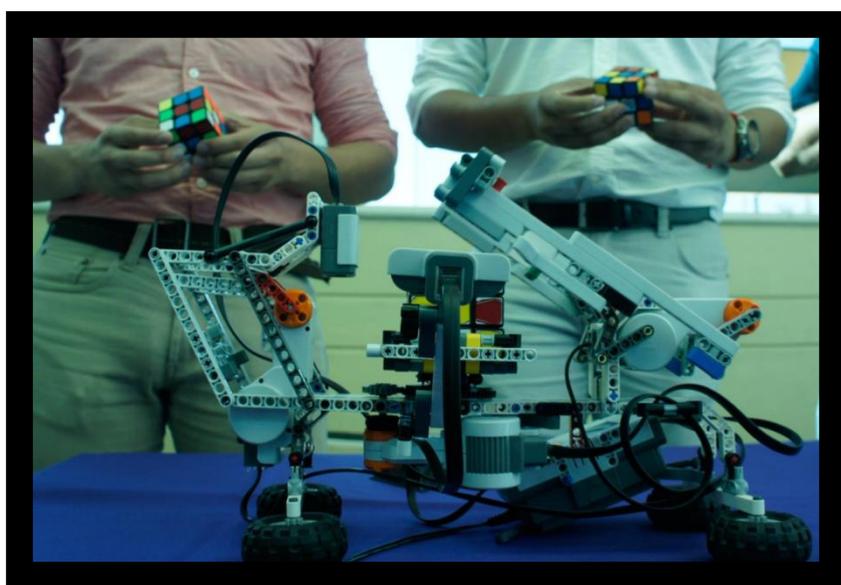


Manual de Experimentos

utilizando el robot



LEGO MINDSTORM

Elaborado Por: Adrián Enciso Almanza

José Ángel González Fraga

Omar Álvarez Xochihua

Valeria Zuñiga Pringle

Ensenada Baja California, Octubre del 2015

Contenido

Introducción.....	2
Objetivo.....	2
1) El Ladrillo o Brick.....	3
2) Los motores.....	3
3) Los sensores.....	3
4) BrickOS (o LegOS).....	4
5) LeJOS.....	4
6) Not Quite C.....	4
Experimento 1: Medidor de luz.....	6
Instrucciones.....	6
Experimento 2: Medidor de sonido	8
Instrucciones.....	8
Como usarlo	8
Experimento 3: Radar.....	9
Instrucciones.....	9
.....	11
Como usarlo	11
Experimento 4: Medidor de volumen y área.....	13
Instrucciones.....	13
Experimento 5: Brazo robótico.....	15
Descripción.....	15
Instrucciones.....	15
Como usarlo	25
Experimento 6: Alarma de movimiento.....	26
Experimento 7: Patea la bola	27
Descripción.....	27
Instrucciones.....	27
Experimento 8: Transmisión de tres velocidades.....	36
Descripción.....	36
Instrucciones.....	36

Introducción

El presente manual tiene como propósito ser una guía clara y específica de material de apoyo educativo que sirva como herramienta para la realización de proyectos de robótica

Objetivo

Otorga al estudiante la capacidad de aprender importantes conocimientos a través de la construcción, programación, y prueba de los robots. Durante este proceso el estudiante contará con conceptos clave que se relacionan con las ciencias de la computación, matemáticas, ciencias en general, trabajo en equipo y comunicación. Al mismo tiempo, el estudiante aprende el proceso de explorar, planificar y resolver problemas.

Conoce a LEGO NXT

Es turno de conocer a una máquina que ha venido a revolucionar los legos tradicionales, que actualmente millones de niños juegan alrededor del mundo. Un juego de robótica desarrollado por la compañía LEGO, el cual posee elementos básicos de la teoría robótica, como la unión de piezas (basado en su idea de los legos tradicionales) y la programación de acciones. Fue comercializado la primera vez en 1998. Puede ser usado para construir un modelo de sistemas integrado por partes electromecánicas y controlados por una computadora.

Prácticamente, una gran variedad de personajes pueden ser representado con las piezas de este robot, tal como en la vida real. Para su operación, se distribuye con un lenguaje de programación basado en una Interfaz Gráfica (GUI, por sus siglas en inglés) de Robolab.

Un Lego Mindstorm NXT está compuesto por: Un ladrillo (brick), tres motores y cuatro sensores. El cual puede ser armado según la creatividad y originalidad de su dueño, en la Figura 1, se muestra un androide, una de tantas formas en que puede ser armado un NXT.



Figura 1

Cortesía:
[http://mindstorms.lego.com/
Overview](http://mindstorms.lego.com/Overview)

1) El Ladrillo o Brick

El ladrillo, como comúnmente se le llama a una de las piezas principales de armado, está integrado por: un micro controlador 32-bit ARM7, con pantalla LCD gráfico 100 x 64 pixeles, con conectores de entrada y salida para los tres diferentes motores y cuatro diferentes sensores (descritos posteriormente), además cuenta con conexión bluetooth (ver Figura 2).



Figura 2

Cortesía:

<http://mindstorms.lego.com/Overview>

2) Los motores

Los motores, a los cuales también se les conocen como actuadores, son servomotores con sensores de rotación integrados, con capacidad de manejo en grados y potencia. El motor principal se encuentra en la parte más gruesa y hay una serie de engranes que mueven la rueda naranja, estos además ayudan a tener una mayor fuerza y aceleración del motor (ver Figura 3).

Lo que hace especialmente interesante al motor es el sensor de rotación dentro del motor, por lo que el NXT sabe exactamente cuántas veces este eje ha rotado, eso quiere decir que se pueden controlar los motores de modo que se puede indicar la velocidad o la distancia a la que quieres que vaya.



Figura 3

Cortesía:

<http://mindstorms.lego.com/Overview>

3) Los sensores

El sensor de luz, se usa para medir la intensidad de la luz y se puede hacer de dos maneras, si se necesita la luz proveniente del sol, se usa el led rojo, esa luz rebota en la superficie y es detectada por el sensor o bien, se puede apagar el led y el sensor detecta la luz del ambiente en la habitación (ver Figura 4-a).

El sensor ultrasónico, el cual mide distancias, puede detectar objetos hasta a cuatro pies de distancia, lo cual le permite al robot NXT saber lo que pasa con su entorno, lo que hay alrededor de su mundo (ver Figura 4-b).

El sensor de sonido, mide niveles de sonido de hasta 90dB, inclusive no percibidos por el oído humano (ver Figura 4-c).

El sensor de tacto, se usa para decir que hay contacto con algo, la parte naranja del sensor, es la parte que se mueve de adentro a afuera y hay una parte con una cruz, dentro de él, por lo que puedes poner un eje de lego para hacer contacto más fácil (ver Figura 4-d).

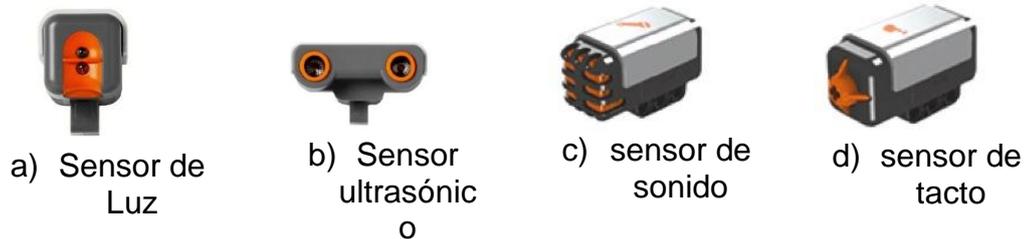


Figura 4

Cortesía: <http://mindstorms.lego.com/Overview>

Después aparecieron lenguajes alternativos de programación tales como:

4) BrickOS (o LegOS)

BrickOS es una librería de instrucciones y programas que permiten al programador ingresar de forma directa a la BIOS del bloque, instalar un micro sistema operativo con su respectivo núcleo operativo y librerías necesarias para enlazar todos los recursos de que dispone el bloque. Para ser instalado debe sobrescribir el área donde se encuentra el framework original, pero con este cambio, el bloque puede ser programado con lenguajes convencionales como C, C++ y ensamblador.

5) LeJOS

LejOS a diferencia de BrickOS, no instala un sistema operativo en reemplazo del firmware del bloque RCX, sino que instala una máquina virtual de Java, lo cual permite que el bloque sea programable en el lenguaje Java, no dependiendo de un compilador o un sistema operativo para ser reemplazado.

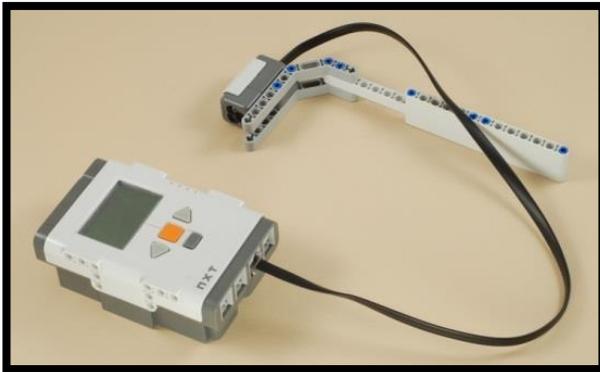
6) Not Quite C

Not Quite C, otra forma de programación de este tipo de robots, es el único conjunto de programas que no reemplaza el framework original del bloque, pero eso representa una desventaja, porque debe coexistir junto al framework original, por lo tanto emular sus instrucciones, haciendo que el proceso sea más lento que por la metodología de reemplazar el framework, utiliza como

lenguaje de programación una versión propia de C. Además, es compatible con la mayoría de la línea de Mindstorms, lo cual lo hace el más extenso de todos los lenguajes alternativos, debido a sus capacidades de migrar entre plataformas de los bloques de RCX.

