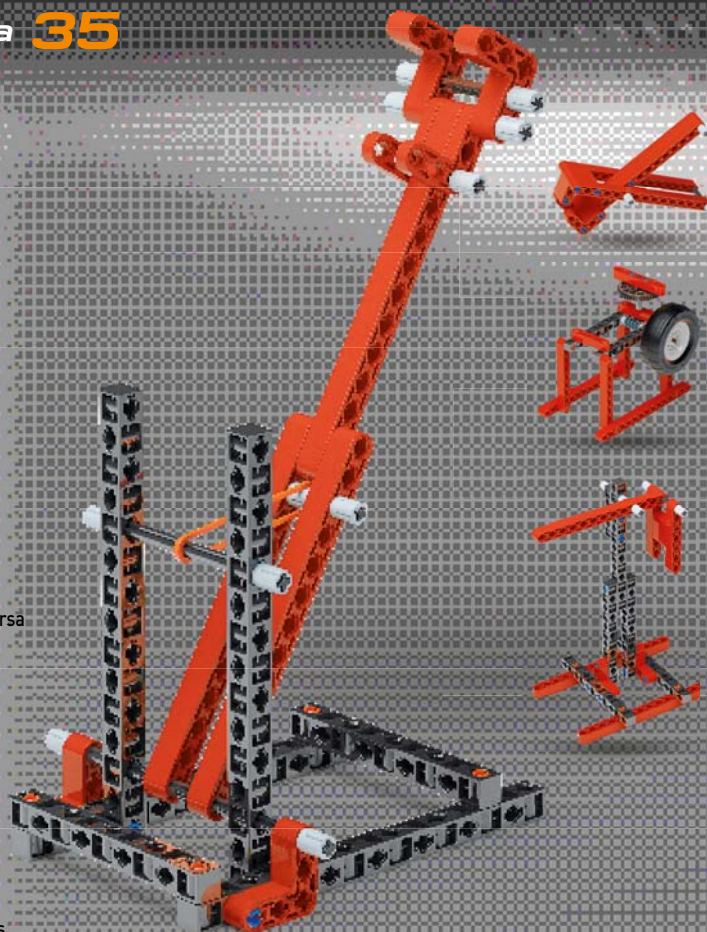


Laboratorio de MECÁNICA

VEHÍCULOS DE EMERGENCIA

Construcciones de 1 a 35

1. Superposición de dos barras
2. Superposición de barras con dos clavos
3. Conjunción de barras
4. Superposición de tres barras
5. Superposición perpendicular de barras
6. Superposición con una barra angular
7. Construye un cuadrado con las barras
8. Superposición de cuatro barras
9. Construye un paralelepípedo
10. Un puente con pocas piezas
11. Las ruedas dentadas con la barra
12. Construye una palanca de 1º género: tenazas
13. Construye una palanca de 2º género: cascanueces
14. Construye una palanca de 3º género: pinza
15. Construye el fulcro de las palancas y el peso
16. Ensambla y experimenta una palanca favorable
17. Ensambla y experimenta una palanca indiferente
18. Ensambla y experimenta una palanca desfavorable
19. Ensambla una balanza
20. Construye un columpio y experimenta
21. Ensambla el banco de pruebas para la rotación inversa
22. Construye y experimenta la rotación directa
23. Ensambla y experimenta el movimiento alternado
24. Ensambla una transmisión vertical
25. Construye una transmisión vertical-horizontal
26. El tornillo sinfin para la elevación
27. El tornillo sinfin como reductor
28. El cardán
29. Utiliza el módulo de transmisión para la contra-rotación
30. Utiliza el módulo de transmisión para la rotación en el mismo sentido
31. Ensambla la transmisión con la jaula porta-satélites
32. En el gimnasio con el balancín
33. Una antigua máquina bélica: el ariete
34. Construye una catapulta
35. La mecánica del rotor de un helicóptero

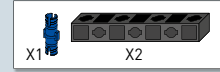
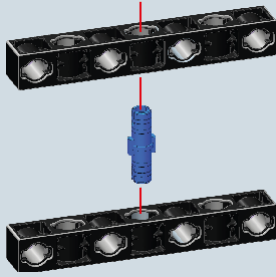


SUCURSAL EN ESPAÑA:
Clementoni Ibérica S.L.
 Avenida Brasil 17, 5ºD
 28020 - Madrid
 Tel.: +34 91-5568061
 e-mail: clemen@clementoni.es

FABRICANTE:
Clementoni S.p.A.
 Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
 62019 Recanati (MC) - Italy
 Tel.: +39 071 75811
www.clementoni.com

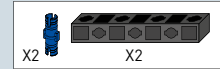
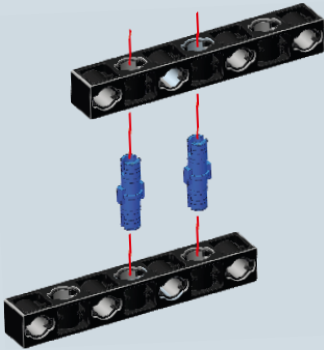
Leer y conservar las instrucciones para futuras referencias.

1 Superposición de dos barras

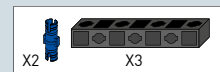
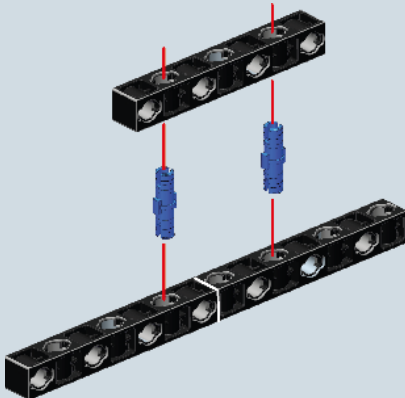


2 Superposición de barras con dos clavos

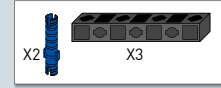
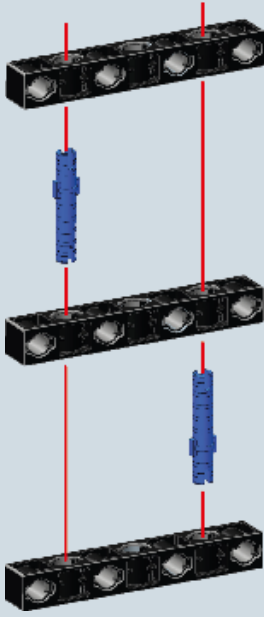
¡Los dos clavos sirven para dar sujeción!



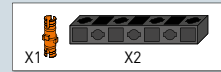
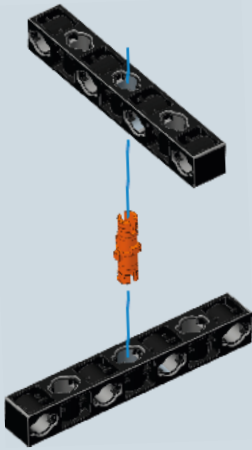
3 Conjunción de barras



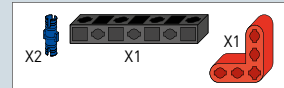
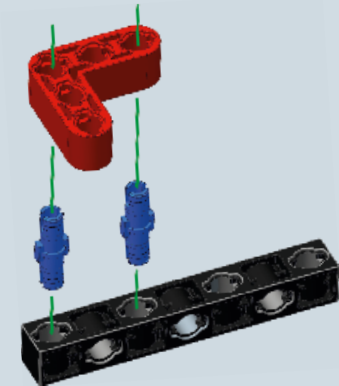
4 Superposición de tres barras



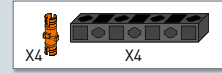
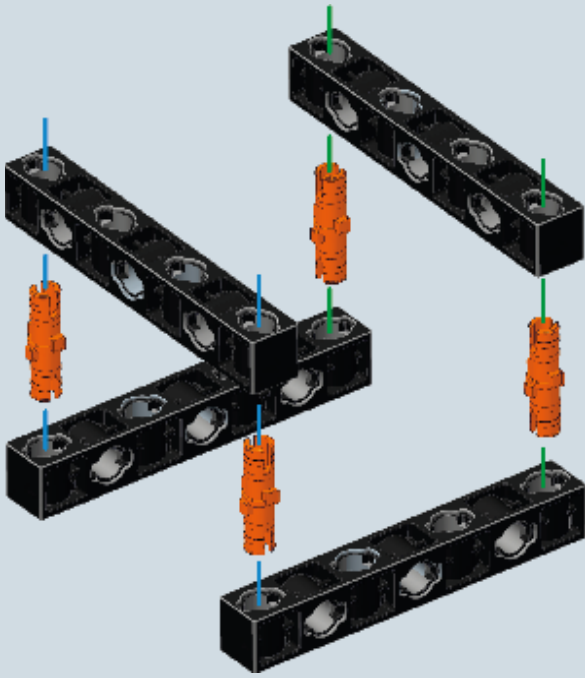
5 Superposición perpendicular de barras



6 Superposición con una barra angular

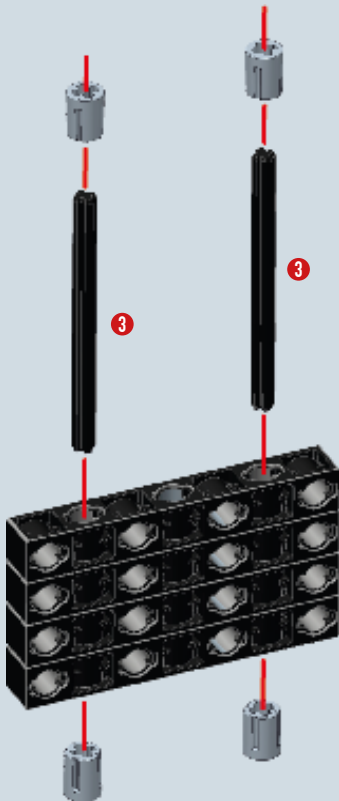


7 Construye un cuadrado con las barras



Modelo final

8 Superposición de cuatro barras

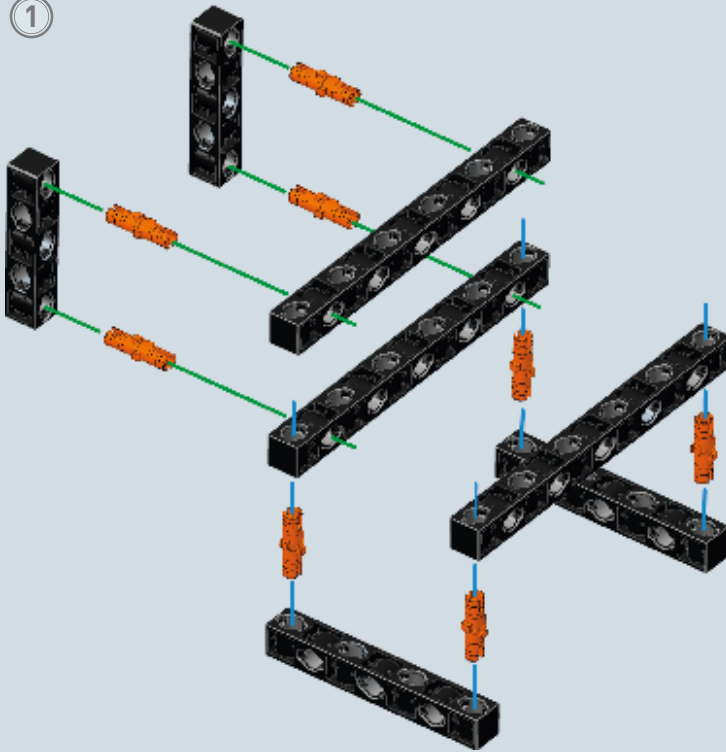


Modelo final



9 Construye un paralelepípedo

1

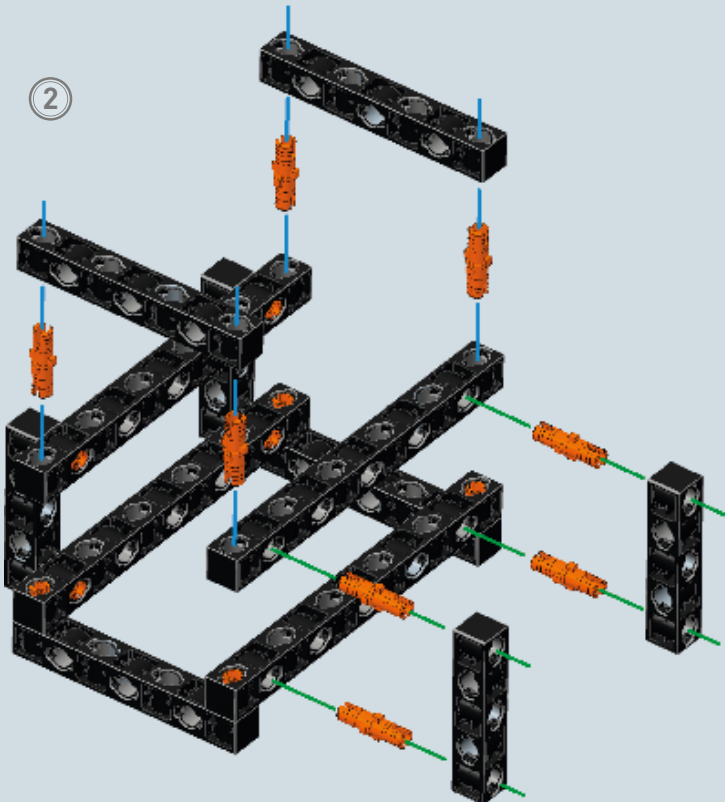


- X3
- X2
- X8
- X2



Modelo intermedio ensamblado

2

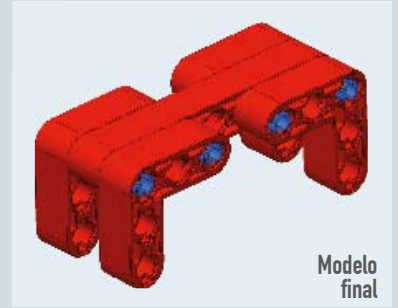
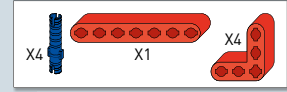
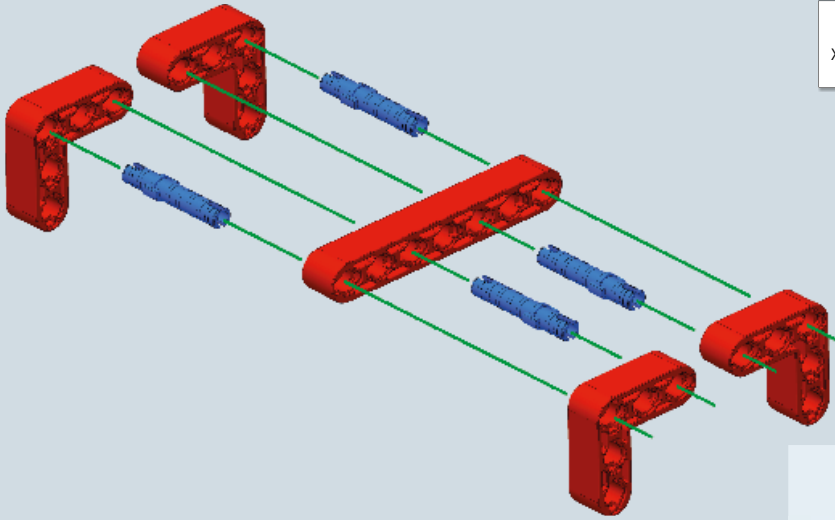


- X1
- X2
- X8
- X2



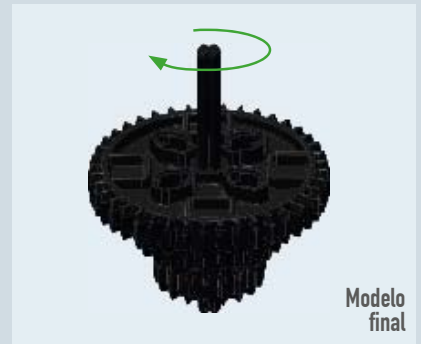
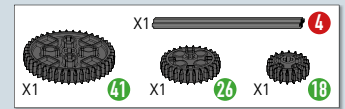
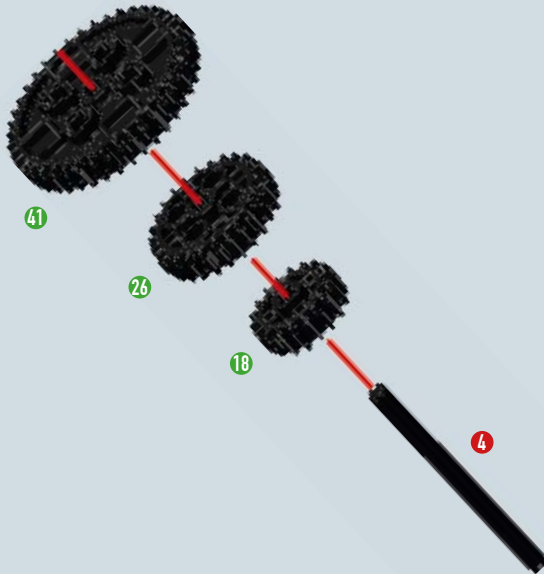
Modelo final

10 Un puente con pocas piezas



Modelo final

11 Las ruedas dentadas con la barra



Modelo final

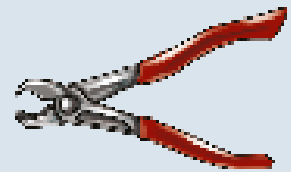
¡Pruébala como peonza!



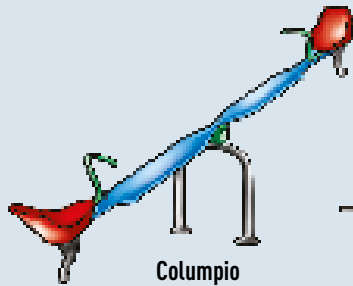
Ya en la antigüedad algunos de estos artefactos han permitido al hombre aumentar su fuerza y efectuar acciones particulares hasta realizar obras grandiosas que podemos admirar aún hoy en día.



Carretilla



Tenazas



Columpio



Cascanueces



Balanza



Mecanismo de poleas

Una máquina simple es un instrumento que permite equilibrar y superar la **RESISTENCIA** (peso, fuerza resistente = **R**) con la **POTENCIA** (fuerza del hombre = **P**).

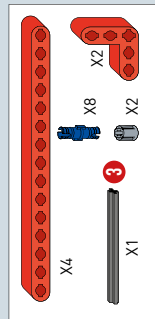
PALANCAS

La palanca es una máquina simple compuesta por una barra rígida que puede girar alrededor de un punto fijo llamado fulcro.

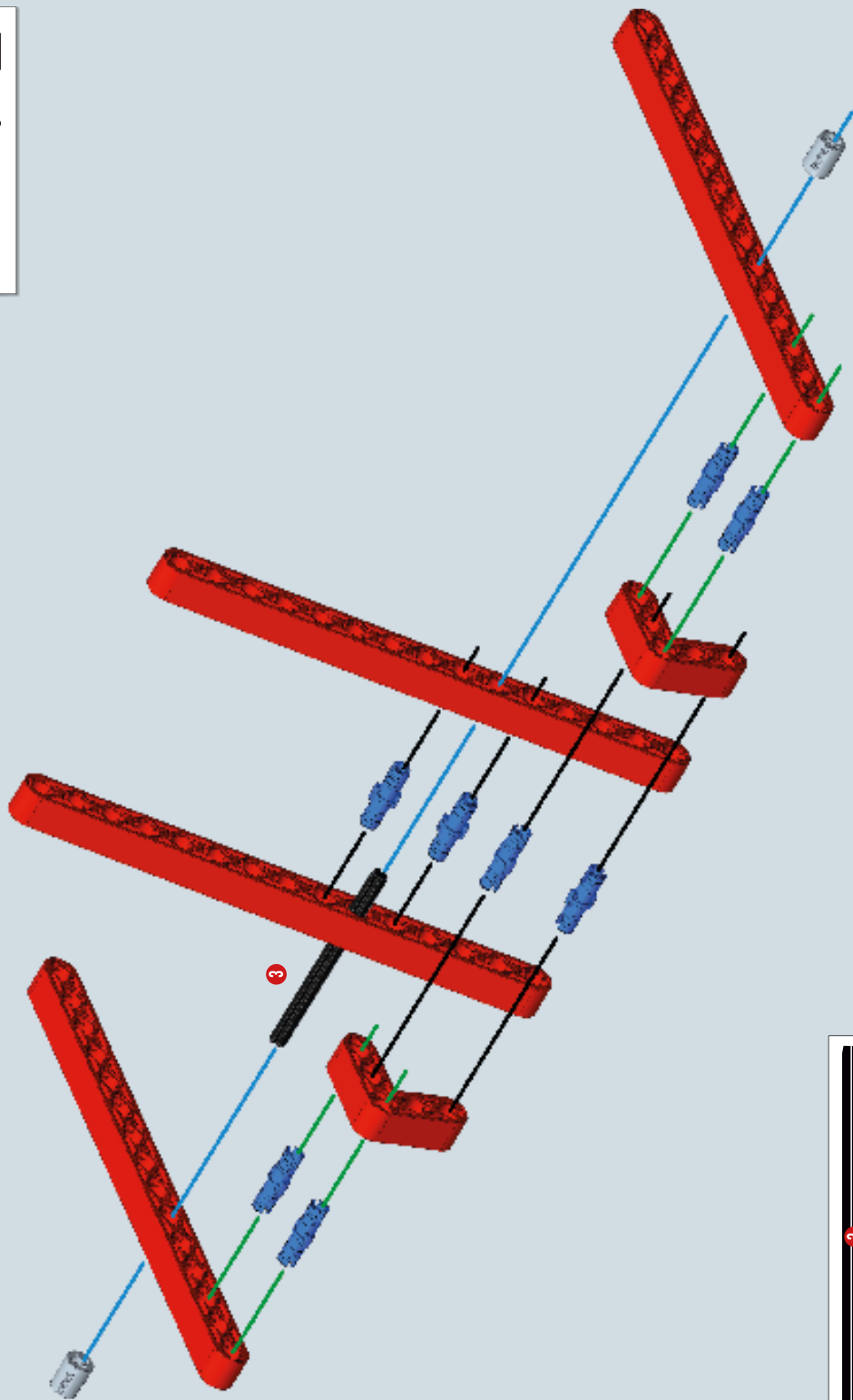


- También las parejas de palancas respetan este principio.
- Las palancas se clasifican en función de la posición relativa de **POTENCIA**, **RESISTENCIA** y **FULCRO**.

