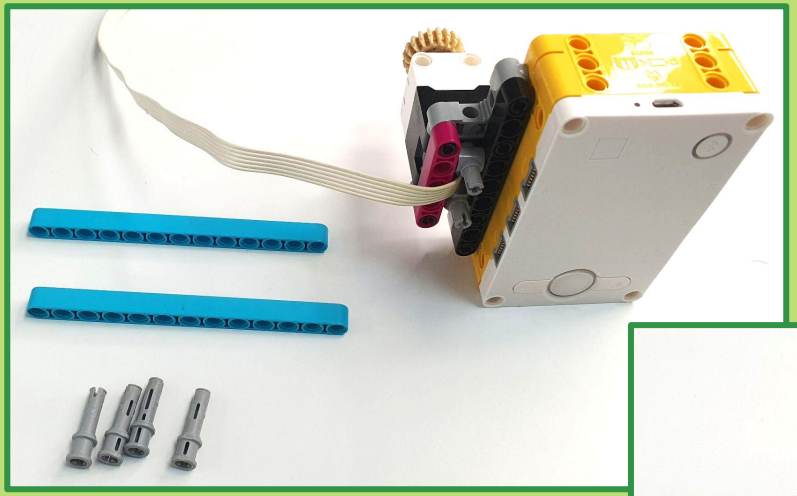
Añade una viga corta y conectores para reforzar la estructura.

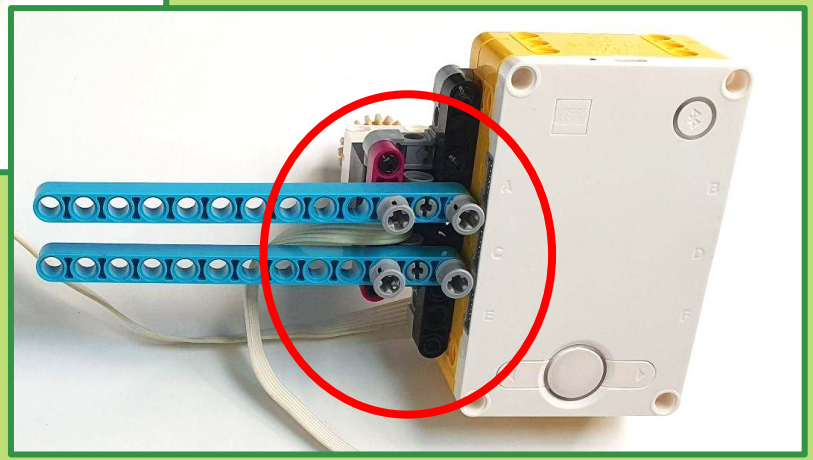




PASO
5

Añade dos vigas largas para crear la estructura de unión.





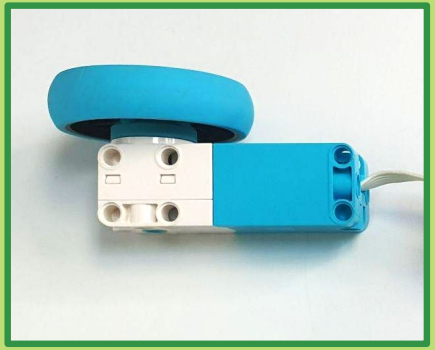
Fijamos cada viga con 3 conectores para que la estructura sea rígida.
Así, el medidor será estable cuando lo agarremos con la mano.

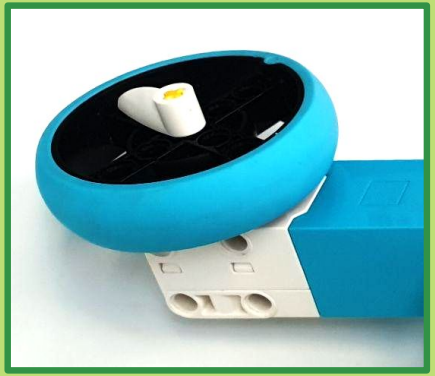


PASO
6

Añade una rueda al motor con un eje y un pasador.