Cabe mencionar que estos lenguajes, a excepción de la distribuida por LEGO, son técnicos e imperativos, desarrollados pensando en que serán utilizados por usuarios experimentados.

Experimento 1: Medidor de luz

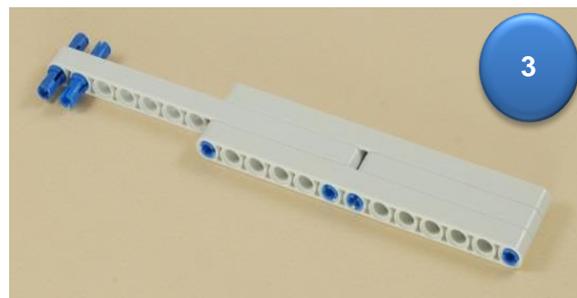
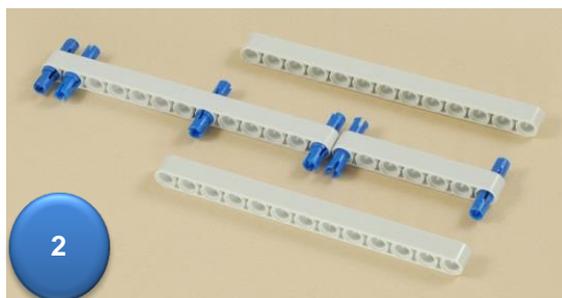
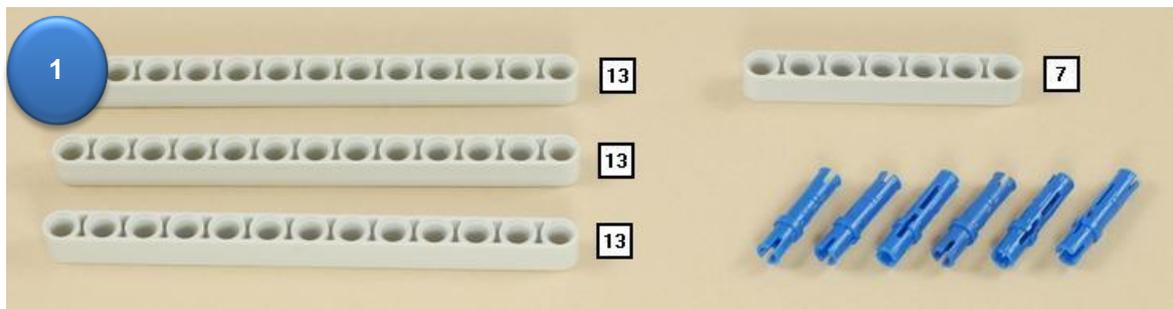


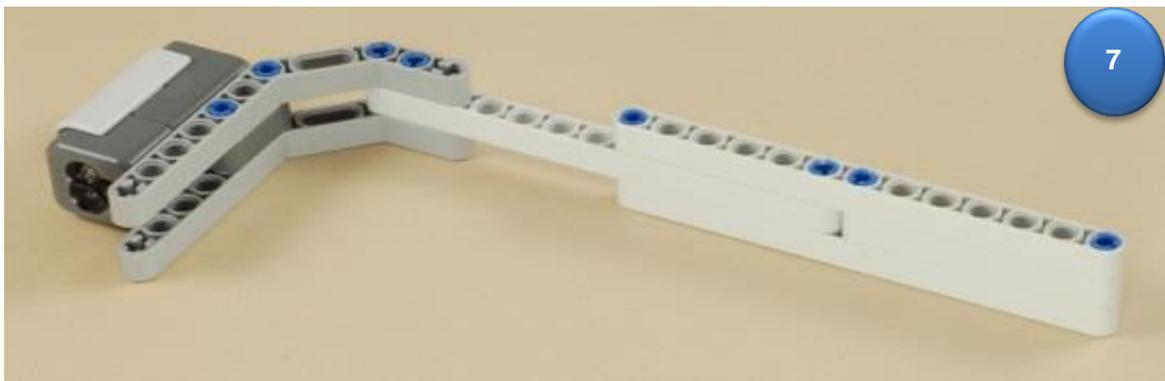
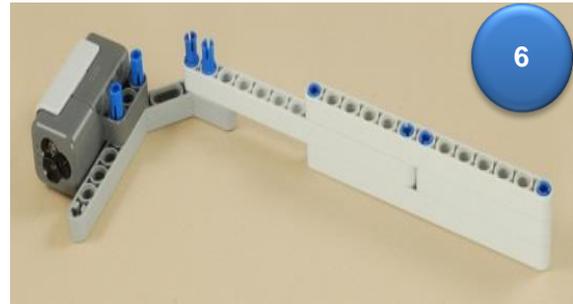
Descripción

Es un sensor de color que se puede utilizar para probar las lecturas de luz. El brillo detectado se muestra continuamente en la pantalla NXT tanto numérica como gráficamente.

Uso de los botones en el NXT puede activar la iluminación de la lámpara LED del sensor para medir la luz reflejada o fuera de medir la luz ambiente (externo), y por la luz reflejada, puede elegir para iluminar la lámpara en rojo, verde o azul, y ver cómo esto afecta a las lecturas.

Instrucciones





Experimento 2: Medidor de sonido

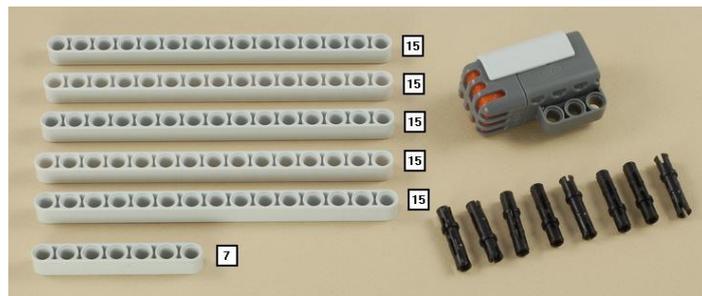


Descripción

Consiste en conectar un sensor de sonido NXT y muestra un gráfico de la intensidad de sonido detectada.

Instrucciones

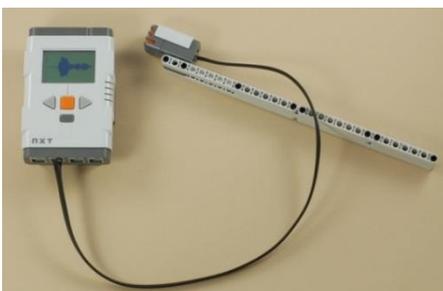
Hacer un mango para el sensor de sonido NXT como en el ejemplo.



Utilizando el cable más largo, conecte el sensor de sonido al puerto 2 en el NXT.



Como usarlo



Sostenga el ladrillo NXT, en un lado y el mango sensor de sonido en la otra mano. Utilice el sensor como un micrófono, o apunte a algo que está haciendo el sonido y ver la pantalla del NXT. Para congelar la pantalla al final de una pasada a través de (aproximadamente 1 segundo de sonido), pulse el botón de color naranja en el NXT durante el pase que desea congelar. A continuación, pulse el botón naranja de nuevo para descongelar y comenzar otra pasada.