12 Construye una palanca de 1º género: tenazas

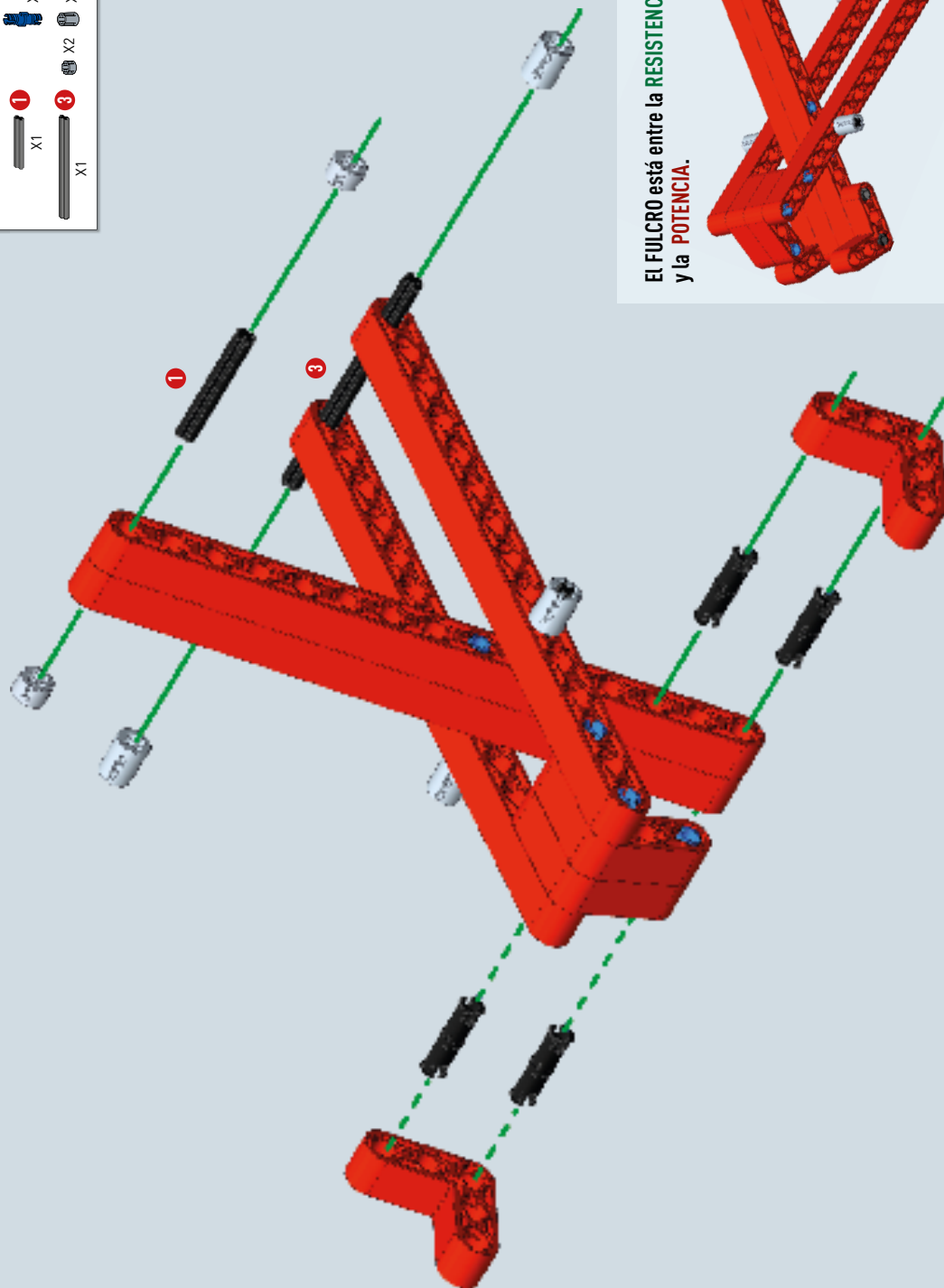


1



1:1

2



El FULCRO está entre la RESISTENCIA y la POTENCIA.

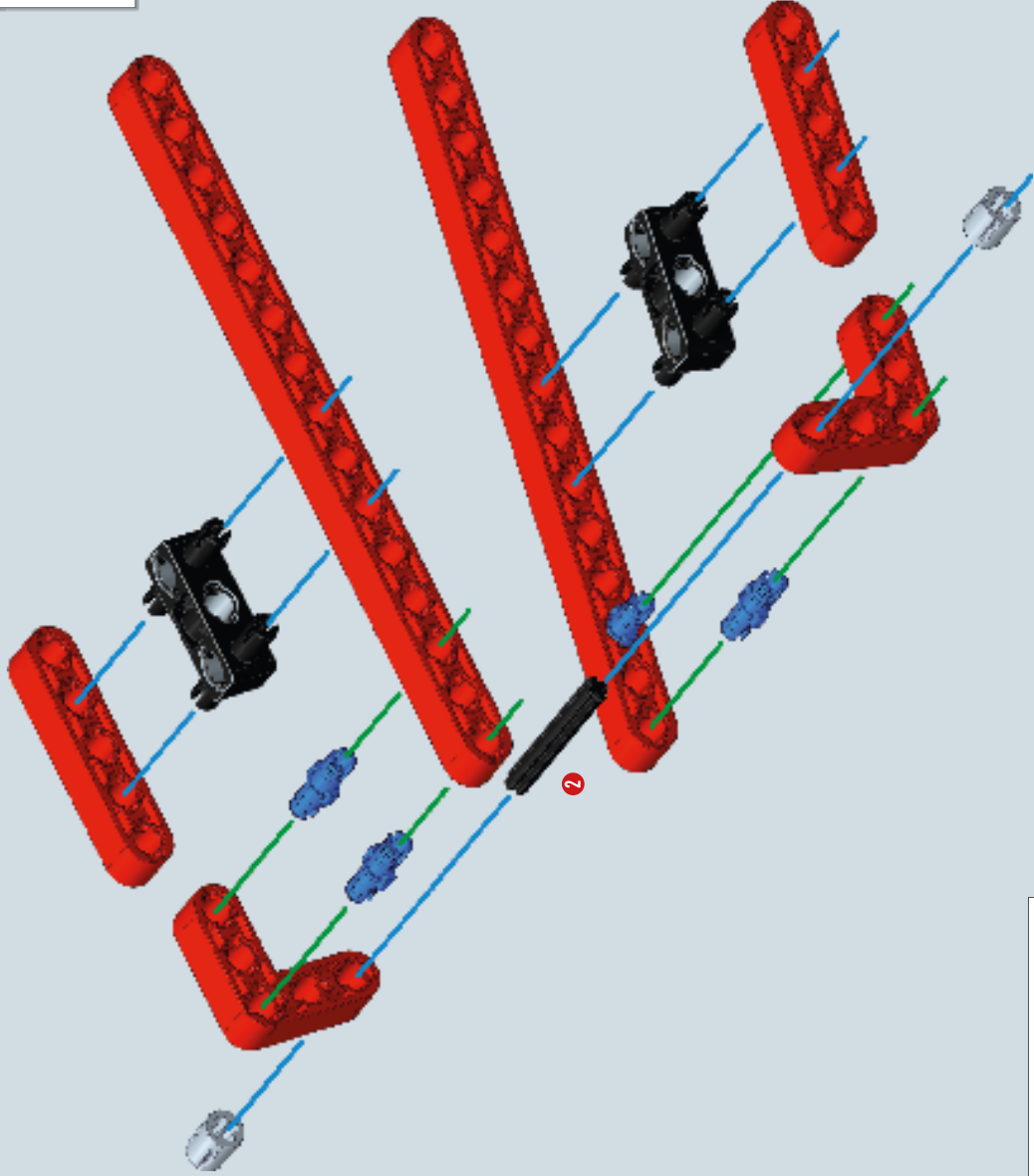
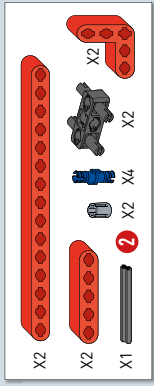


Modelo final

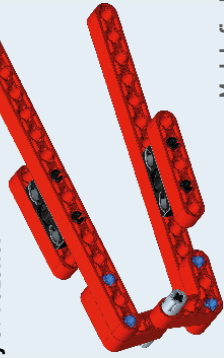
1:1

1:1

13 Construye una palanca de 2° género: cascanueces

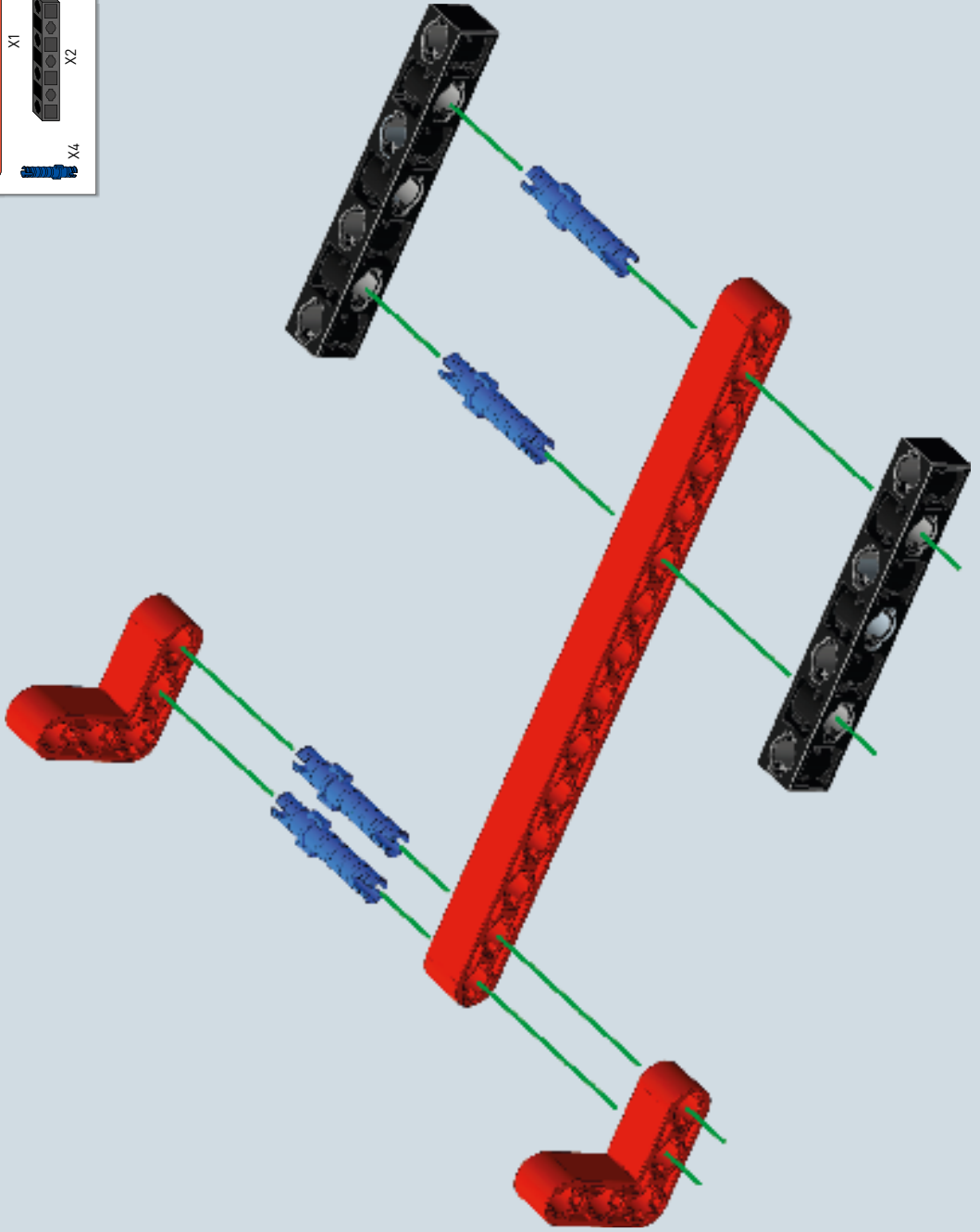
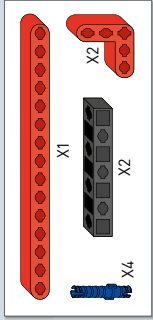


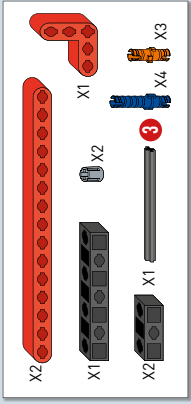
La RESISTENCIA está entre la POTENCIA y el FULCRO.



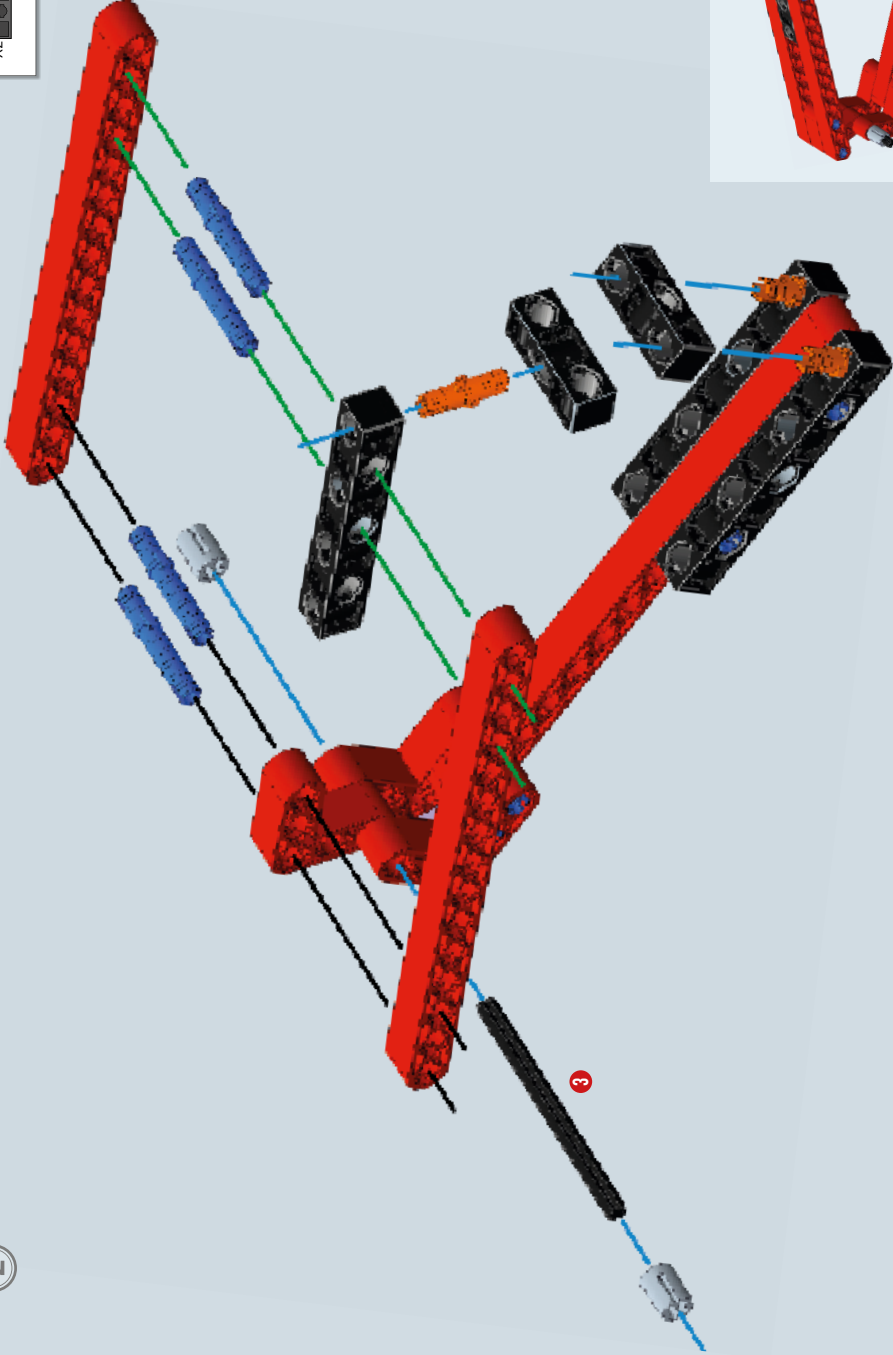
14 Construye una palanca de 3° género: pinza

1





2



3

La **POTENCIA**
está entre
la **RESISTENCIA**
y el **FULCRO.**

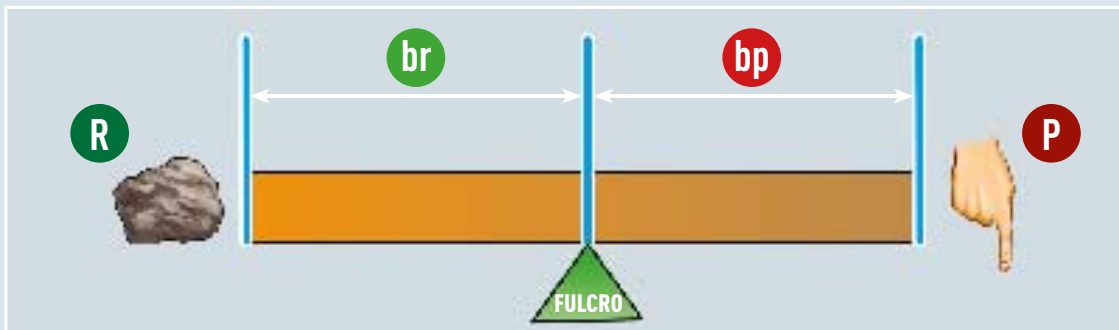


Modelo final



1:1

La palanca es una máquina simple construida por el hombre con el fin de efectuar un trabajo reduciendo la fuerza empleada. Se han ejercido dos fuerzas sobre la barra: una la **POTENCIA** y otra la **RESISTENCIA**. Por tanto, usando la palanca, se produce una **VENTAJA MECÁNICA** que puede calcularse considerando también la longitud de los brazos de la **POTENCIA** y de la **RESISTENCIA**. En la palanca, las longitudes de los brazos corresponden a las distancias del fulcro.



- Legenda: **bp** = brazo de la **POTENCIA**
br = brazo de la **RESISTENCIA**
P = fuerza de la **POTENCIA**
R = fuerza de la **RESISTENCIA**

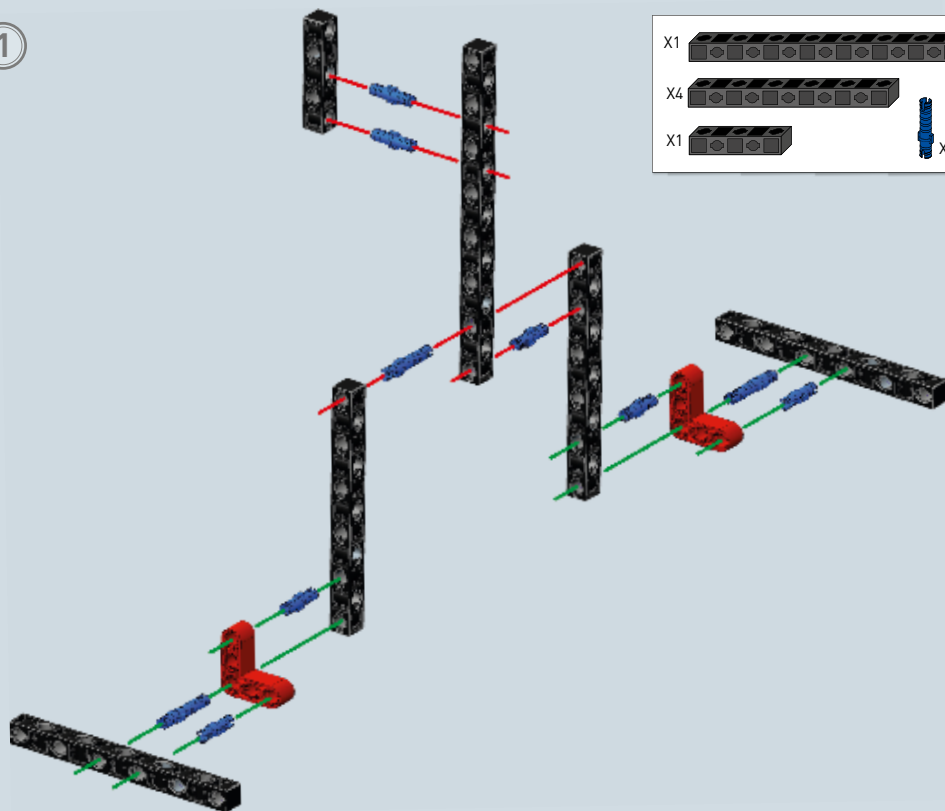
CONDICIONES DE EQUILIBRIO $br \times R = bp \times P$

VENTAJA MECÁNICA $G = R / P$

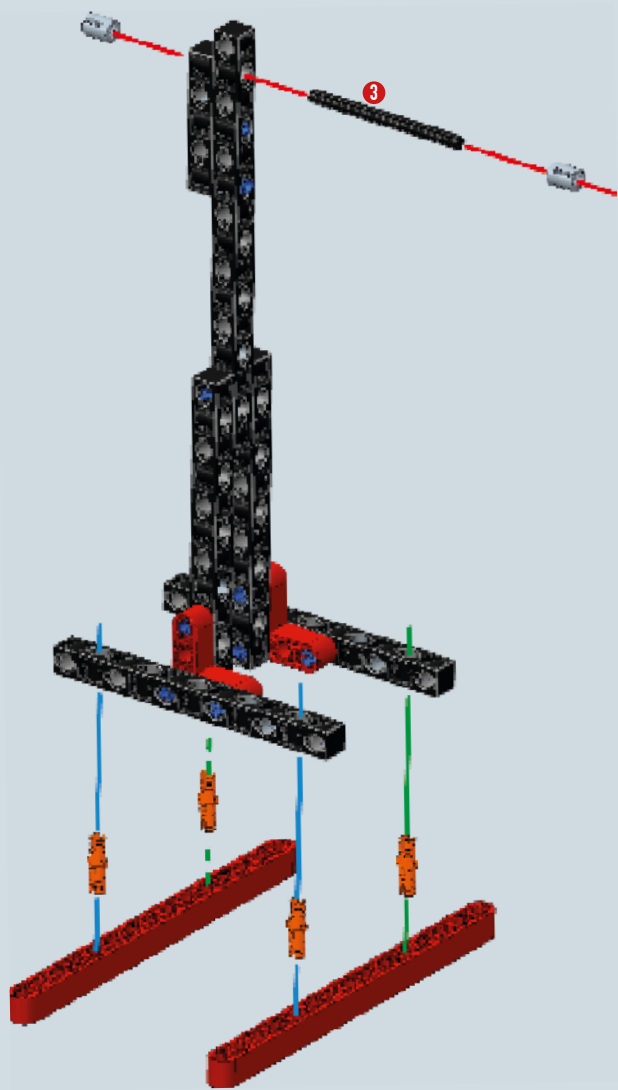
ENSAMBLA Y EXPERIMENTA LAS PALANCAS

15 Construye el fulcro de las palancas y el peso

1

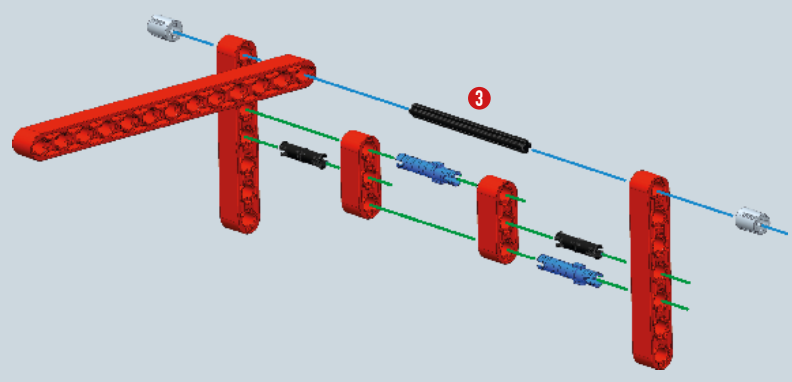


2



- X2
- X1
-
- X2
-
- X4

MONTAJE DEL PESO



- X1
- X2
- X2
- X1
-
- X2
-
- X2
-
- X2



Peso ensamblado

En las actividades n° 16-17-18 desplaza el fulcro y comprueba presionando con la mano, sobre el brazo de la POTENCIA, las diferencias que existen entre las palancas.