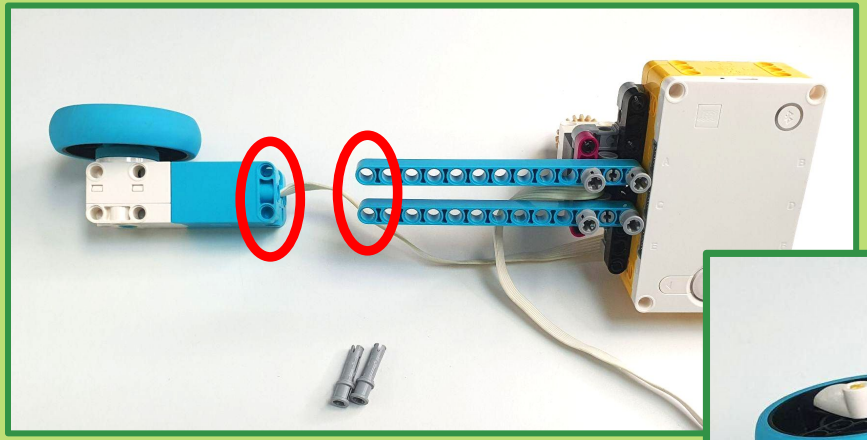


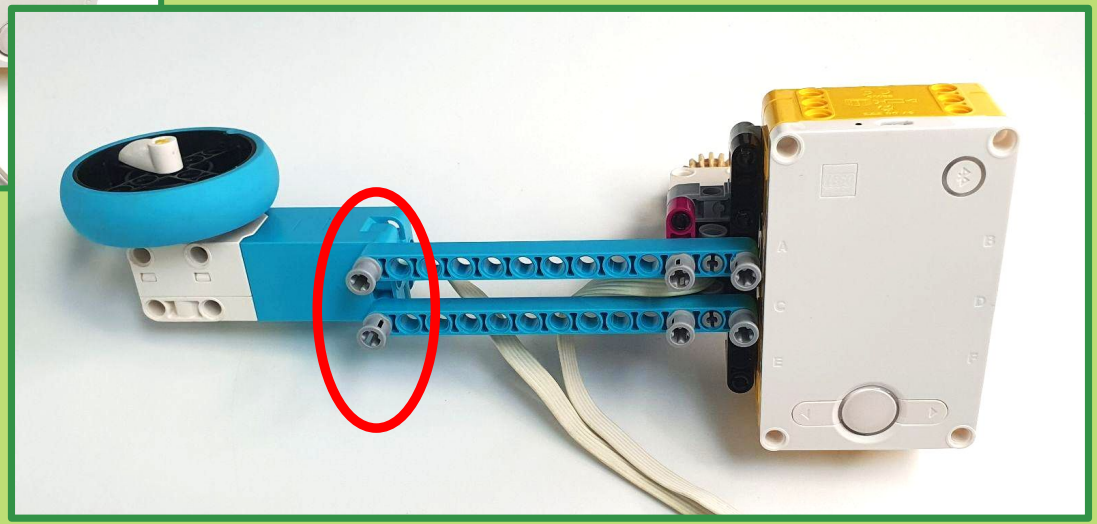
Asegúrate de que la rueda no se caiga del motor.



PASO
7

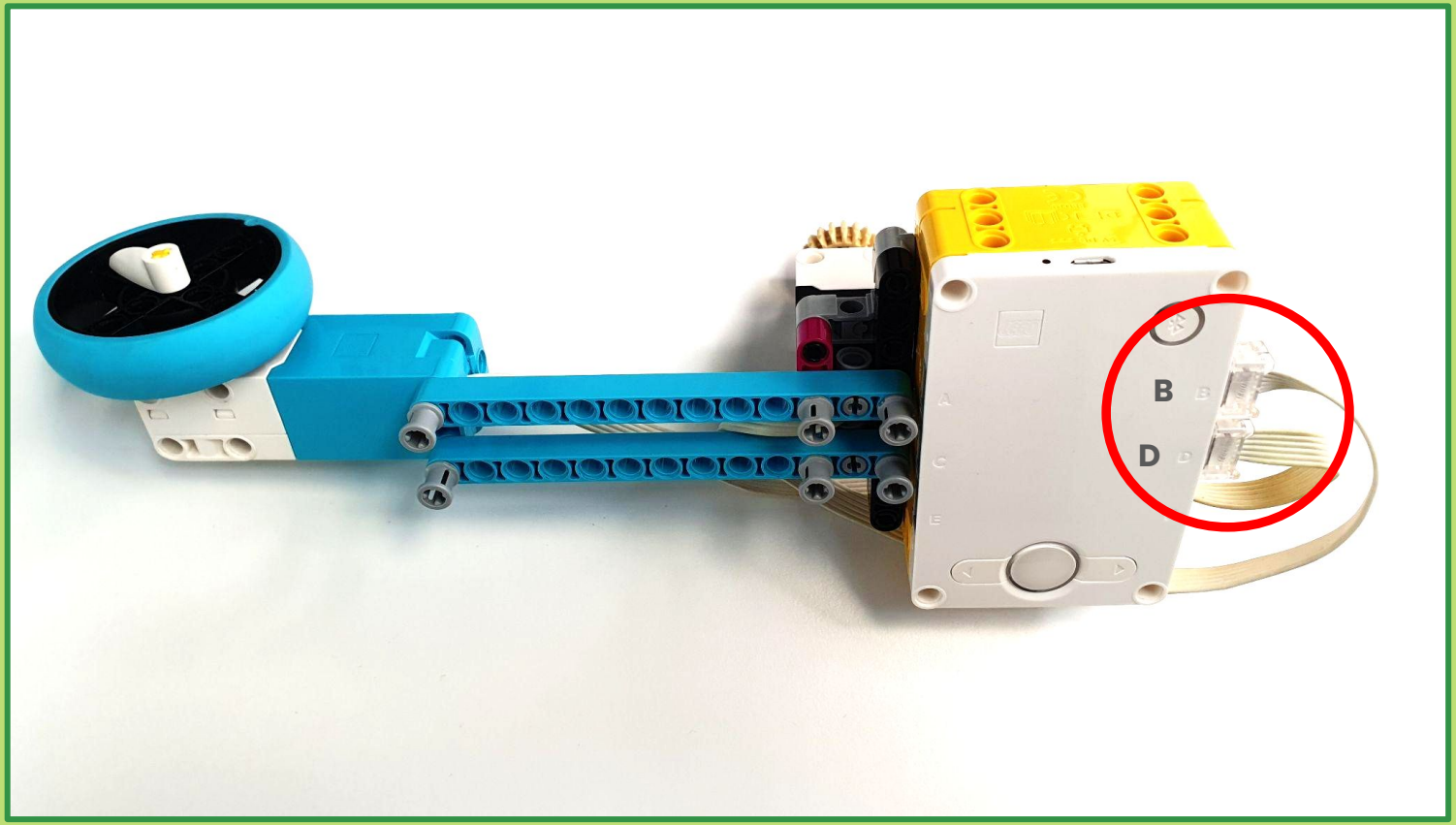
Conecta el motor con las dos vigas de unión.