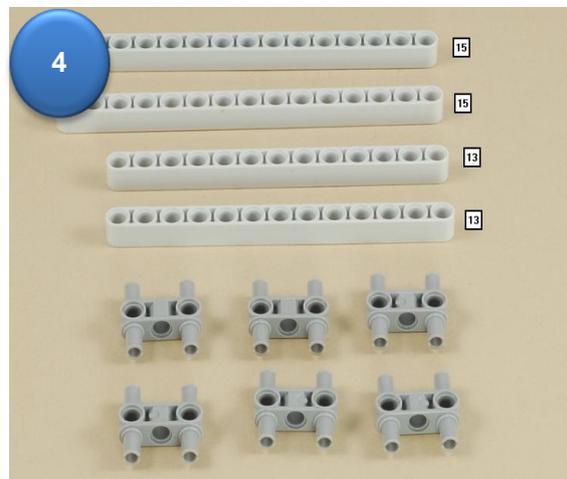
Experimento 3: Radar

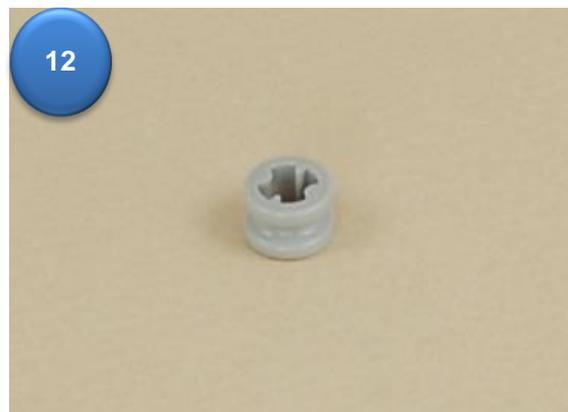
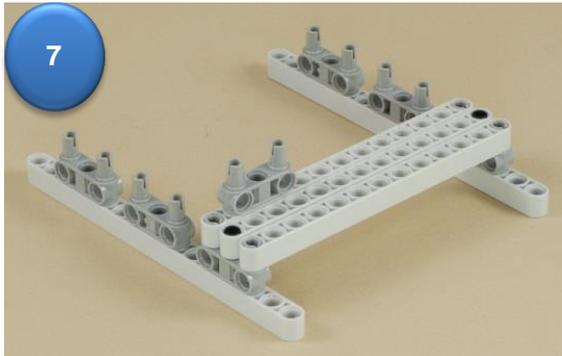
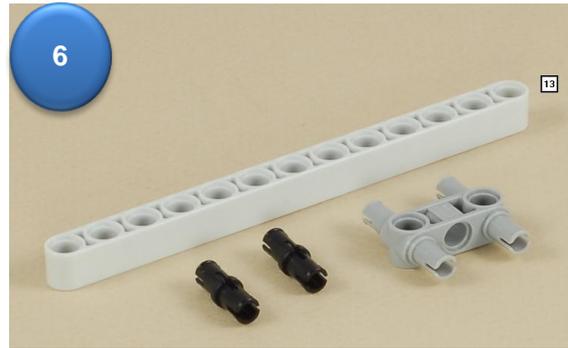
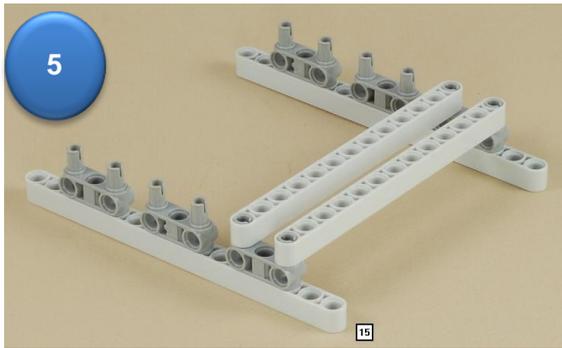


Descripción

Un " radar" de rotación mediante el sensor de ultrasonidos escanea un lado a otro y dibuja un mapa de objetos detectados en la pantalla del NXT. El radar también emitirá un tono indicando que se detectan objetos. Cuanto más cerca esté el objeto, más fuerte sonará.

Instrucciones





Ejecute el programa para iniciar el radar. El radar está configurado para detectar objetos de alrededor de 2 pulgadas de distancia a aproximadamente 30 pulgadas de distancia. Trate de colocar varios objetos alrededor del radar para ver la forma en que se detectan.

Párese detrás del radar (mirando a la pantalla del NXT boca arriba) cuando se mira en el mapa, de lo contrario el radar detectará todo usted!

Experimento 4: Medidor de volumen y área

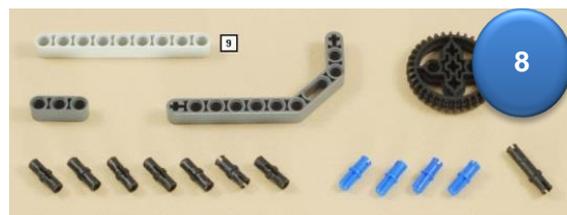


Descripción

Es un medidor de volumen que captura la medida de un objeto: largo, ancho y alto, y regresa el resultado.

Instrucciones





Experimento Brazo robótico

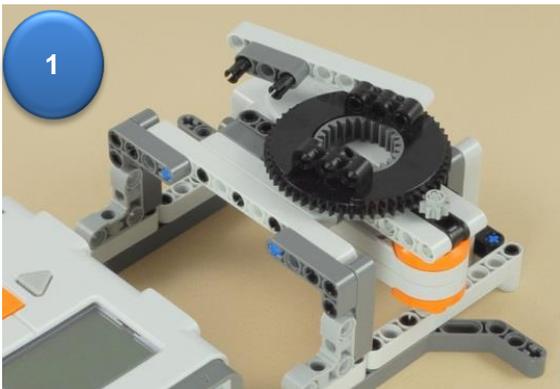


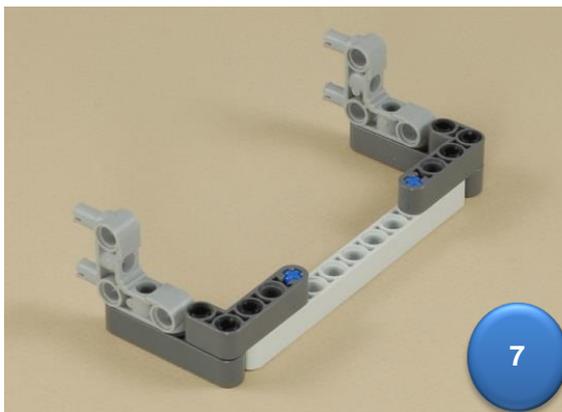
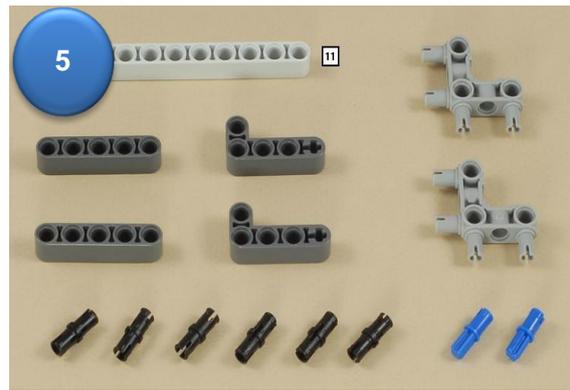
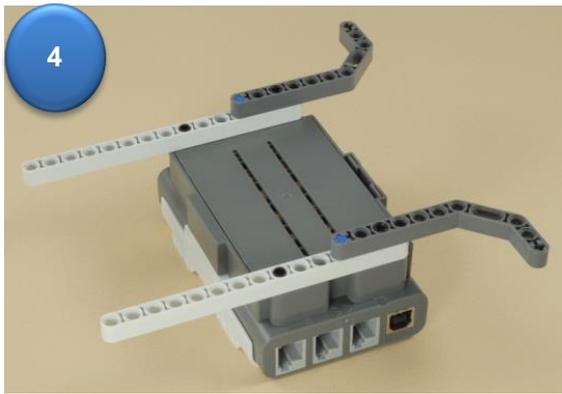
Descripción

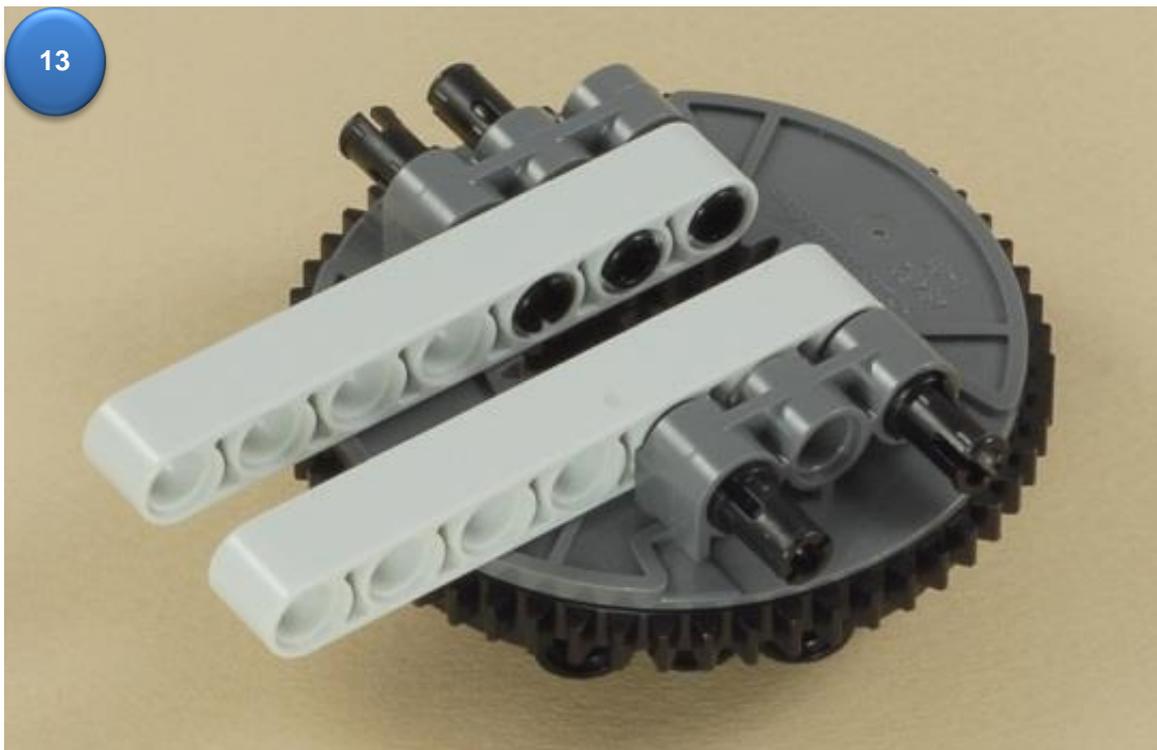
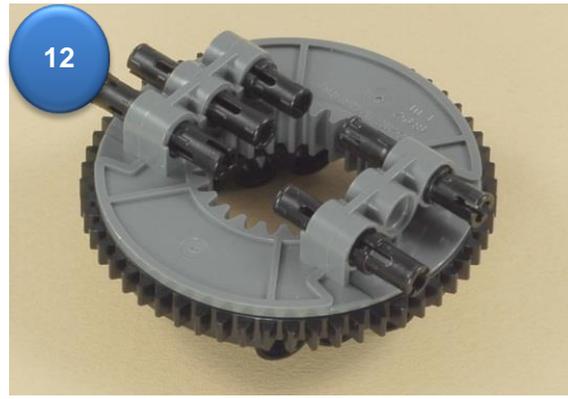
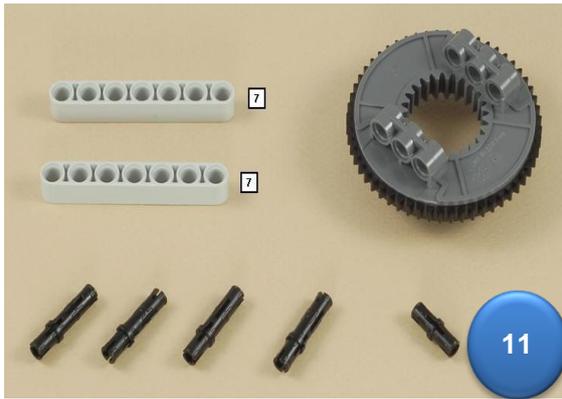
Este brazo robótico utiliza tres motores para permitir que este mecanismo gire izquierda y derecha, levante hacia arriba y abajo, y abra y cierre la garra. Utilizando el programa proporcionado, usted puede controlar las acciones con los tres botones en el ladrillo NXT y el botón del sensor táctil, así que usted puede utilizar los controles