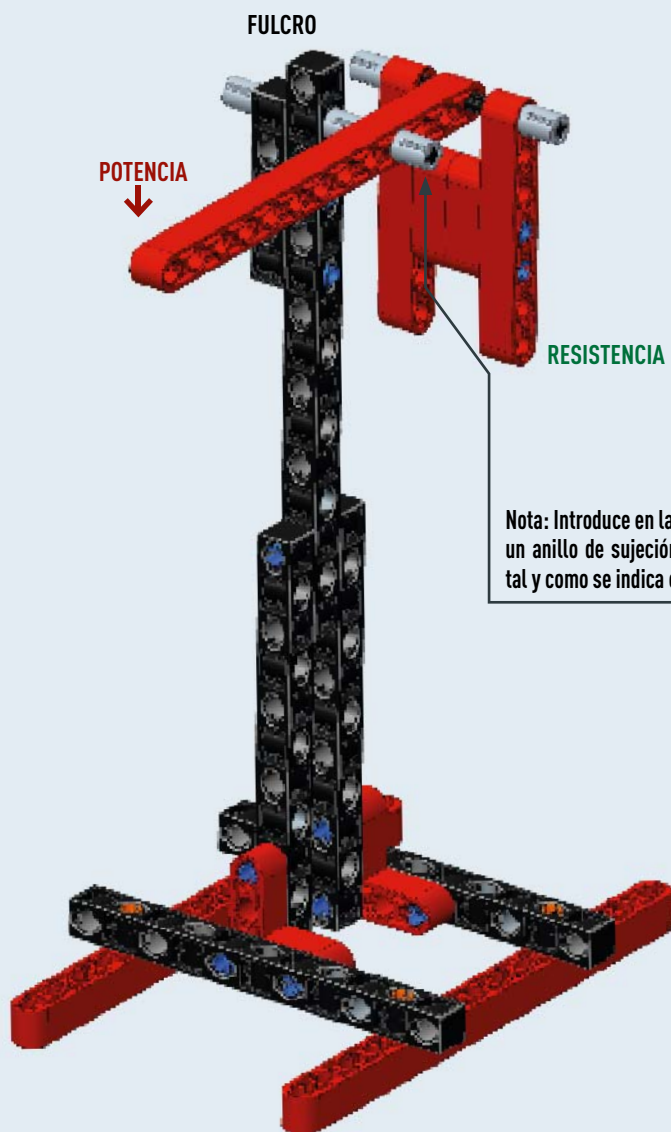
16 Ensambla y experimenta una palanca favorable

Encuentra el equilibrio en este tipo de instrumento: coloca el peso (RESISTENCIA) en una parte de la palanca y presiona con la mano (POTENCIA) por la otra parte, presta atención a la presión que estás ejerciendo.

¡Observa la posición del fulcro!

- El brazo de la **POTENCIA** es más largo.
- La **POTENCIA** es menor que la **RESISTENCIA**.

¡EXPERIMENTA!



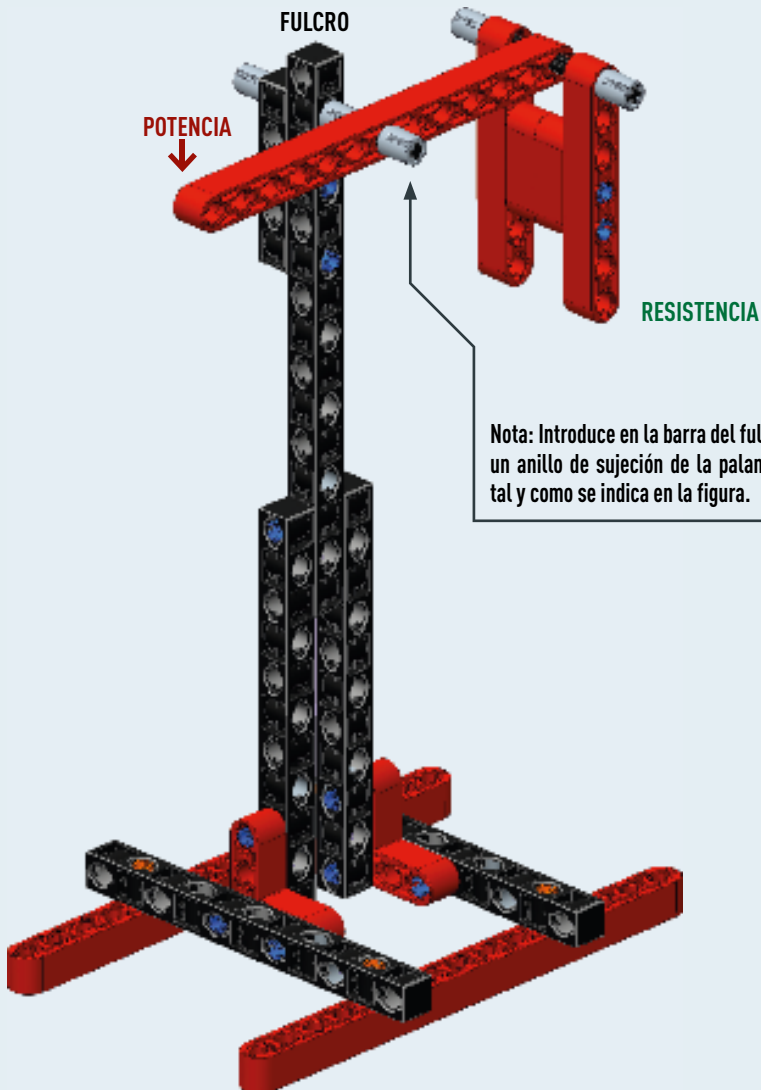
17 Ensambla y experimenta una palanca indiferente

Encuentra el equilibrio en este tipo de instrumento: pon el peso (RESISTENCIA) en una parte de la palanca y presiona con la mano (POTENCIA) por la otra parte, presta atención a la presión que estás ejerciendo.

¡Observa la posición del fulcro!

- Los brazos son iguales.
- La **POTENCIA** es igual a la **RESISTENCIA**.

¡EXPERIMENTA!



Modelo final

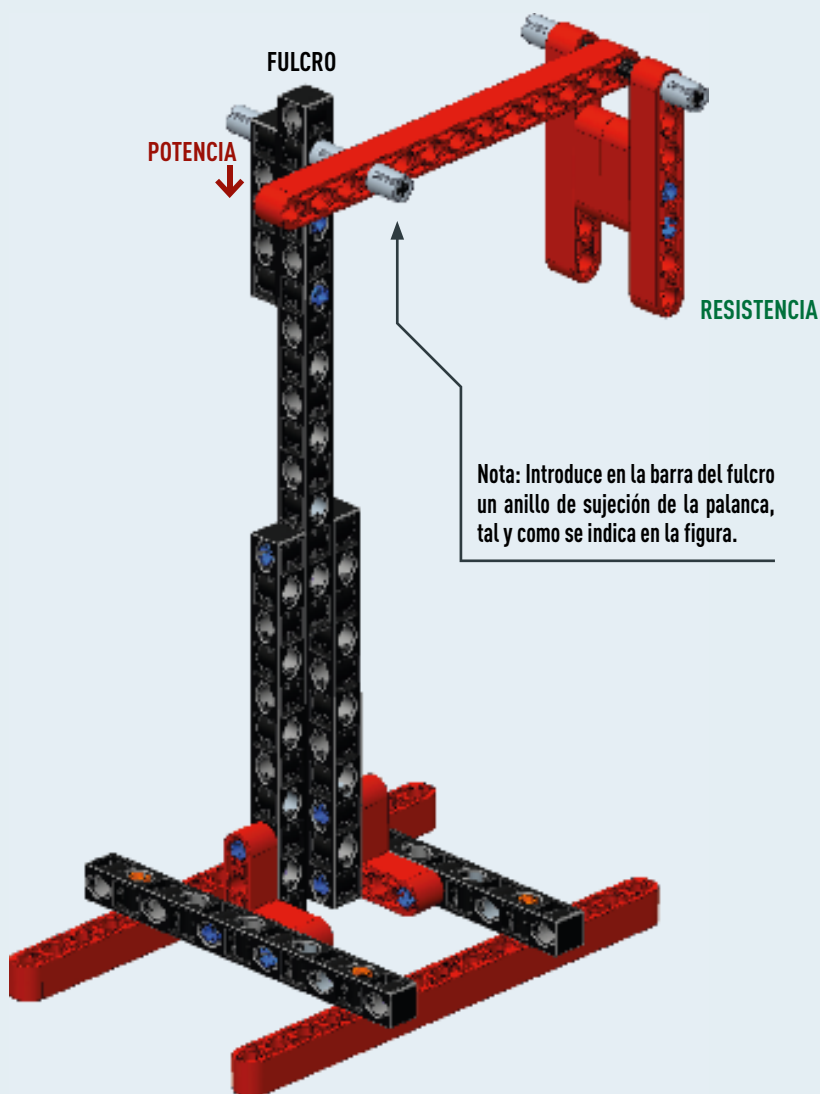
18 Ensambla y experimenta una palanca desfavorable

Encuentra el equilibrio en este tipo de instrumento: pon el peso (RESISTENCIA) en una parte de la palanca y presiona con la mano (POTENCIA) por la otra parte, presta atención a la presión que estás ejerciendo.

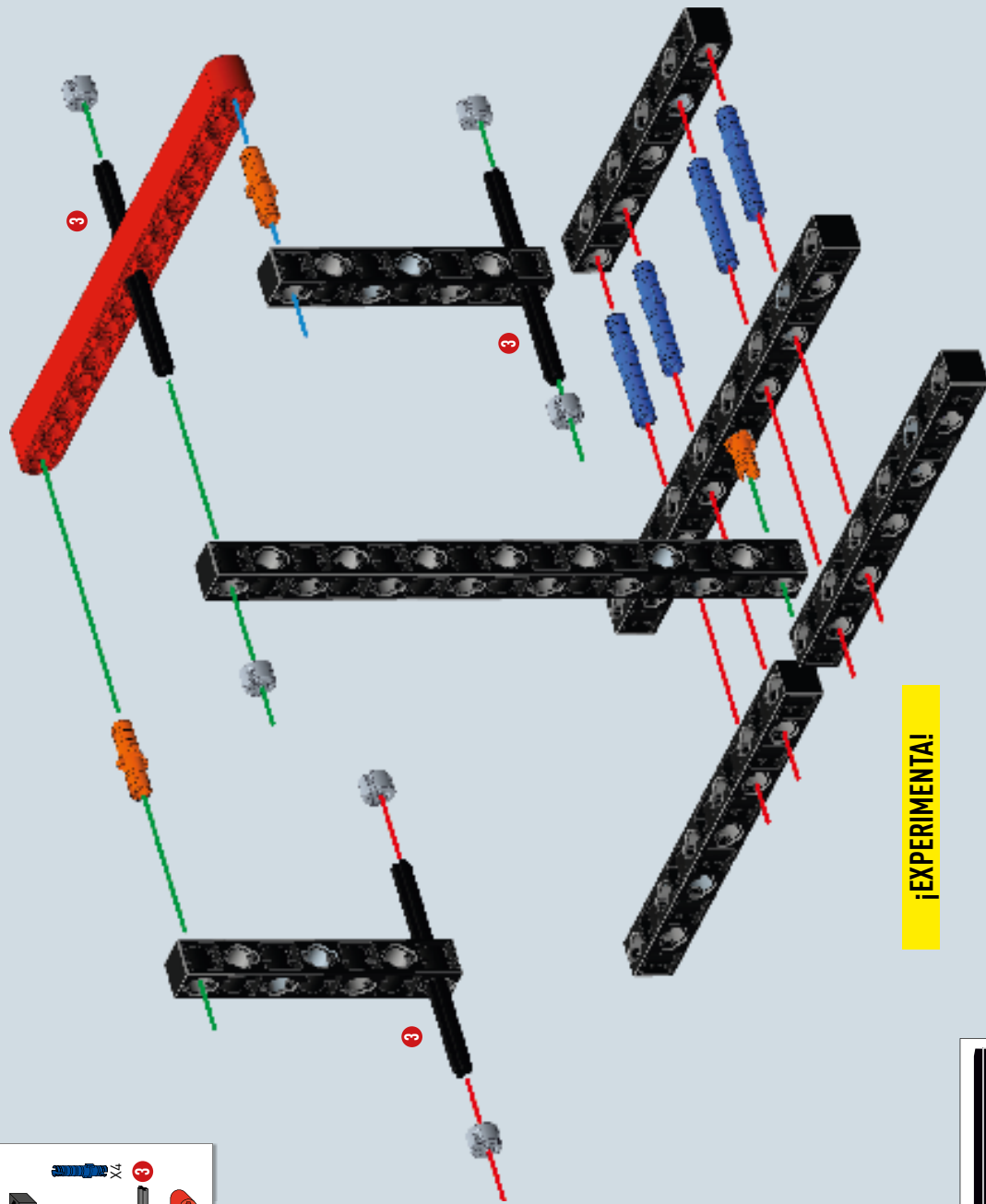
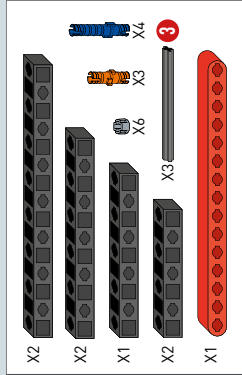
¡Observa la posición del fulcro!

- El brazo de la RESISTENCIA es más largo
- La POTENCIA es mayor que la RESISTENCIA.

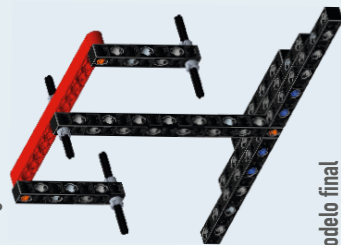
¡EXPERIMENTA!



Modelo final



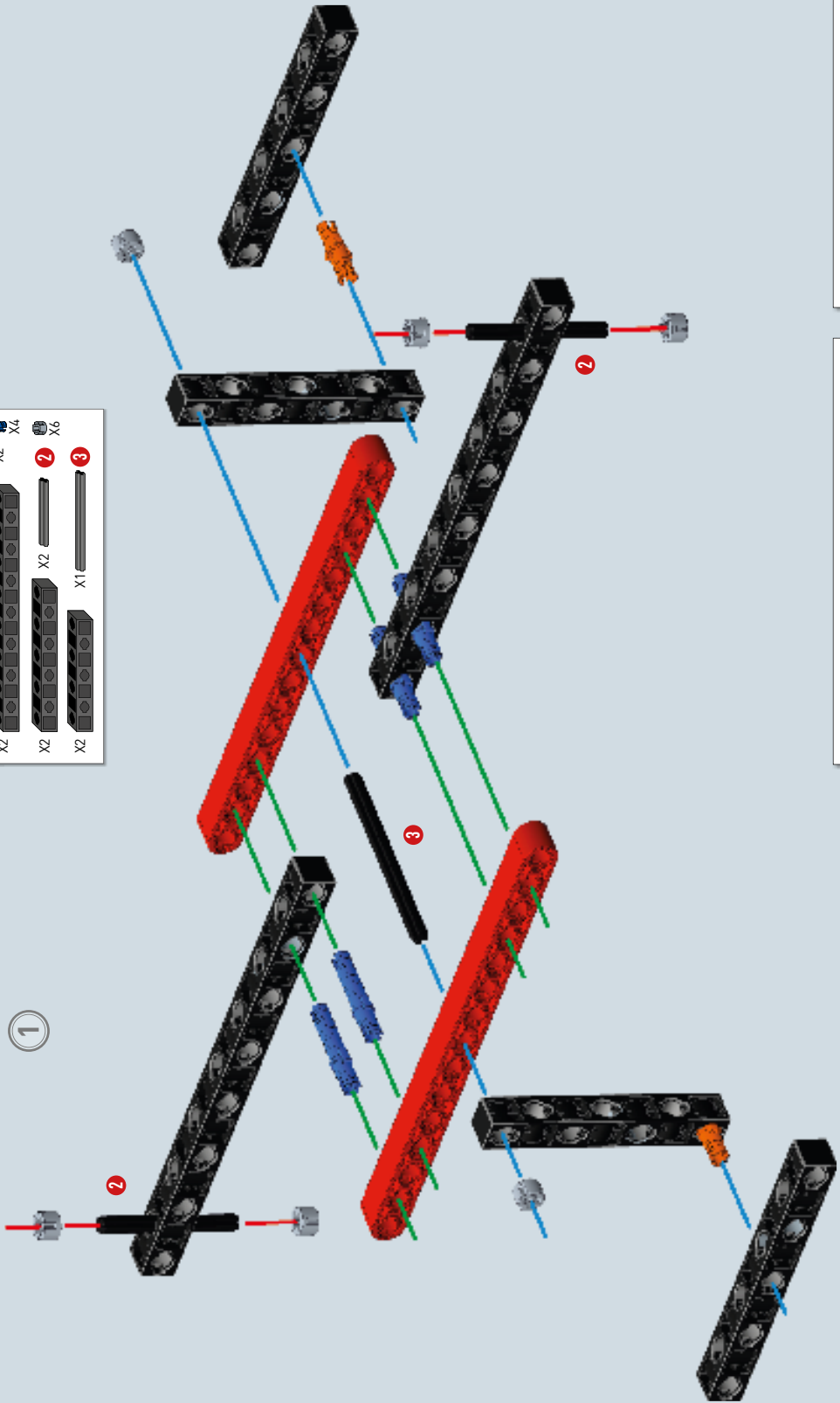
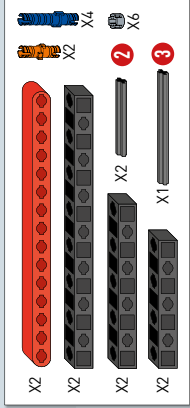
La balanza es una palanca de 1° género



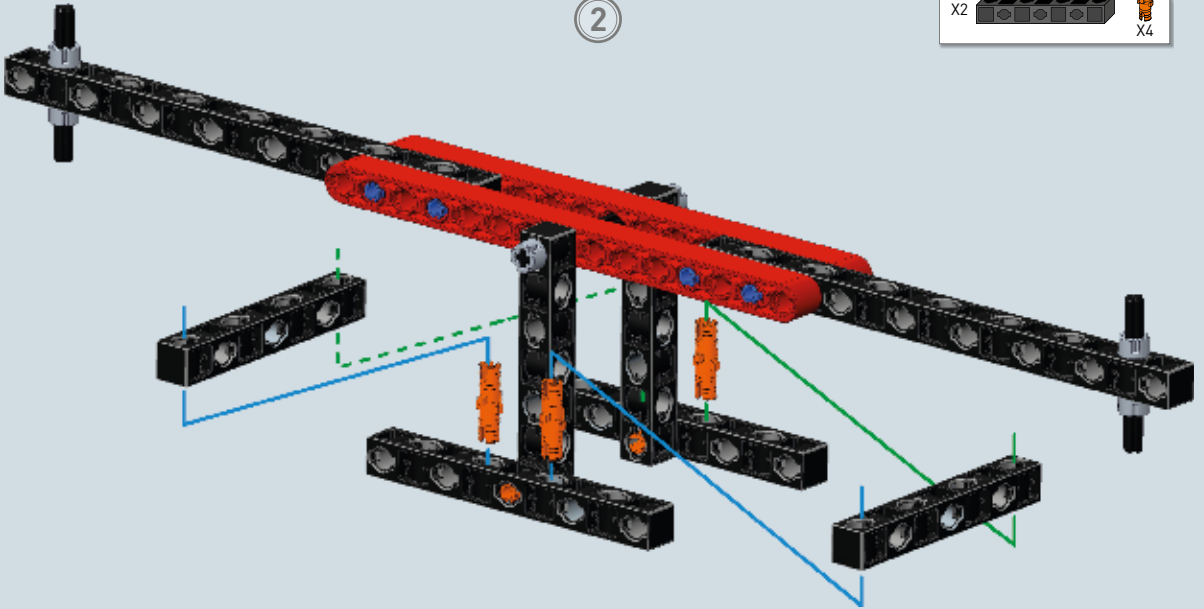
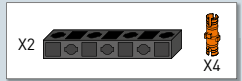
Modelo final

¡EXPERIMENTA!





2



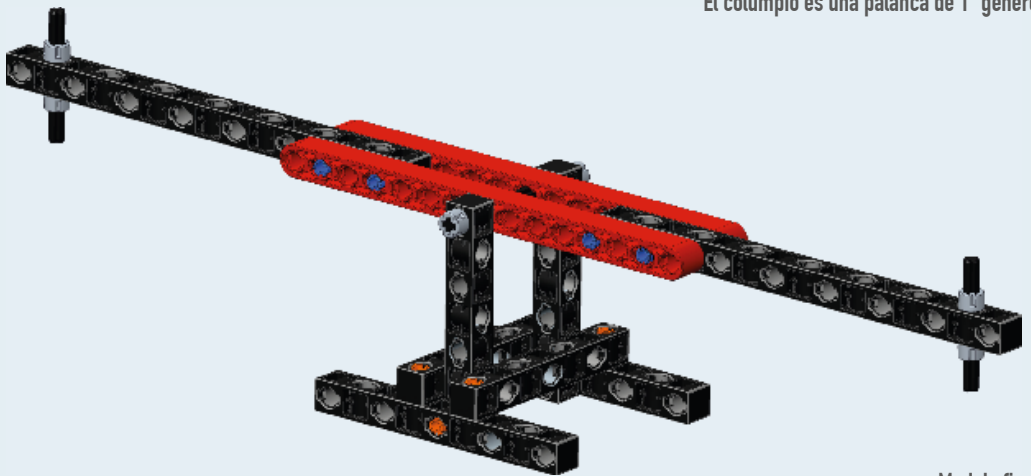
Arquímedes fue un gran científico del siglo III a.C. que experimentó con las palancas.

Nota: La palanca del columpio tiene que girar libremente alrededor del fulcro.

Ahora prueba tú: busca el equilibrio del columpio variando los pesos y las distancias del fulcro de la Resistencia y de la Potencia.

¡EXPERIMENTA!

El columpio es una palanca de 1º género



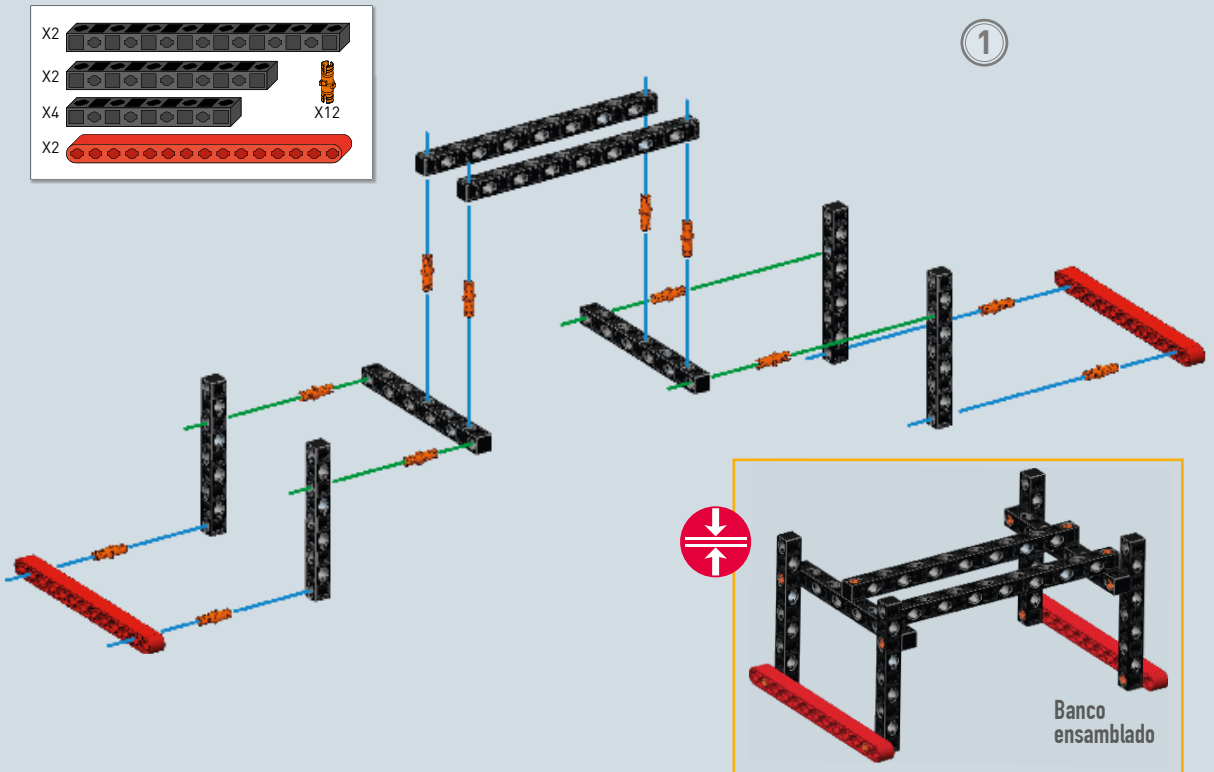
Modelo final

Las ruedas dentadas sirven para transmitir el movimiento entre ejes (barras) situadas de un modo particular; son los dientes los que dan el movimiento.