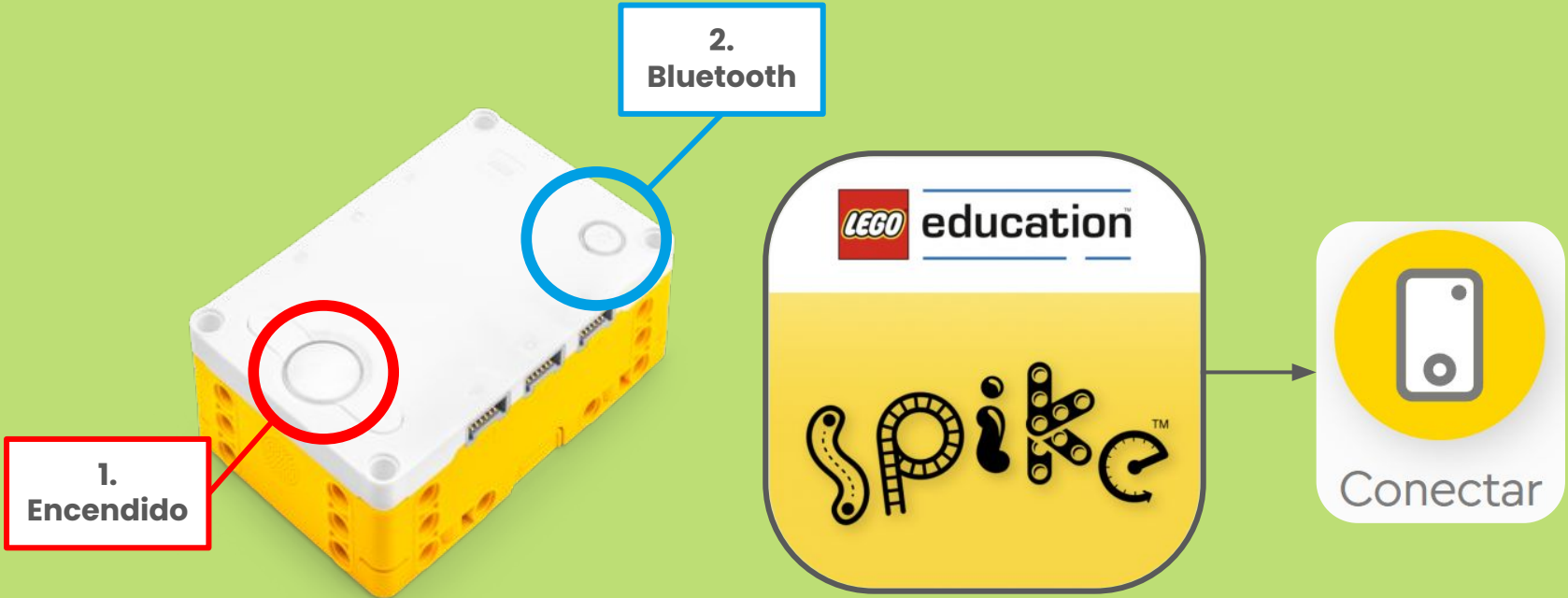
PASO
8

Conectamos los cables a los puertos.
Motor -> Puerto B
Sensor de fuerza -> Puerto D



PASO
9

Encendemos el Hub y lo conectamos
a la App de LEGO® Spike.



RETO #1

Programamos nuestro medidor

¡Muy bien! Ahora toca programar nuestro medidor.

El funcionamiento es muy simple: nuestro medidor tiene que empezar a medir cuando se aprieta el sensor de fuerza y tiene que dejar de medir cuando se suelta.

Al acabar, se mostrará en el Hub la longitud medida en centímetros.

¿Alguien tiene alguna idea de cómo puede funcionar?



RETO #1

Programamos nuestro medidor

Como nuestro medidor tiene que hacer bastantes cosas, vamos a partir nuestro programa en pequeños problemas que vamos a ir resolviendo juntos:

1. **Configurar los eventos del sensor de fuerza.**
2. **Mover y parar el motor.**
3. **Añadir el cronómetro.**
4. **Cálculos para medir la distancia.**
5. **Escribir la distancia al parar motor.**



RETO #1.1
Programamos nuestro medidor

1. Configurar los eventos del sensor de fuerza.

El primer paso es arrastrar los dos eventos a nuestra programación:

- **Cuando aprieto el sensor...**
- **Cuando suelto el sensor...**

¡A ver si sois capaces de encontrar estas instrucciones!