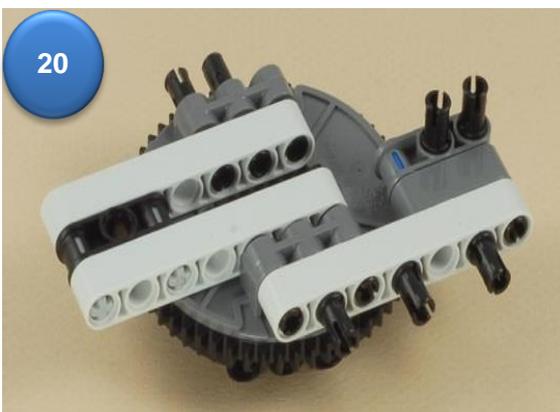
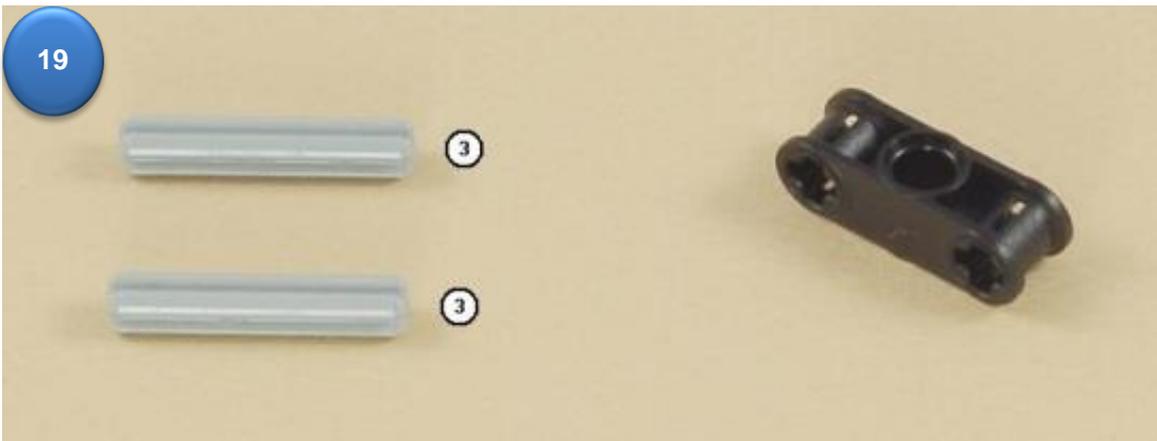
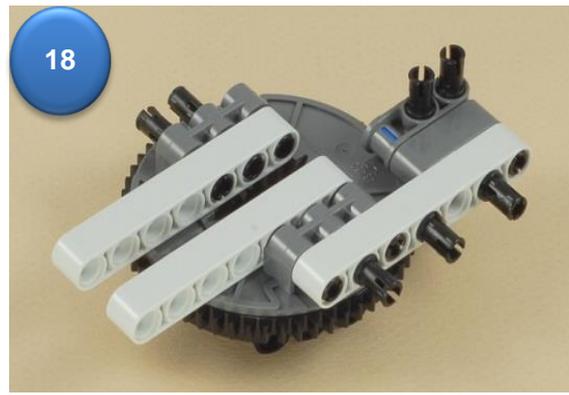
para que sea recoger y mover objetos.

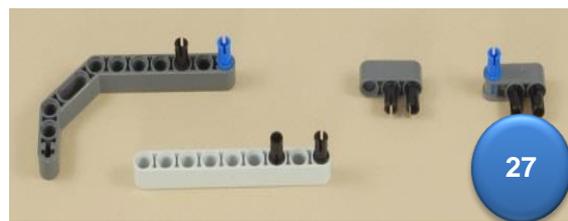
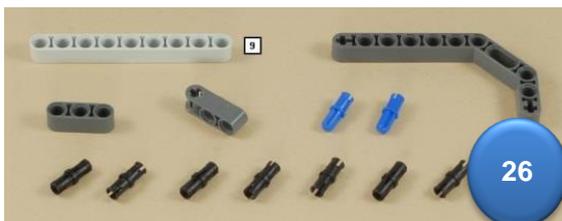
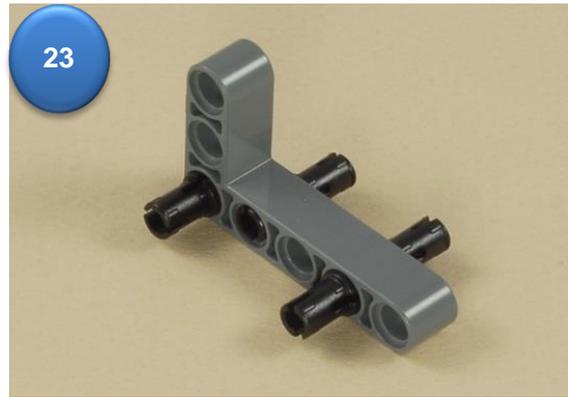
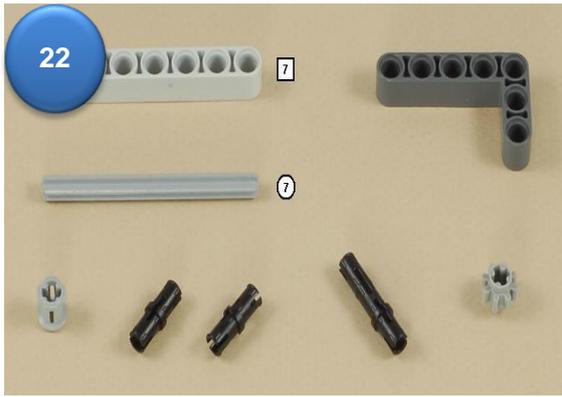
Instrucciones

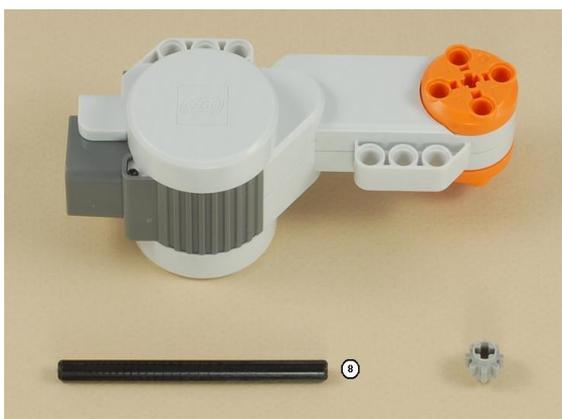
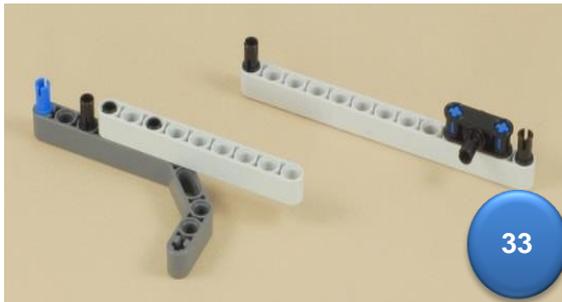
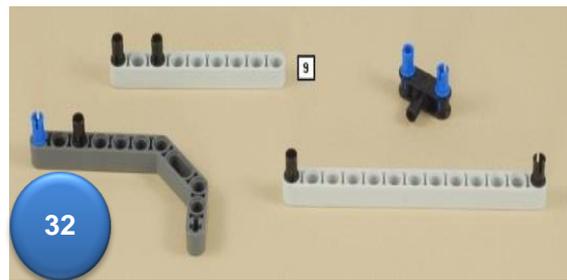
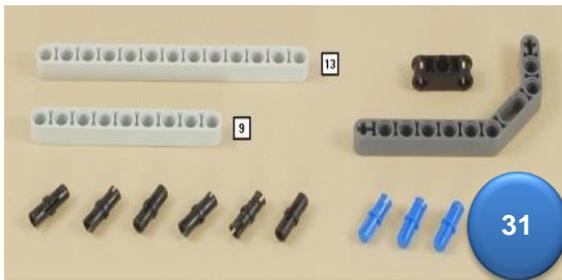