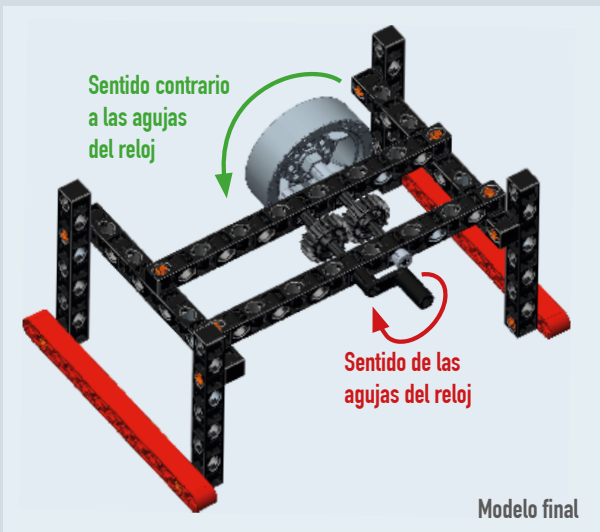
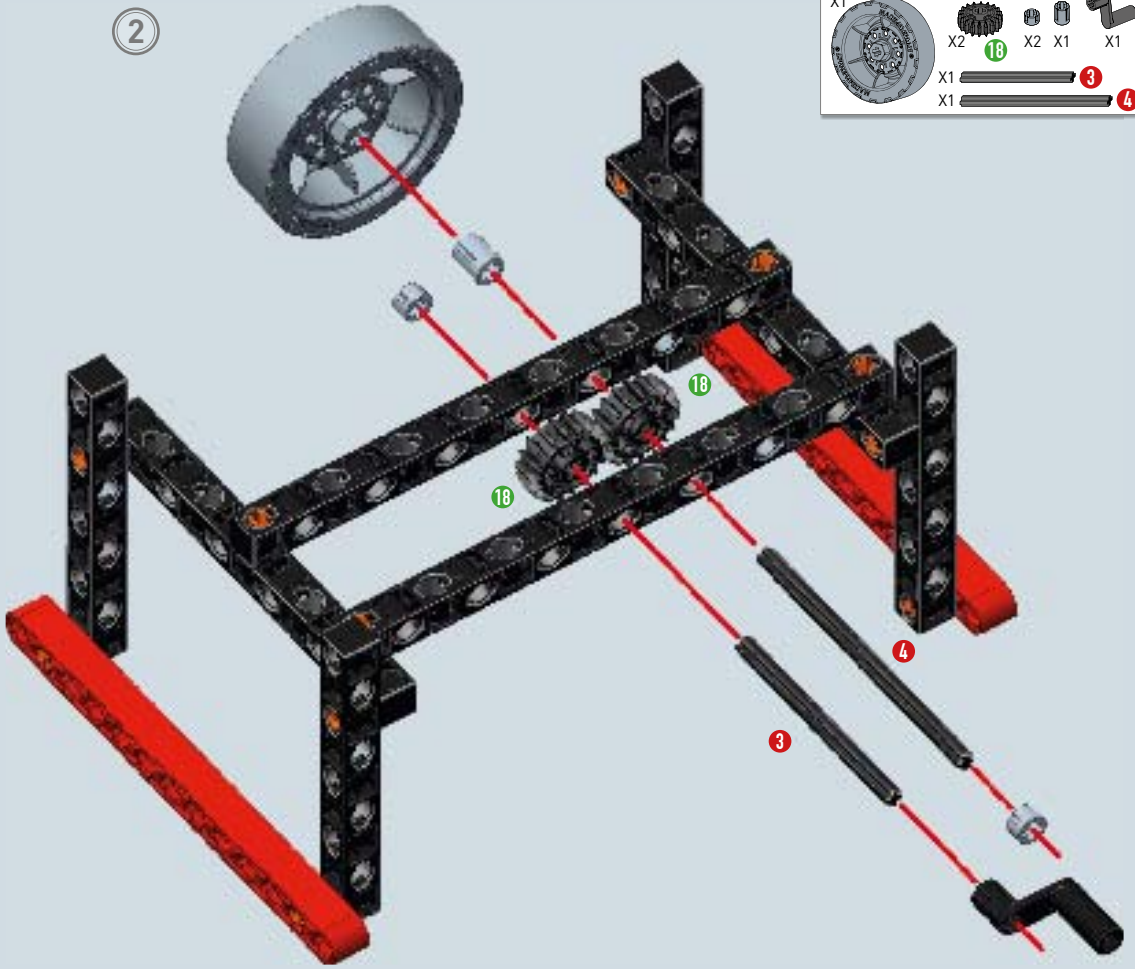
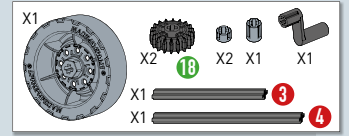
- En una pareja de ruedas dentadas, si una gira en un sentido, la otra girará en el sentido contrario; de las dos ruedas, una transmite el movimiento (rueda conductora) la otra lo recibe (rueda conducida).
- Si queremos mantener el mismo sentido de rotación es necesario *introducir una tercera rueda dentada entre las dos*.
- Con ruedas dentadas distintas, la más pequeña, que tiene pocos dientes, se denomina piñón, la otra con muchos dientes, corona. Varias ruedas dentadas constituyen los engranajes.

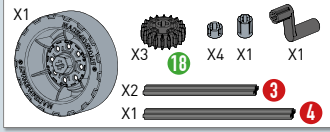


21 Ensambla el banco de pruebas para la rotación inversa

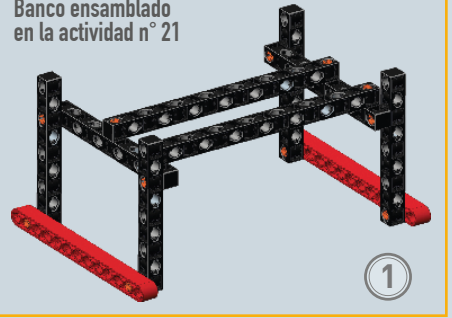


2

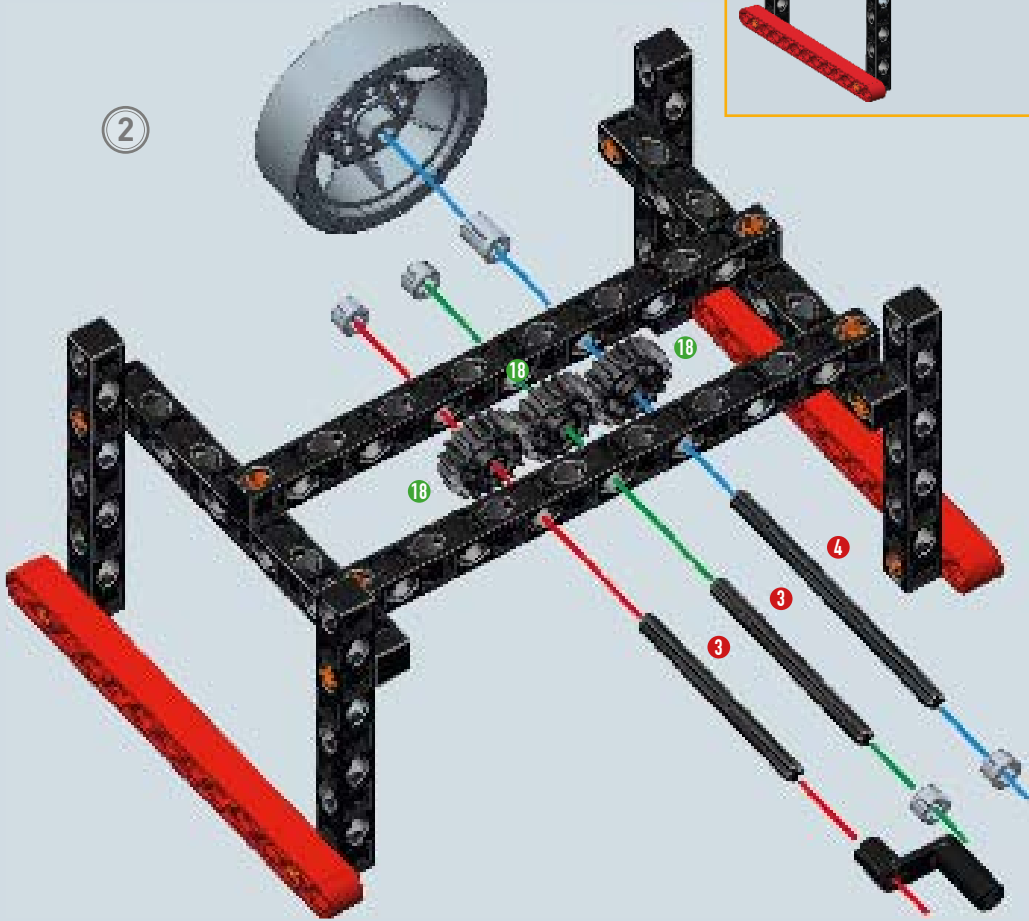




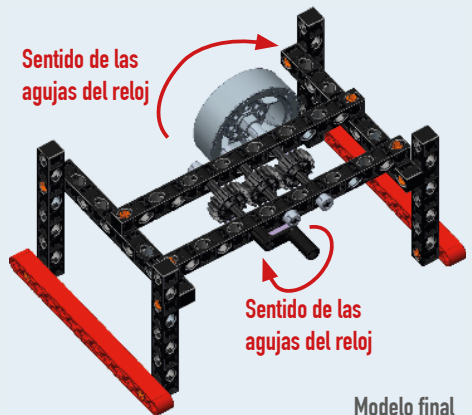
Banco ensamblado en la actividad n° 21



2



Sentido de las agujas del reloj

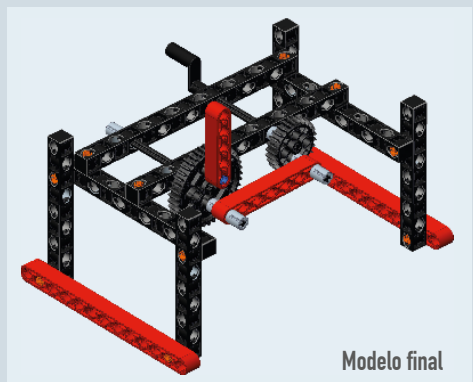
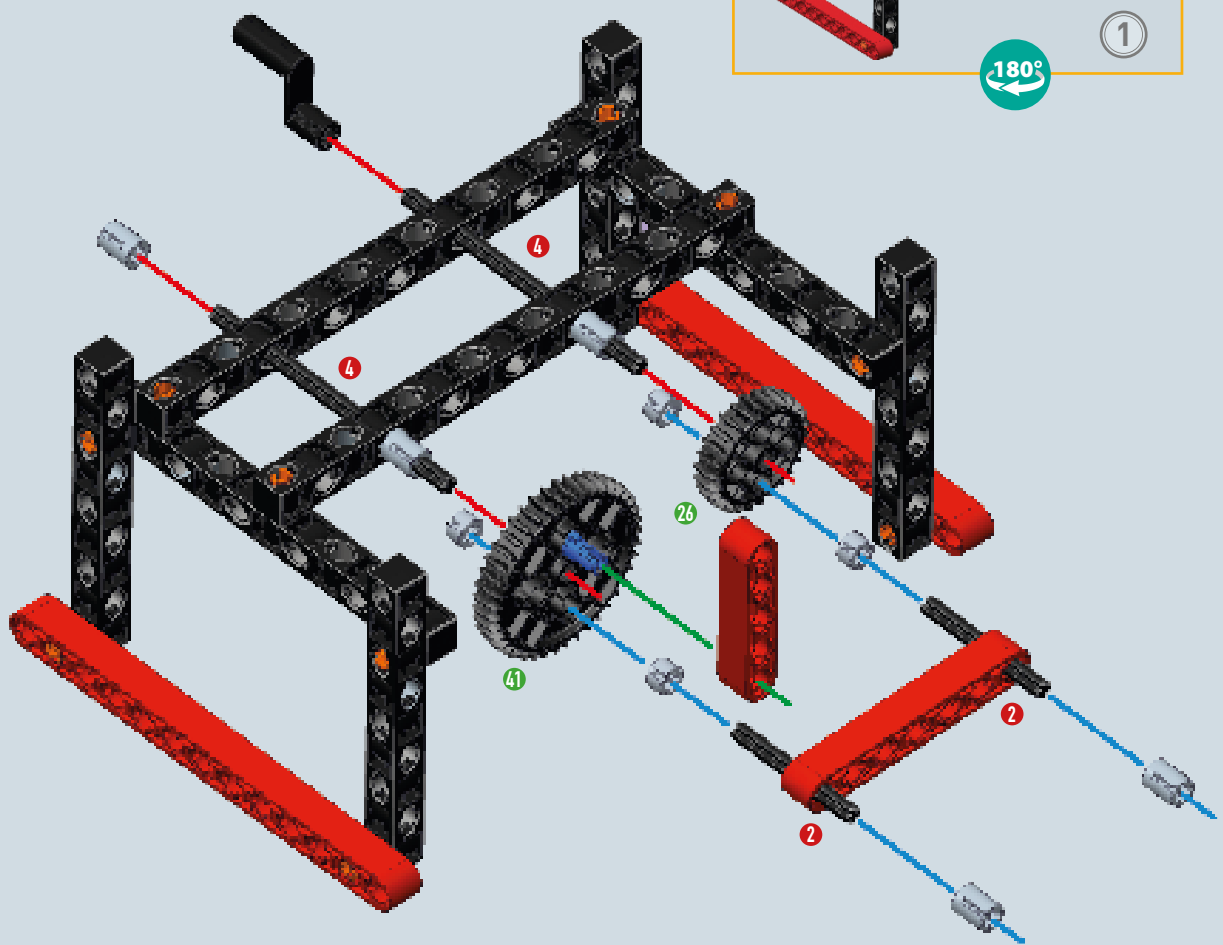
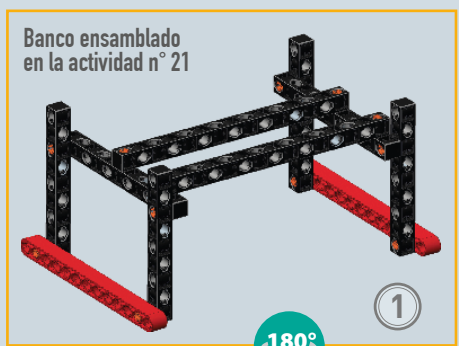
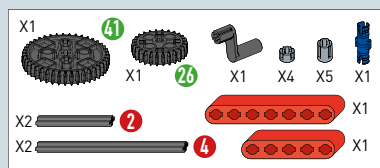


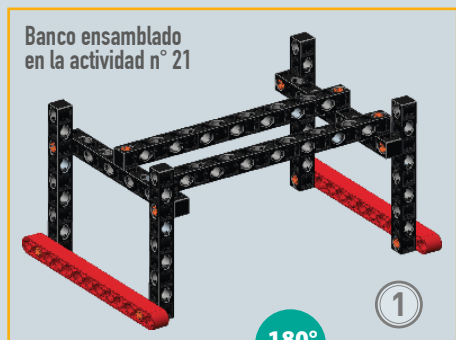
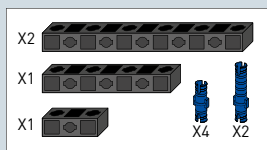
Sentido de las agujas del reloj

Modelo final

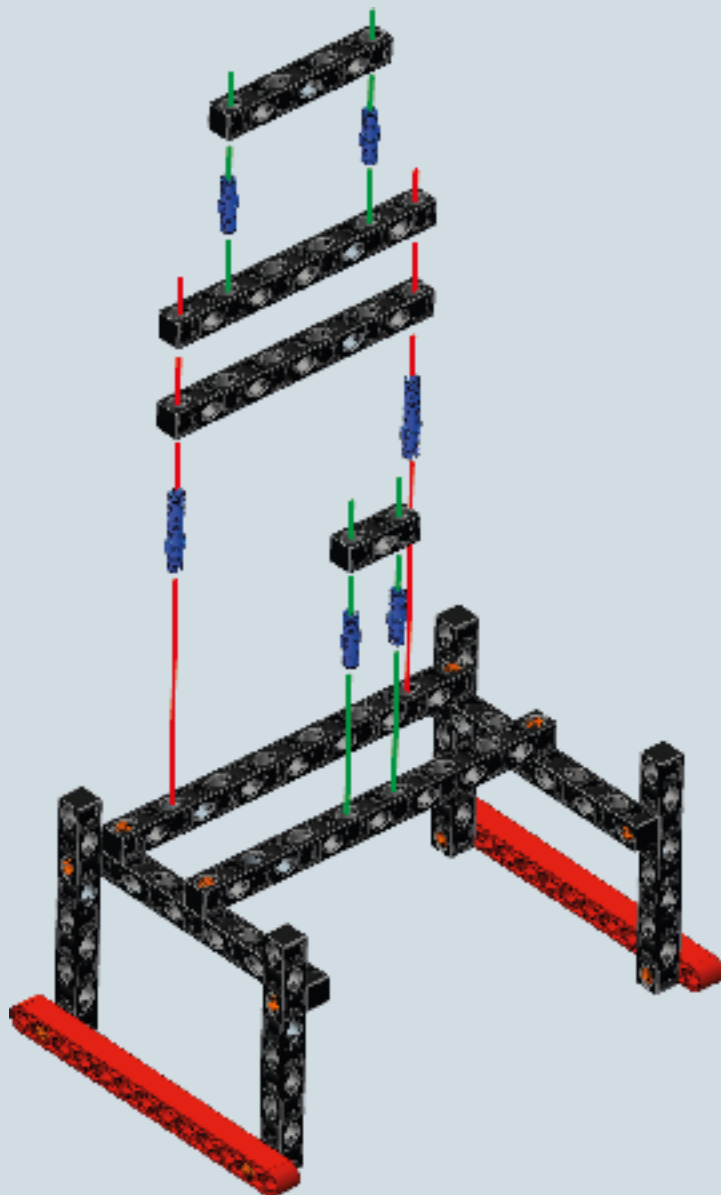


23 Ensambla y experimenta el movimiento alternado

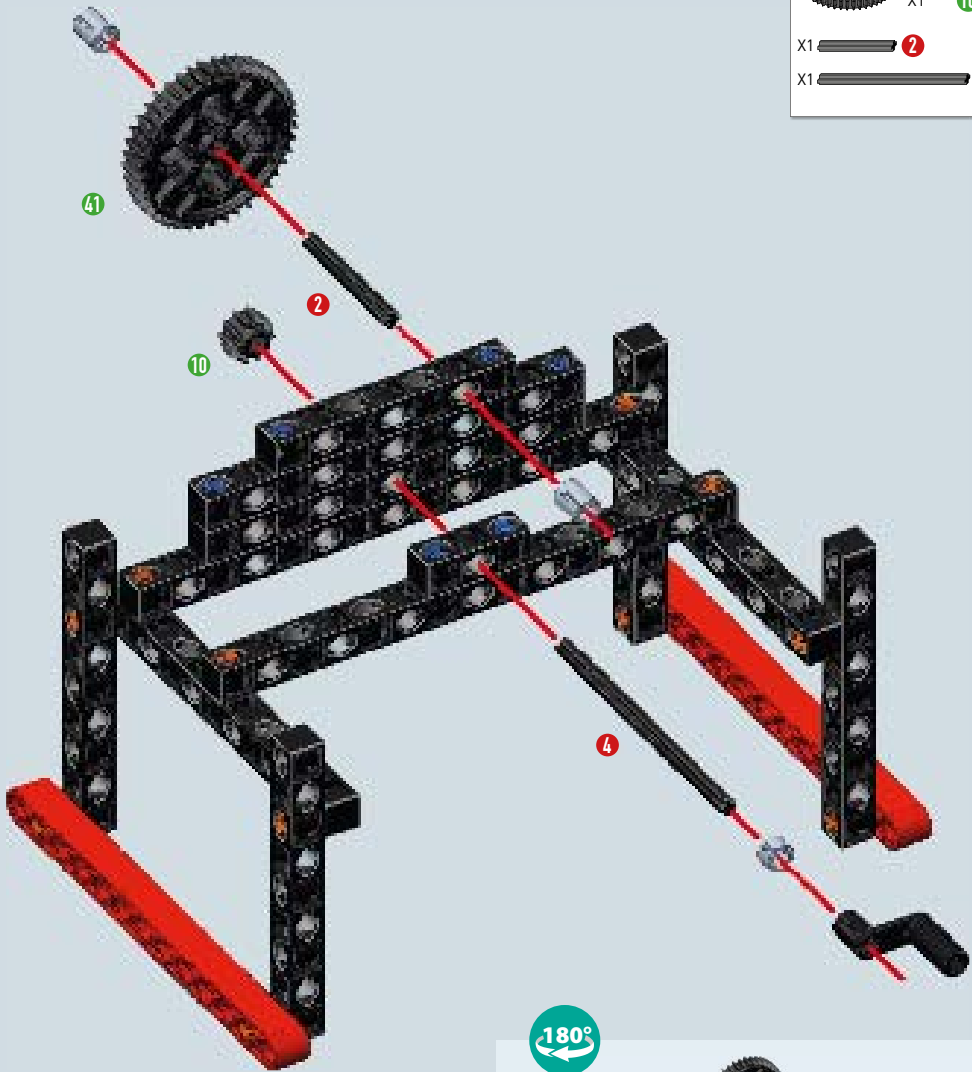




2

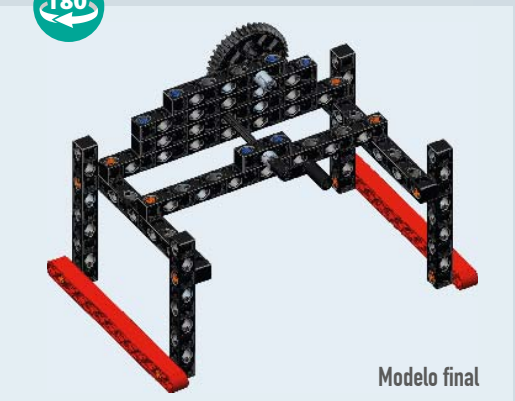


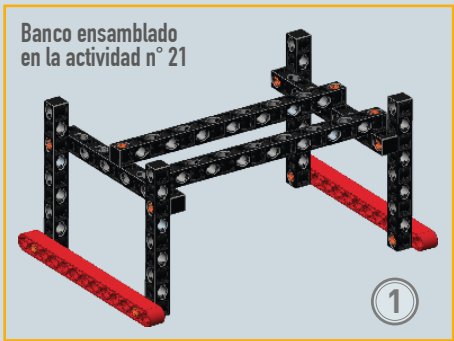
3



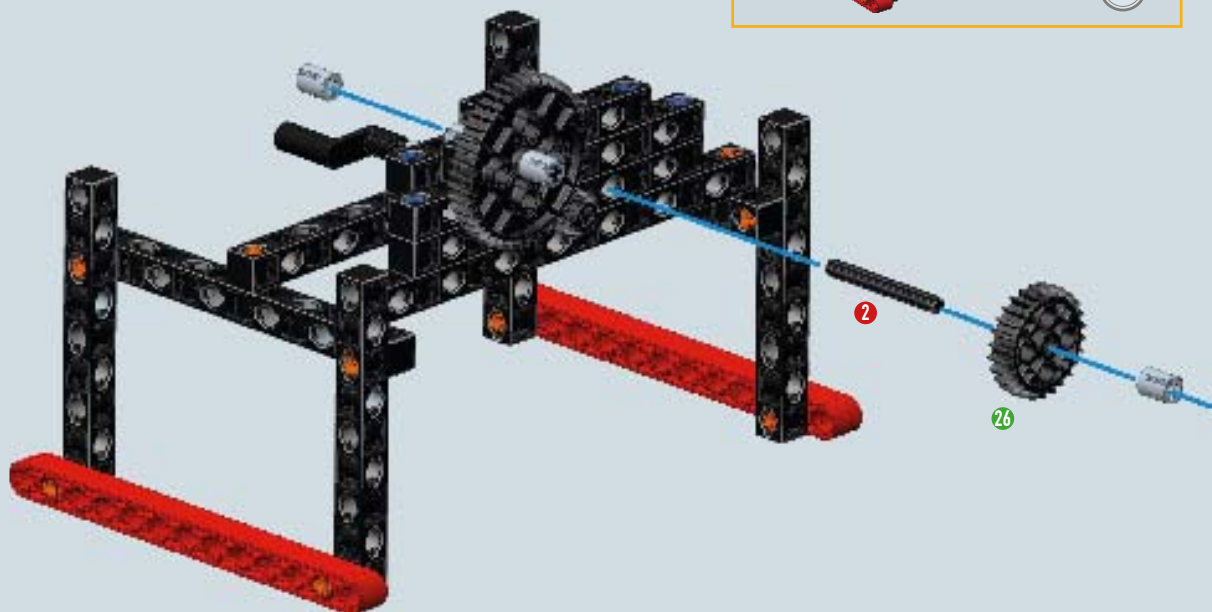
X1		41	X1		10	X1	
X1		2	X1			X1	
X1		4	X1			X2	

180°





2

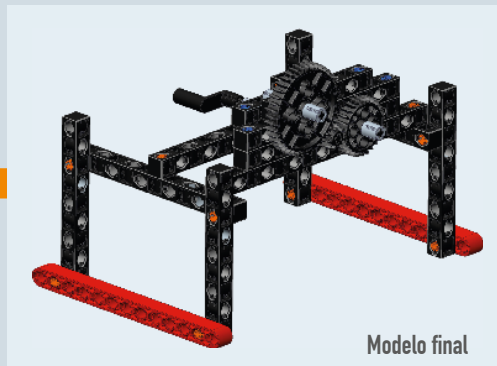


RELACIÓN DE TRANSMISIÓN

Observa atentamente las ruedas dentadas cuando giran y compara las vueltas que dan las distintas ruedas. Cuando la rueda más grande ha efectuado una vuelta, la más pequeña ya ha completado 4. En este caso, para tener confirmación de ello, puedes hacer la división o la relación entre el número de dientes de las dos ruedas dentadas.