RETO #1.1
Programamos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

1. **Configurar los eventos del sensor de fuerza.**



RETO #1.2
Programamos nuestro medidor

2. Mover y parar el motor.

Cuando se aprieta el sensor, queremos empezar a mover el motor a una velocidad constante. Cuando se suelta el sensor, queremos que el motor pare.

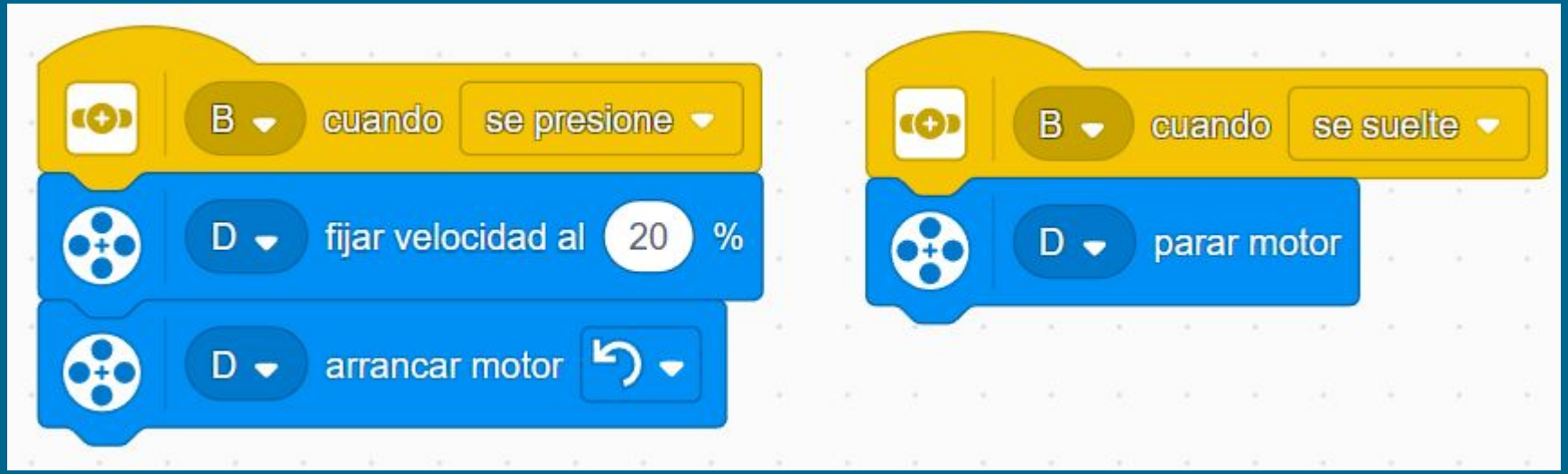
Fijad una velocidad baja para el medidor. ¡Así será más preciso!



RETO #1.2
Programamos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

2. Mover y parar el motor.



RETO #1.3
Programamos nuestro medidor

3. Añadimos el cronómetro

¿Por qué necesitamos un cronómetro?
Esta es la clave de todo: si sabemos que la rueda gira a una velocidad constante y sabemos el tiempo de la medición, podemos calcular la distancia.

LEGO® Spike Prime tiene un cronómetro incorporado que utilizaremos para calcular el tiempo desde que se empieza a tomar la medida hasta que se finaliza.



RETO #1.3
Programamos nuestro medidor

3. Añadimos el cronómetro



Queremos que el tiempo del cronómetro empiece a contar cuando se aprieta el sensor de fuerza. ¿Cómo lo harías?



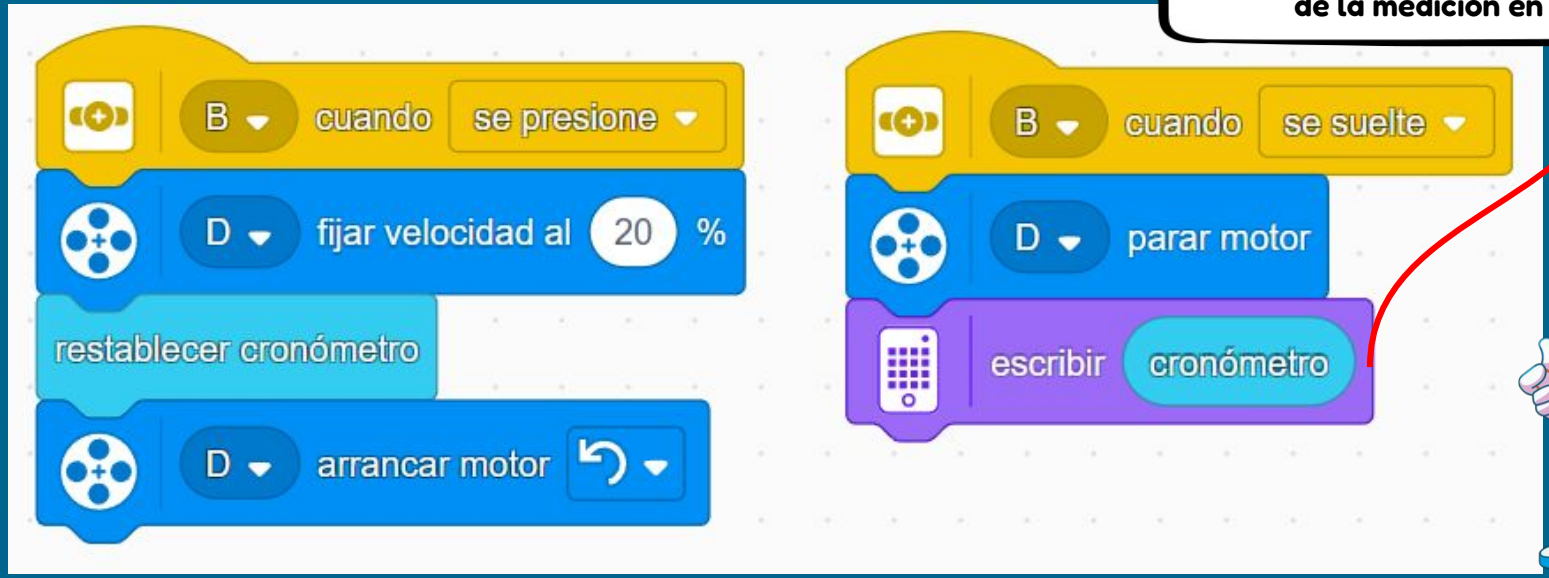
Tiempo (en segundos) transcurrido desde el arranque del programa o desde la última instrucción de “restablecer cronómetro”.