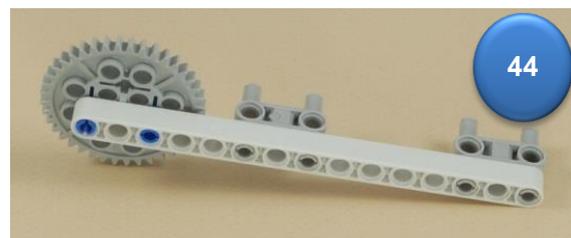
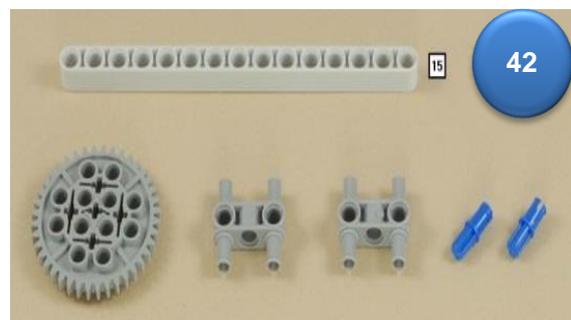
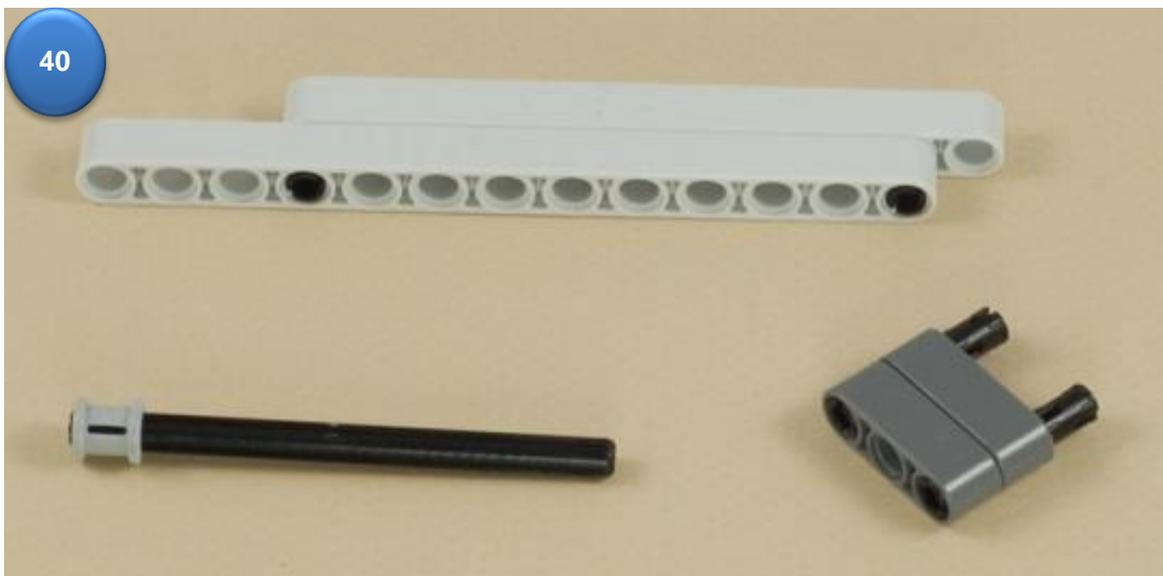
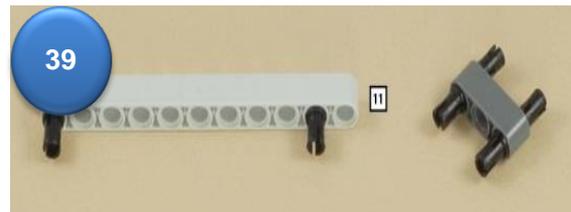
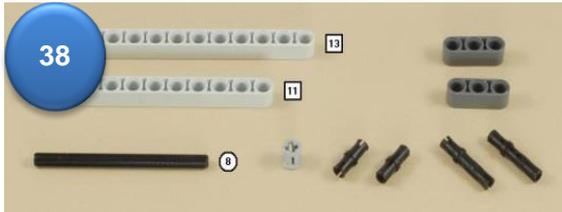
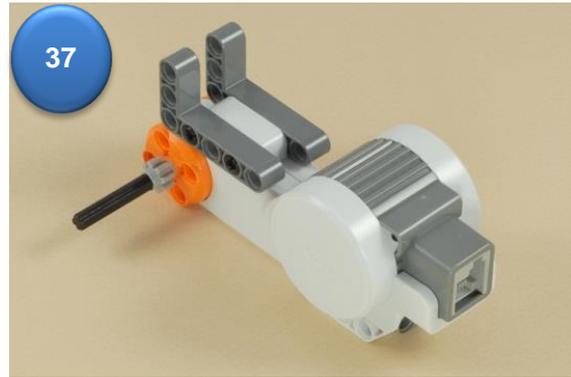


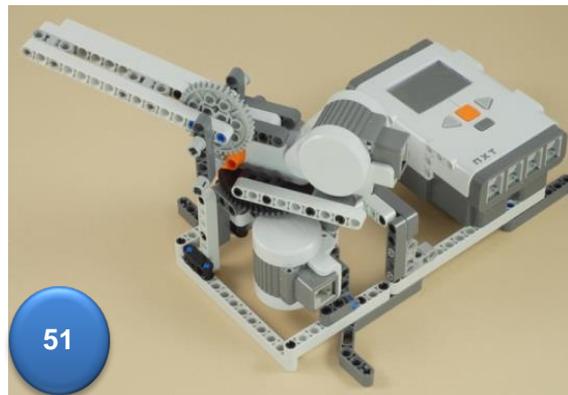
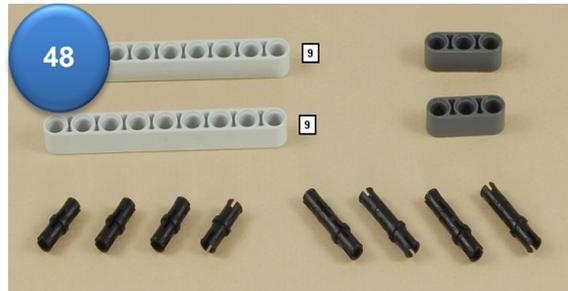
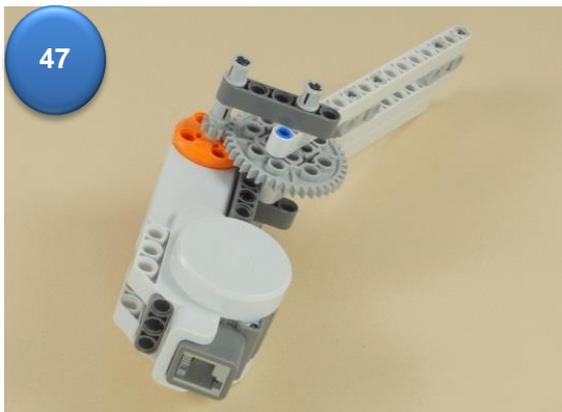


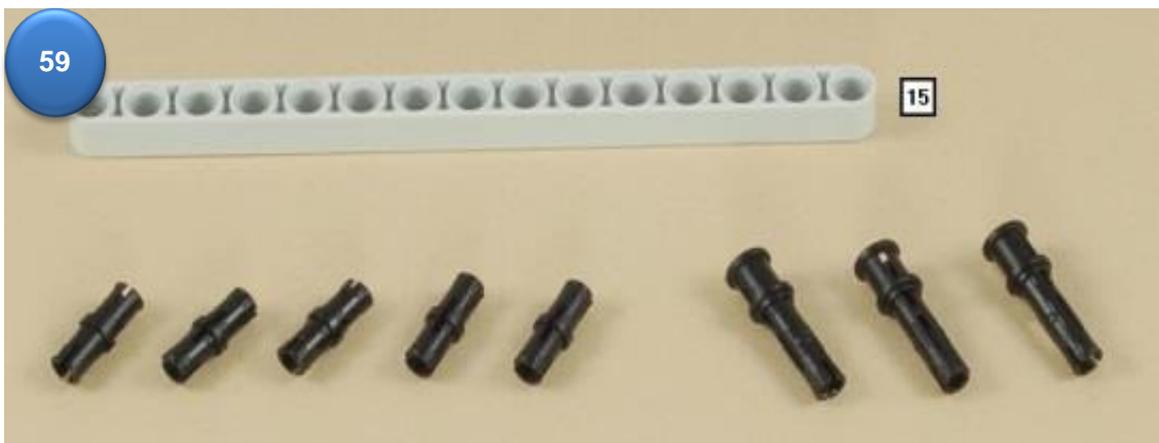
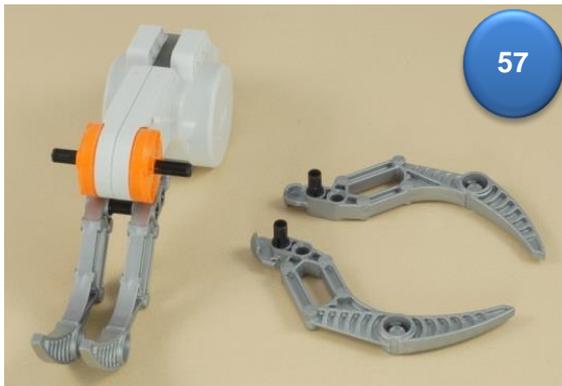
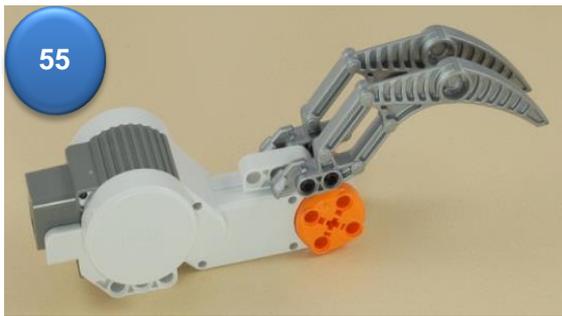