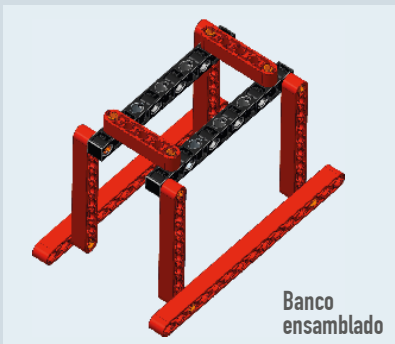
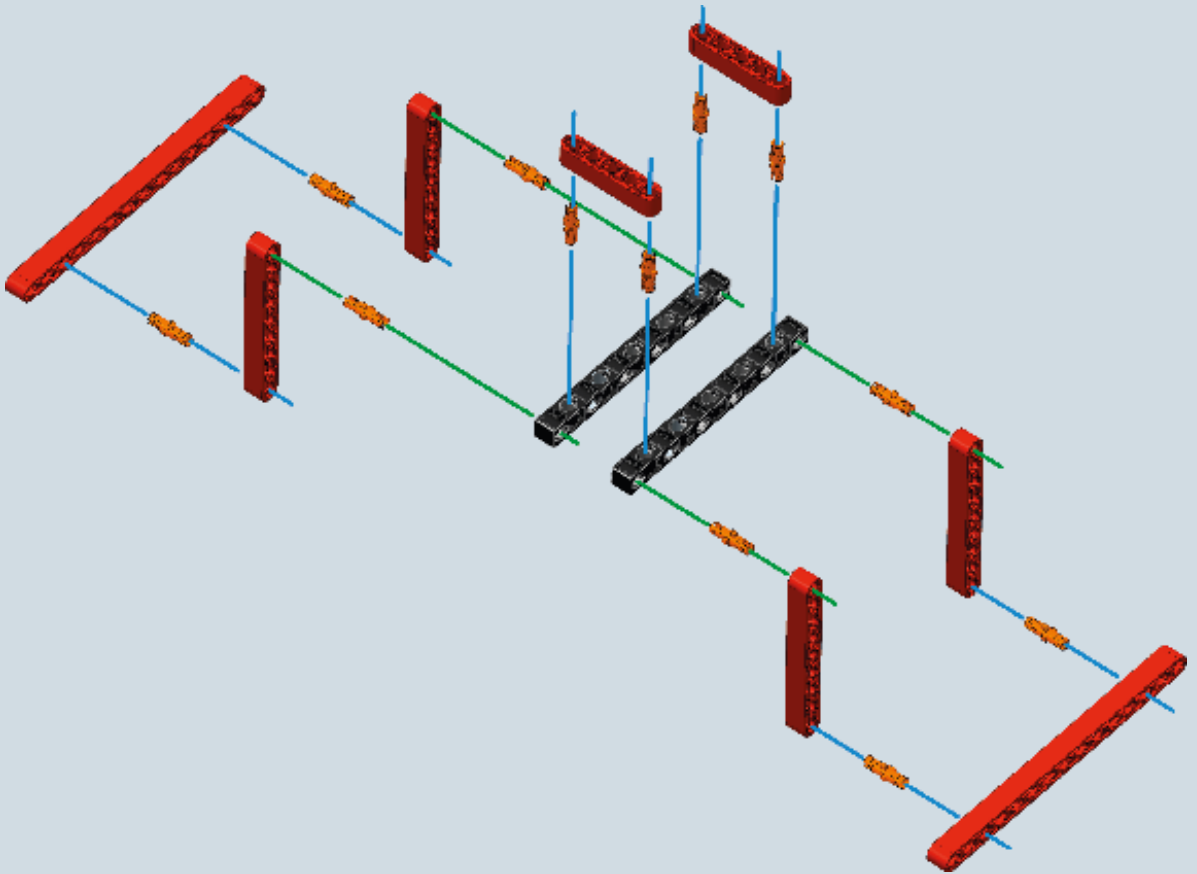
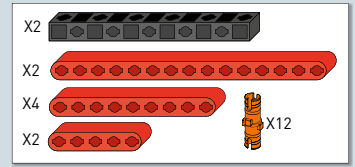
Ejemplo: cómo calcular la relación de transmisión.

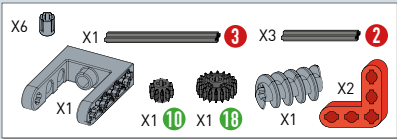
$$\frac{41 \text{ dientes (rueda más grande)}}{10 \text{ dientes (rueda más pequeña)}} = 4,1 \text{ vueltas}$$



TAREAS PREVIAS

Ensambla el banco de prueba para los elementos de la transmisión

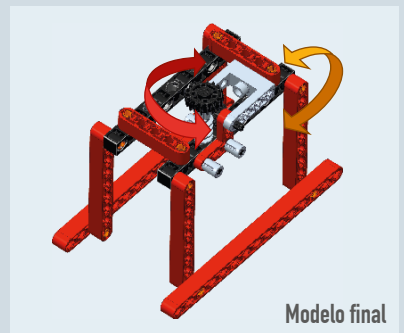
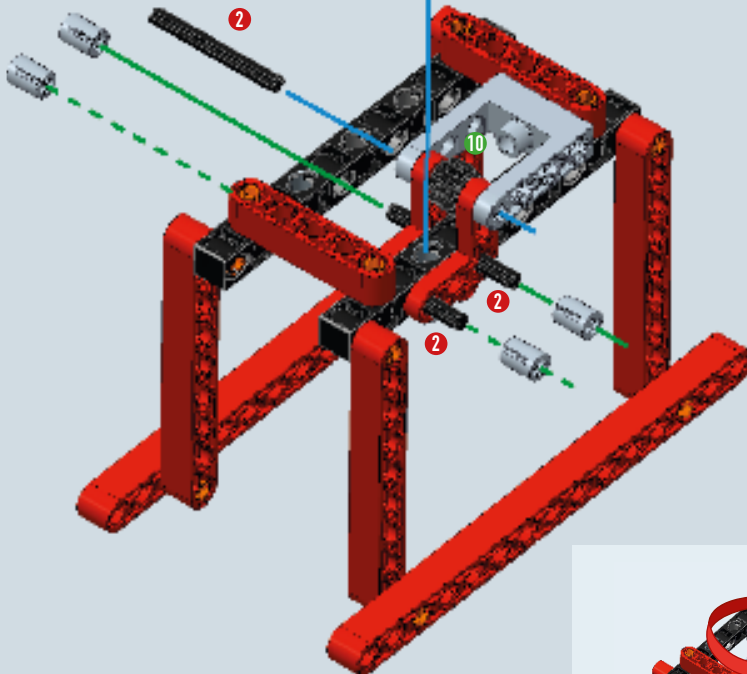
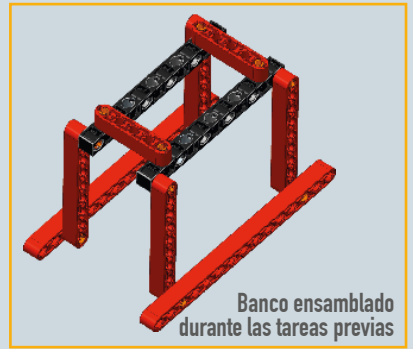




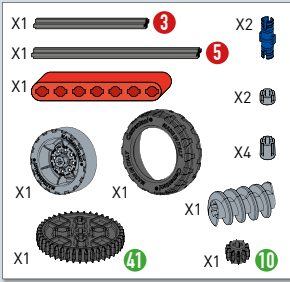
Profundización técnico-científica

Técnicamente definido **tornillo evolvente**, el **tornillo sinfín** es un engranaje cilíndrico helicoidal.

En el acoplamiento entre la rueda dentada y el sinfín, este se define "conductor", porque el movimiento se puede transferir solo del tornillo a la rueda, y no al contrario. El tornillo es útil para **bloquear** la rueda en una determinada posición.

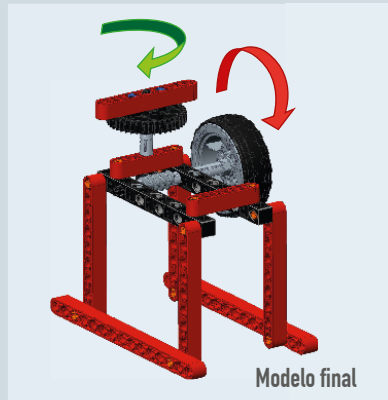
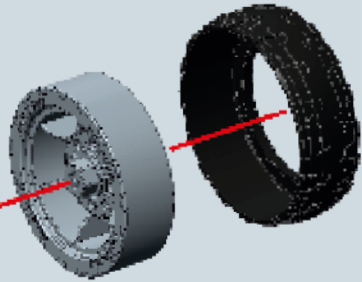
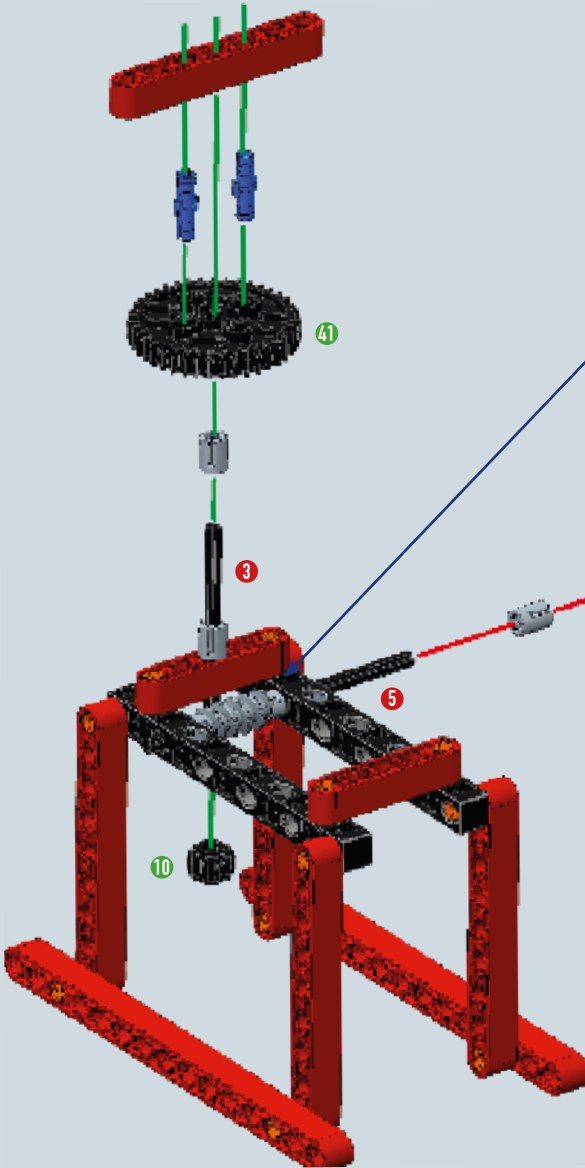


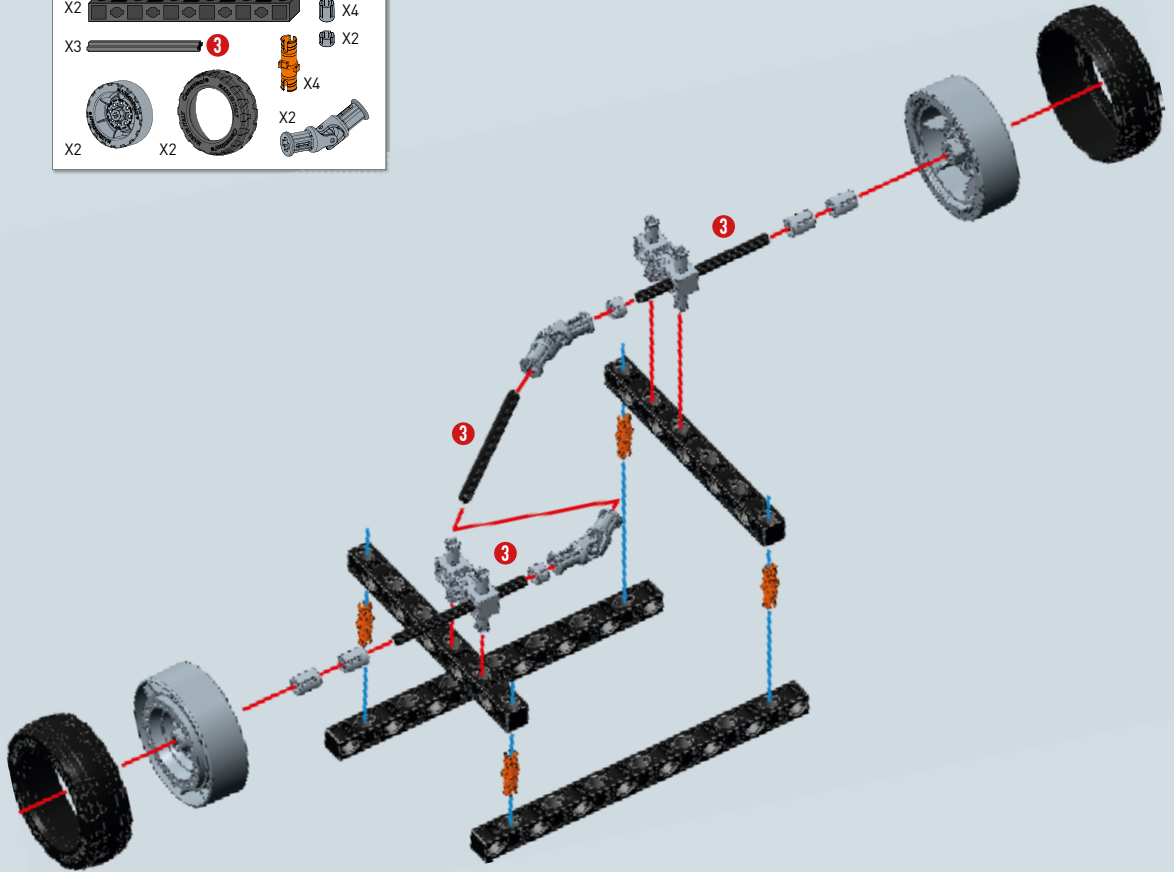
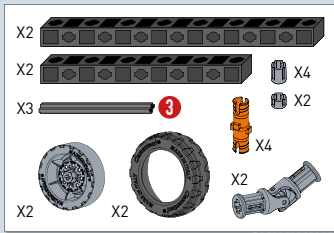
Modelo final



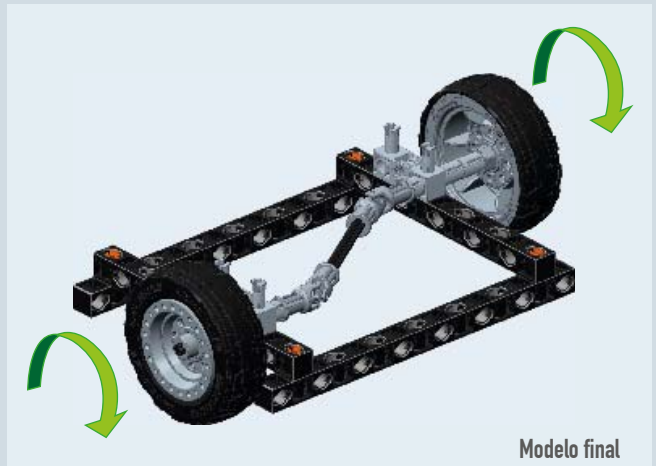
Relación de transmisión

Gracias al tornillo sinfín se pueden obtener reducciones elevadas. Haz rotar la manivela y observa cómo la hélice gira lentamente.



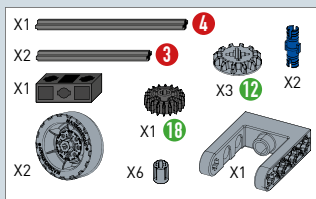


Para el ensamblaje del cardán, sigue las instrucciones de la hoja de las advertencias, incluida en la caja.

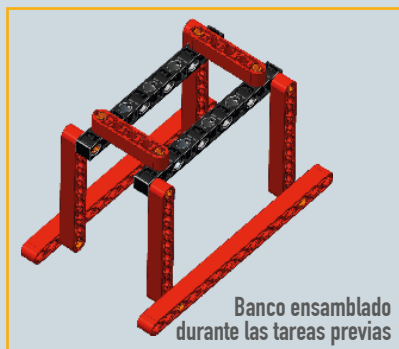
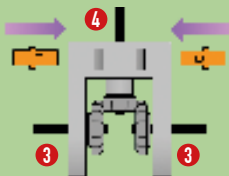


Modelo final



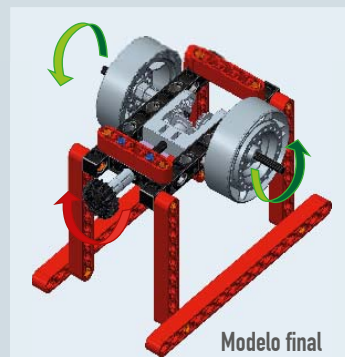
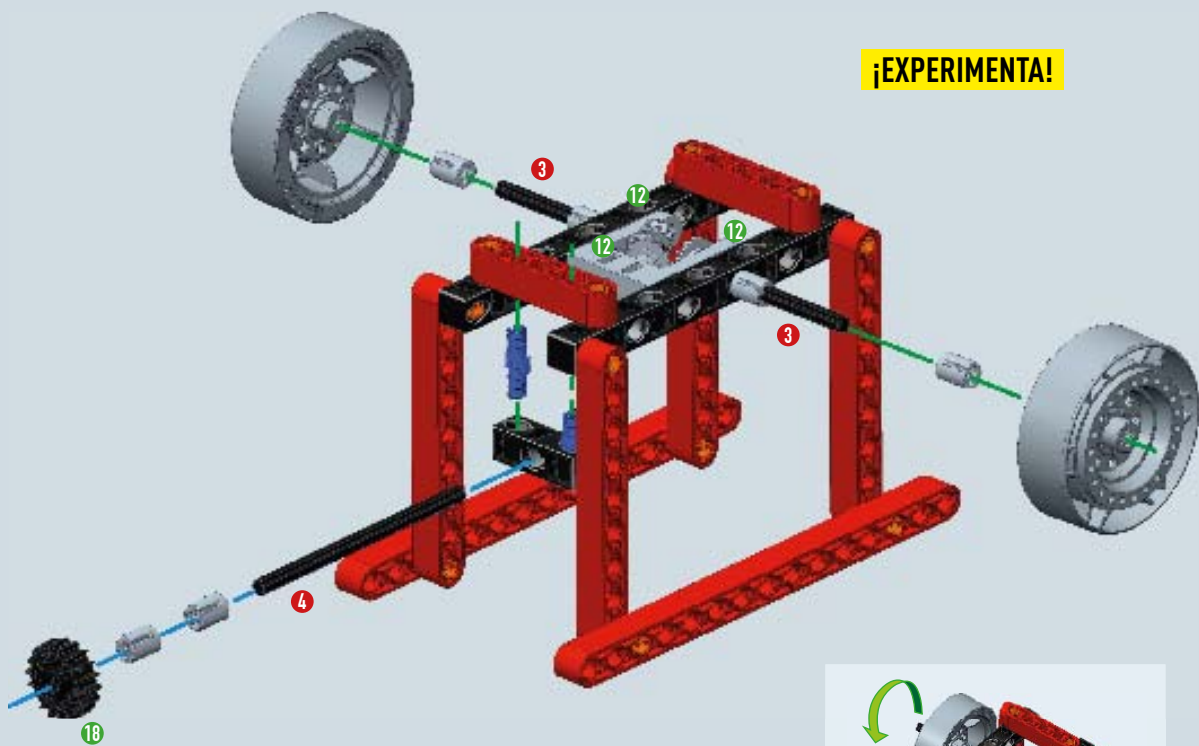


Inserta el módulo entre las barras desmontando parcialmente el banco; dispón los engranajes como en la figura.



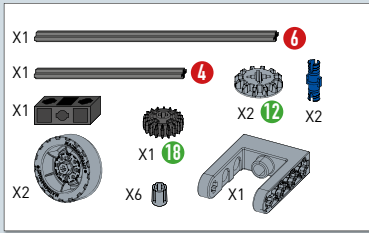
Banco ensamblado durante las tareas previas

¡EXPERIMENTA!