Instrucción que pone el cronómetro a 0

RETO #1.3
Programamos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

3. Añadimos el cronómetro



Opcional: Esta última instrucción nos mostrará el tiempo total transcurrido de la medición en el Hub.



RETO #1.4
Programamos nuestro medidor

4. Cálculos para medir la distancia.

Resumimos lo que hemos comentado anteriormente en una fórmula:

Distancia = Velocidad * Tiempo

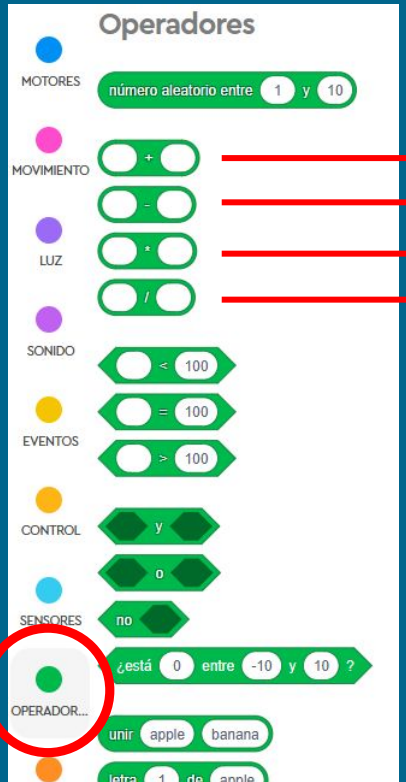
De momento, tenemos el tiempo del cronómetro. La velocidad la calcularemos más adelante en el reto 2, en el que calibraremos nuestro medidor.



RETO #1.4

Programamos nuestro medidor

4. Cálculos para medir la distancia.



Sumar

Restar

Multiplicar

Dividir

En LEGO® Spike podemos hacer operaciones matemáticas en la sección “Operadores”.

¿Qué operador utilizarías para calcular la fórmula de distancia?



RETO #1.4
Programamos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

4. Cálculos para medir la distancia.

Dejamos un “1” en la casilla en la que iría la velocidad. Más tarde obtendremos este número de forma experimental.

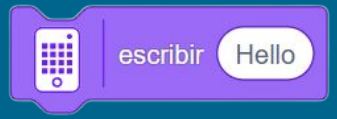




RETO #1.5
Programamos nuestro medidor

5. Escribir la distancia al parar motor.

Con esta instrucción podemos escribir lo que queramos en el Hub (números, letras...).
El problema es que si mostramos el resultado de nuestra fórmula solo se mostrará el número.



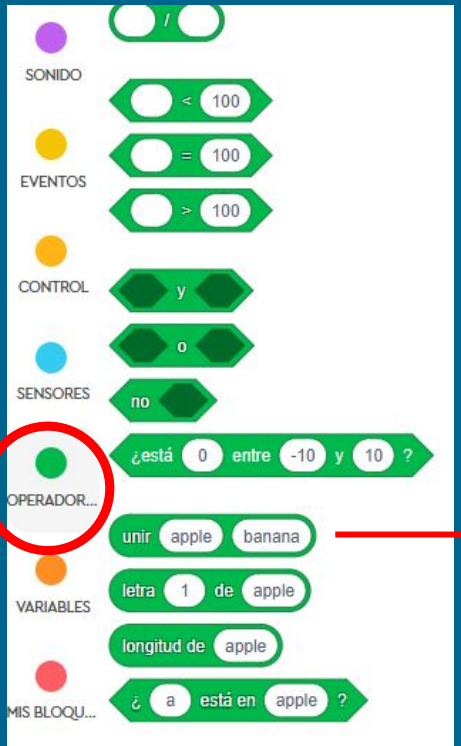
Nuestro objetivo es escribir la distancia en centímetros (cm). Necesitamos una instrucción que nos permita combinar la distancia (en formato número) y la palabra “cm”. de la fórmula



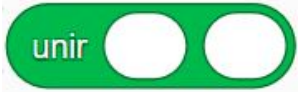
RETO #1.5

Programamos nuestro medidor

5. Escribir la distancia al parar motor.



Pista: en la primera casilla podéis poner el resultado de la fórmula. Después, en la segunda, escribir las unidades en las que estamos midiendo la distancia.