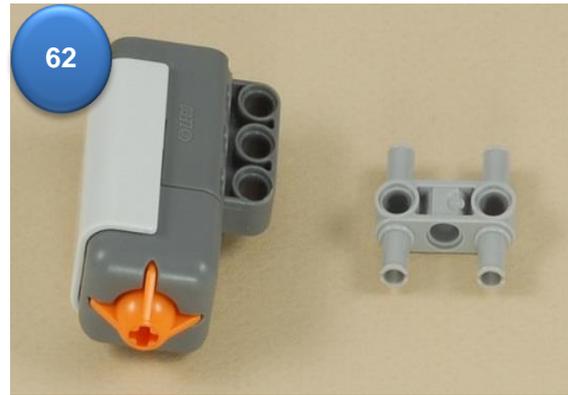












Se necesitan cuatro alambres en este paso:

Utilice el cable más corto para conectar el sensor táctil al puerto 1 en el NXT.

Utilice uno de los cables más largos para conectar el motor de garra al puerto C en el NXT.

Utilice uno de los cables de media longitud para conectar el motor del giradiscos al puerto A en el NXT.

Utilice uno de los cables de media longitud para conectar el brazo de elevación del motor en el puerto B en el NXT.



Como usarlo

Al pulsar el botón naranja (Enter) en el ladrillo NXT, alternará los controles entre los modos de "levantar" "Rotar".

En el modo "Girar", los de izquierda y derecha gris botones de flecha del ladrillo NXT rotarán el brazo izquierdo y la derecha todo el tiempo que mantiene presionado el botón.

En el modo "Levantar", los botones izquierdos y derecho se levante el brazo arriba y abajo todo el tiempo que mantiene presionado el botón.

Al presionar el botón del sensor táctil hará que el interruptor de garra entre agarrar y soltar.

Experimento 6: Alarma de movimiento



Descripción

El sensor ultrasónico se utiliza para hacer un simple sensor que puede detectar cuando detecta el movimiento, entonces suena una alarma usando el altavoz del NXT.

Instrucciones

1



Como usarlo

Al ejecutar el programa, se detectará el movimiento de una persona.

2

Experimento 7: Patea la bola

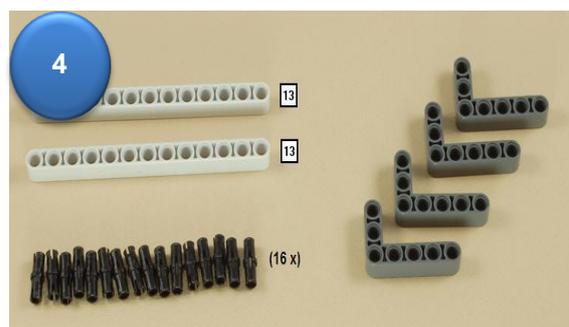
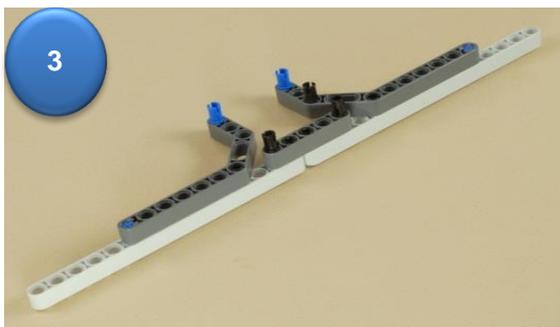
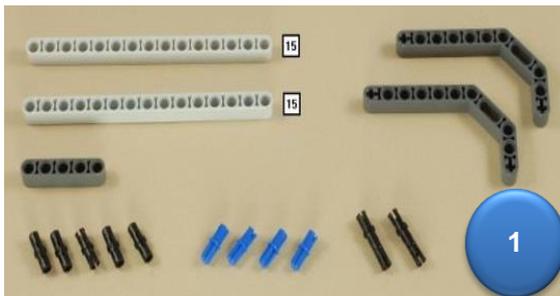


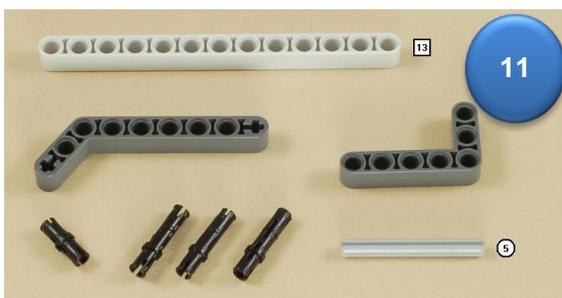
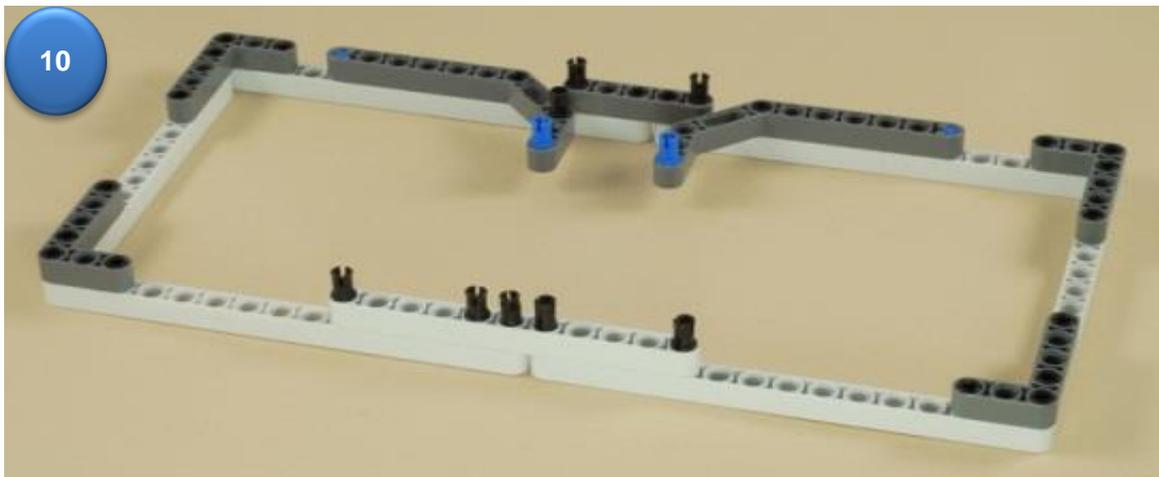
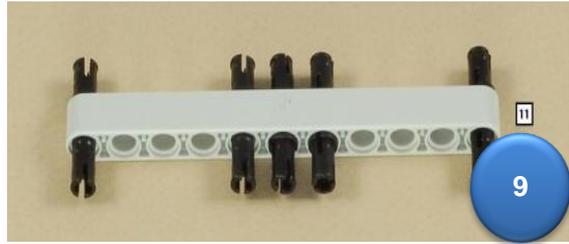
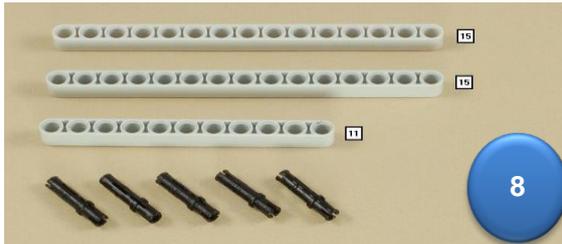
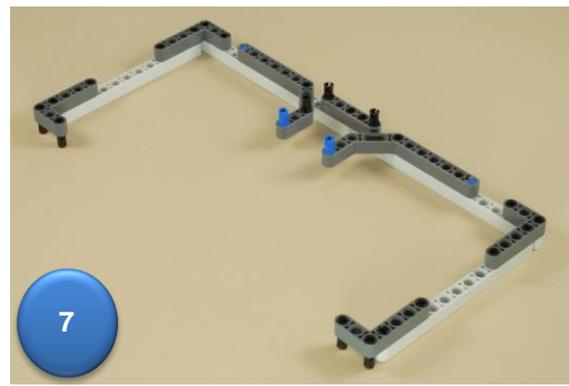
Descripción