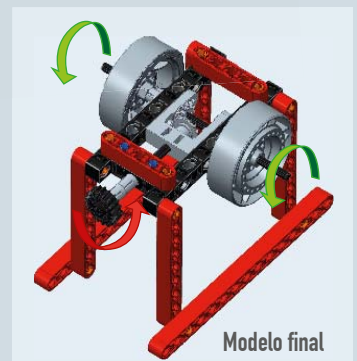
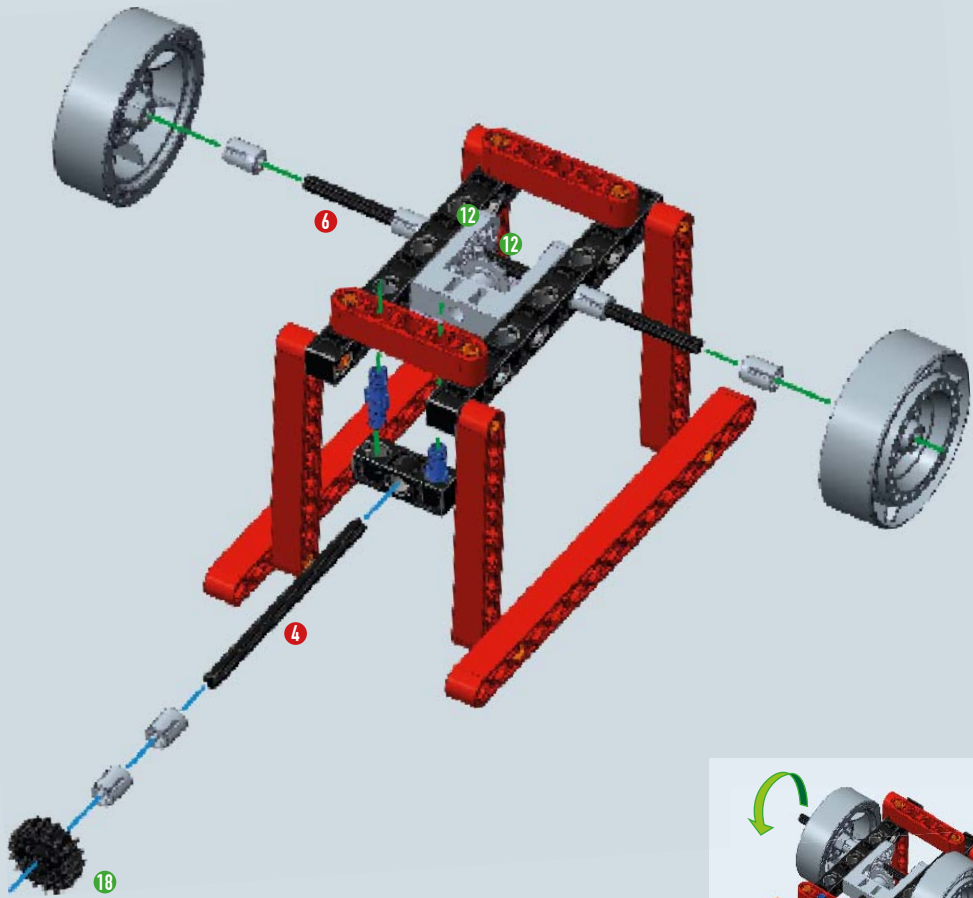


Modelo final

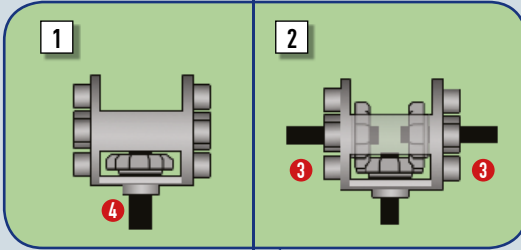
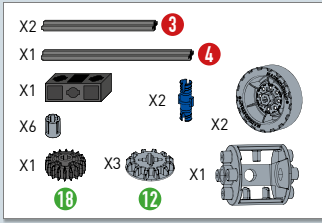




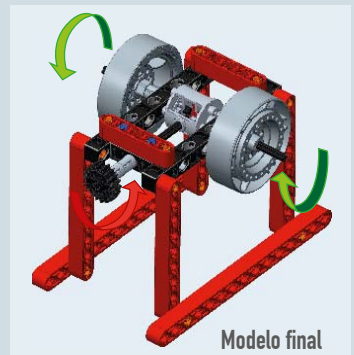
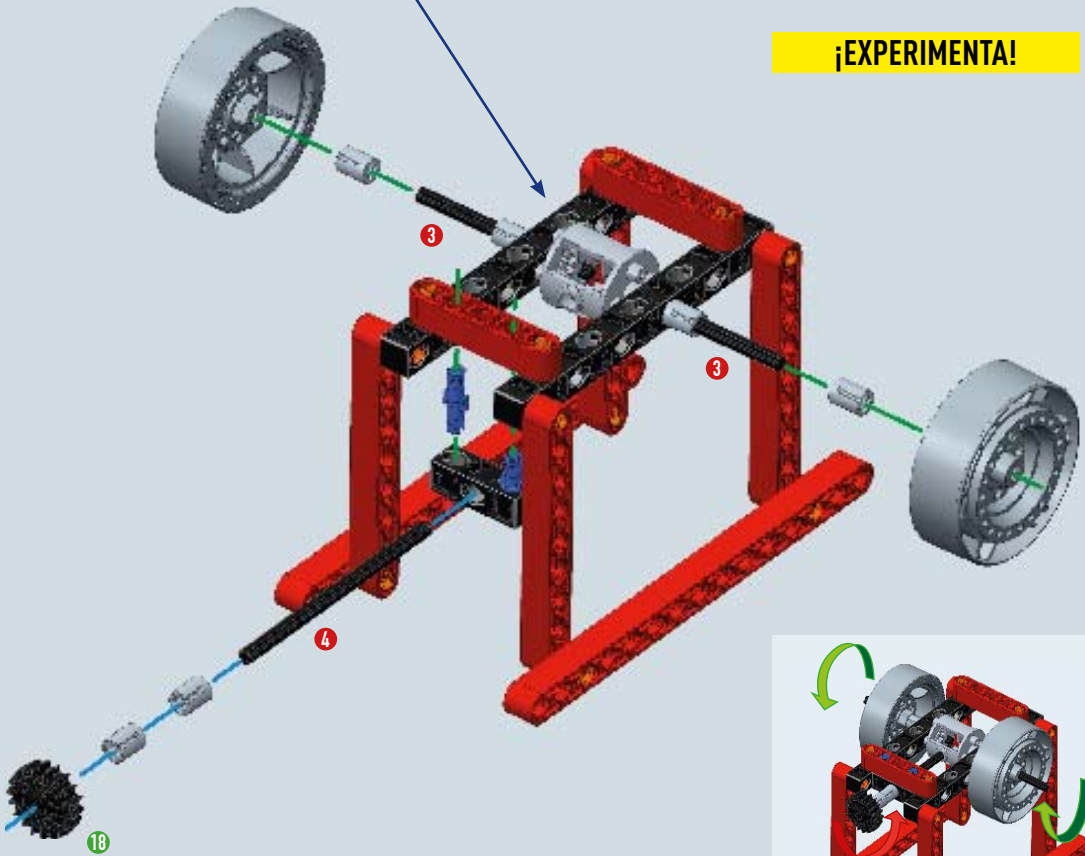
¡EXPERIMENTA!



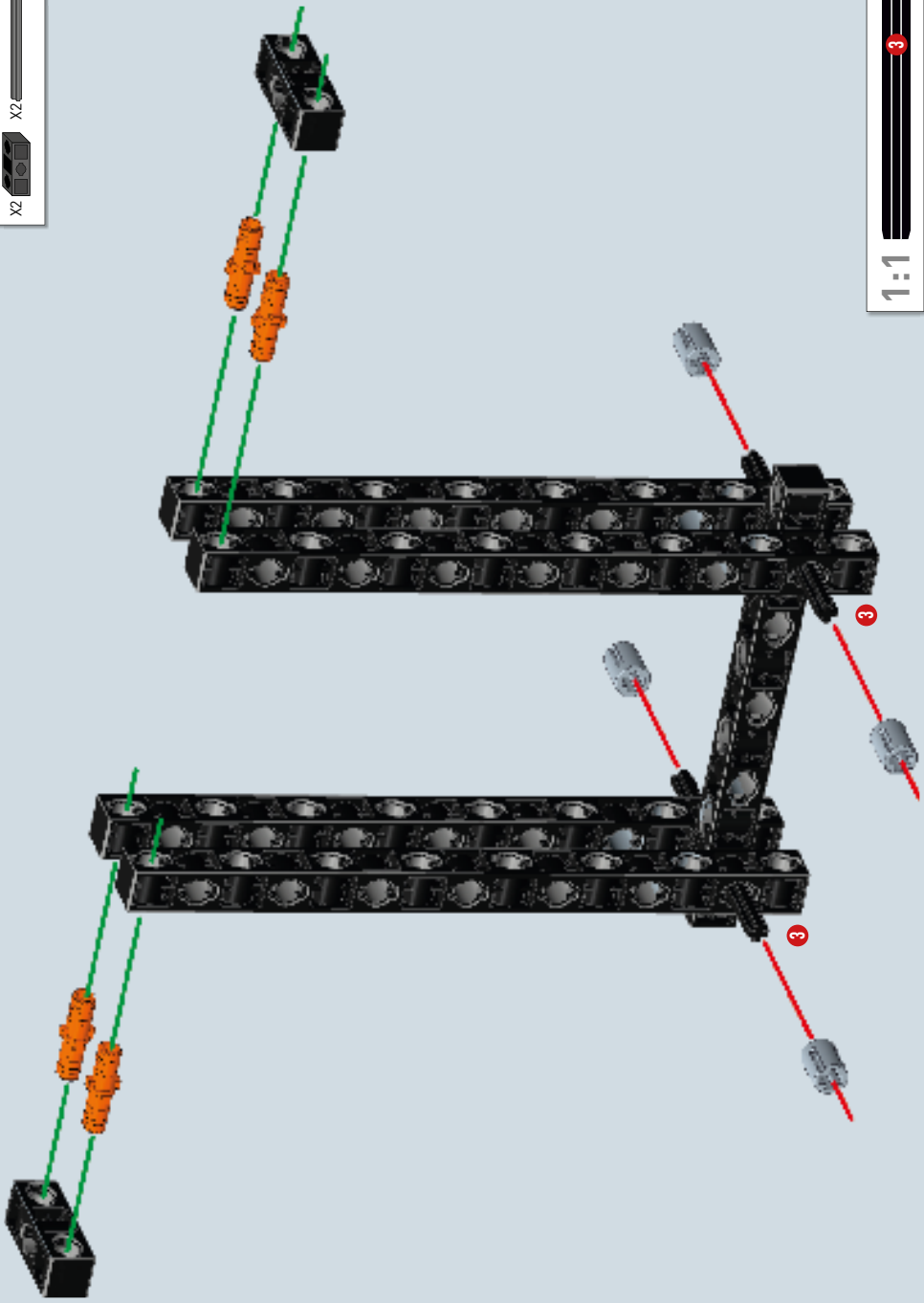
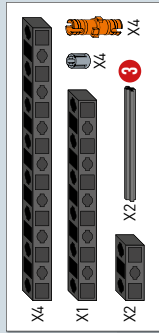
31 Ensambla la transmisión con la jaula porta-satélites



¡EXPERIMENTA!

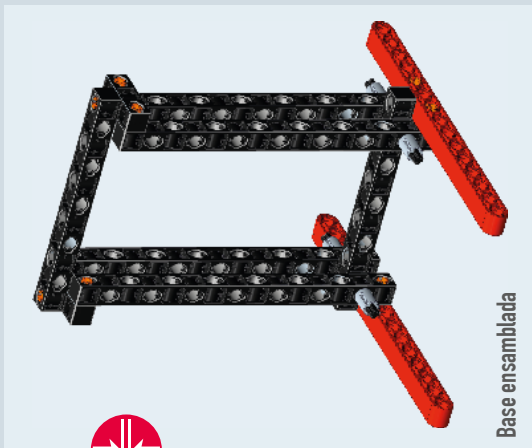
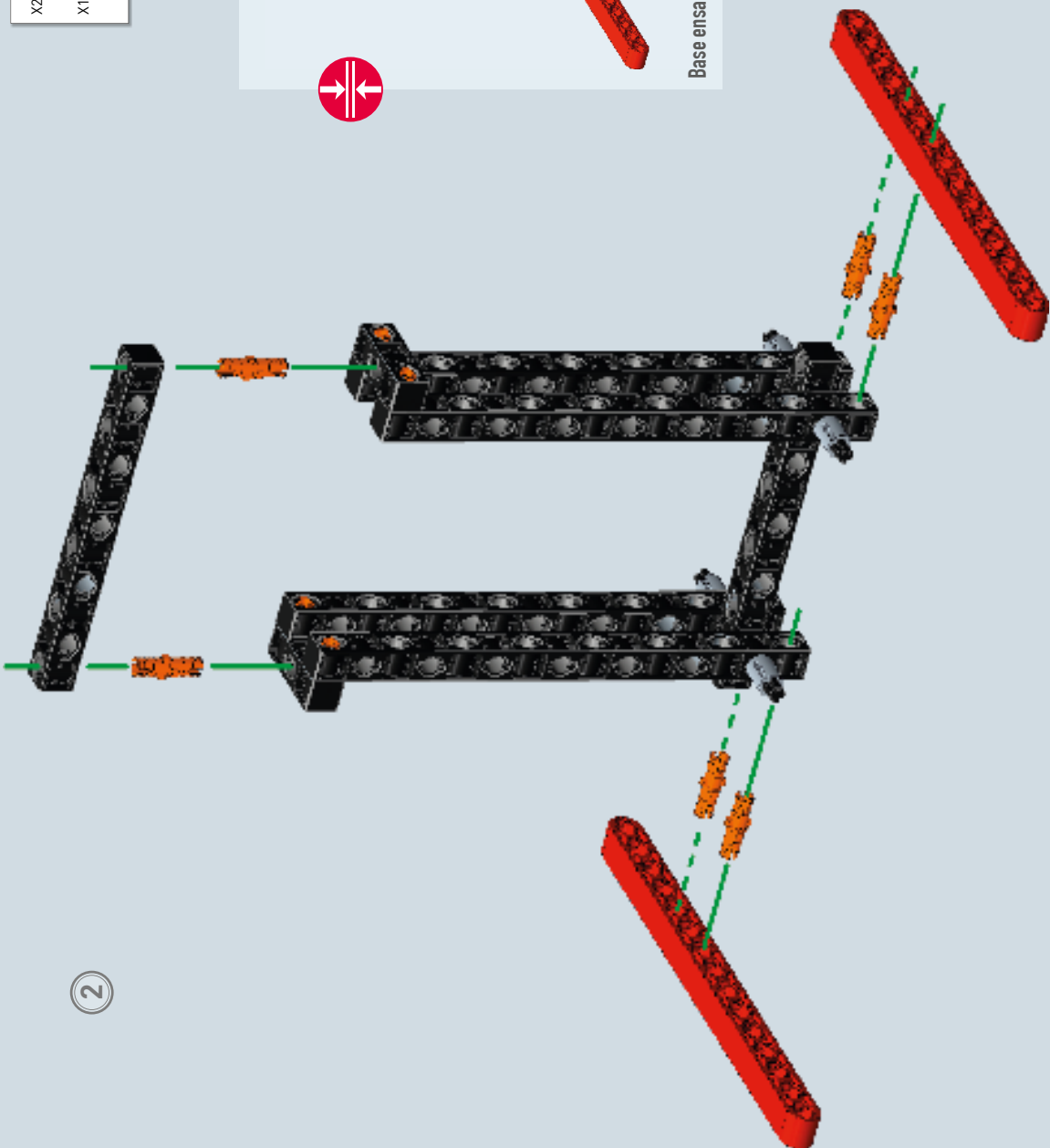


1

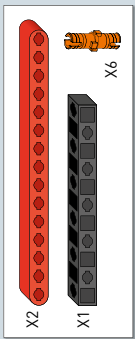


1:1

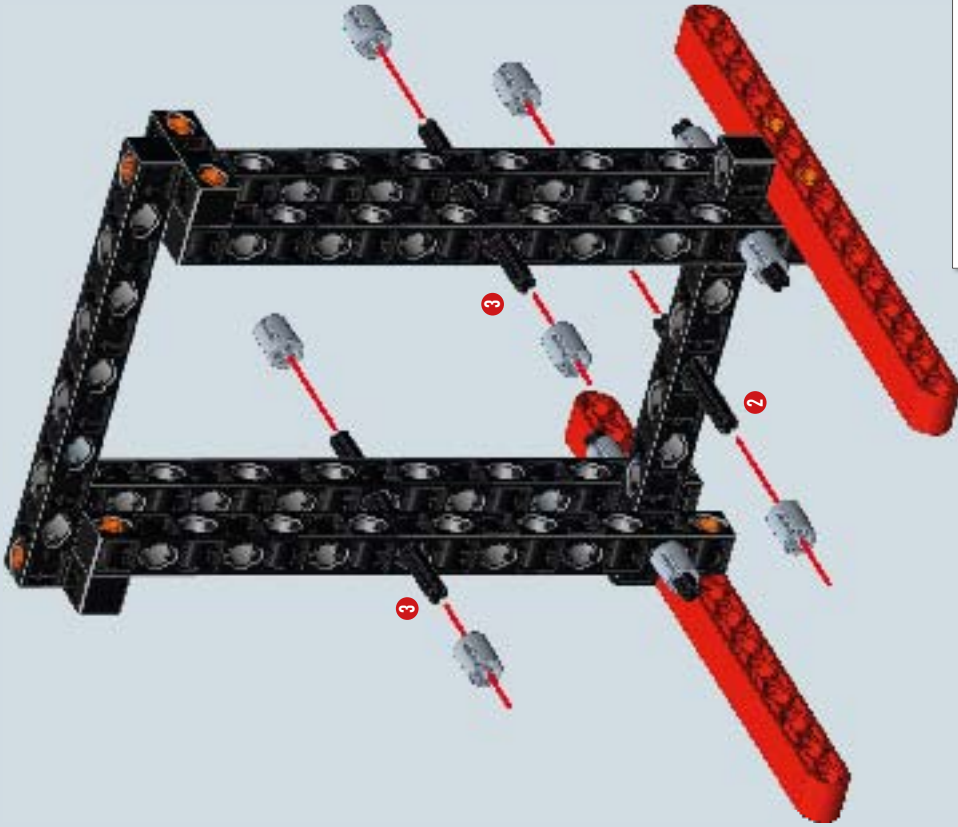
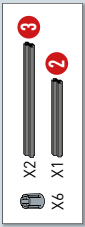
2



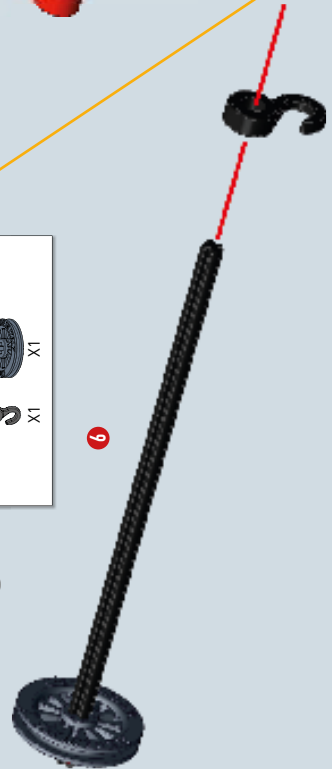
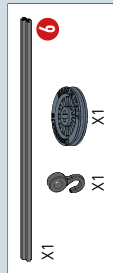
Base ensamblada

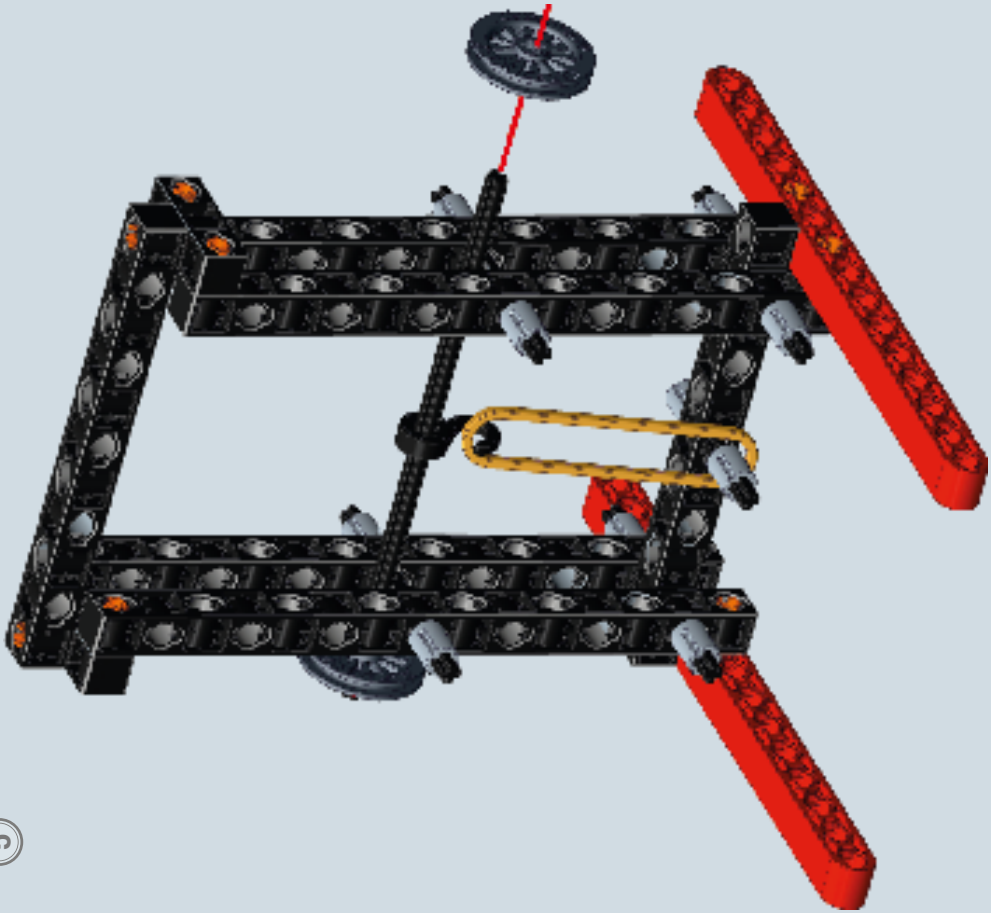


3



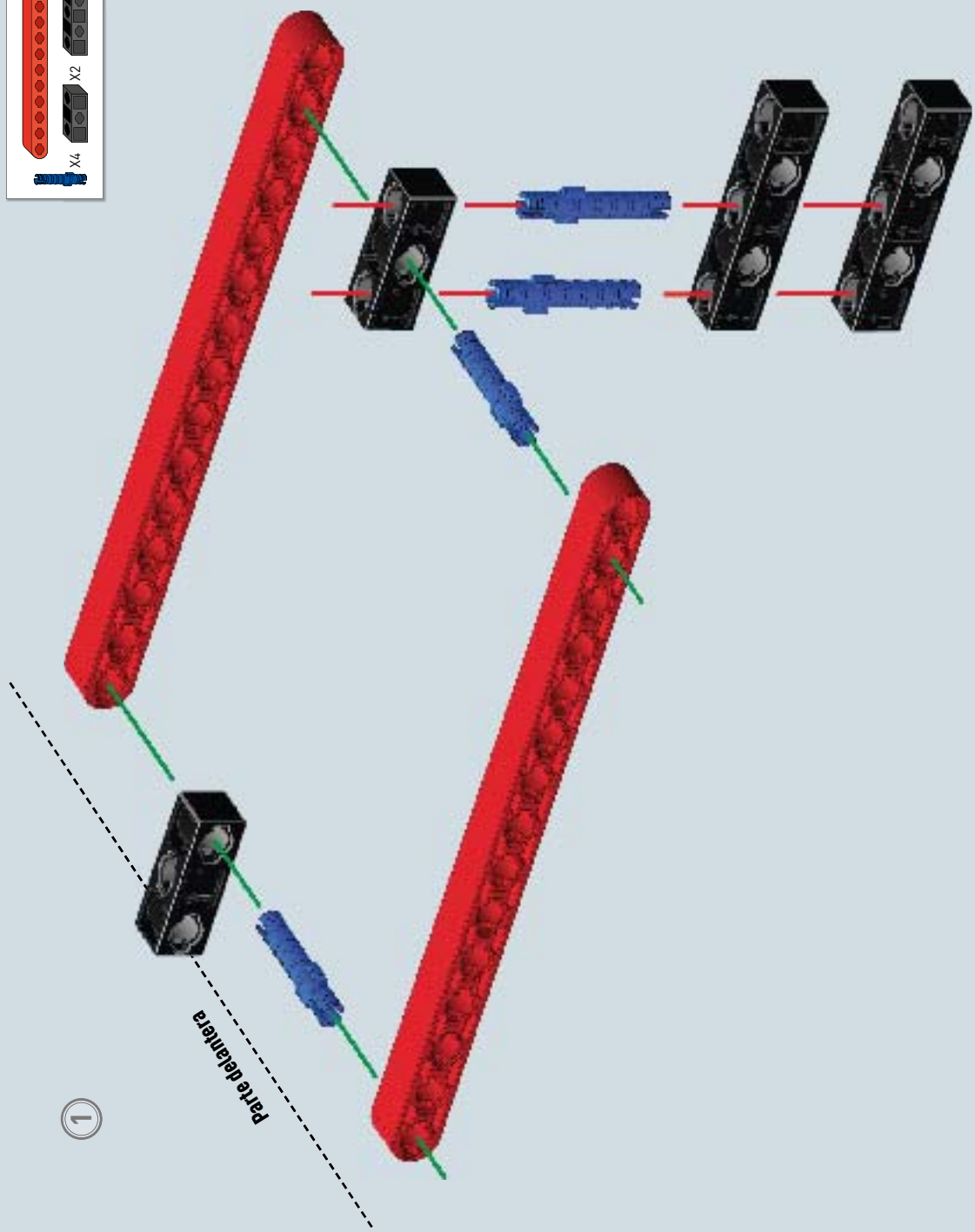
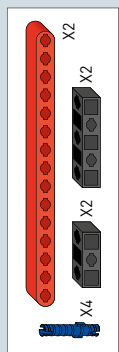
4