Nos permite unir los dos textos en una única cadena de texto.

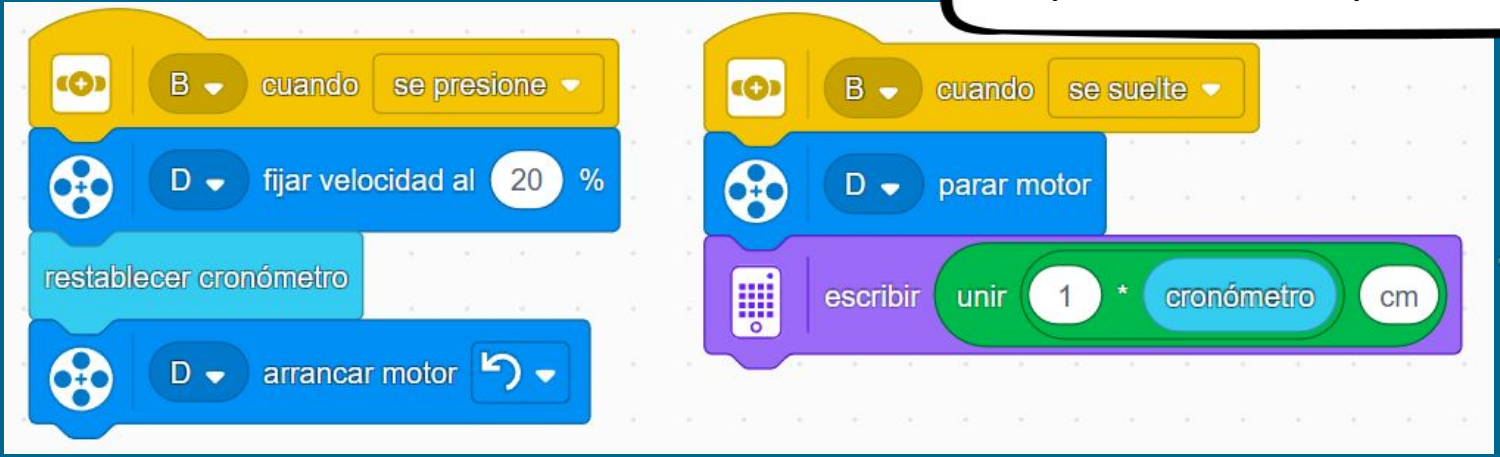


RETO #1.5
Programamos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

5. Escribir la distancia al parar motor.

Con esto nuestro medidor tiene una base para funcionar, pero aún no puede medir distancias porque le falta el valor de la velocidad. ¡Vamos con el reto 2 para calibrarlo!





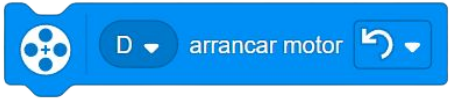
RETO #2

Calibramos nuestro medidor

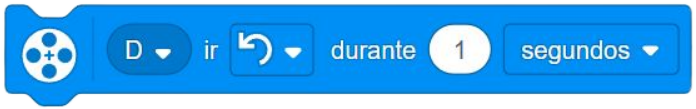
Con la ayuda de un metro o una regla, mide cuántos centímetros recorre tu medidor durante un segundo.

El número de centímetros recorridos será la velocidad en centímetros por segundo. Escribe este resultado en la casilla de la velocidad de la fórmula.

Pista: para calibrarlo de forma exacta, sustituye esta instrucción



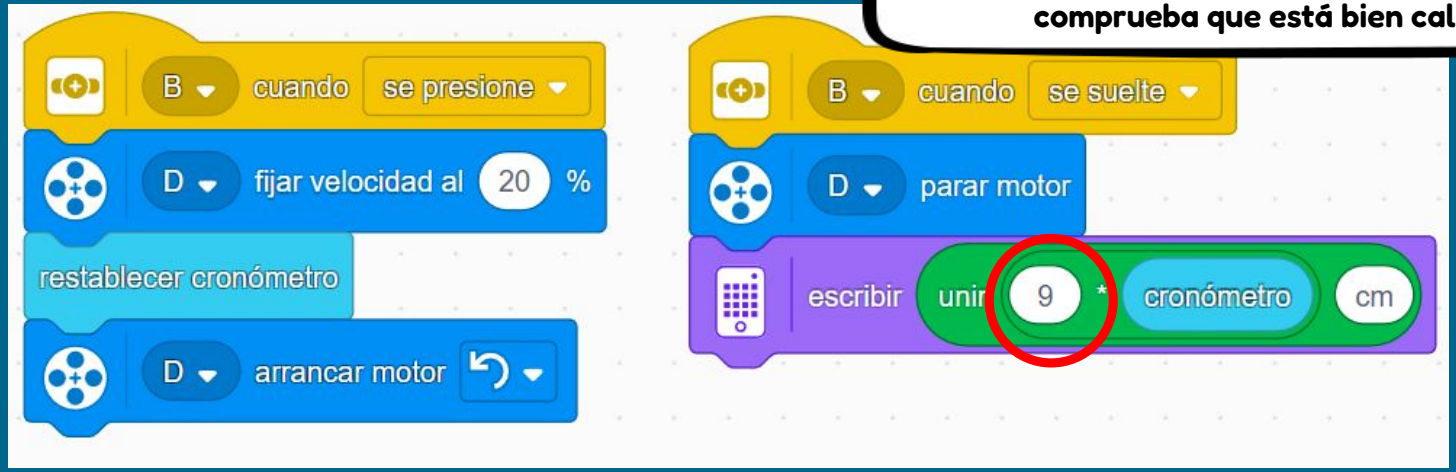
por esta otra.