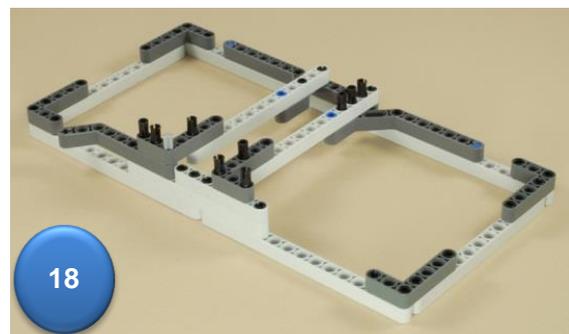
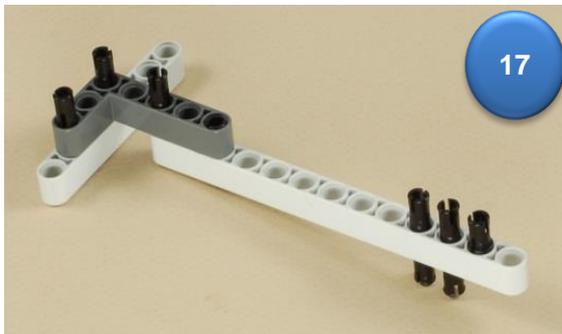
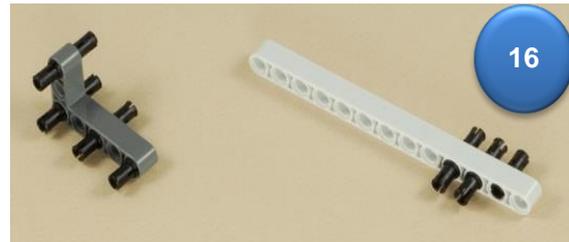
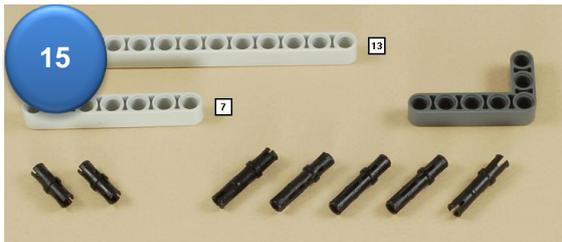
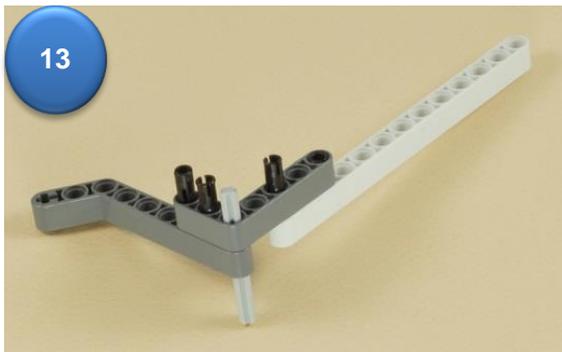
Cuando golpeas una pelota, articulación de la cadera y de la rodilla músculos conjuntos trabajan juntos para producir una especie de efecto de crack-látigo para aumentar la velocidad y la fuerza al golpear la pelota. Este proyecto sincroniza los motores NXT en sus articulaciones para

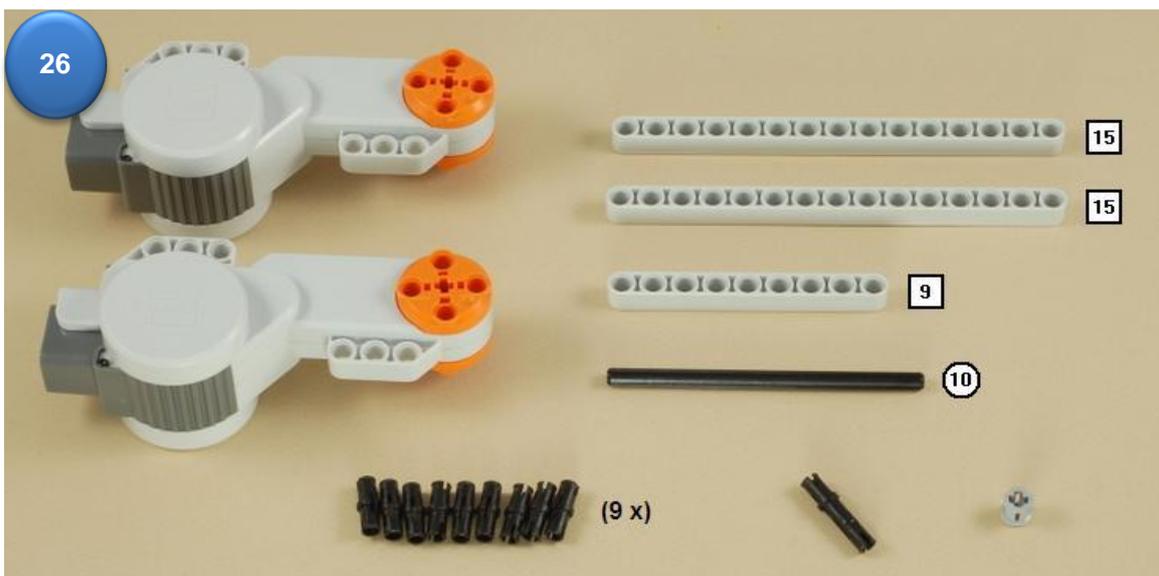
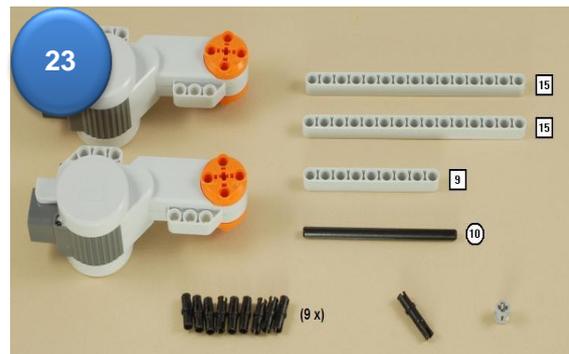
producir un efecto similar para dar la pelota NXT un buen golpe.

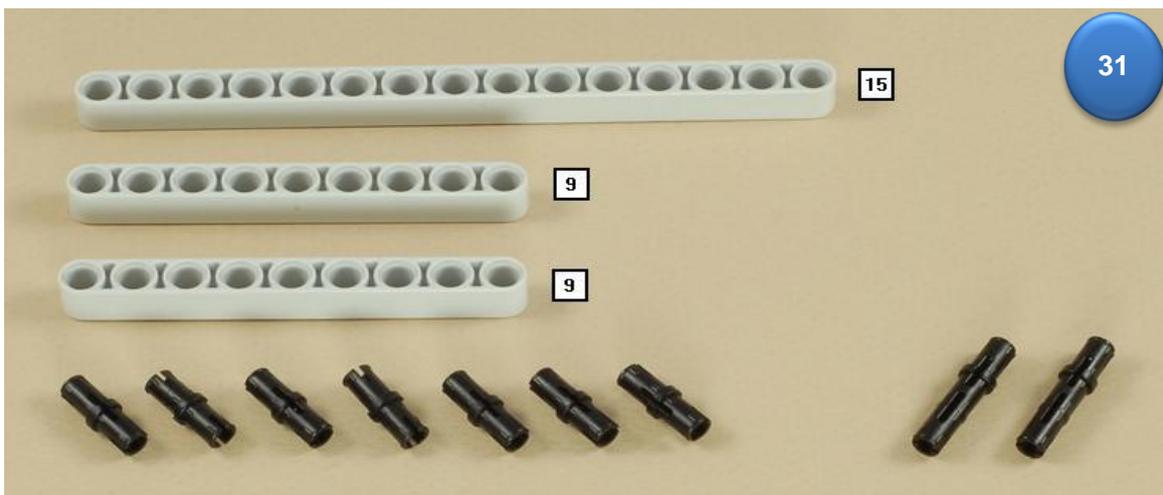
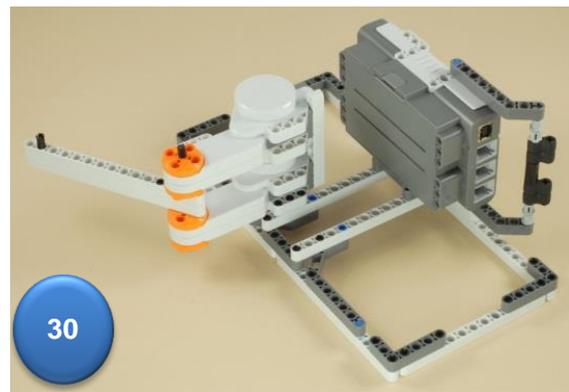
Instrucciones