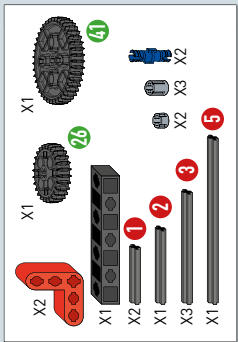


Modelo final

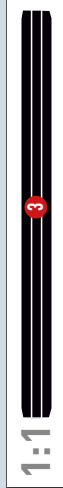
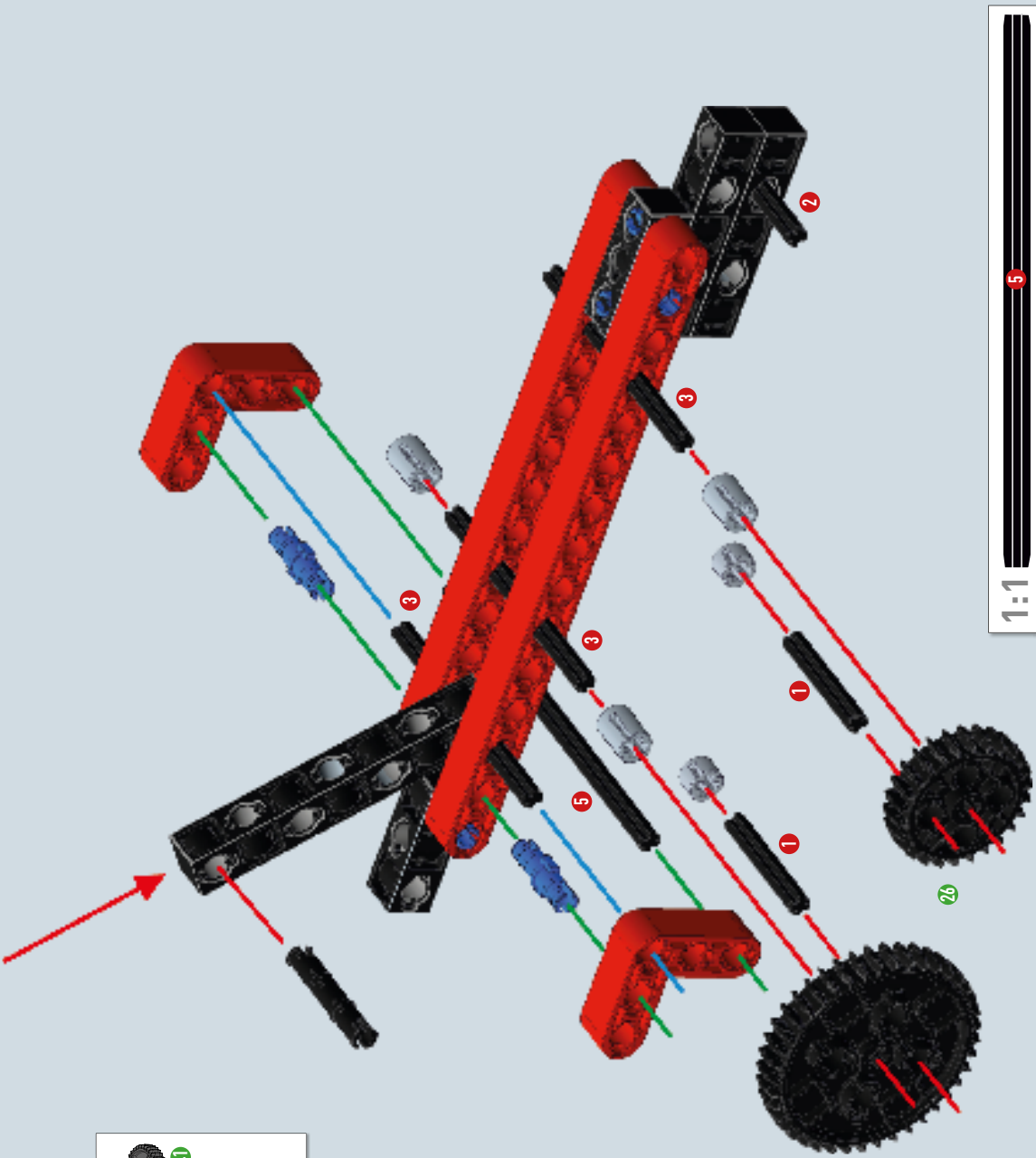
5

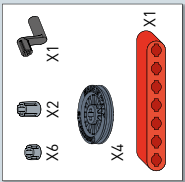


1

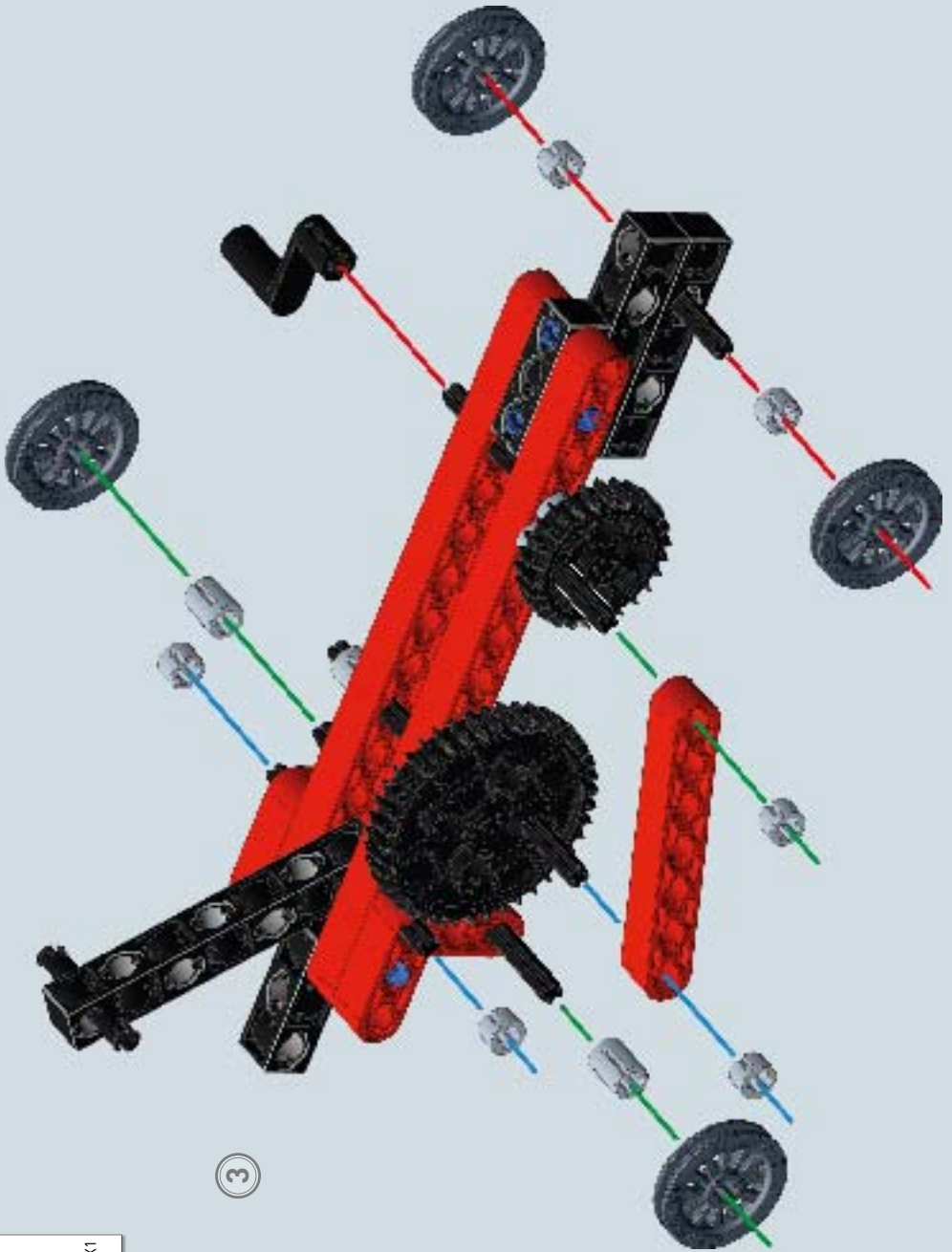


2



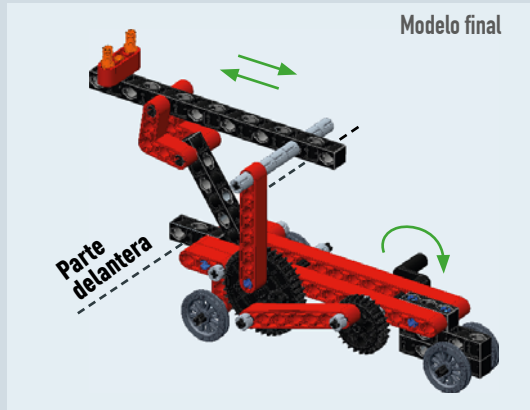
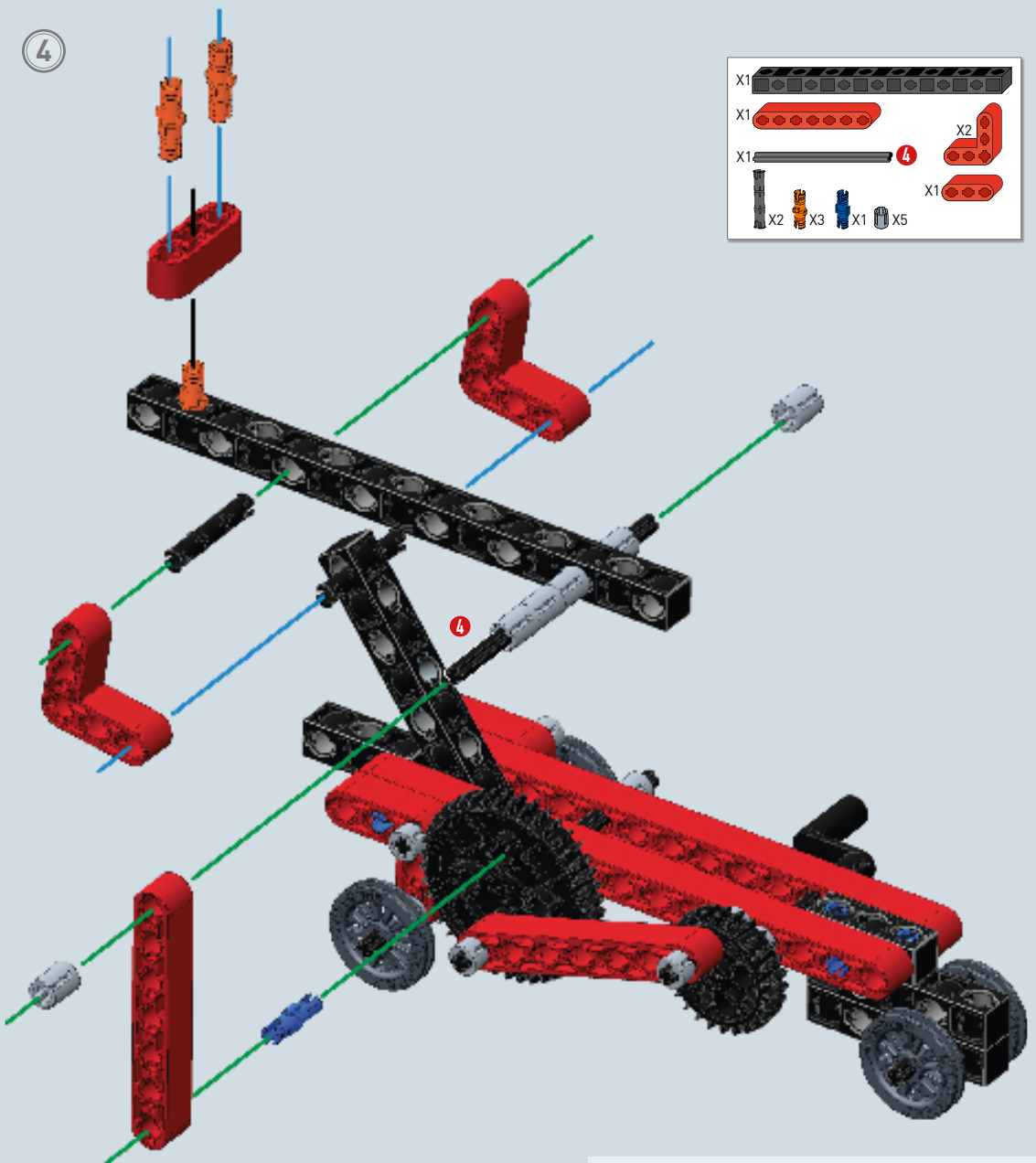


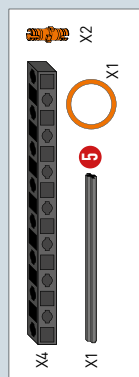
3



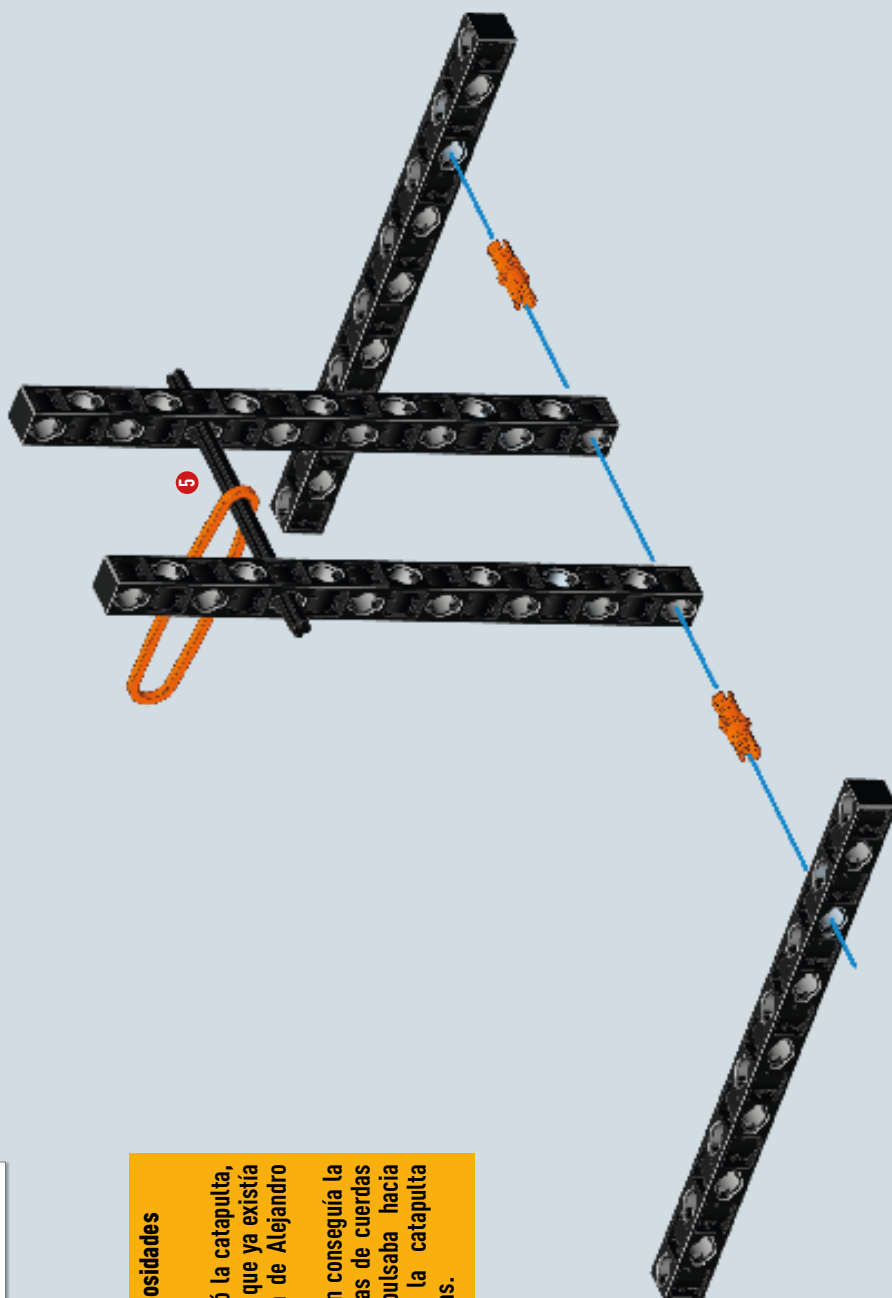
4

- X1
- X1
- X1
- X2
- X2
- X2
- X3
- X1
- X1
- X5





1



Noticias técnicas y curiosidades

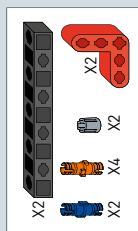
III siglo a.C.

Arquimedes perfeccionó la catapulta, una máquina de guerra que ya existía en Grecia, en la época de Alejandro Magno.

Esta máquina de torsión conseguía la energía tensando bandas de cuerdas que, al soltarse, impulsaba hacia delante el brazo de la catapulta lanzando grandes piedras.