RETO #2
Calibramos nuestro medidor

SOLUCIÓN DEL RETO

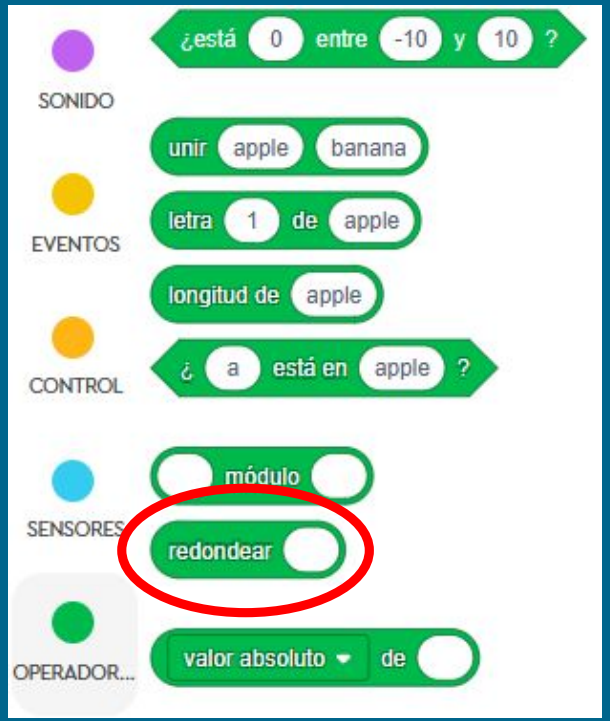


Este número (por ejemplo, “9”) es la velocidad que has encontrado. Puede ser diferente para cada velocidad (en este ejemplo, 20%) o incluso para cada motor. Haz pruebas con tu medidor con otras distancias y comprueba que está bien calibrado.

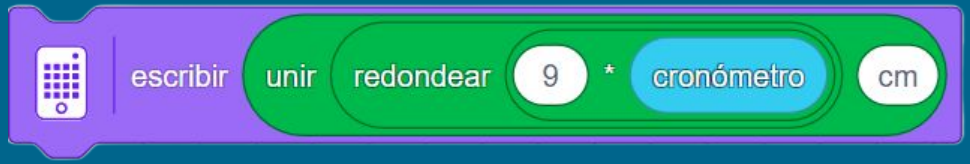


RETO #2
Calibramos nuestro medidor

MEJORA OPCIONAL



Si quieres evitar que aparezcan varios números decimales, puedes redondear el valor utilizando la instrucción “Redondear” del módulo “Operadores”.





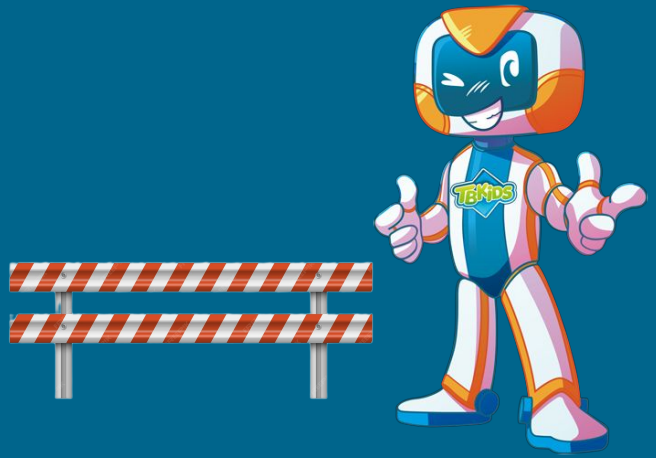
RETO #3

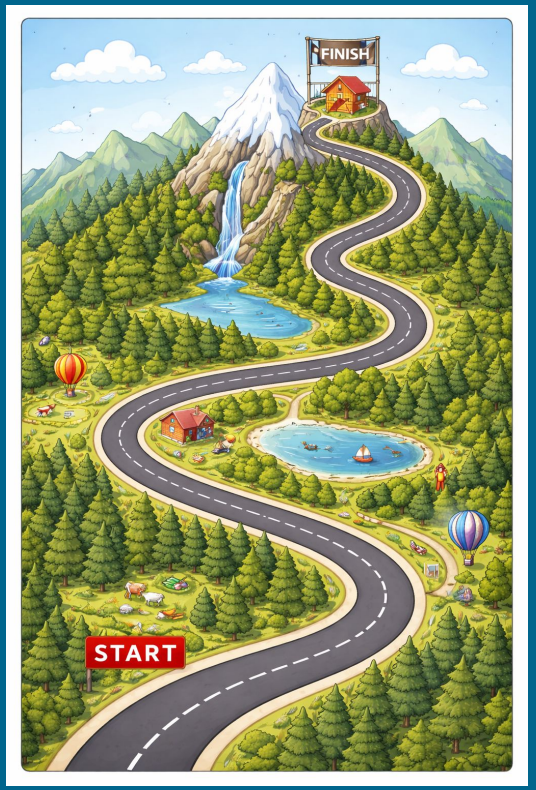
Medimos la distancia de la carretera

Mide la distancia completa de esta carretera.