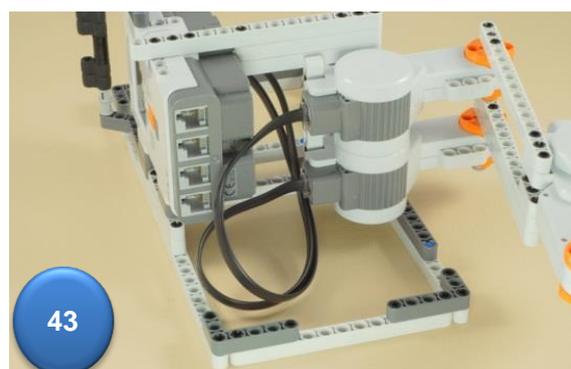
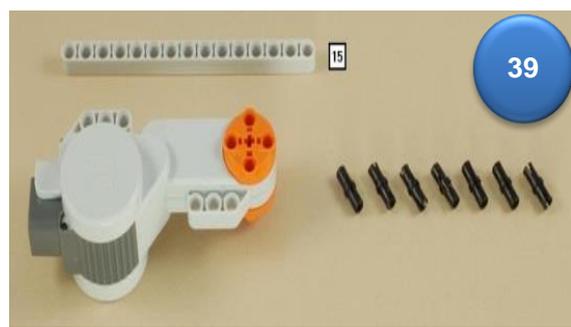
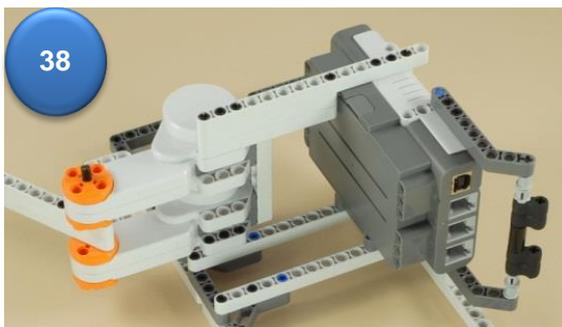
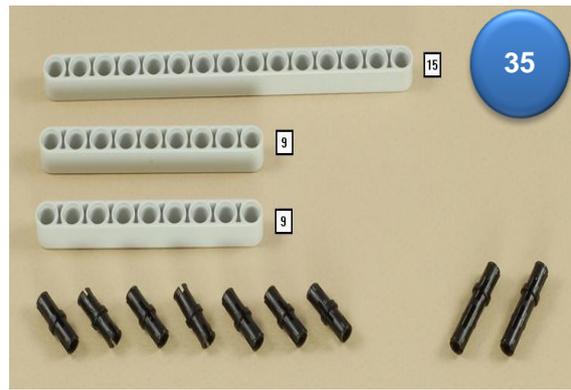
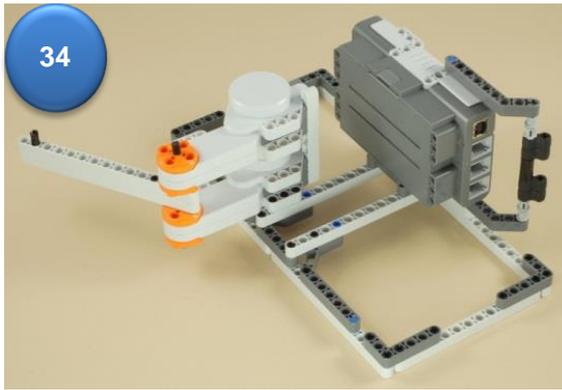


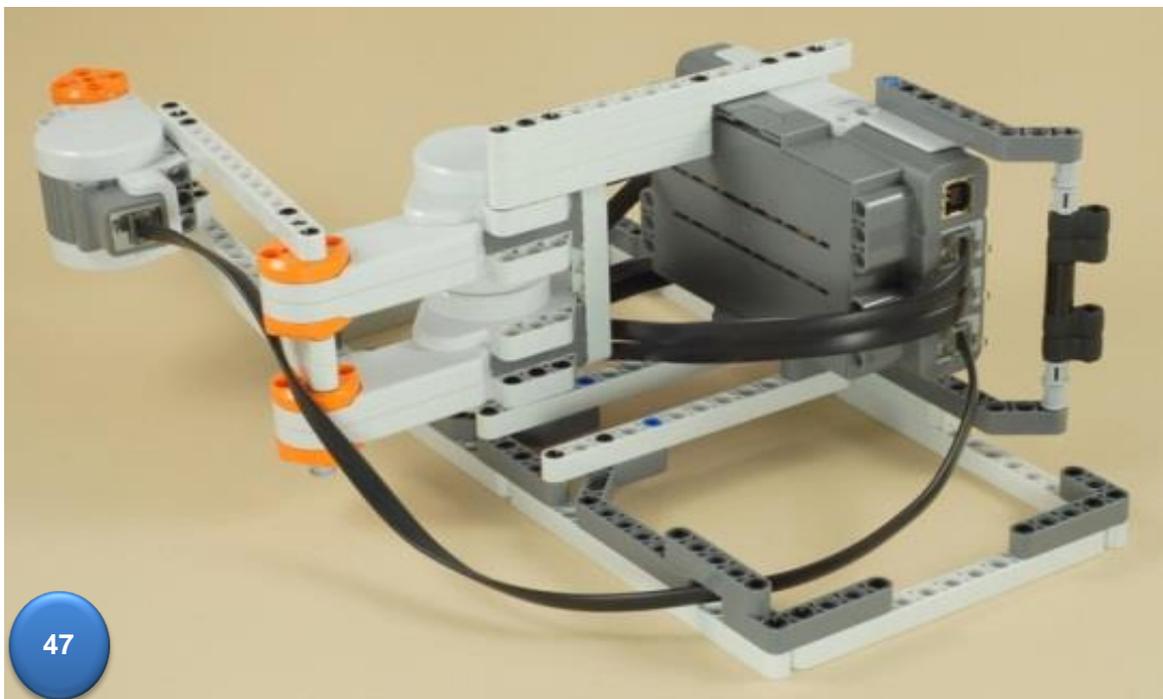


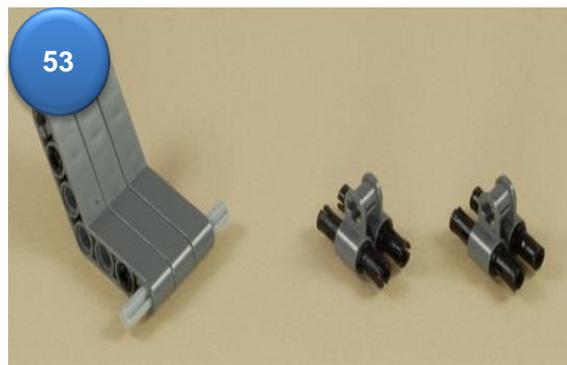
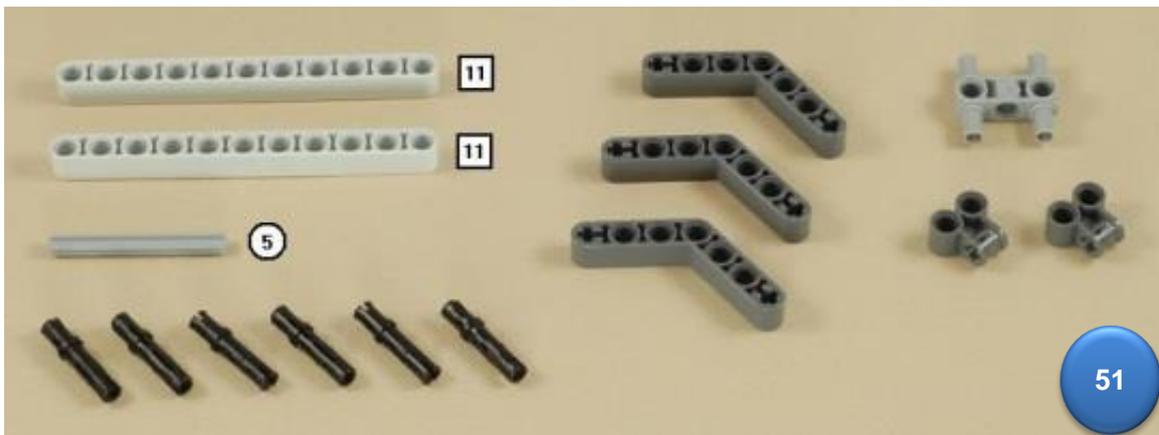


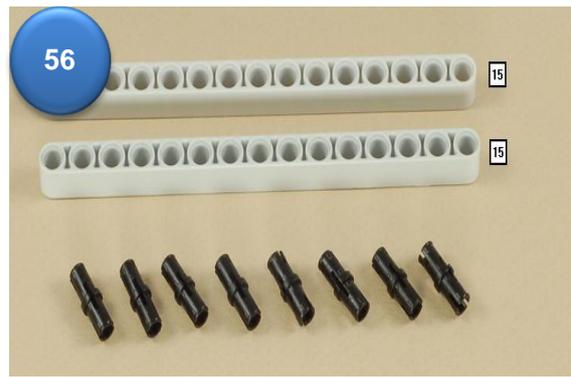




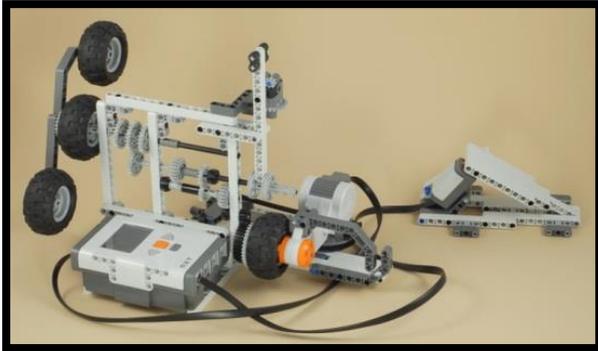








Experimento 8: Transmisión de tres velocidades.



Descripción

Esta transmisión tiene tres relaciones de transmisión diferentes, que se pueden desplazar mediante el uso de la palanca de cambio de marchas. También cuenta con un embrague realista de accionamiento manual

para cambios suaves, un pedal de gas con la opción "control de crucero", y un tacómetro (visualización de la velocidad del motor) en la pantalla del NXT!

El poder transferencias de motor a través del embrague y la transmisión de un conjunto de tres ruedas giratorias, que actúan como pesas para hacer que el motor trabaje más duro y para permitir que el mecanismo para la costa al apretar el embrague o golpear neutral entre los engranajes. Al cambiar a través de las diferentes artes, usted verá la diferencia resultante en la velocidad de las ruedas giratorias (lento, medio y rápido).

Instrucciones