1:1

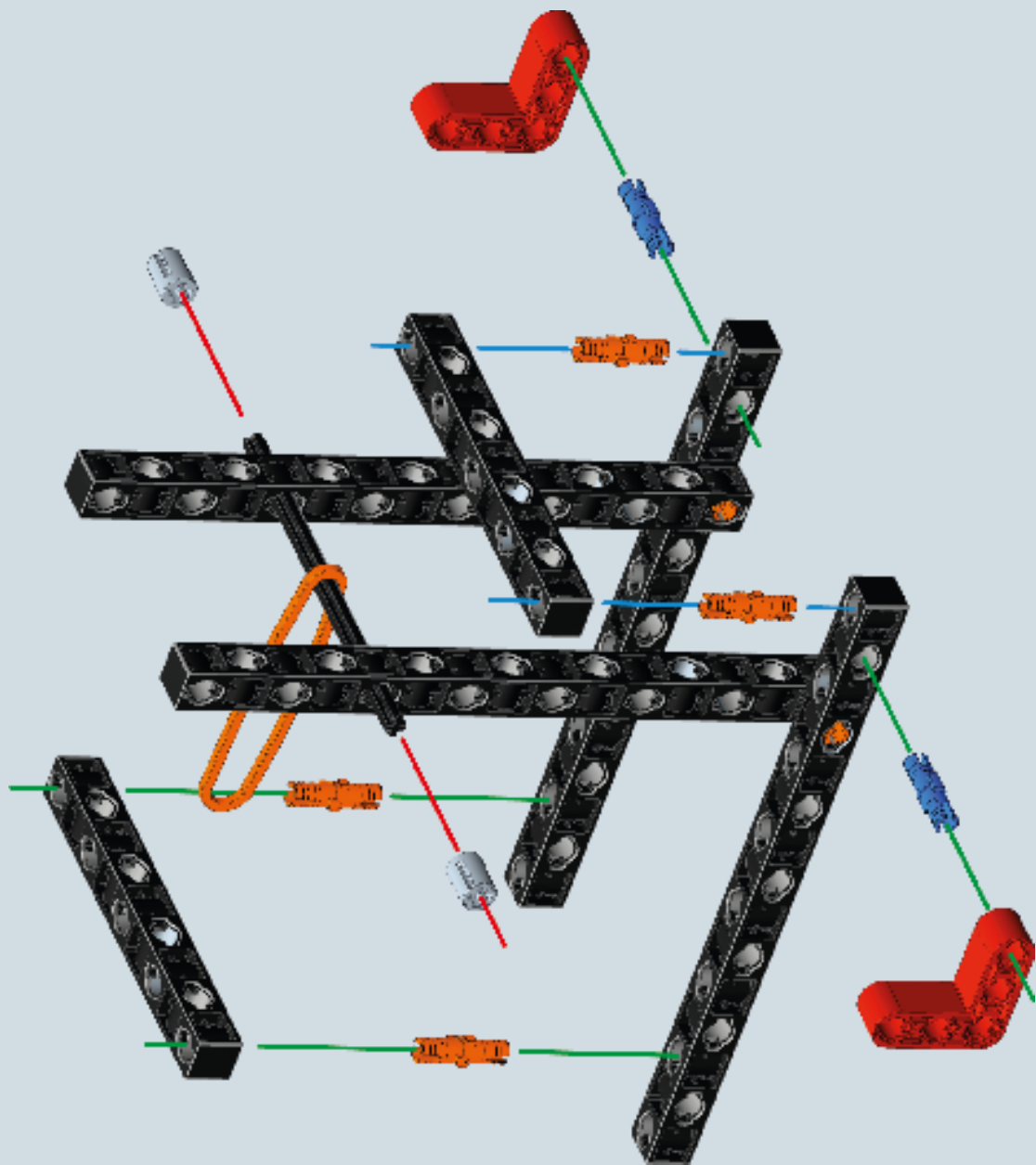
5

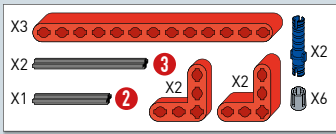


2

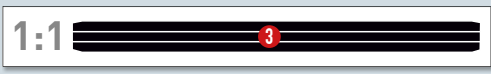
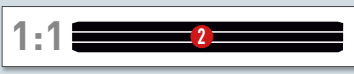
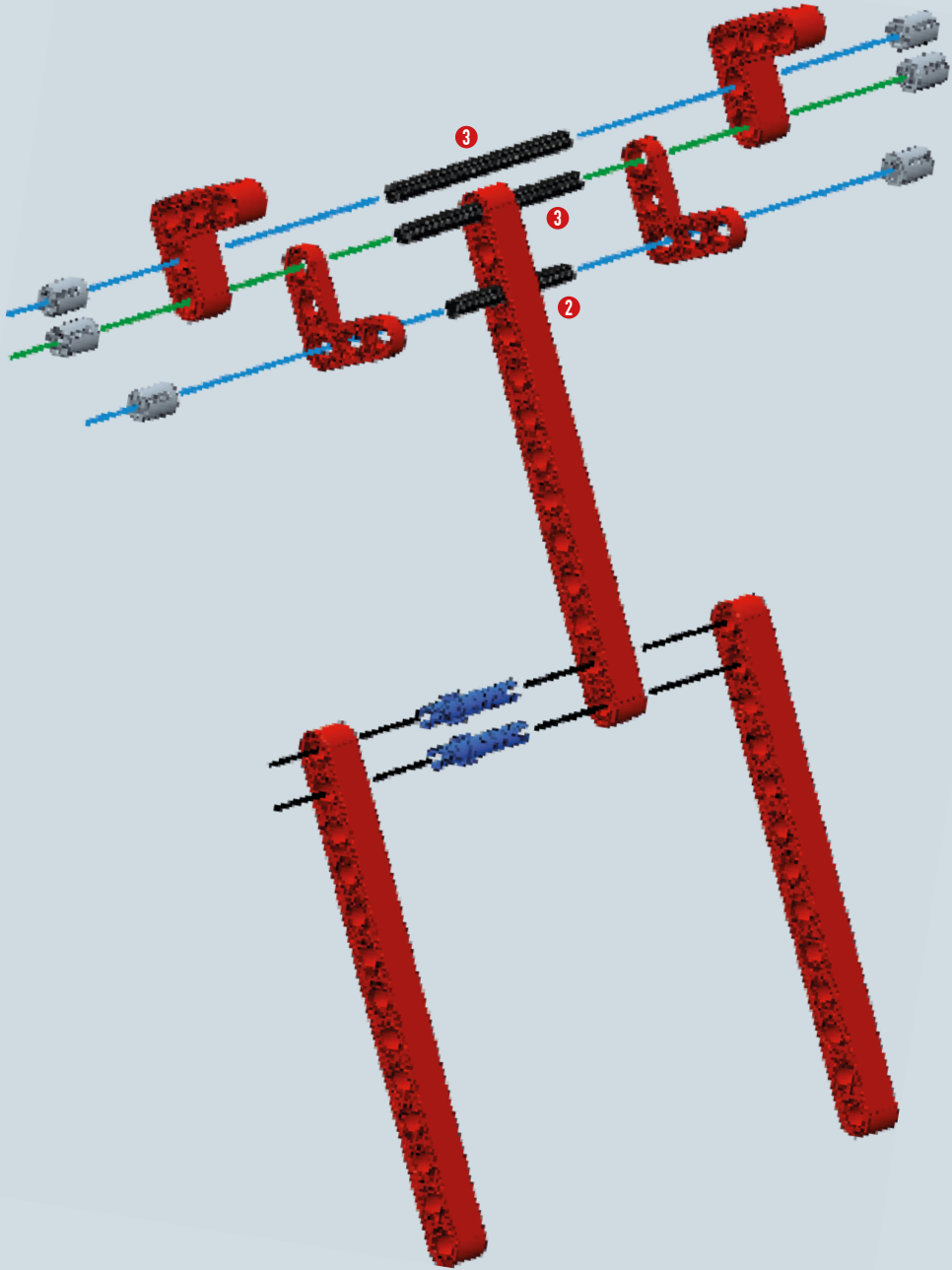
Profundización técnico-científica

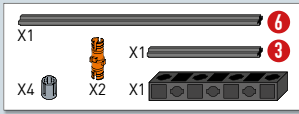
Fue un proyecto derivado del estudio de la física y de las matemáticas. El tamaño de las bandas elásticas (cuerdas de tensión) depende de la relación con el peso de las piedras y la distancia del objetivo a alcanzar (tirada).



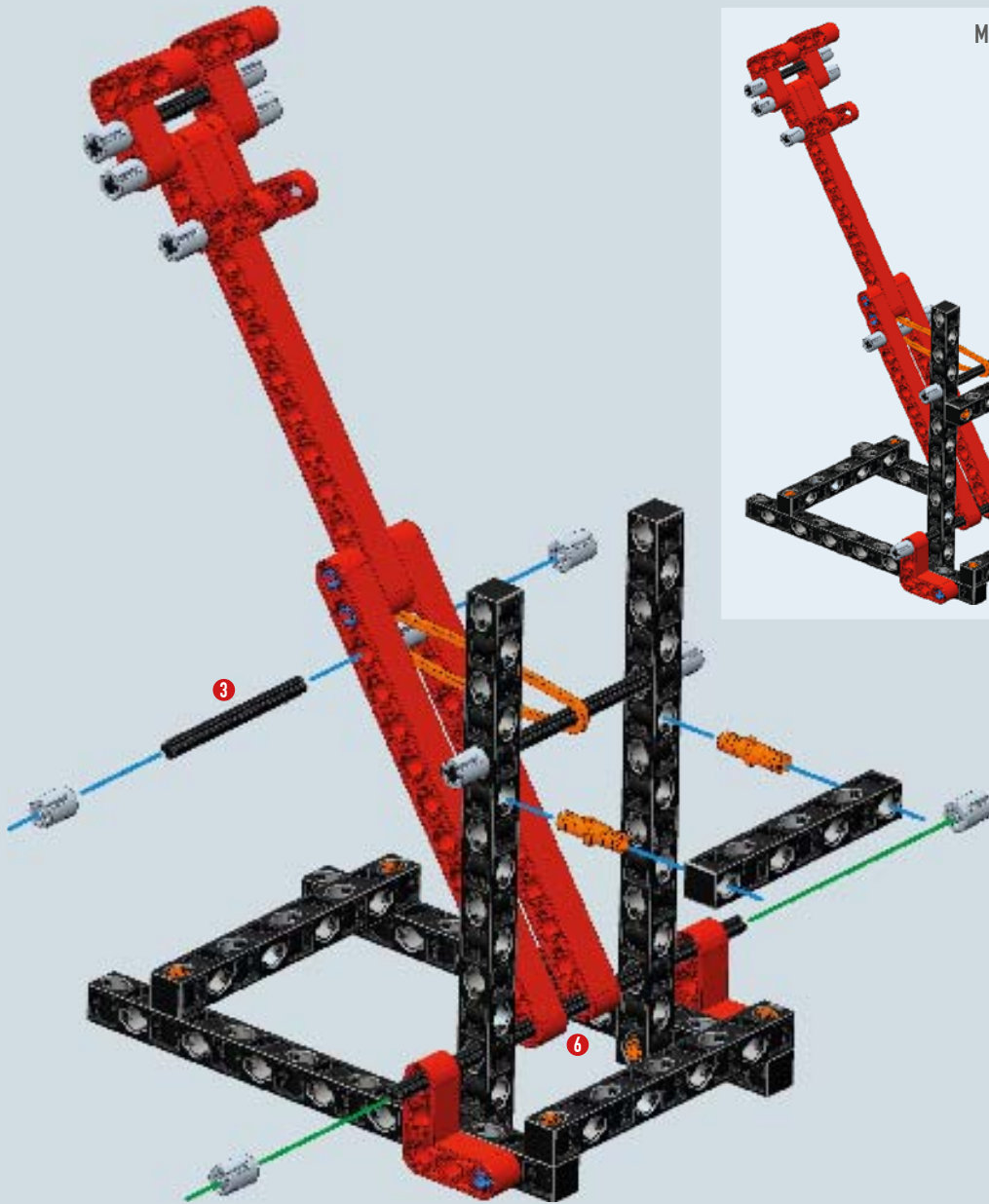














3

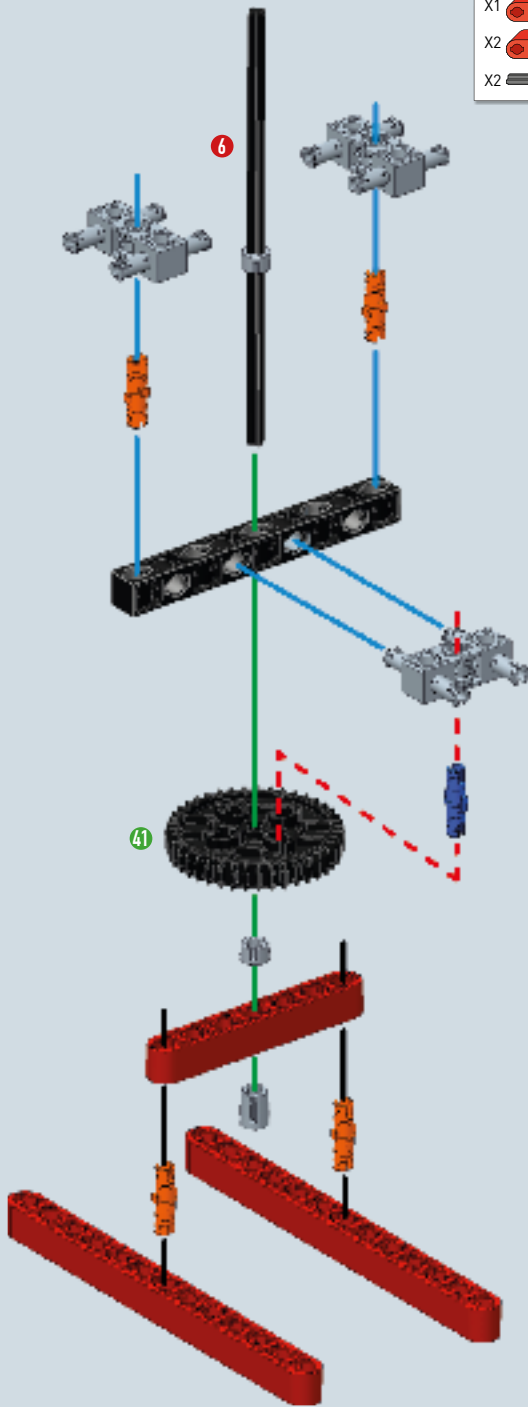




4

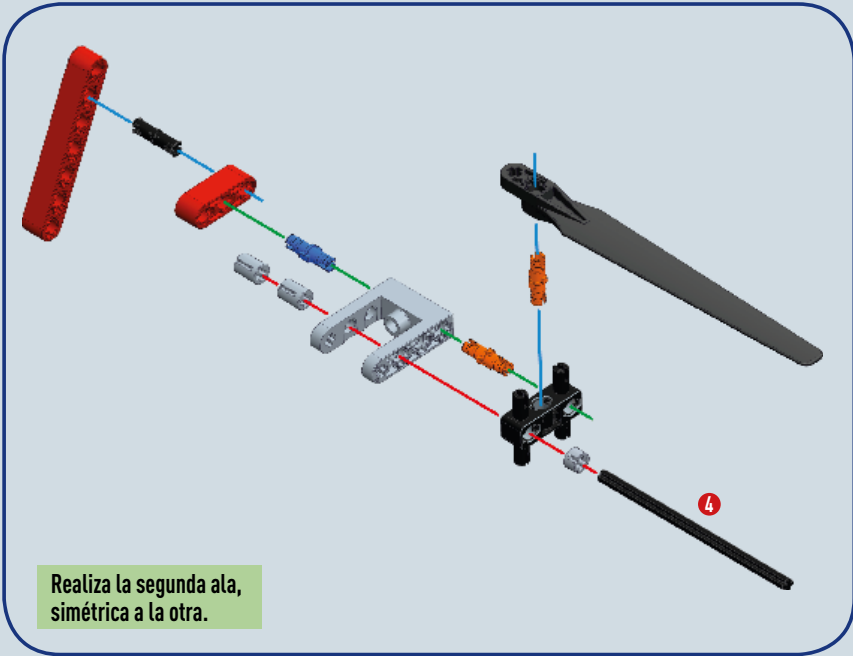
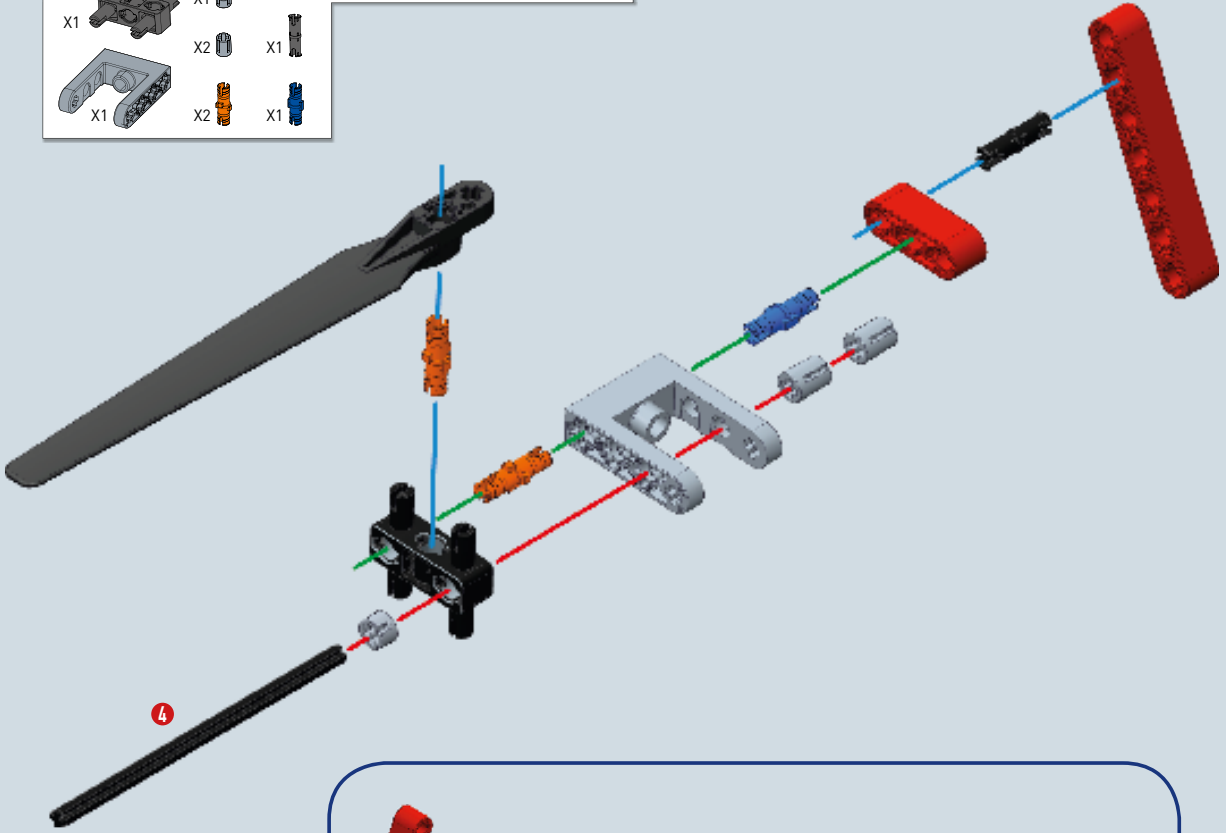
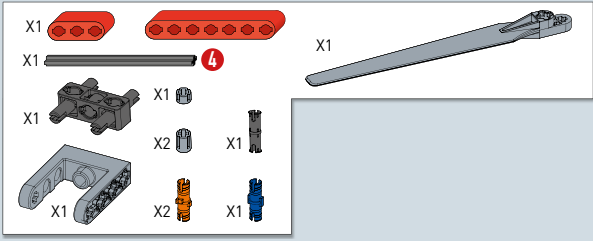


- X1  X3  X2  X1  X4 
- X1 
- X2 
- X2  6 
- X1  41 
- X1 



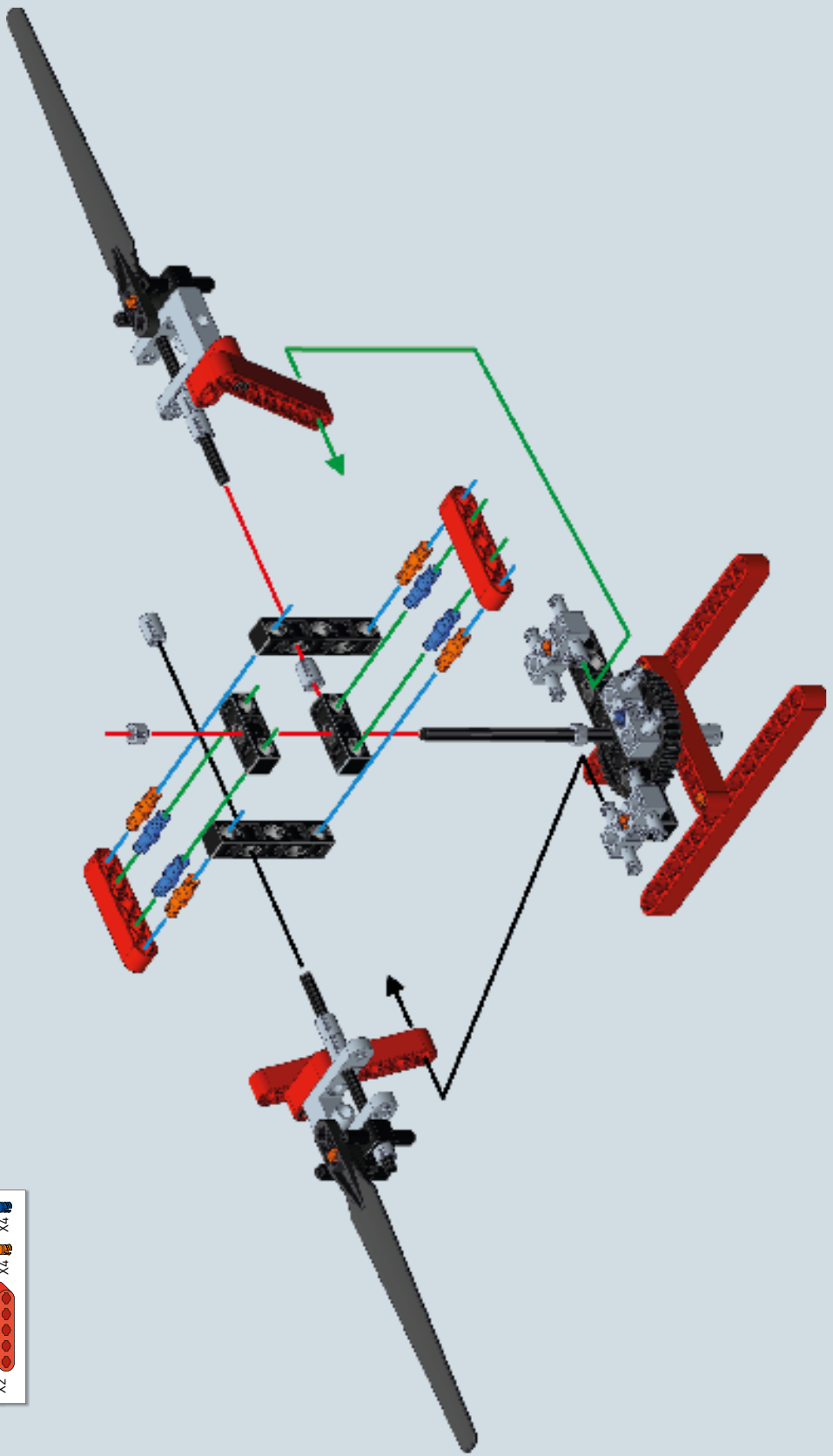
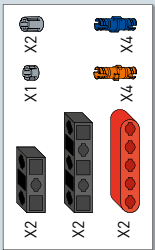
1





Realiza la segunda ala,
simétrica a la otra.

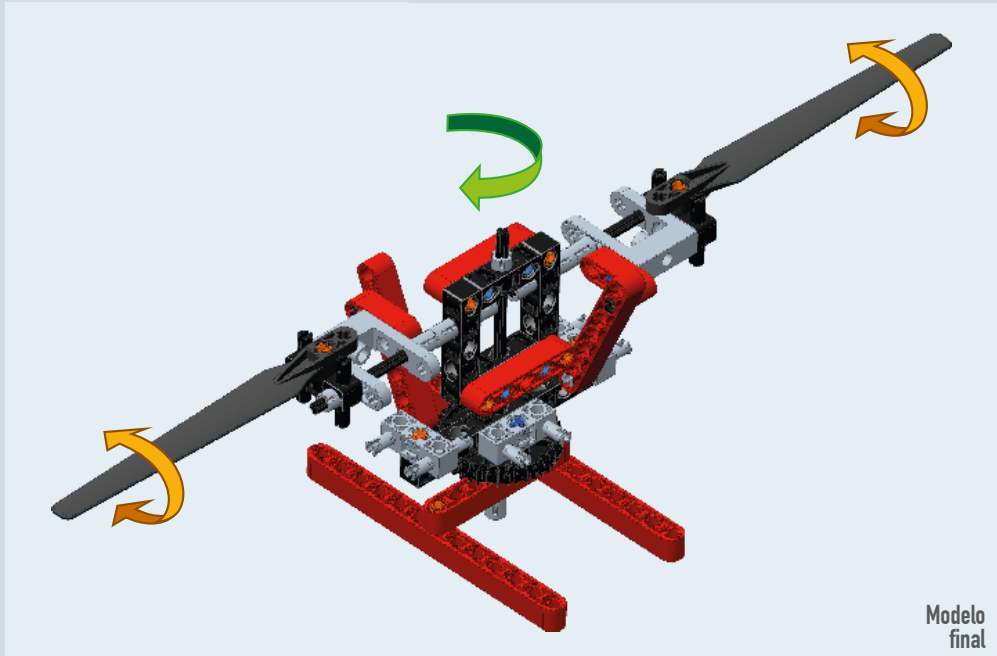
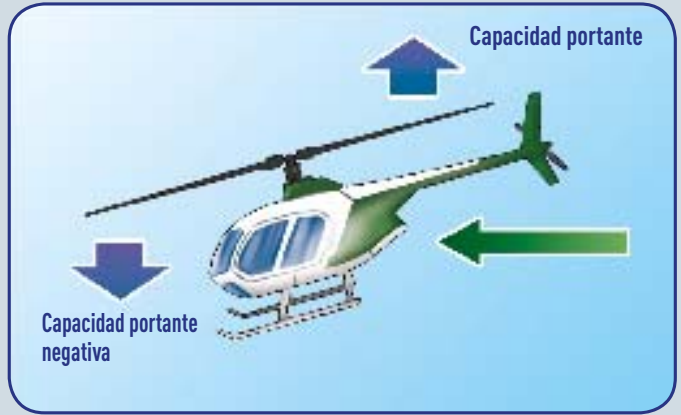
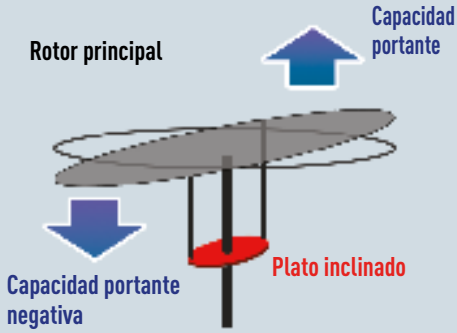




El órgano esencial para pilotar un helicóptero es el plato oscilante. Montado en torno al eje giratorio, está conectado a las aspas y libre de subir o bajar, para generar capacidad portante.



El piloto puede ajustar la inclinación del plato oscilante para obtener la inclinación del disco del rotor. Esto genera dos zonas de distinta capacidad portante, orientando el movimiento del helicóptero hacia la zona de menor capacidad.



Modelo final