Coloca tu medidor en la línea de salida y mide todo el recorrido hasta el refugio donde termina la carretera.

¿Si ponemos vallas a los dos lados de toda la carretera, cuántos centímetros de valla necesitaríamos?





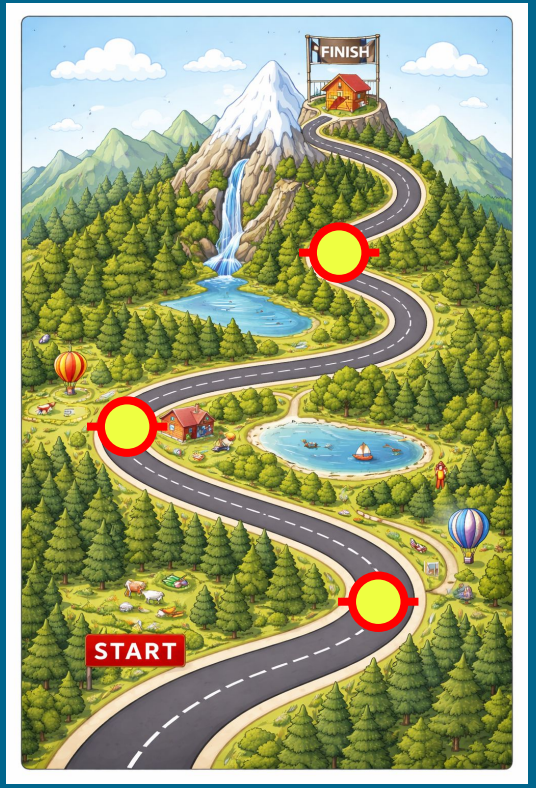
RETO #4

Añadimos luces al camino

Añade una luz cada 10 cm de carretera.

Utiliza el medidor para determinar estos puntos y márcalos con en el mapa.





RETO #5
Guardar la última medida

Añade una variable llamada “Distancia” para guardar la información de la última distancia medida.

Si después de hacer una medición se presiona el botón izquierdo del Hub, se mostrará de nuevo la distancia.



Debes crear una nueva variable y llamarla “Distancia”.



RETO #5

Guardar la última medida

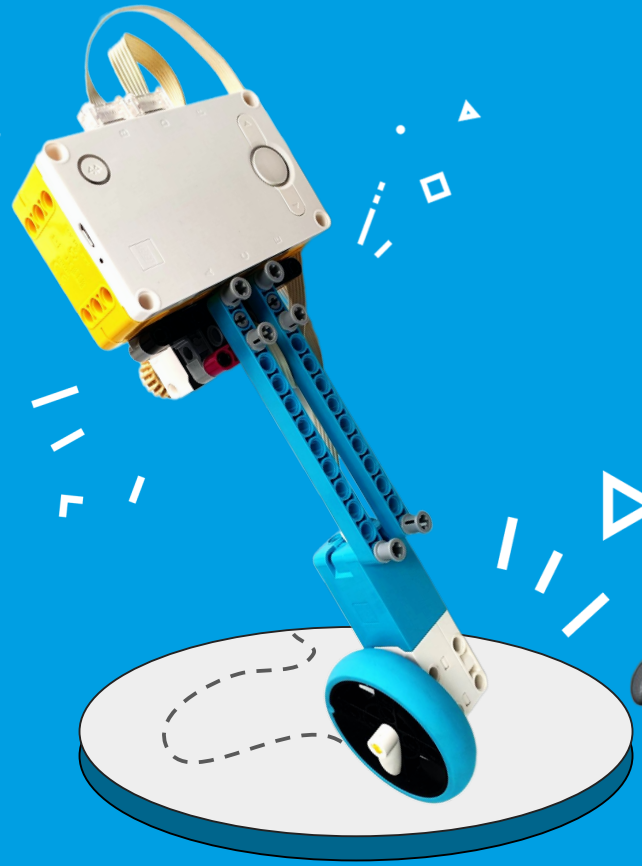
SOLUCIÓN DEL RETO







¡RETO SUPERADO!





Gracias a vuestra precisión a la hora de medir hemos podido arreglar nuestra carretera.

¡Y eso que tenía muchas curvas!

¡Estamos muy agradecidos por vuestra ayuda!

TBKápsulas

Tecnología creativa, realista
y con valor educativo en el aula.



La **ilusión** de
ser **curiosos**

Junta de Castilla y León
Consejería de Educación

Código Escuela 4.0

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

www.tbkids.es
@tbkids

"Programa financiado por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes"