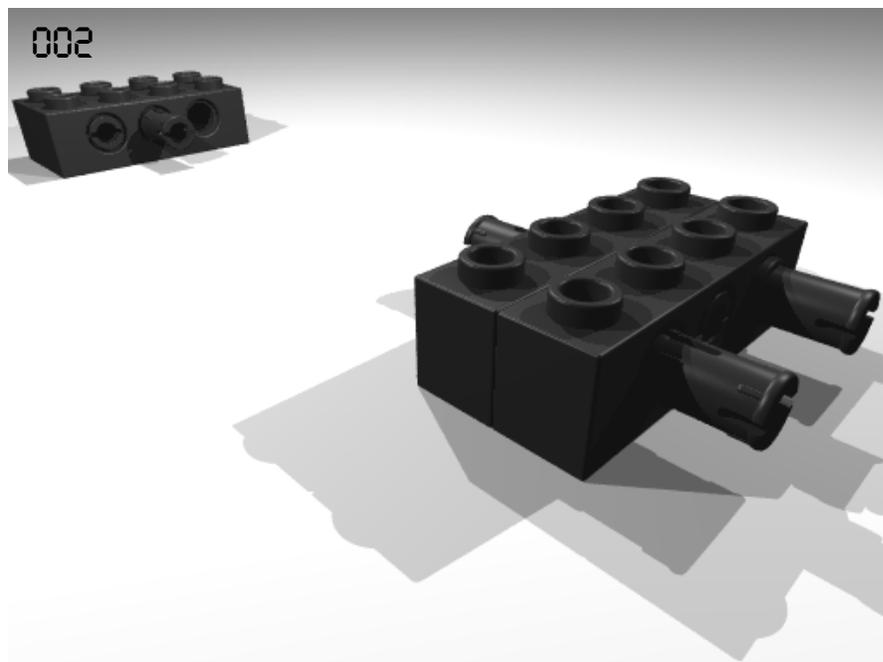
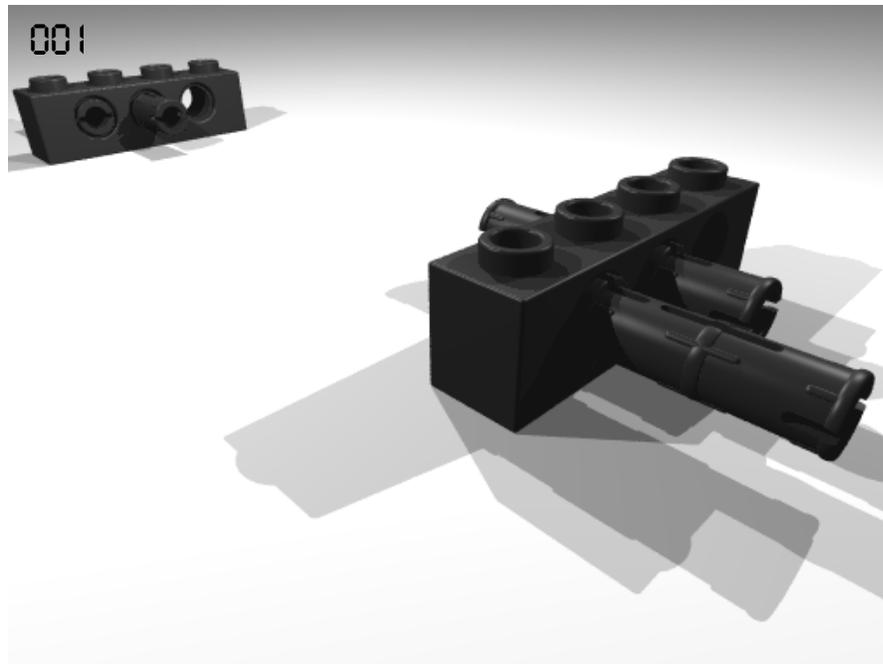
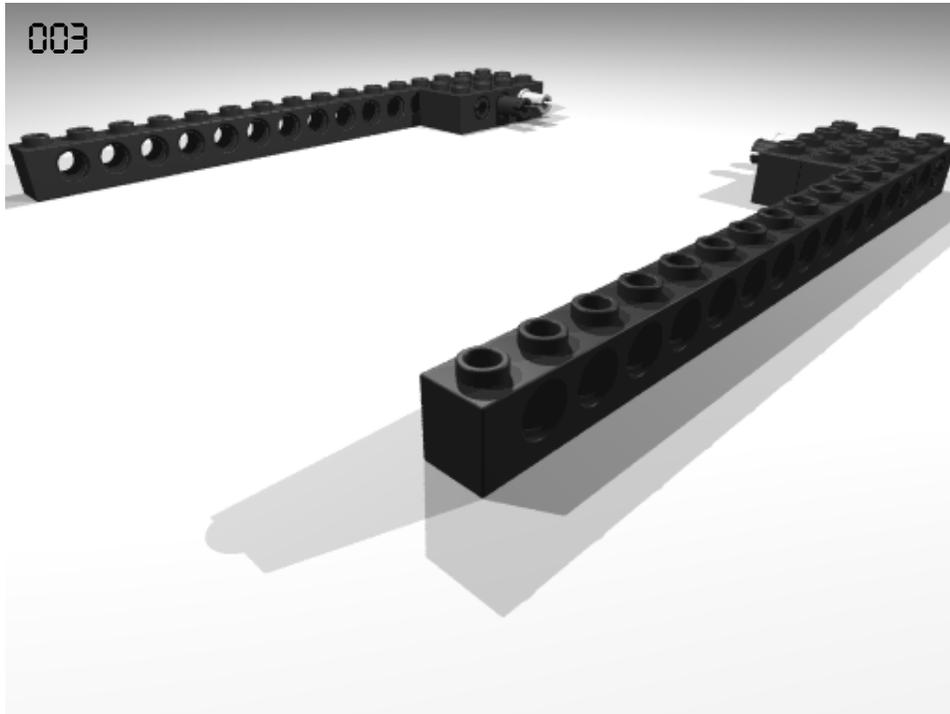


## Apéndice A. Construcción

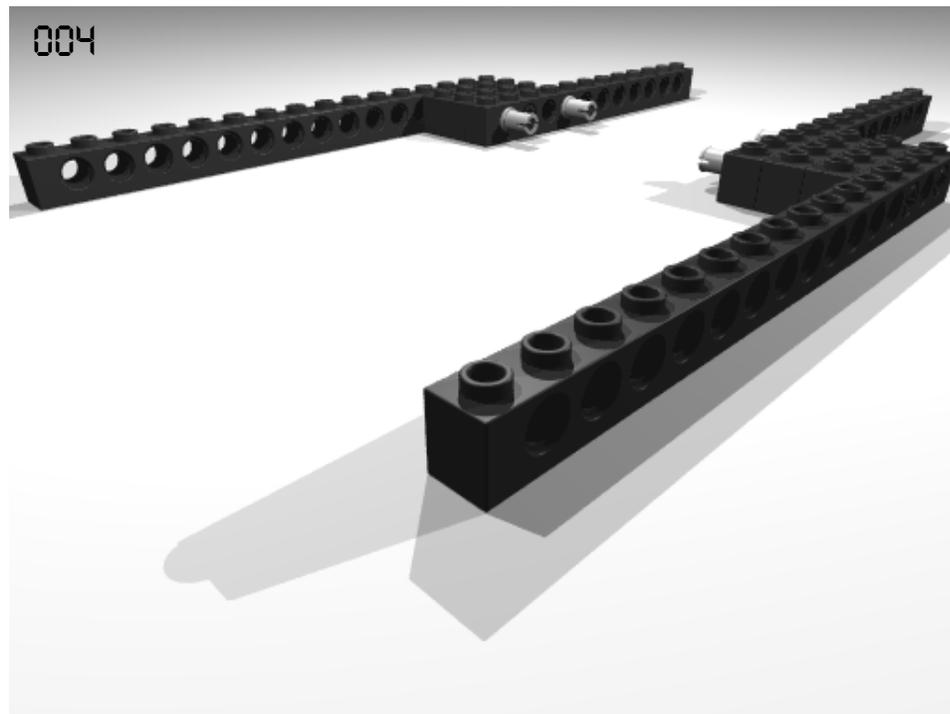
### 5.1. Chasis

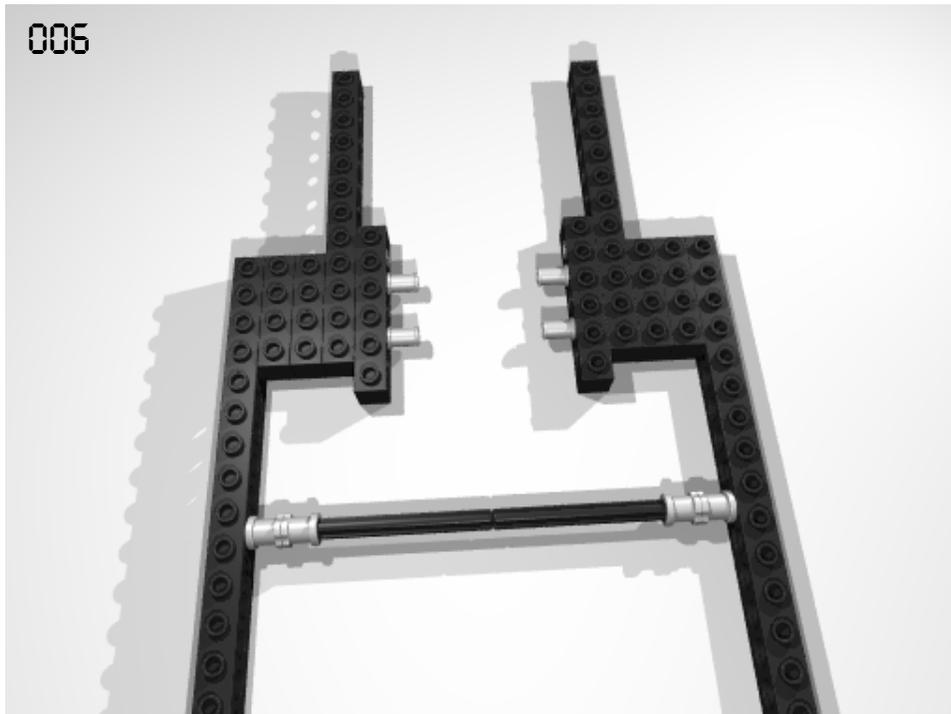
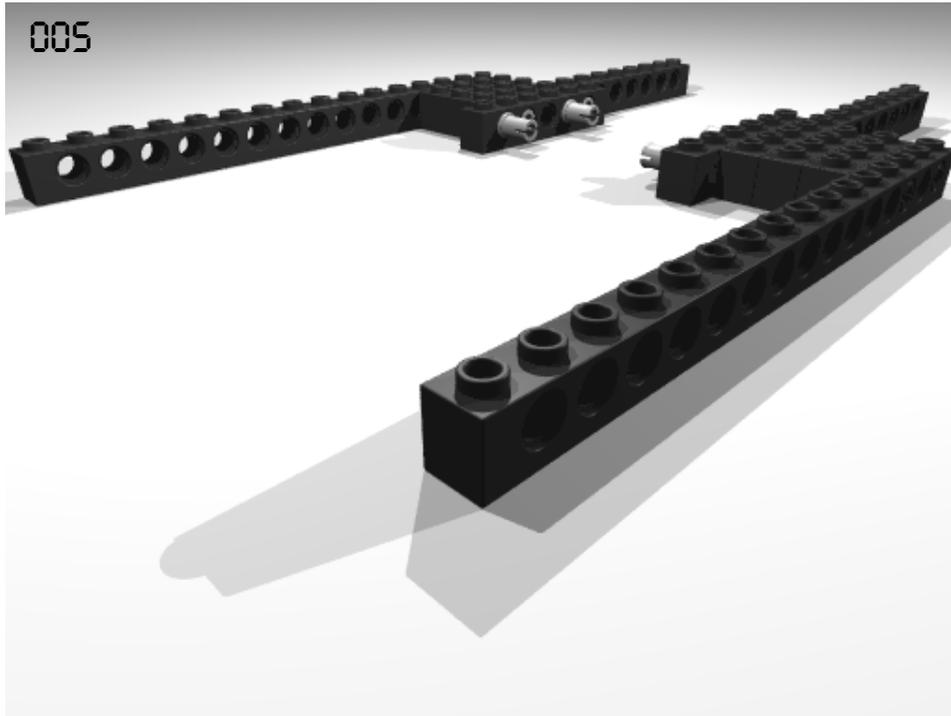
Para más información de las piezas utilizadas en cada paso, consultar el Apéndice B.

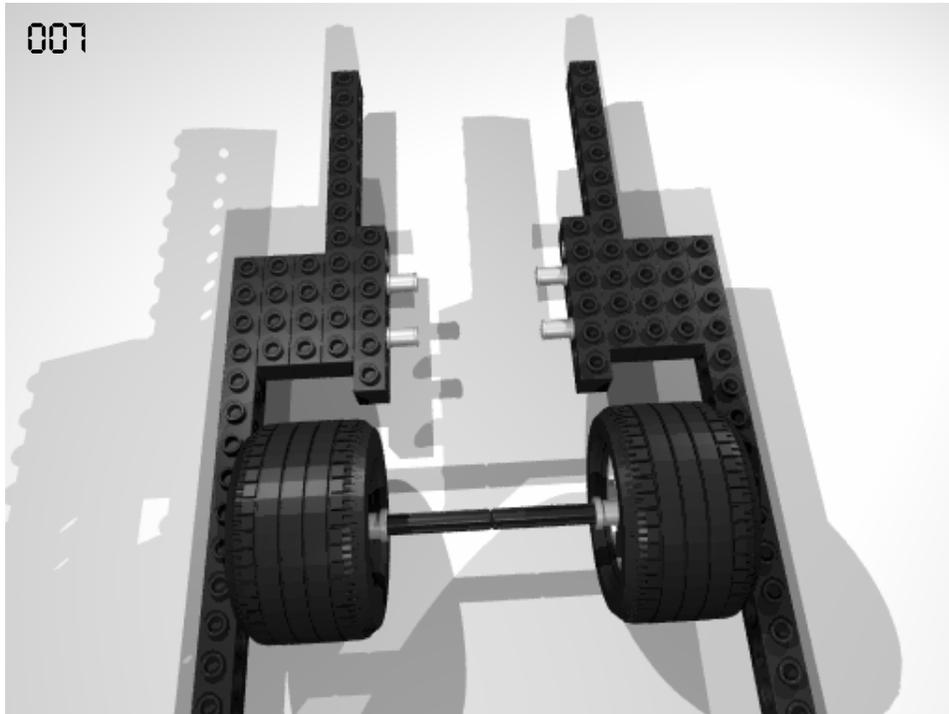




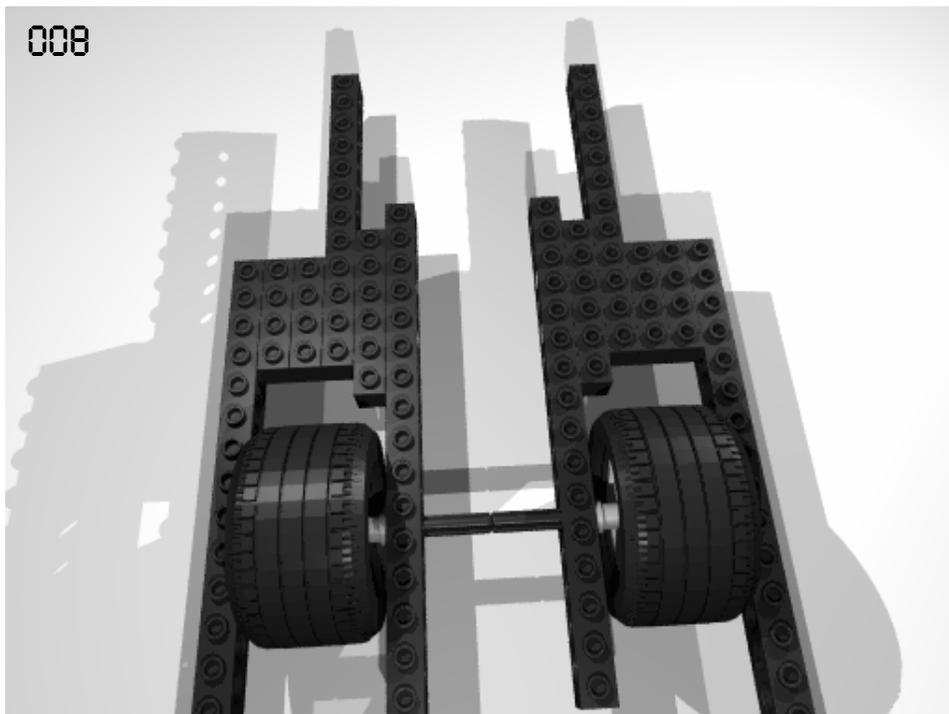
Para unir las vigas se usan los *pins* de colores negro o gris. Los negros realizan una conexión con mayor fricción, y los grises pueden ocuparse cuando se construyen conexiones diseñadas para ser móviles [FERRARI, 2002].

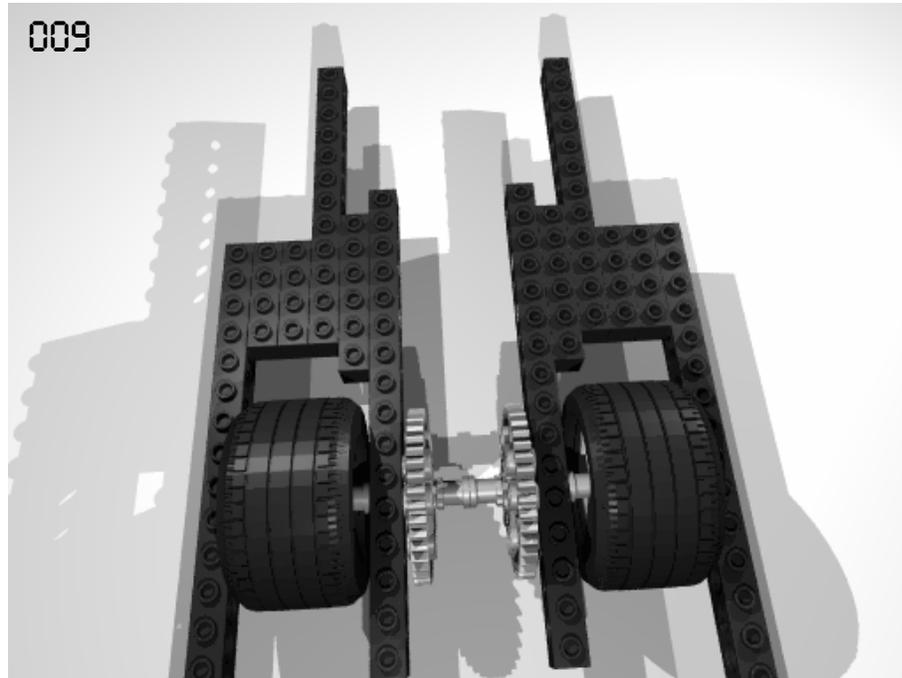




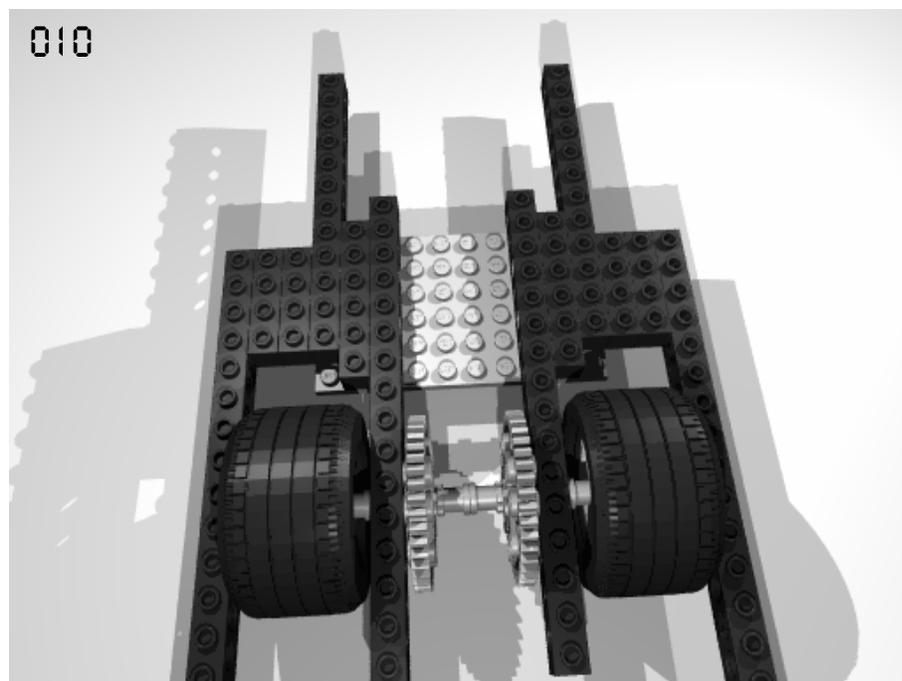


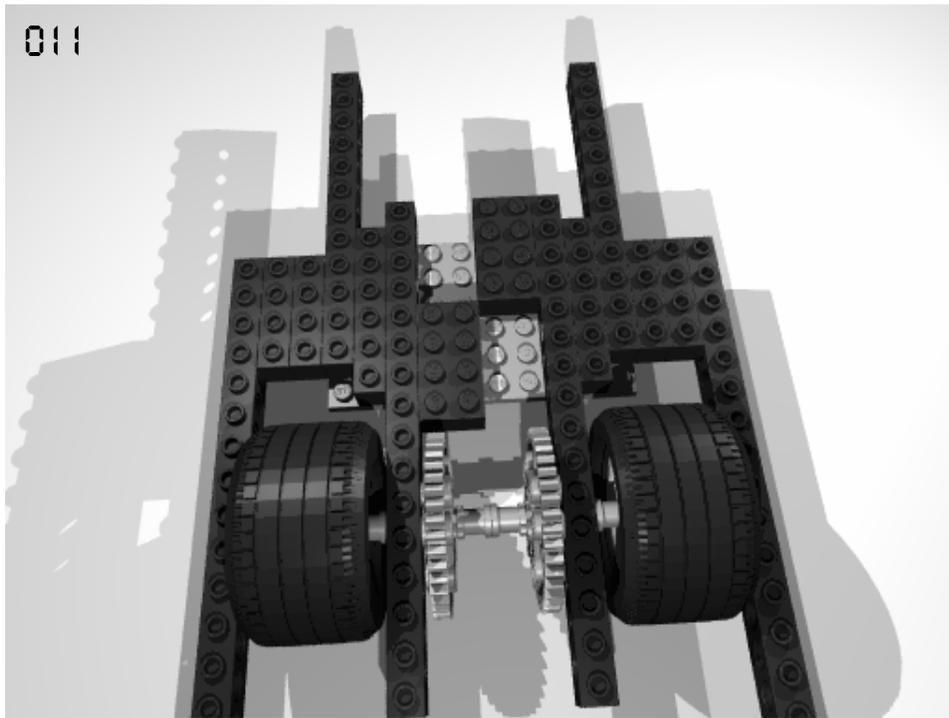
La llanta actúa como una palanca: mientras más separada esté de su soporte, mayor será la fuerza aplicada al eje. Esta fuerza tiende a doblar los ejes o incluso las vigas, lo cual produciría una mayor fricción entre las mismas [FERRARI, 2002].



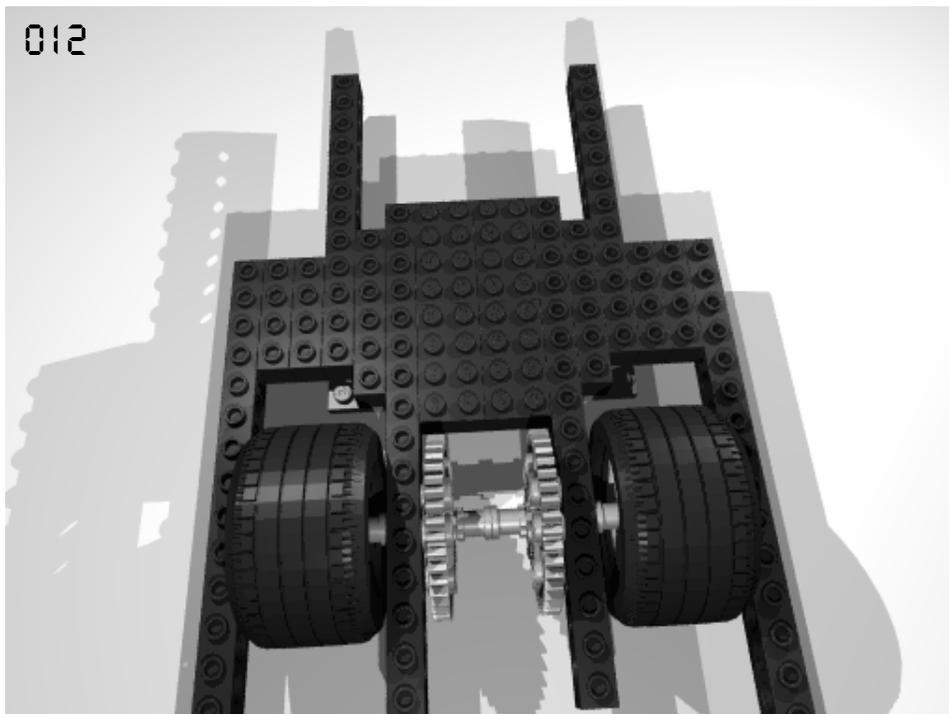


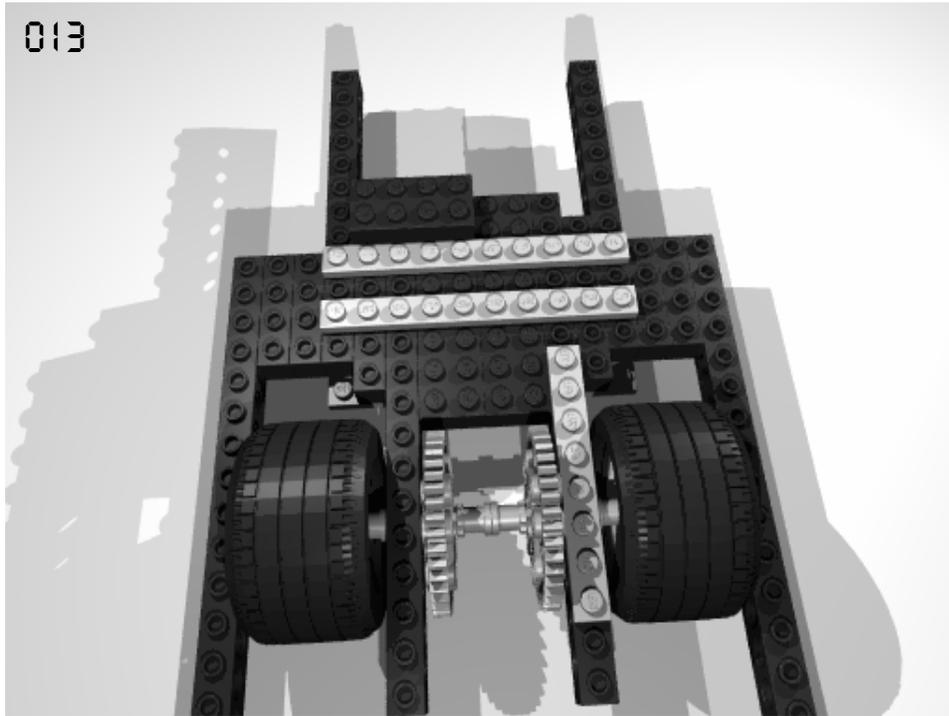
Un factor importante que se debe considerar a la hora de construir un robot móvil es la fricción. Una parte importante donde se recomienda minimizar la fricción es en las uniones de las llantas con la estructura que las sostiene, ya que es el punto donde se transfiere todo el peso a las llantas por medio de los ejes [FERRARI, 2002].



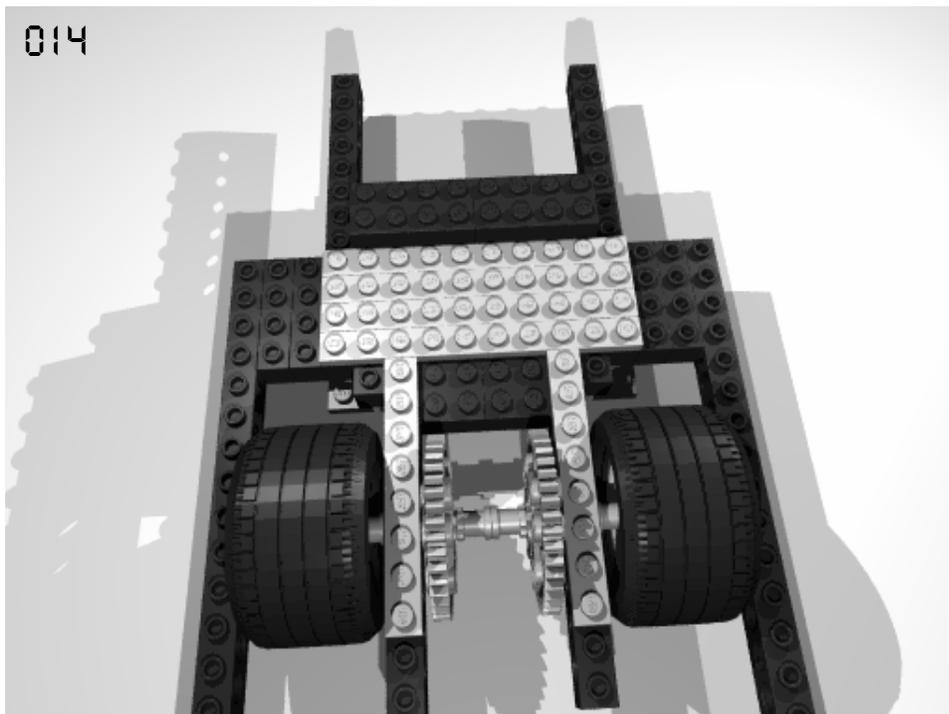


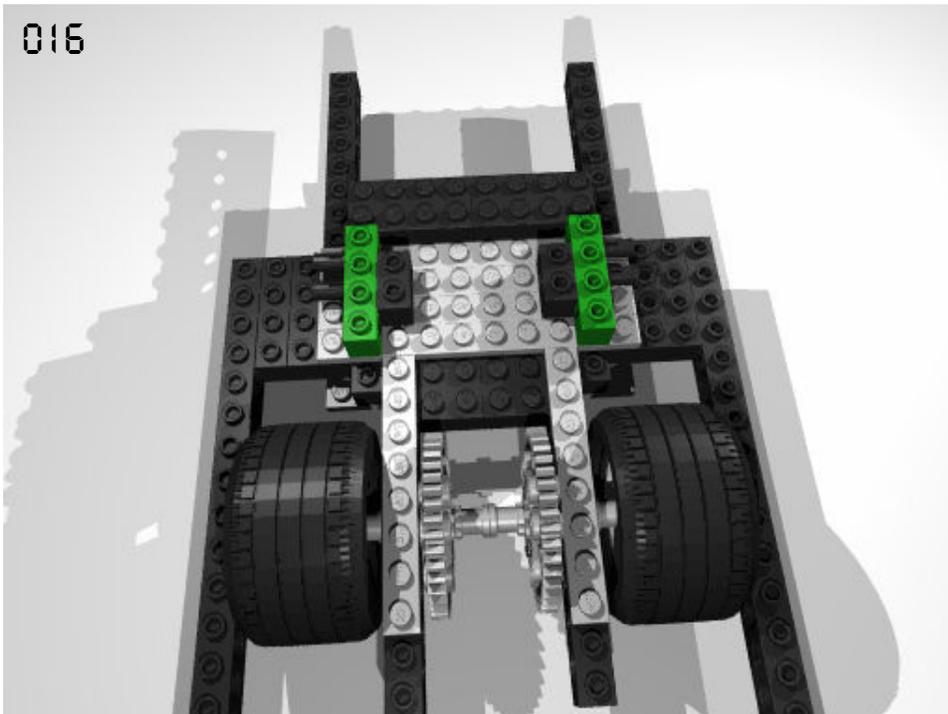
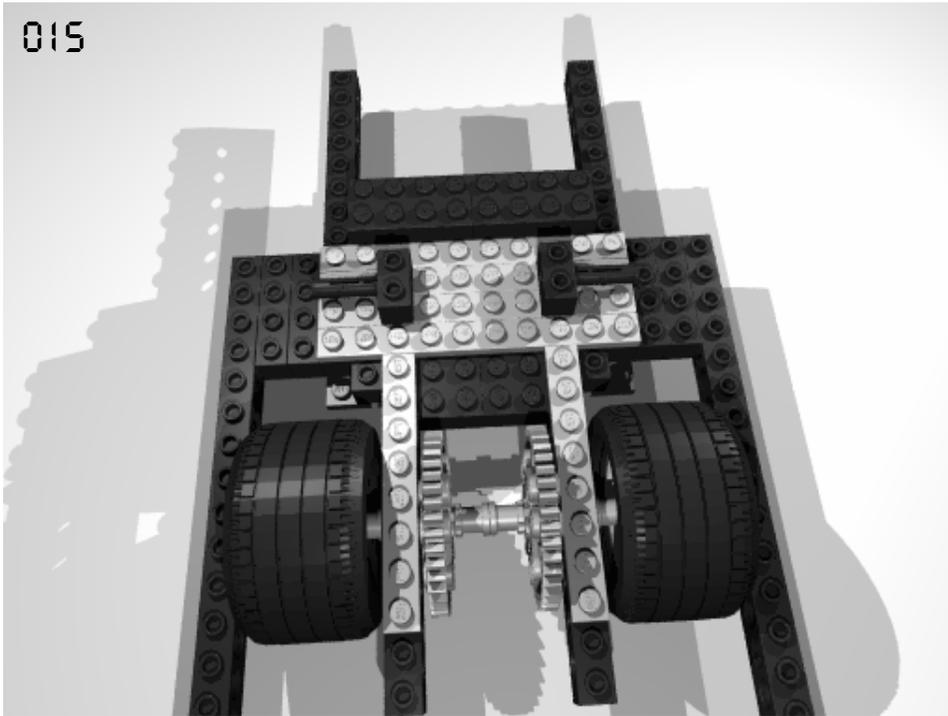
También es conveniente mencionar que siempre es mejor soportar cada eje con dos vigas en lugar de sólo usar una, este es el principal motivo de este diseño de chasis.

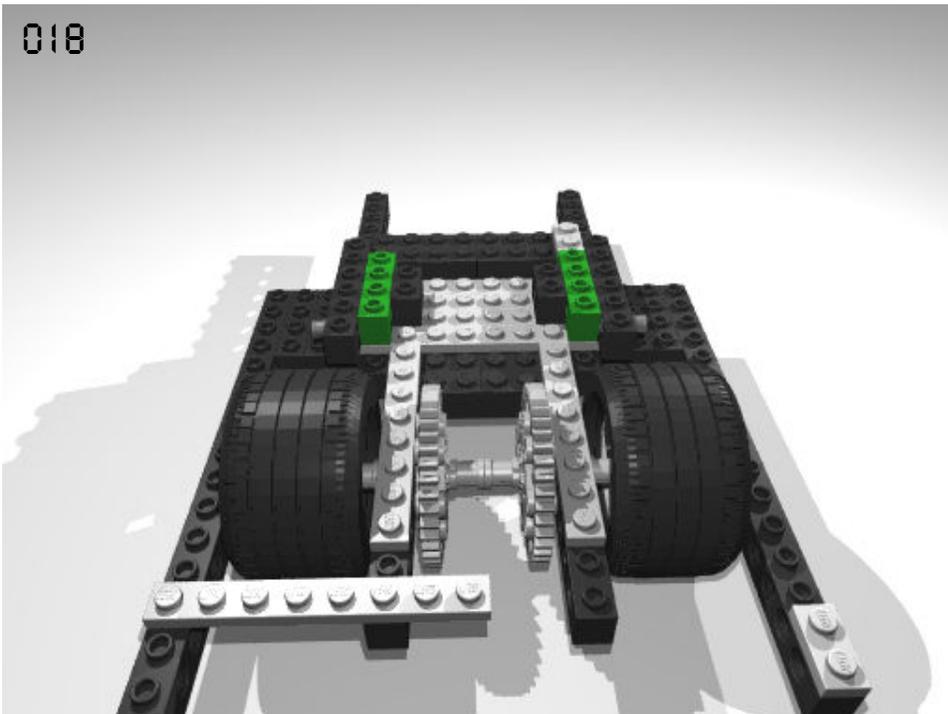
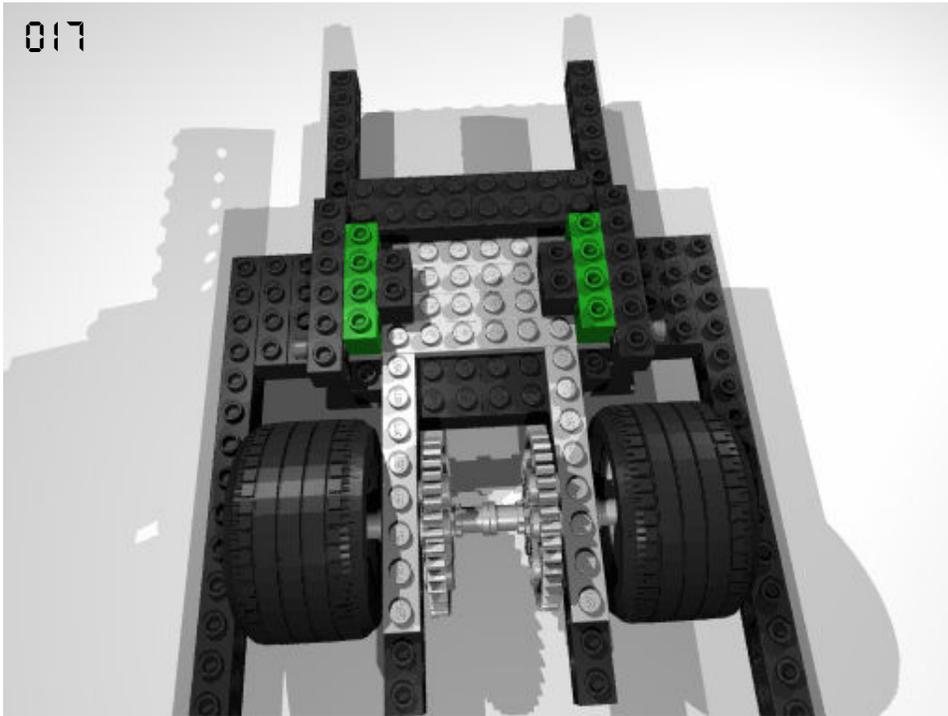




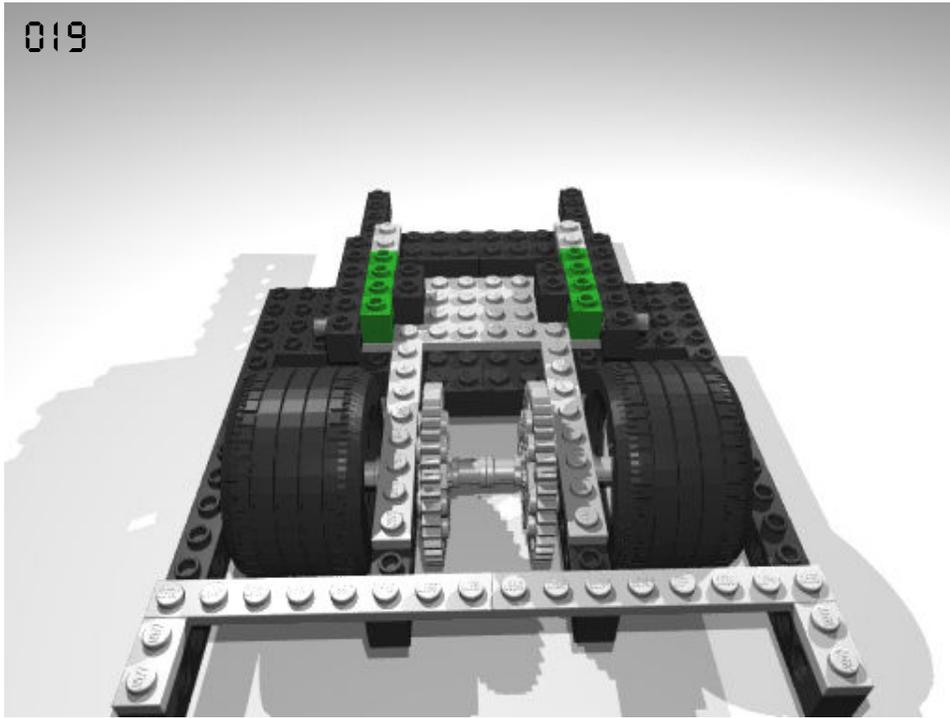
Para los robots se seleccionó una tracción delantera, ya que el mayor peso estará cargado en la parte de enfrente, por lo cual es en esa zona donde se necesita la mayor fuerza.



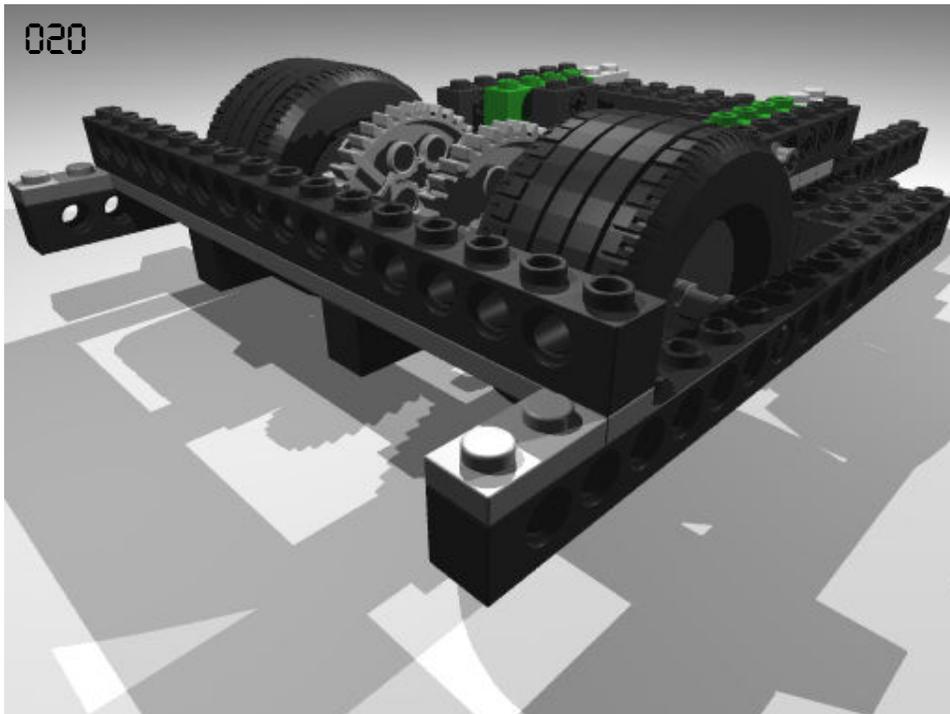


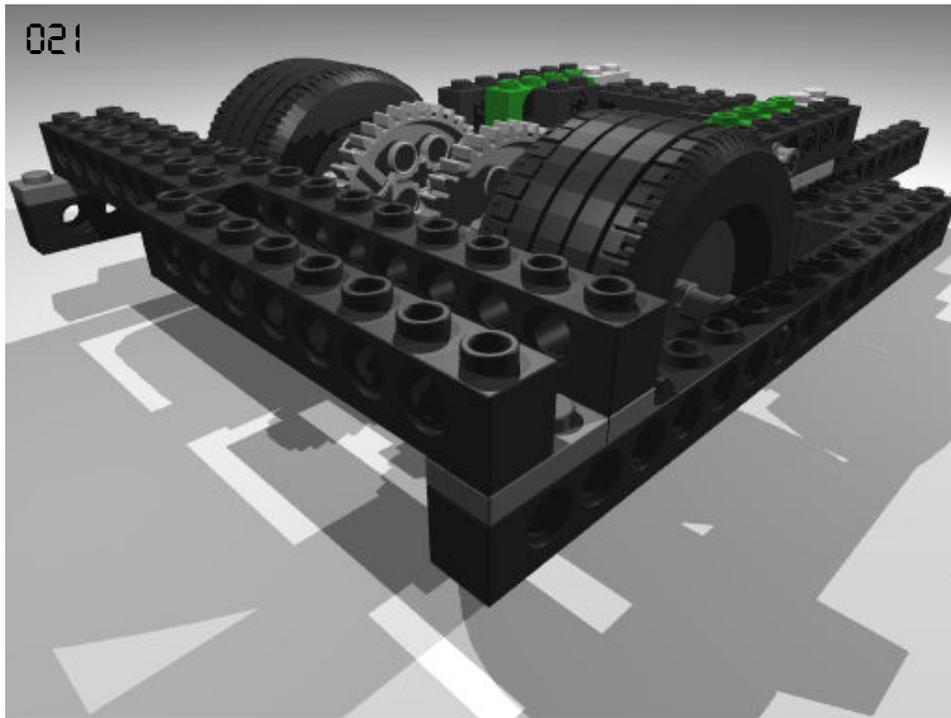


019

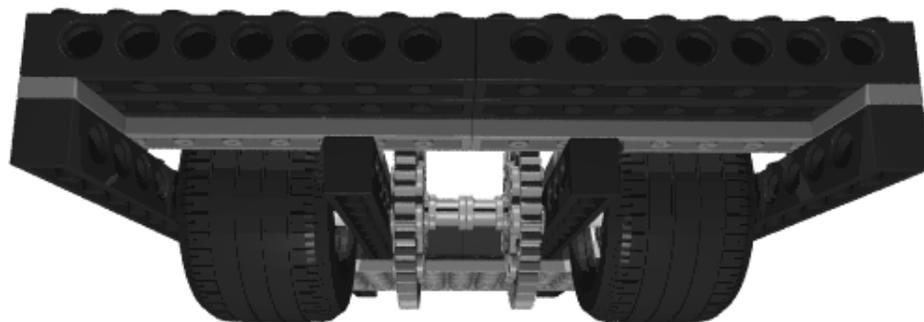


020

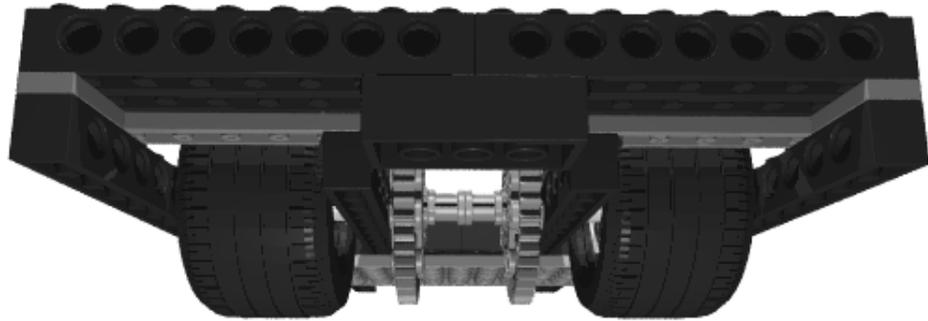




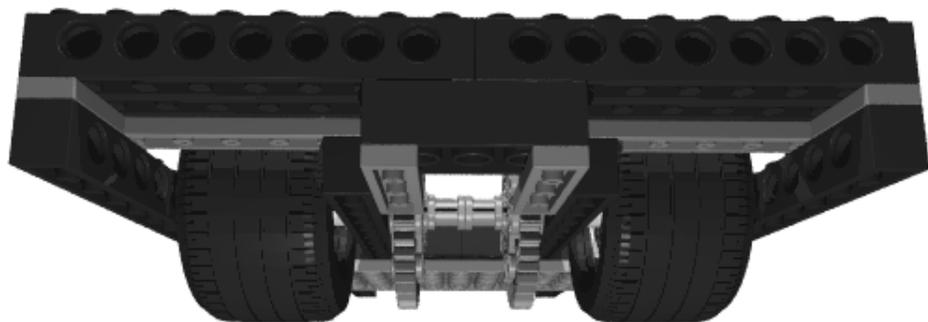
022



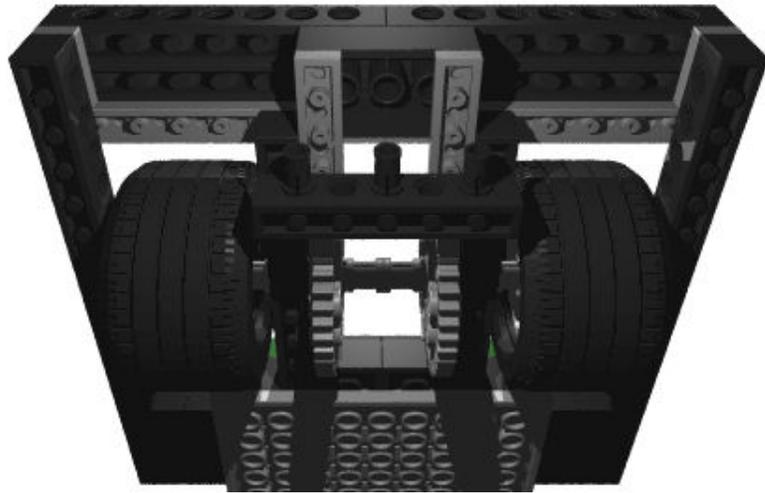
023



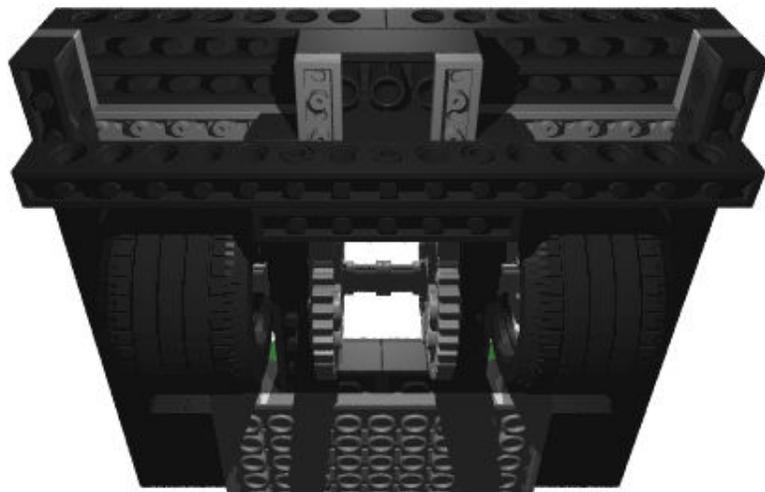
024



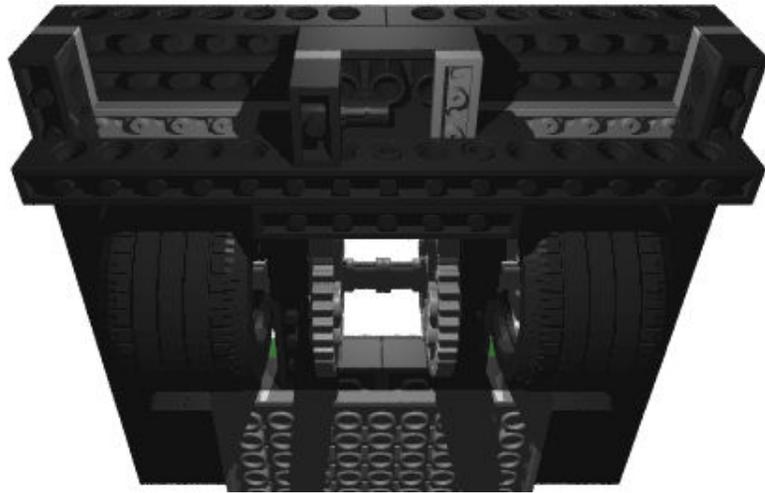
025



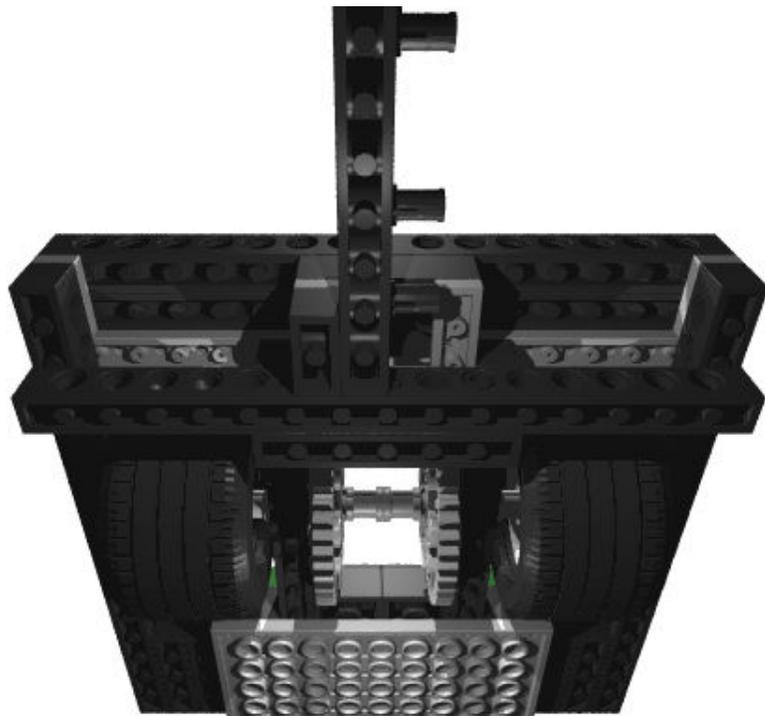
026



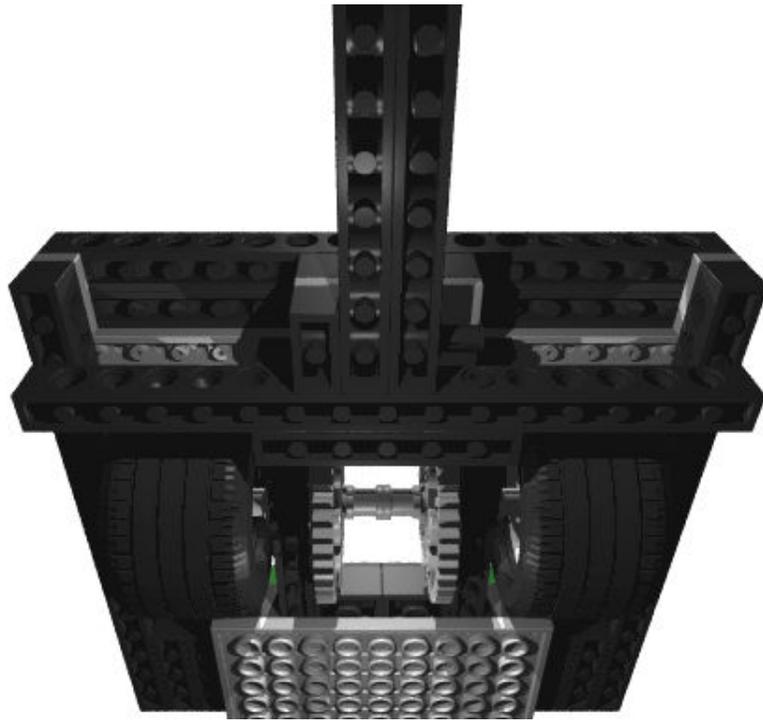
027



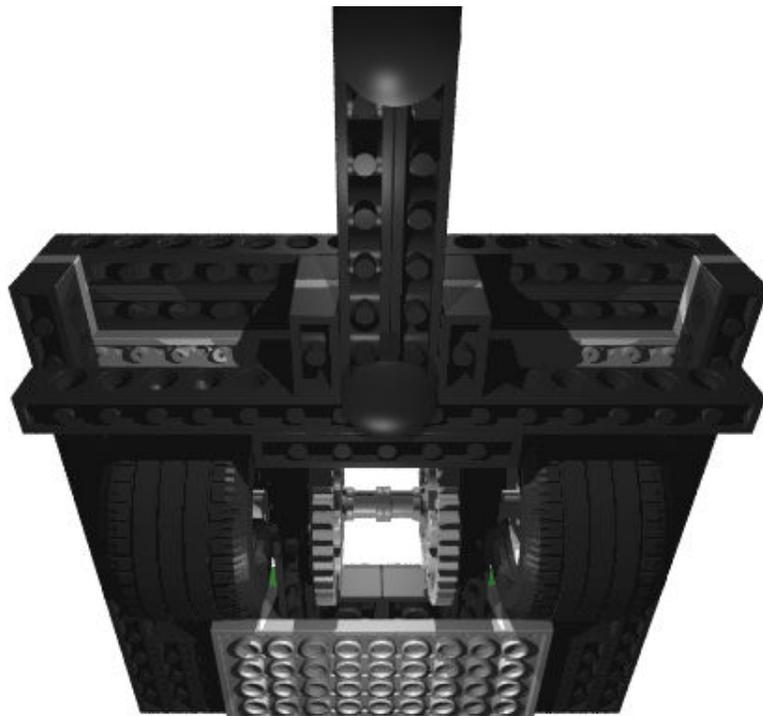
028



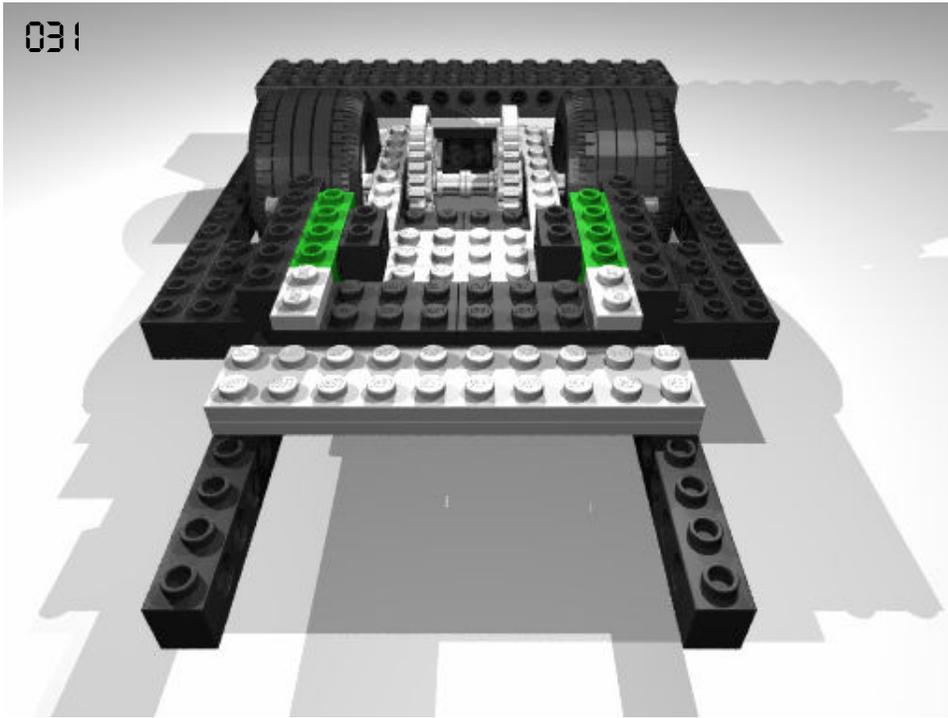
029



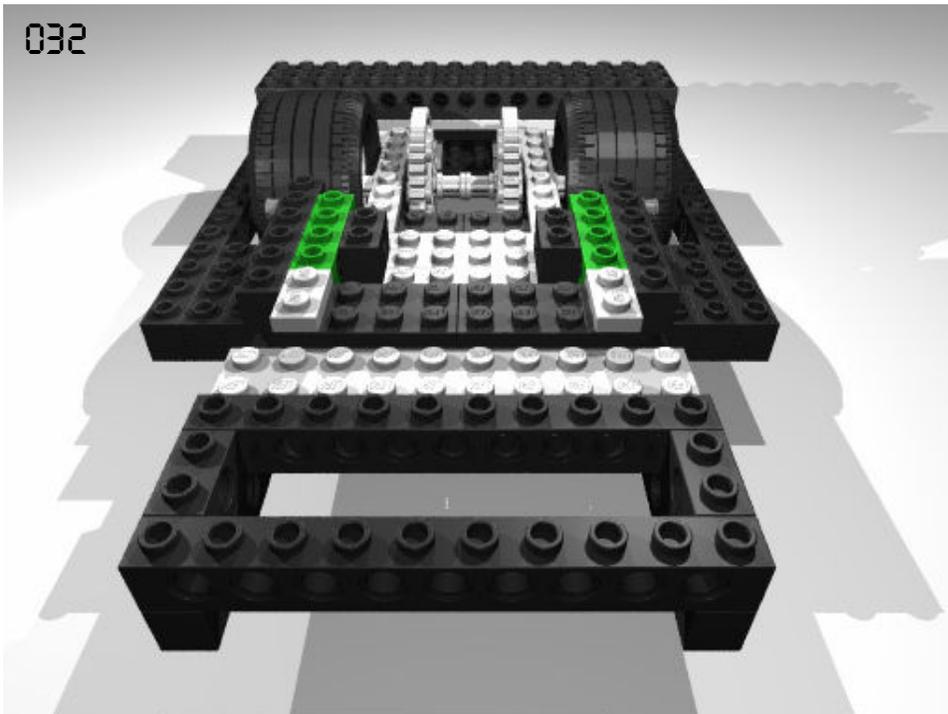
030



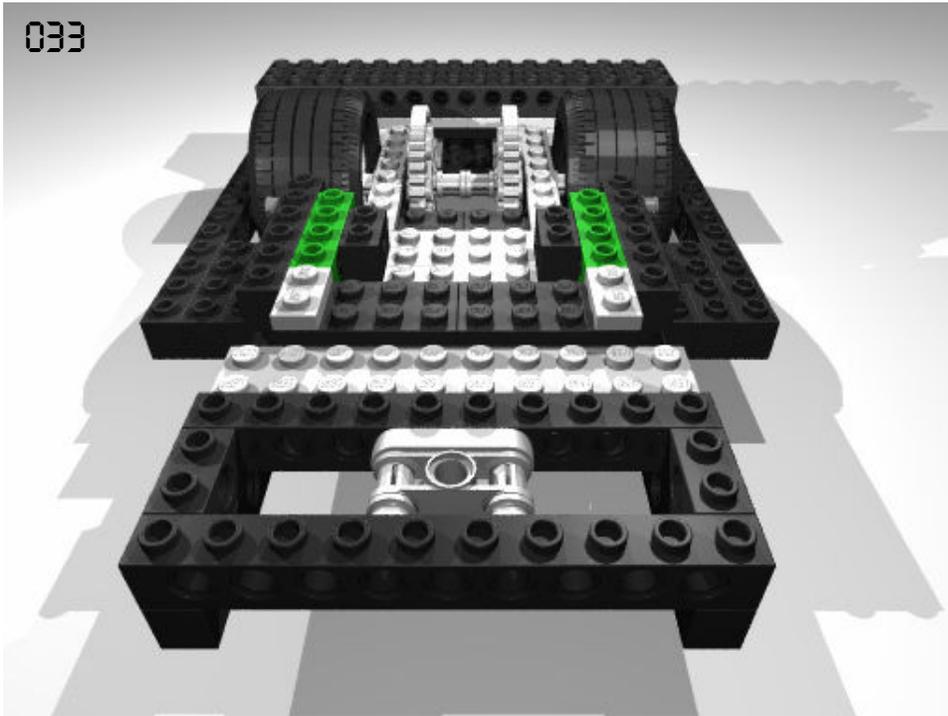
031



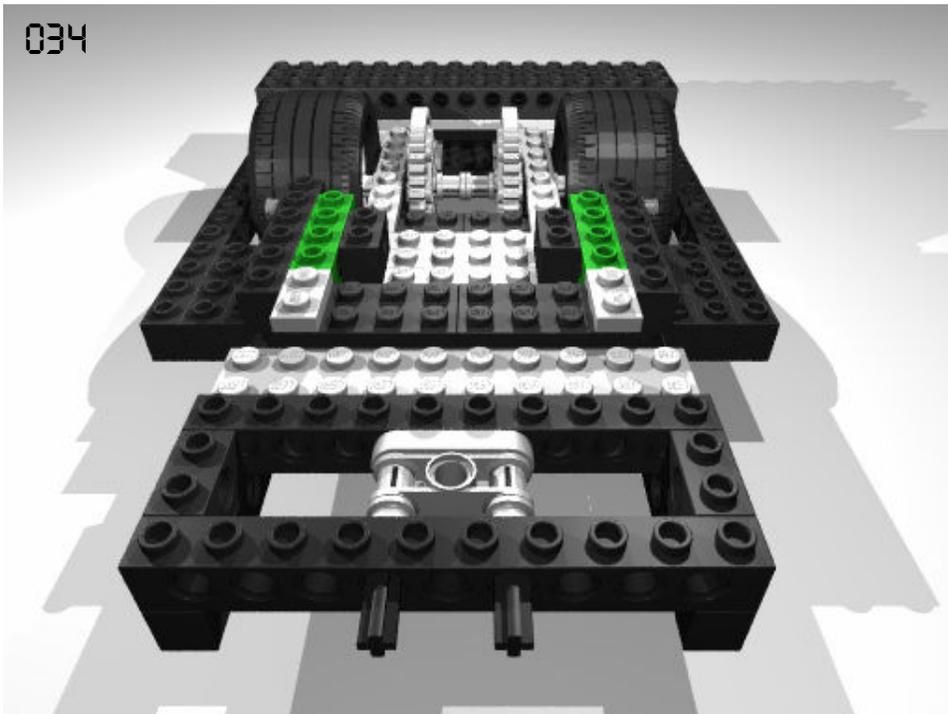
032



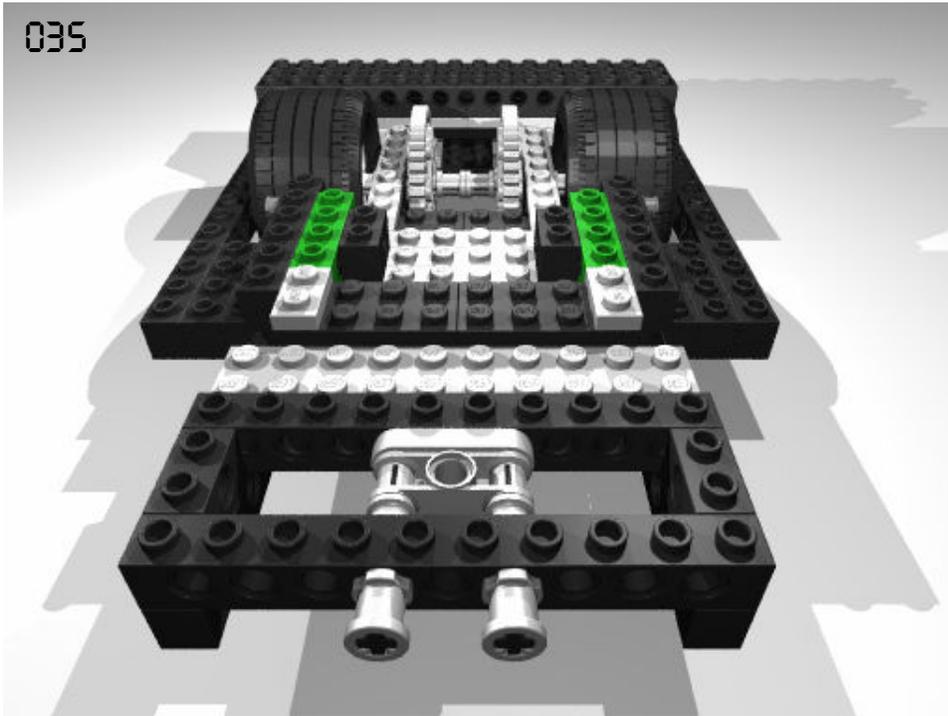
033



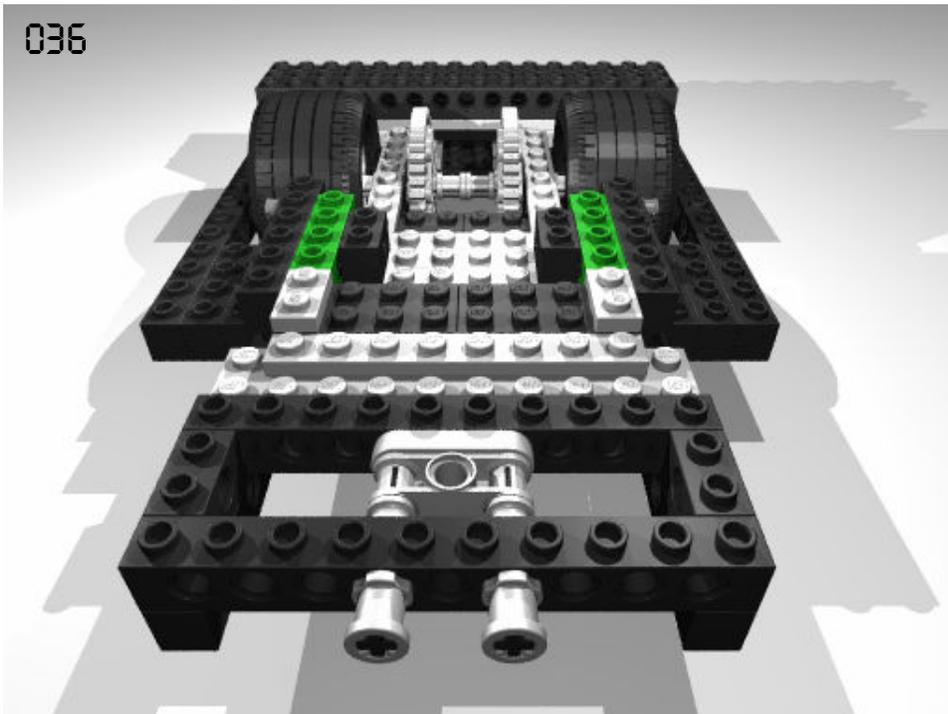
034



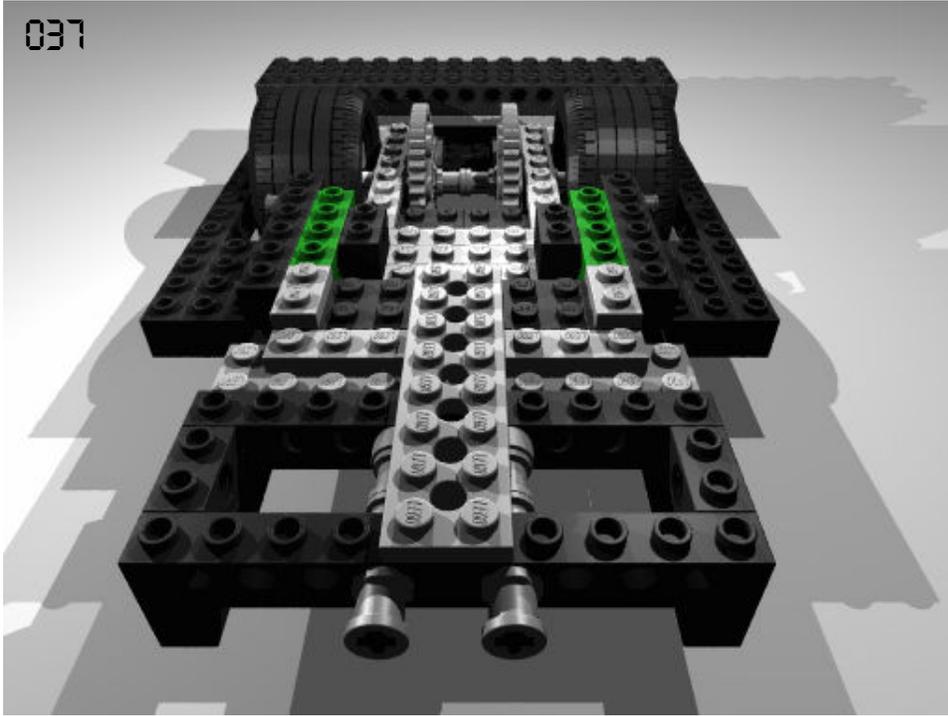
035



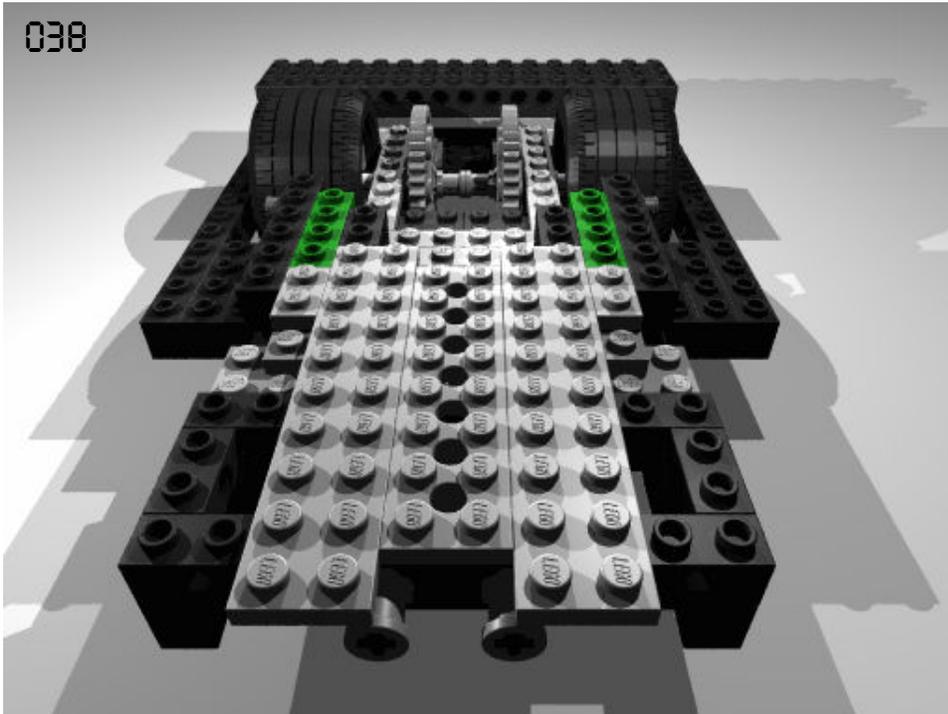
036



037

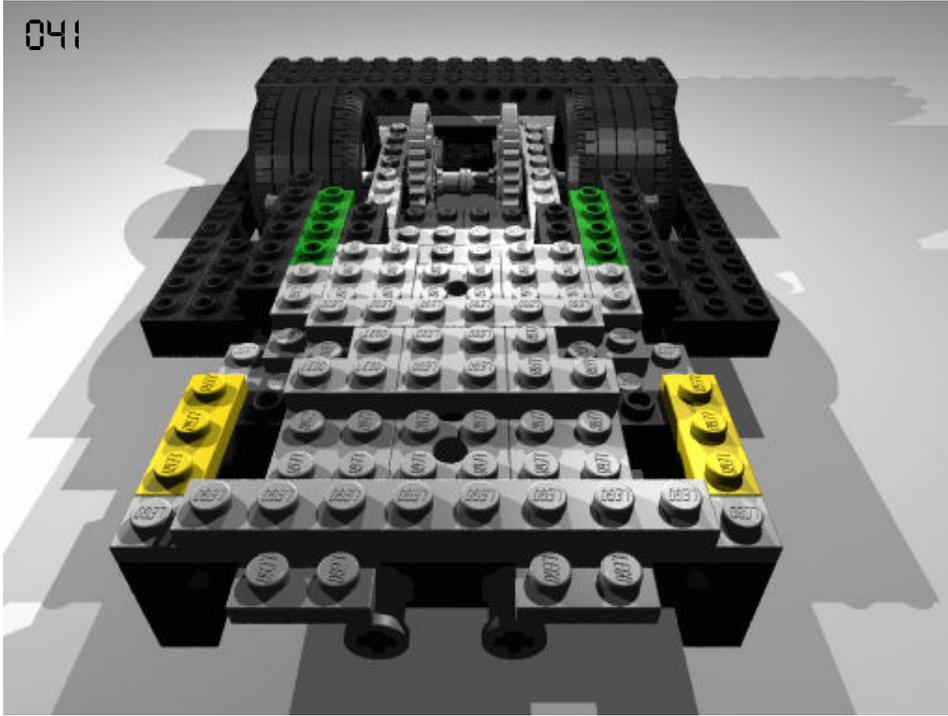


038

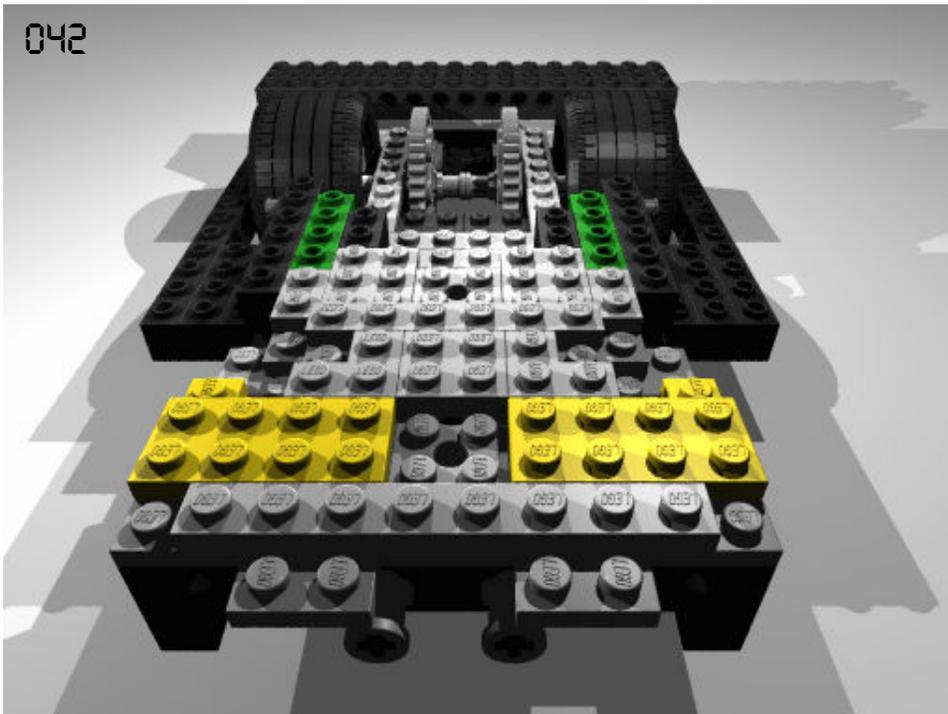




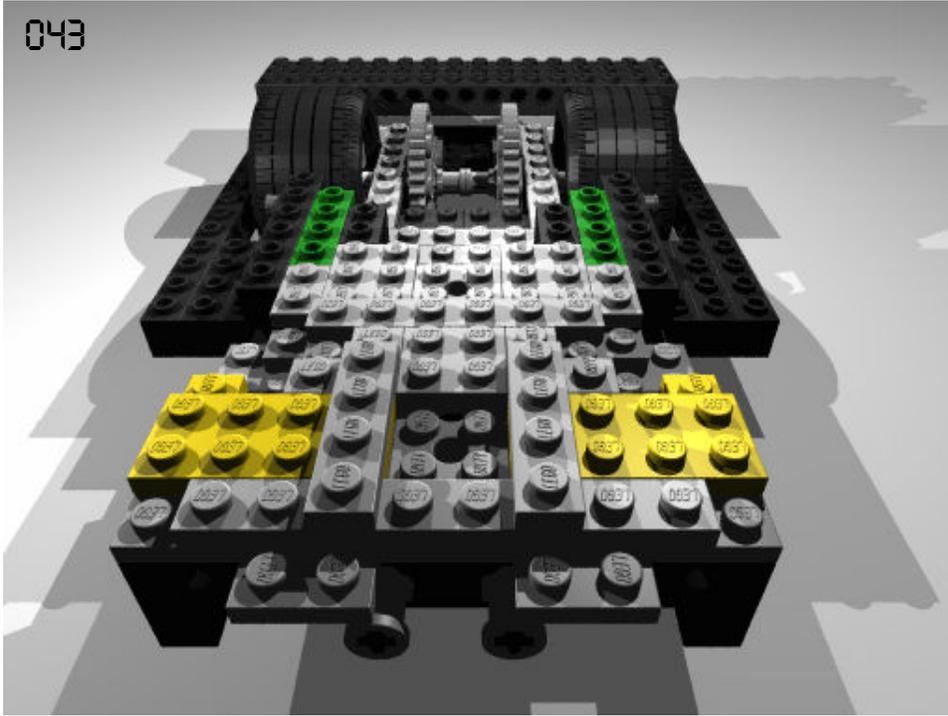
041



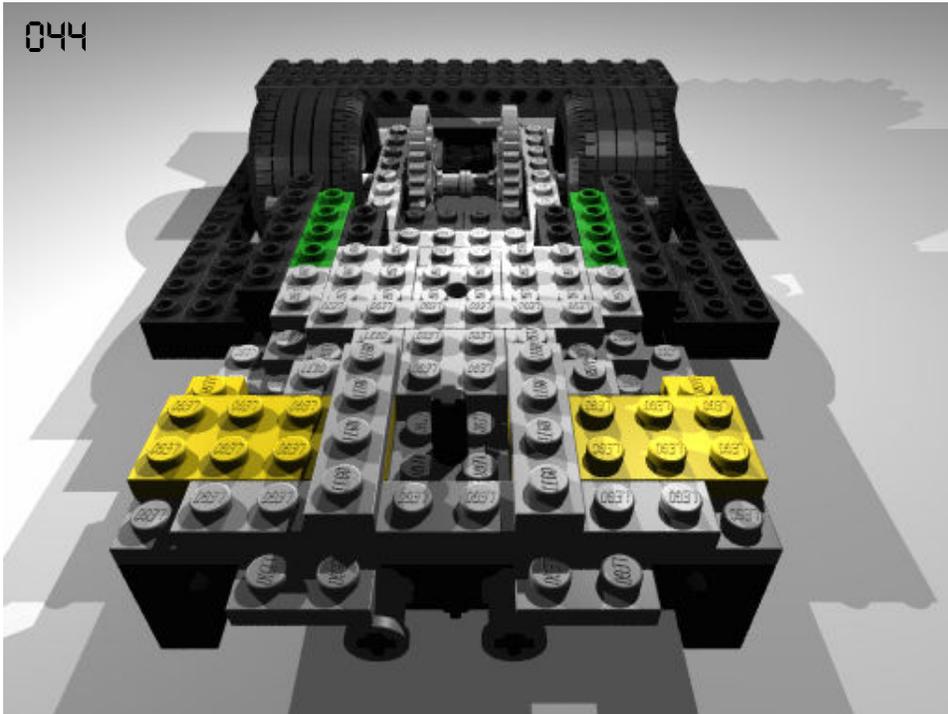
042



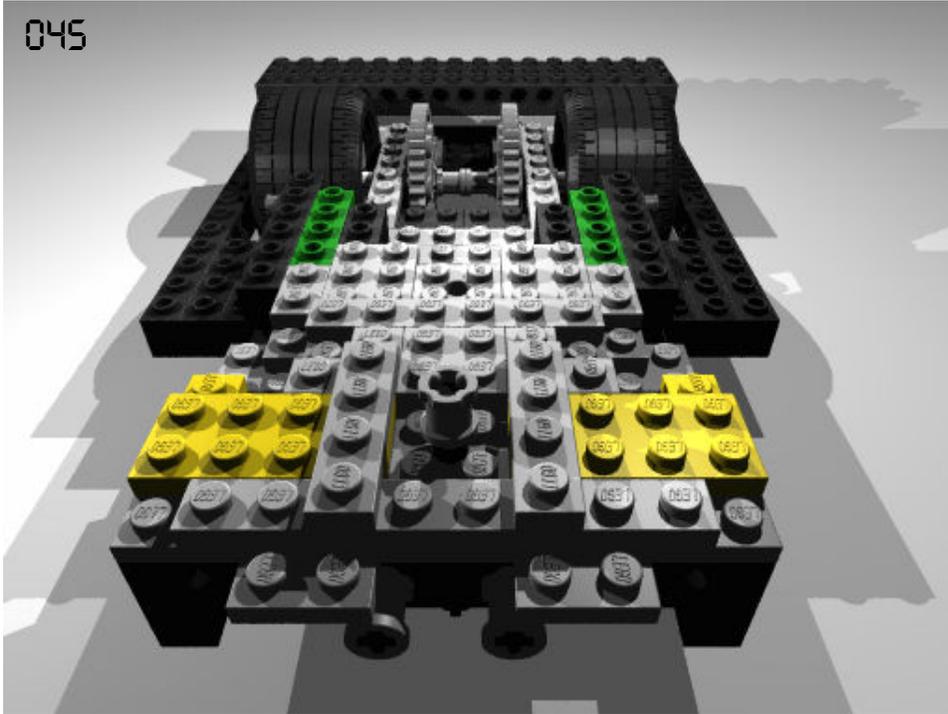
043



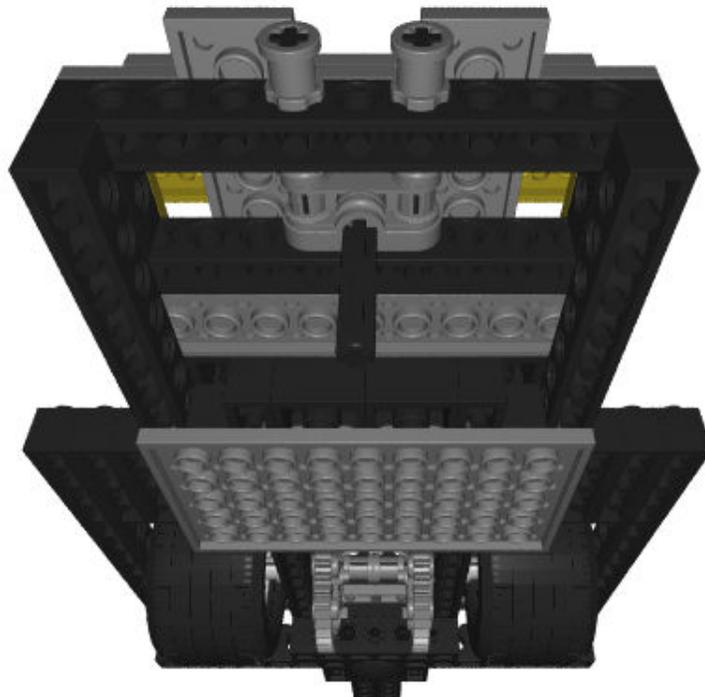
044



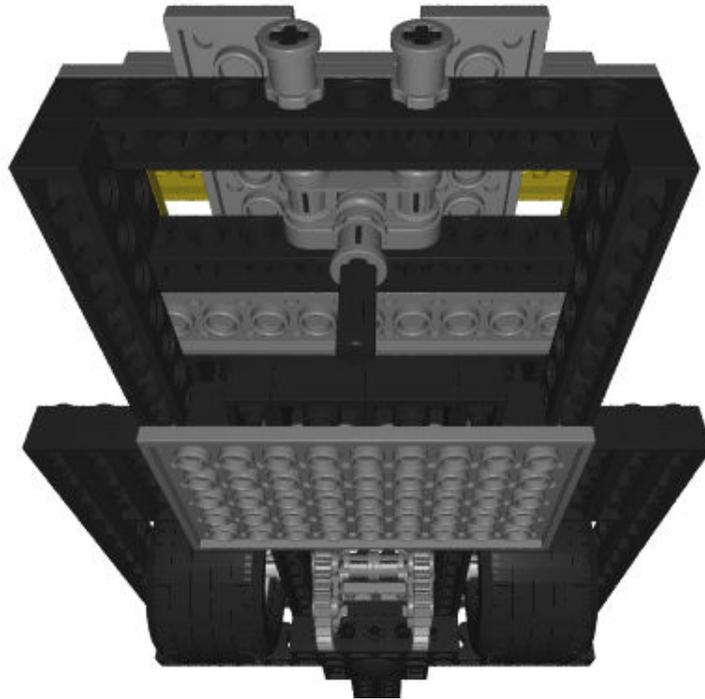
045



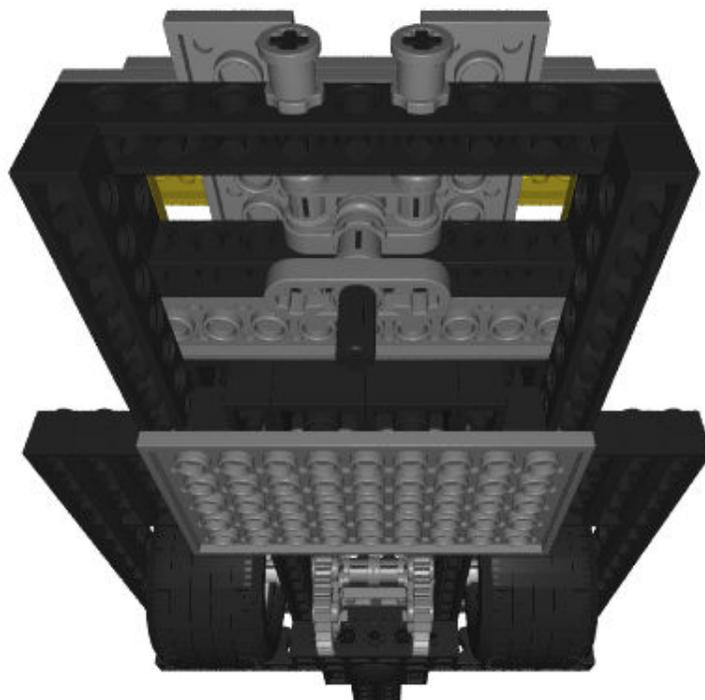
046



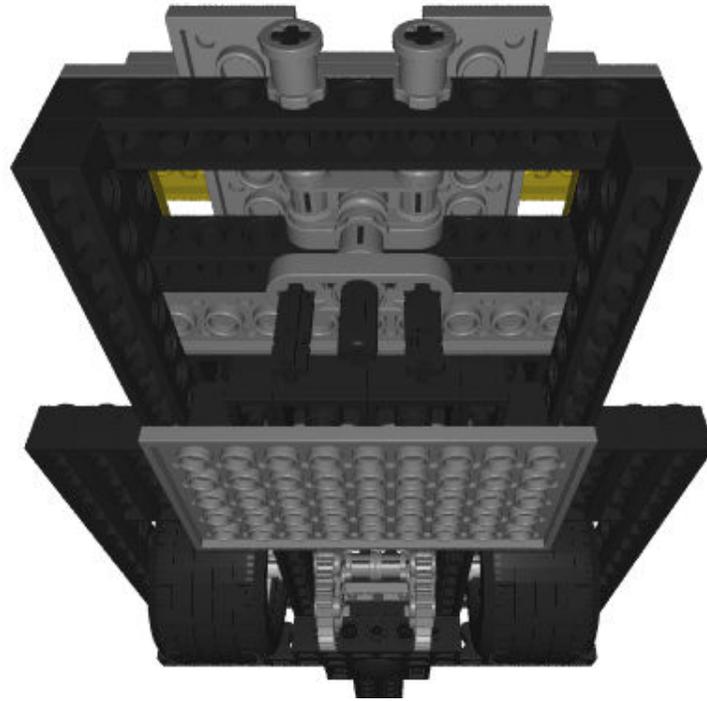
047



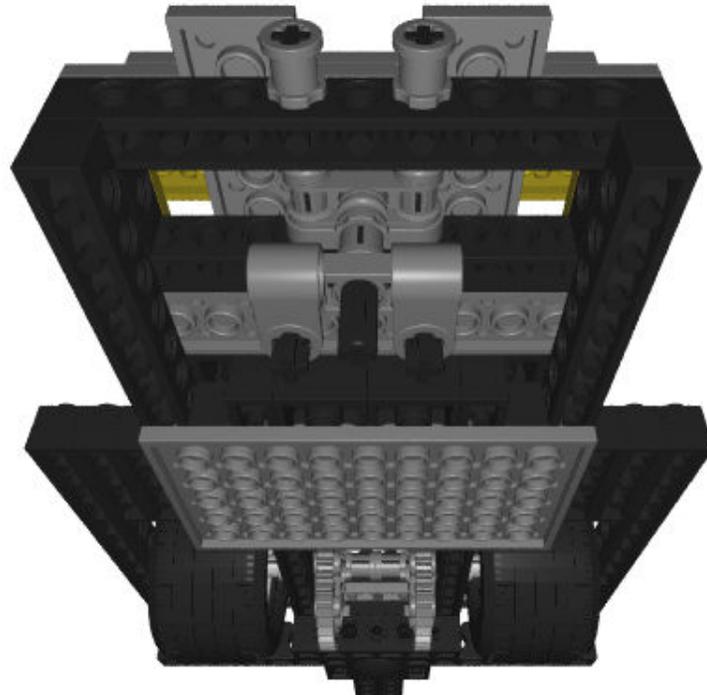
048



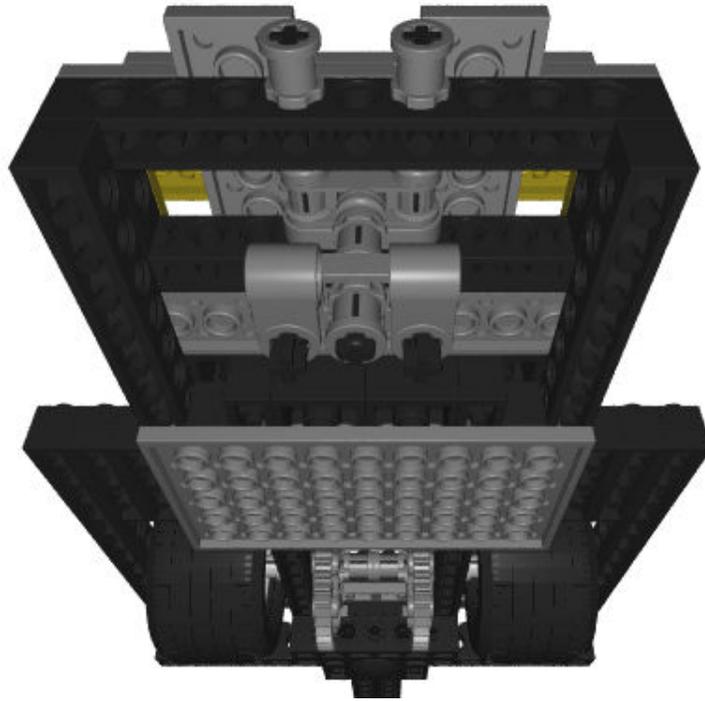
049



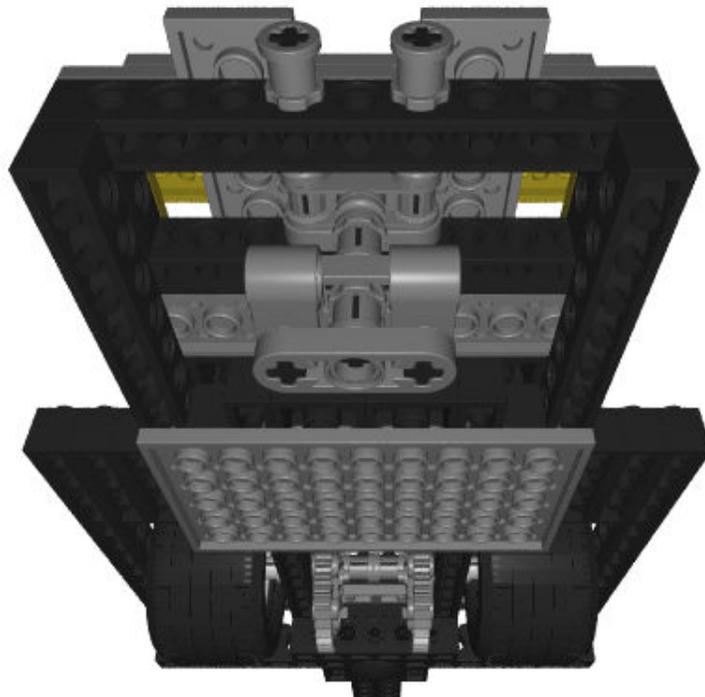
050



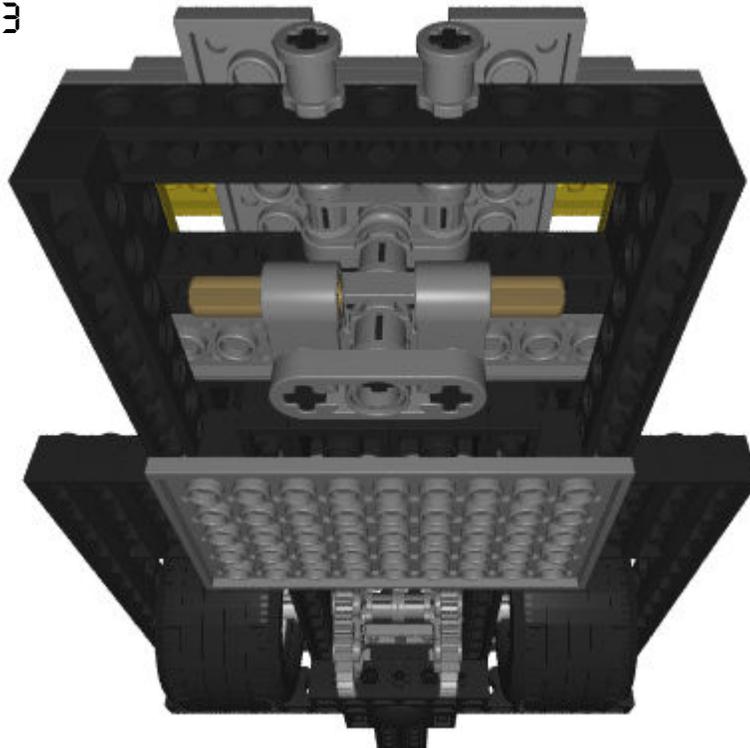
051



052



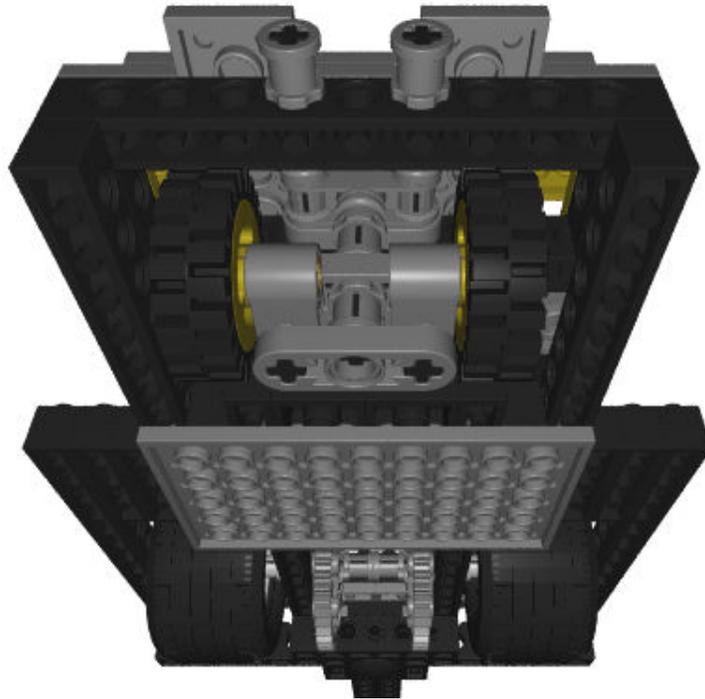
053



Este diseño de llanta trasera tiene el propósito de permitirle al robot tener una buena movilidad. Cada llanta es independiente de la otra, y a su vez las dos lo son del eje que las sostiene. En caso de no usarse una configuración similar, cuando el robot intente dar una vuelta las llantas se atorarían y puede que el robot gire mal por la fricción generada, o que llegue al punto de no girar en absoluto [FERRARI, 2002].

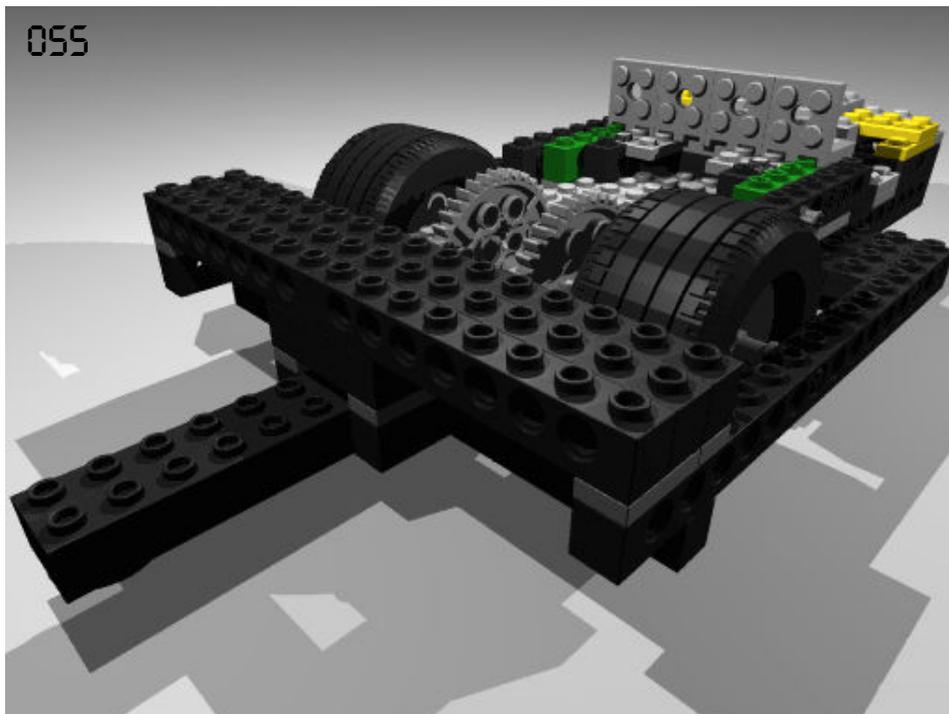
Esta solución mostrada también podría lograrse usando una sola llanta trasera, pero al tener dos el robot logra una mayor estabilidad y distribución del peso.

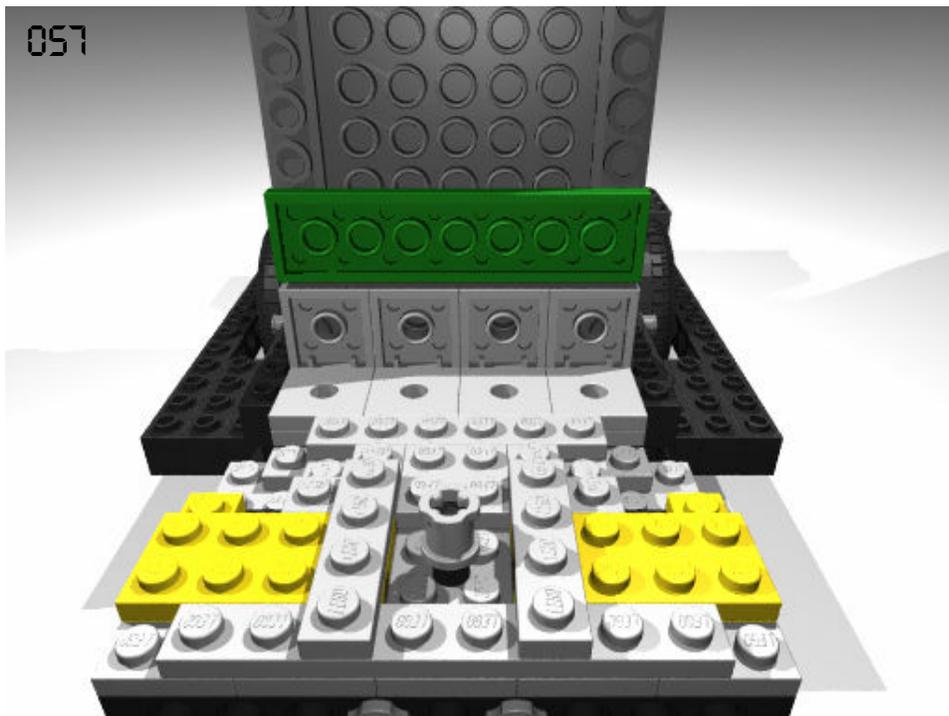
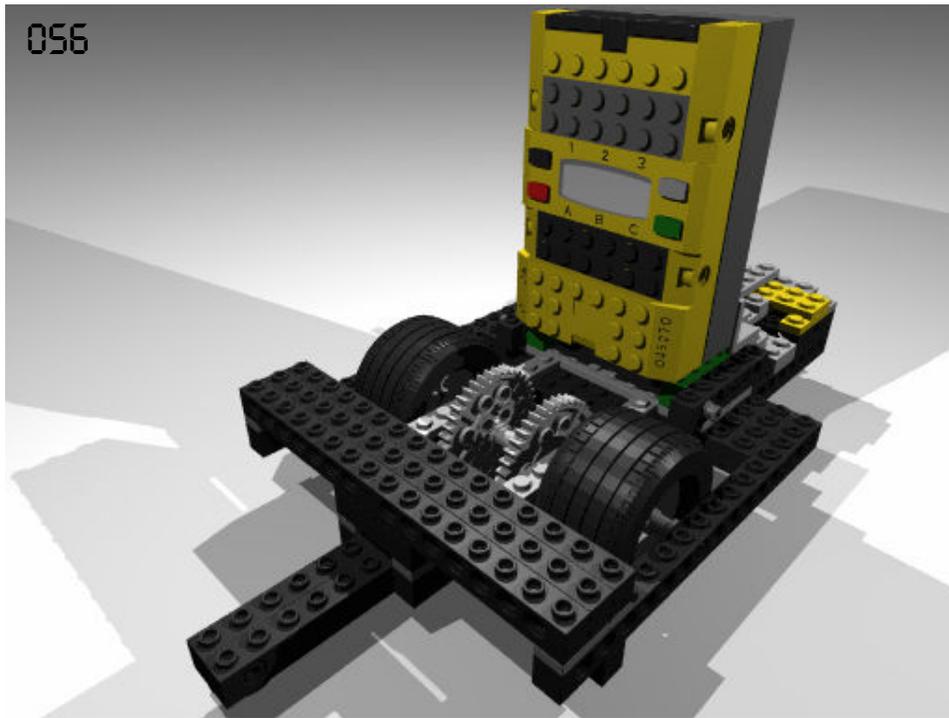
054

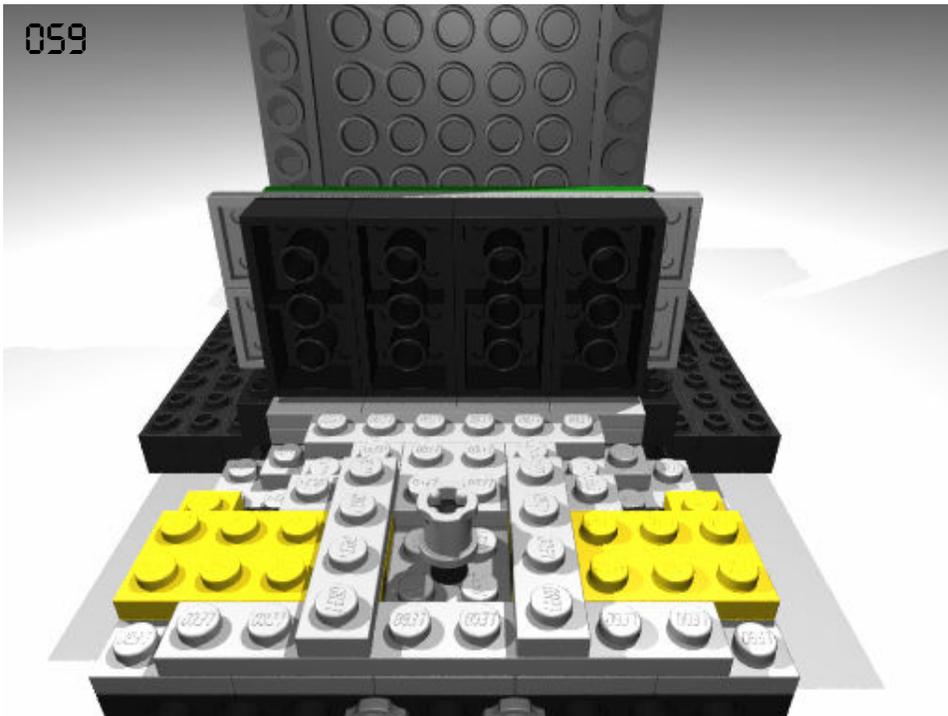
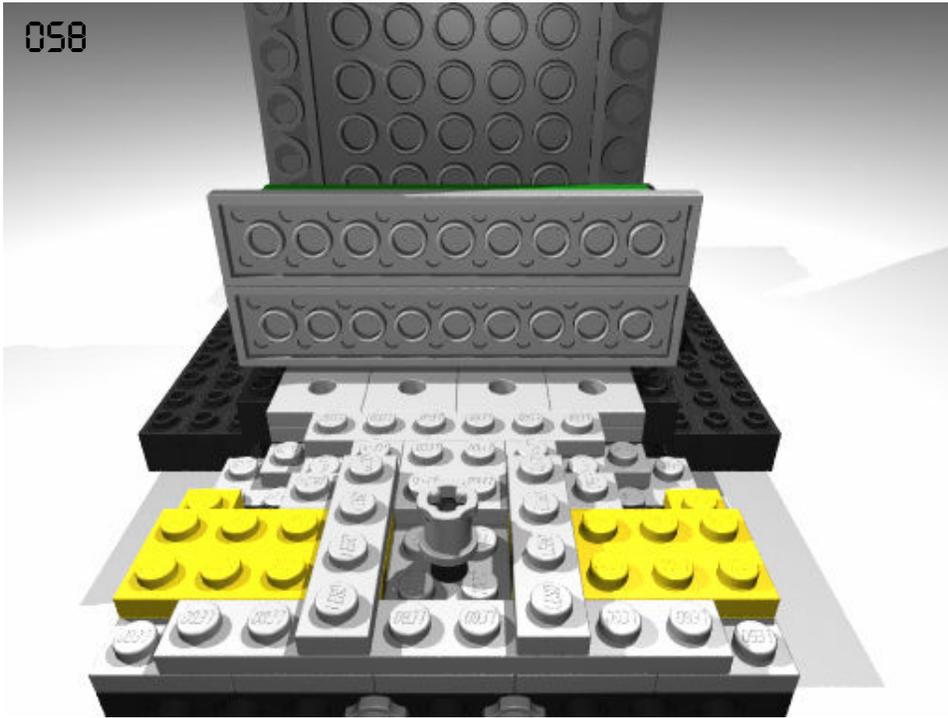


## 5.2.RCX

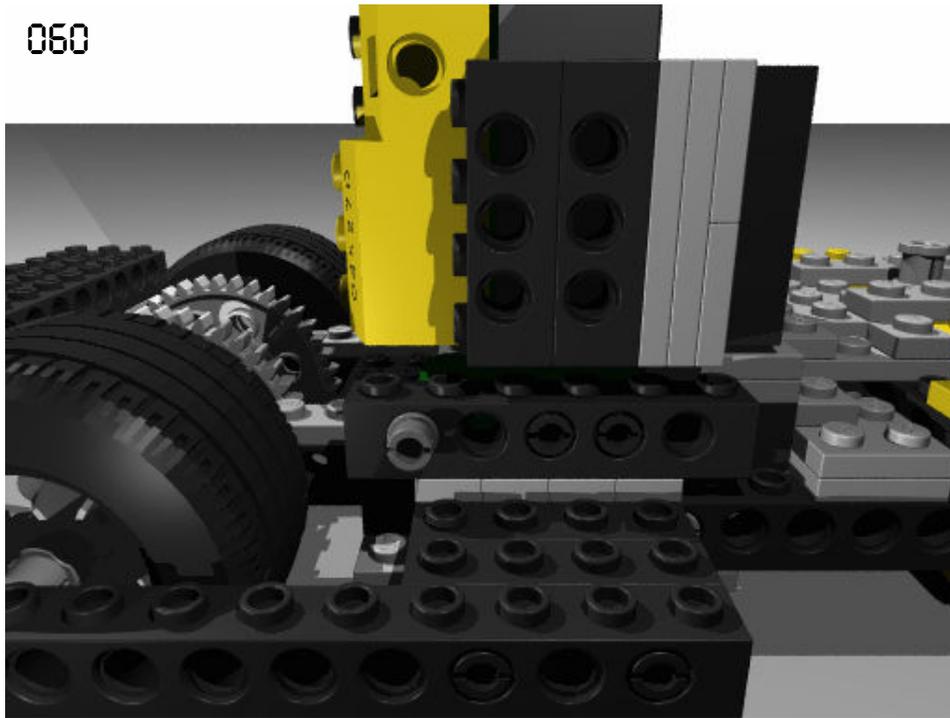
055



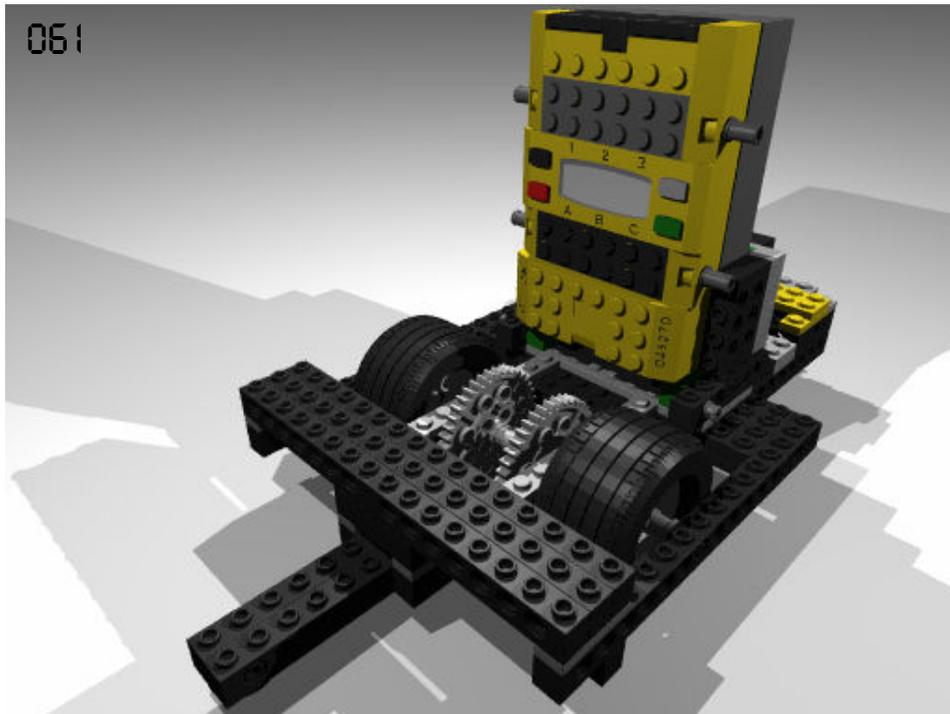


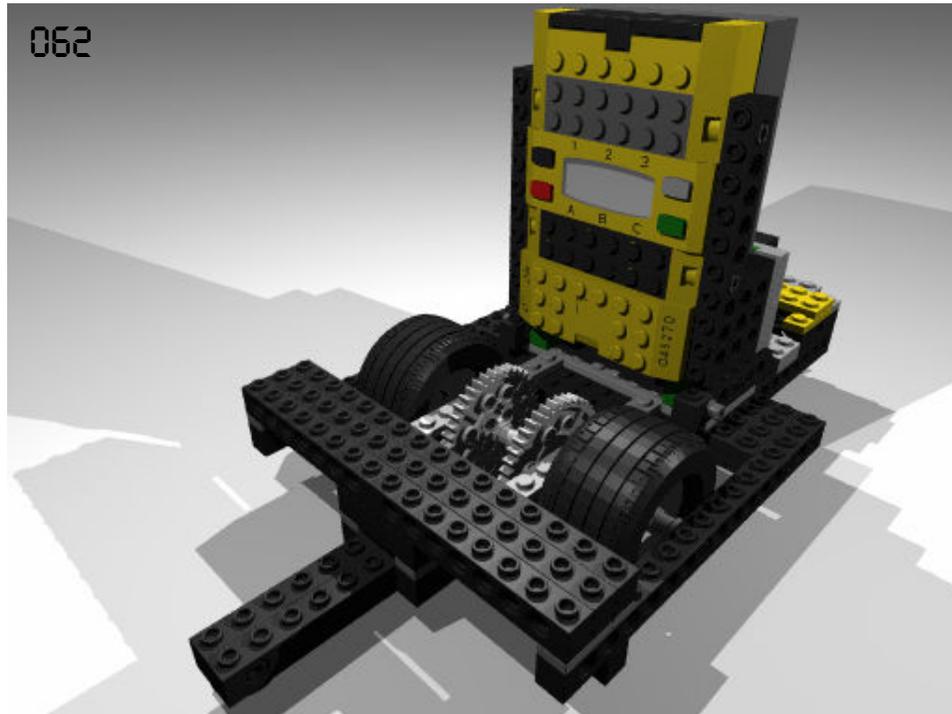


060

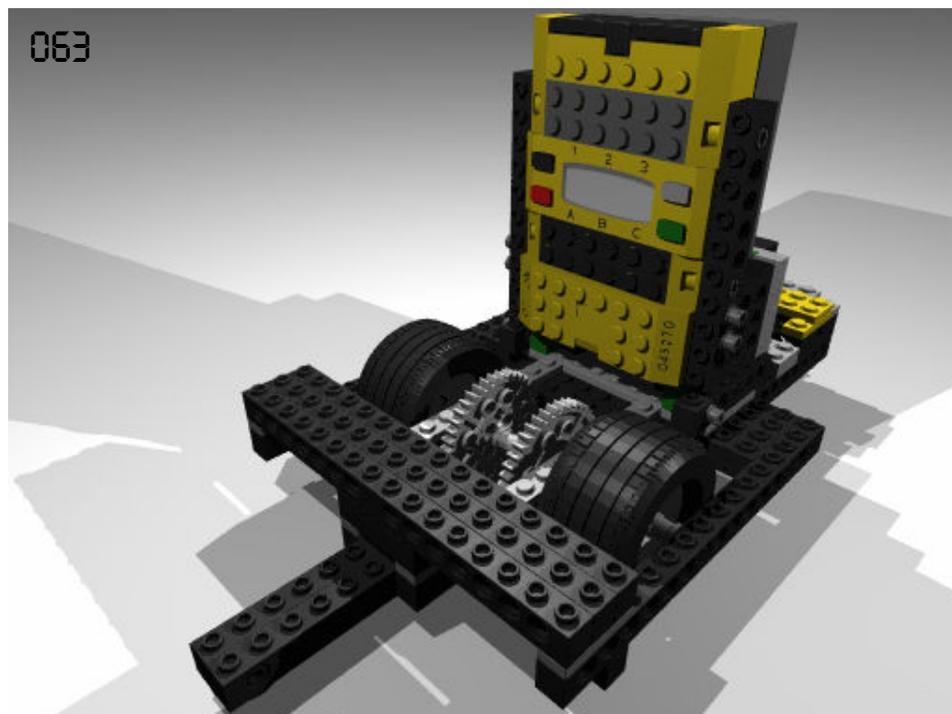


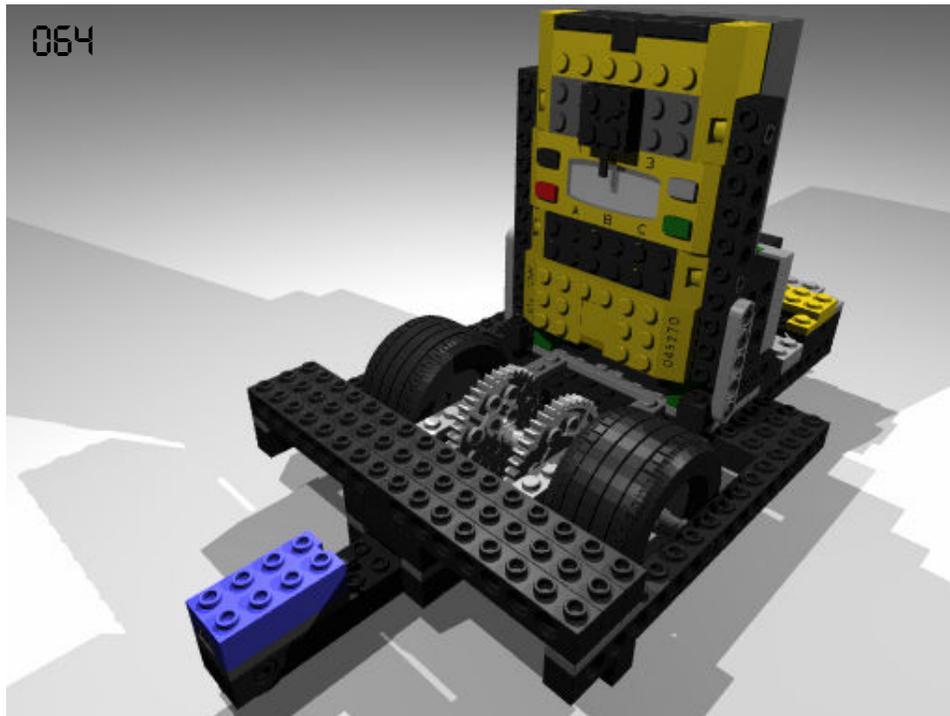
061



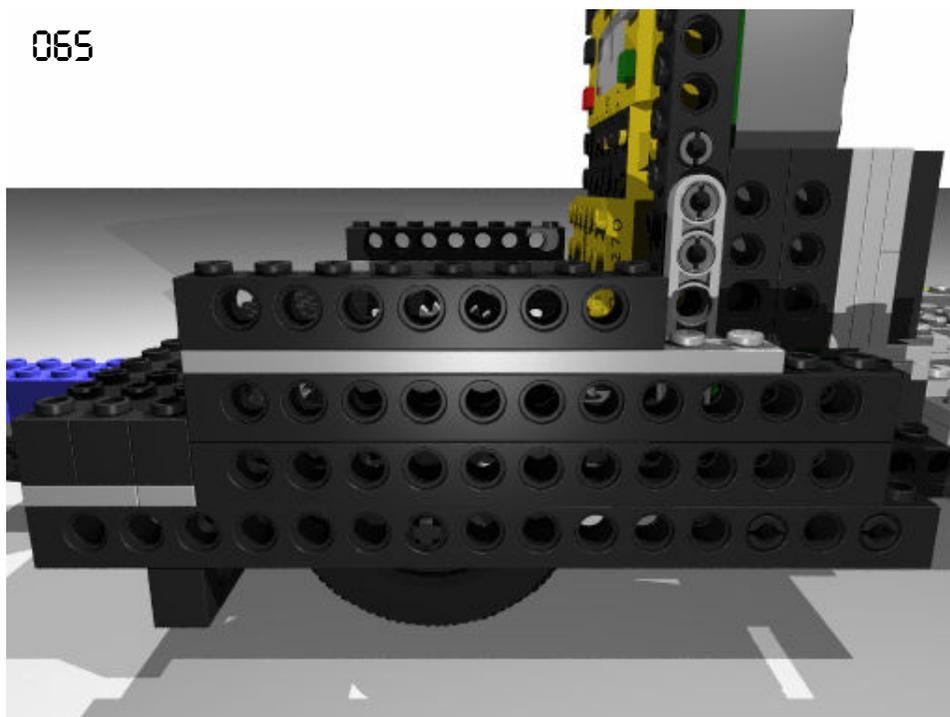


El RCX se posicionó hacia arriba para mejorar la recepción de los robots, ya que la IR Tower está colocada dos metros sobre la cancha.

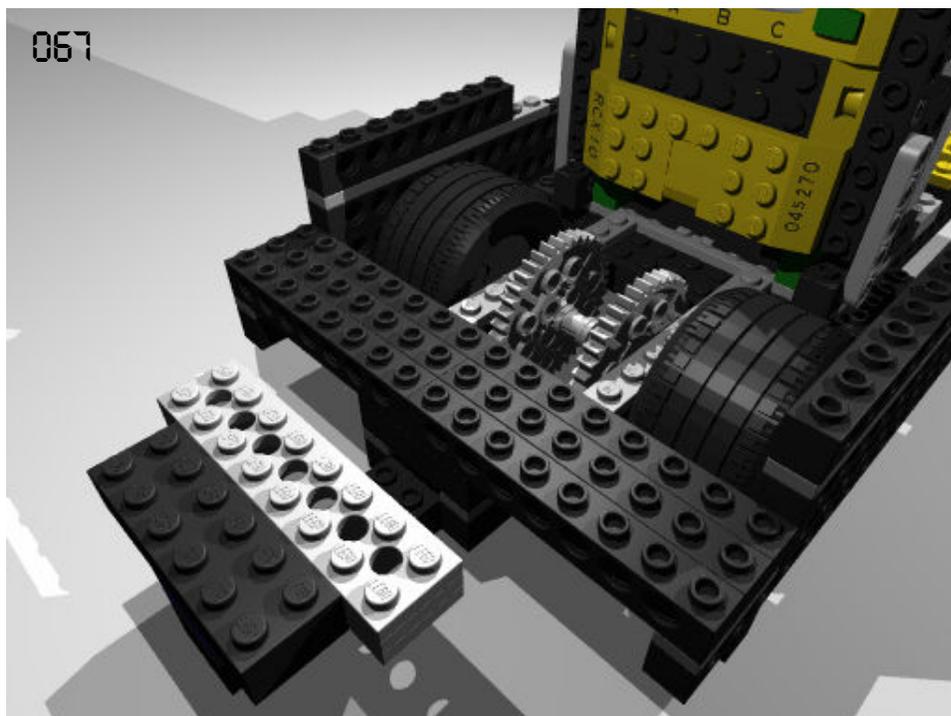
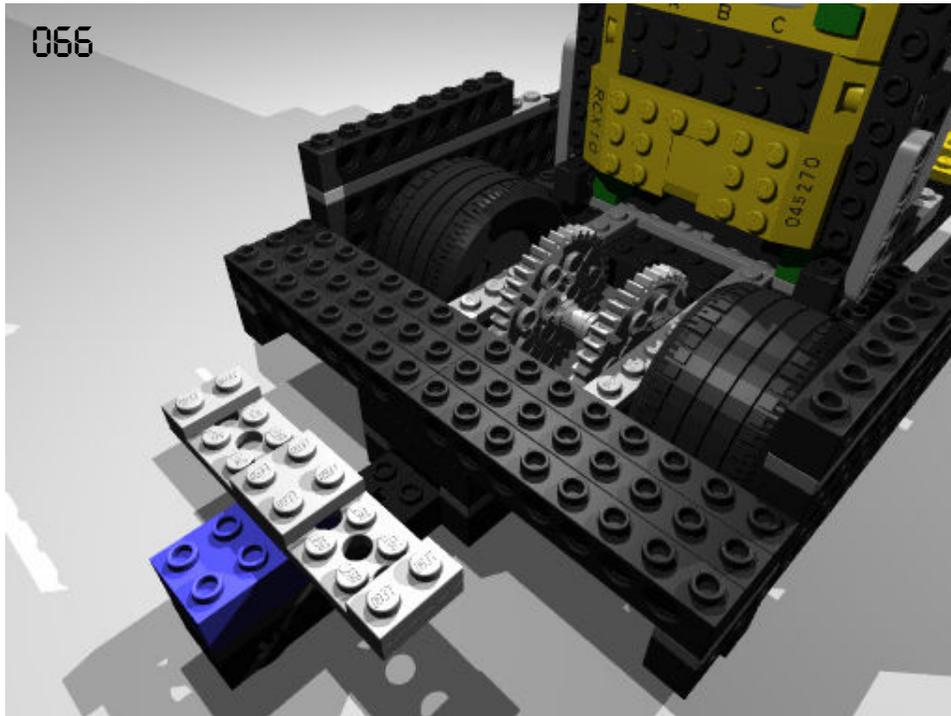




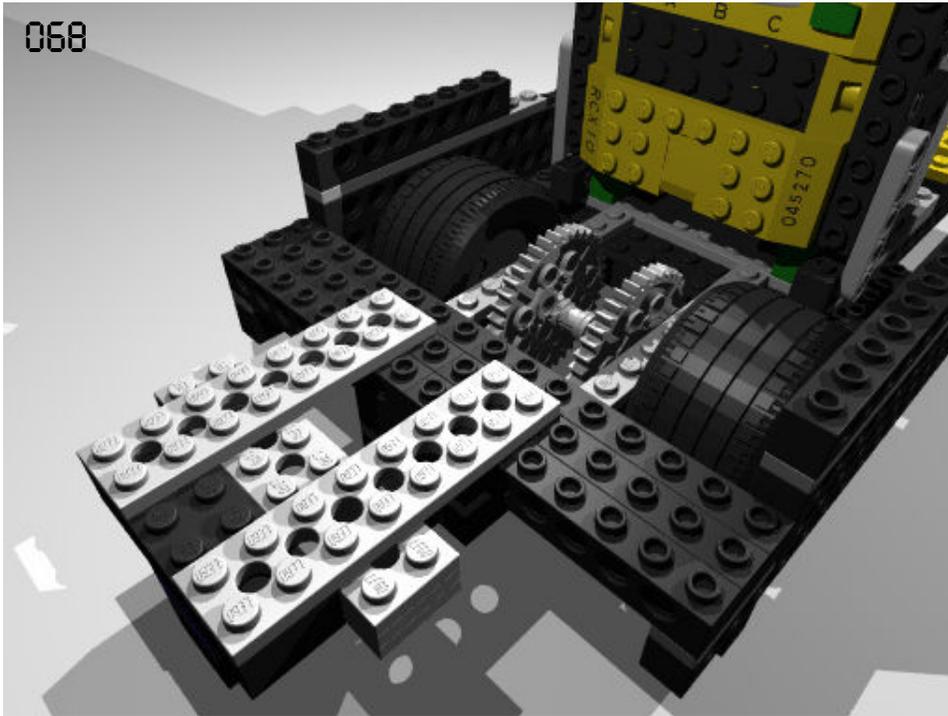
El sensor de luz está instalado en una posición muy baja para lograr una mejor lectura al encontrar la pelota.



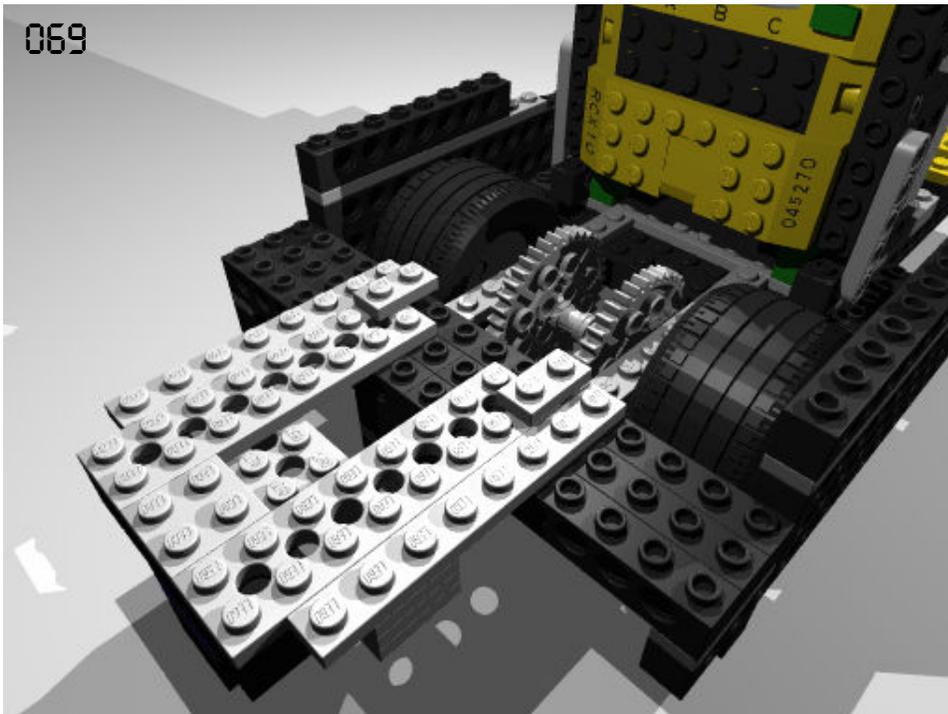
### 5.3.Pinzas

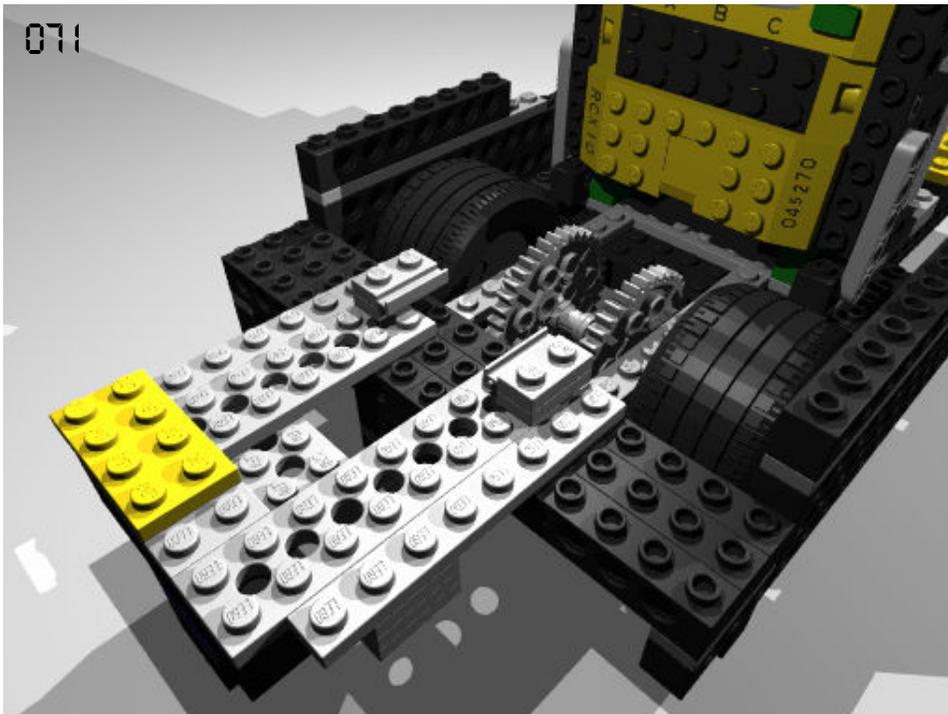
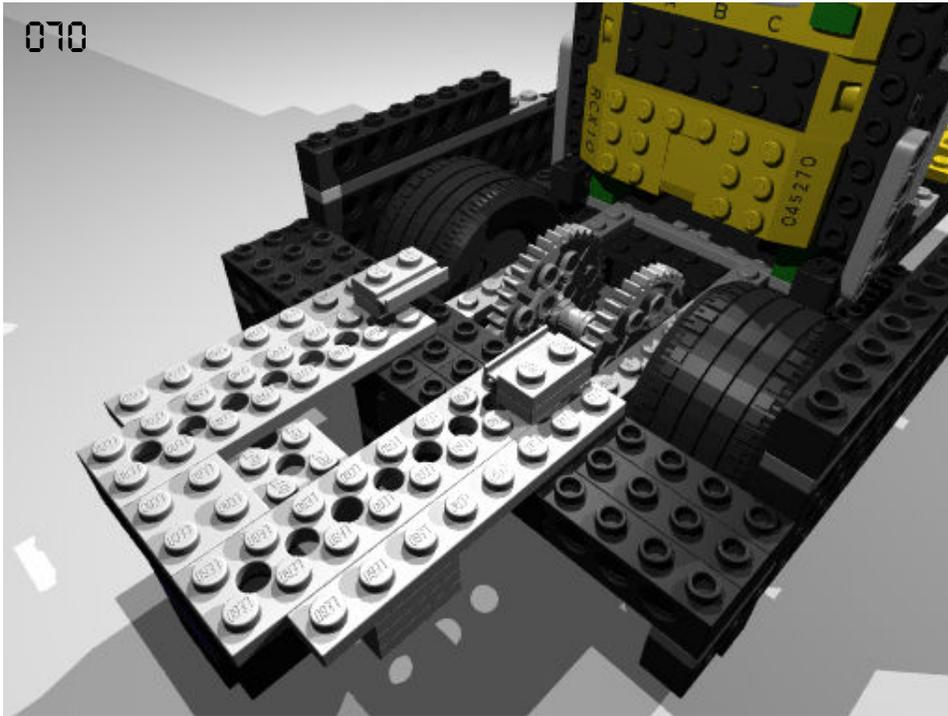


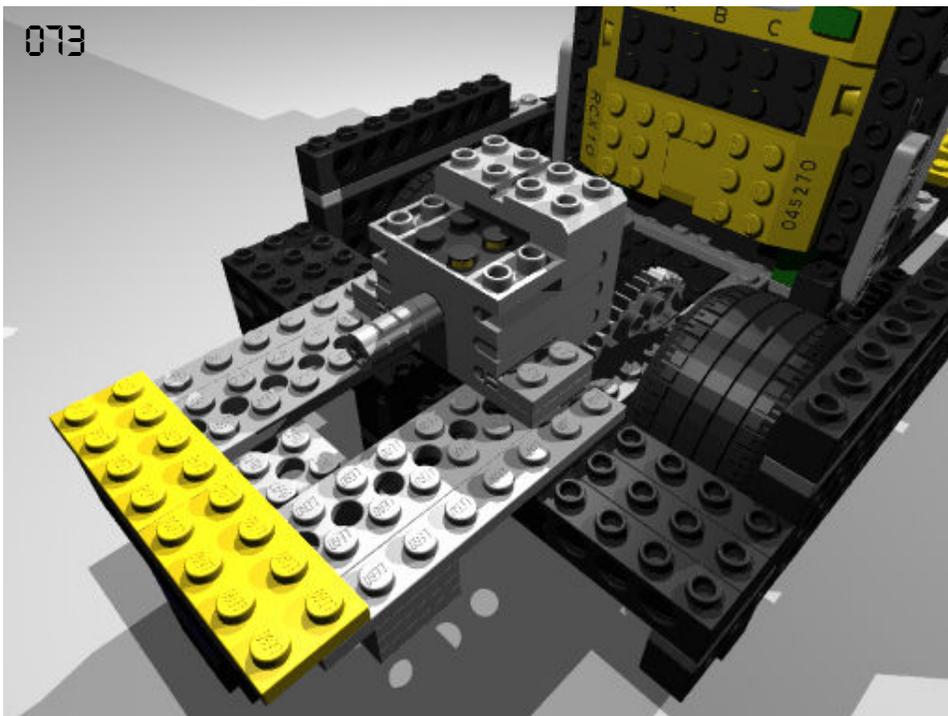
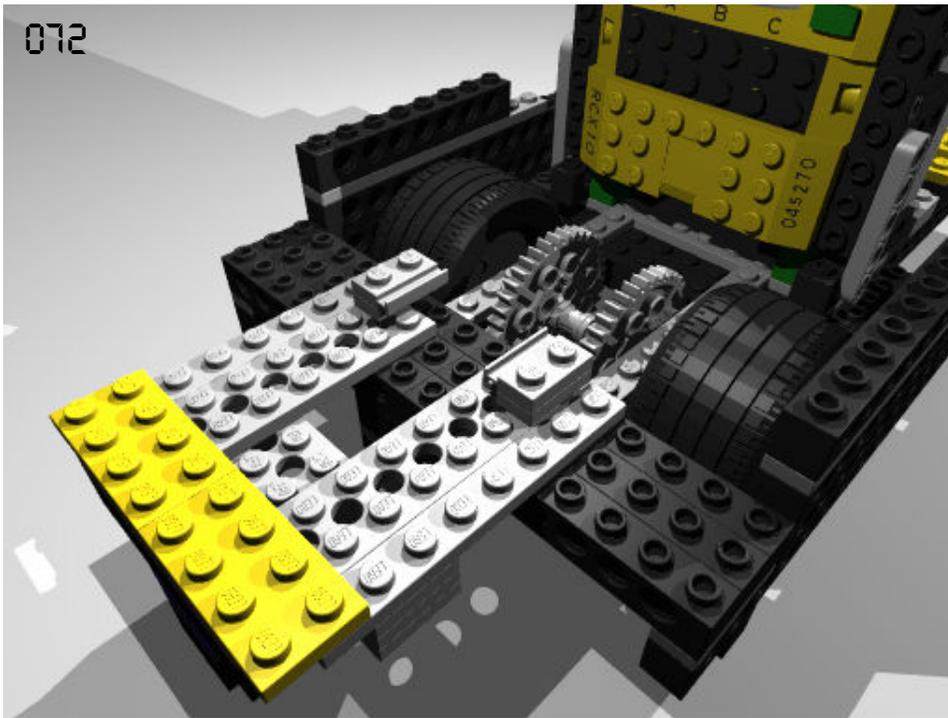
068

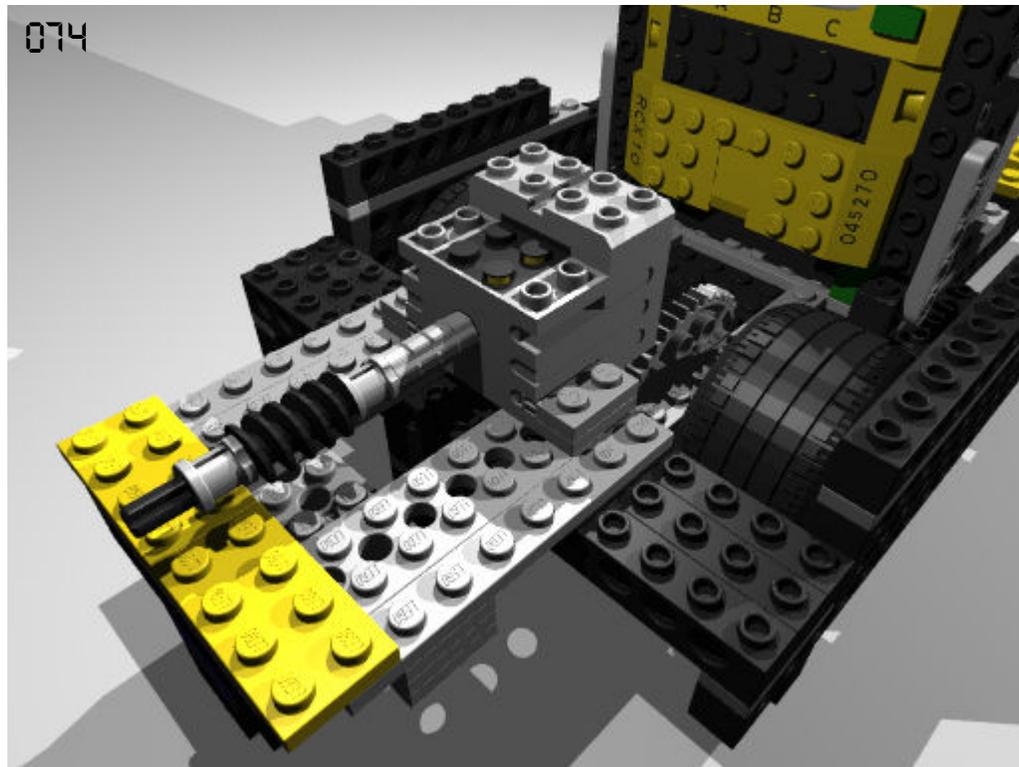


069





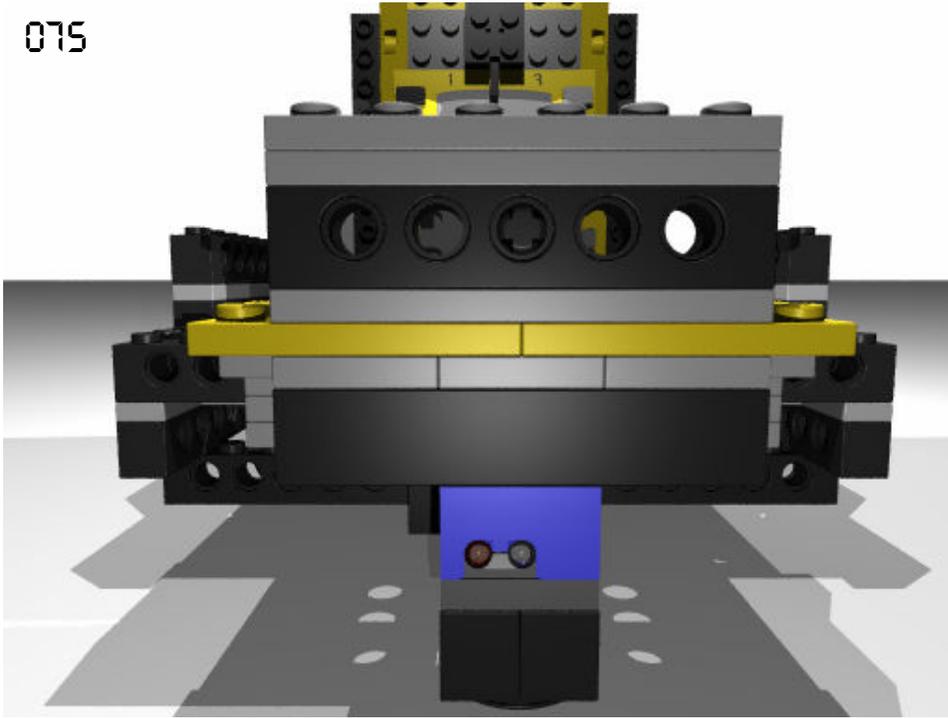




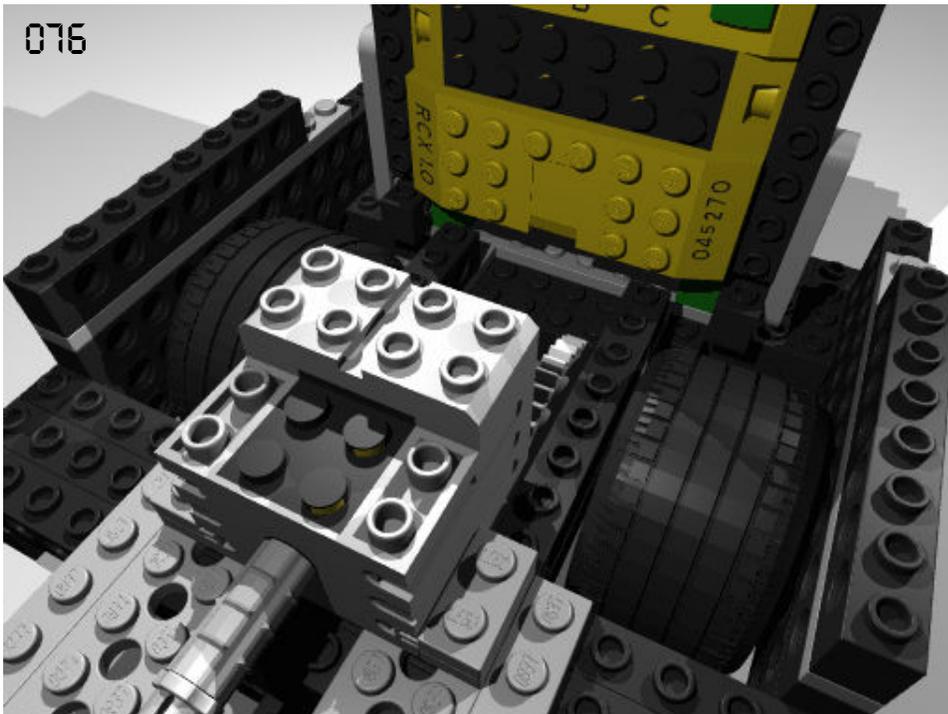
El engrane de gusano tiene varias propiedades [MARTIN, 1995]:

- Puede ser usado para hacer girar otros engranes.
- No puede ser girado por otros engranes.
- Mueve engranes que están perpendiculares a su propio eje.
- El engrane de gusano es un engrane de un diente solamente.
- Se usa sólo para disminuir drásticamente la velocidad y aumentar la fuerza.

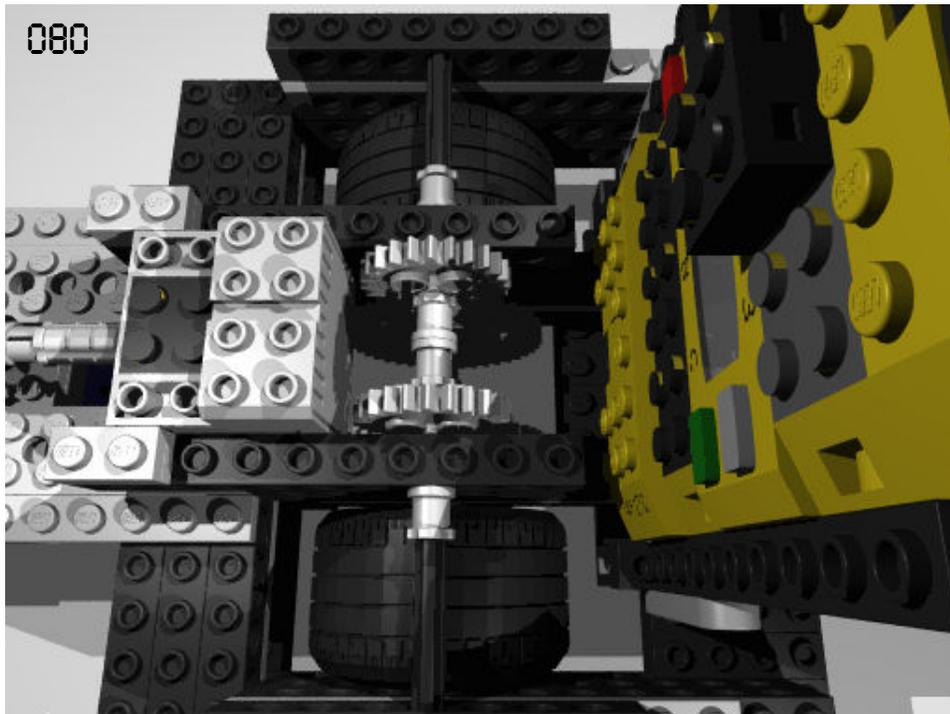
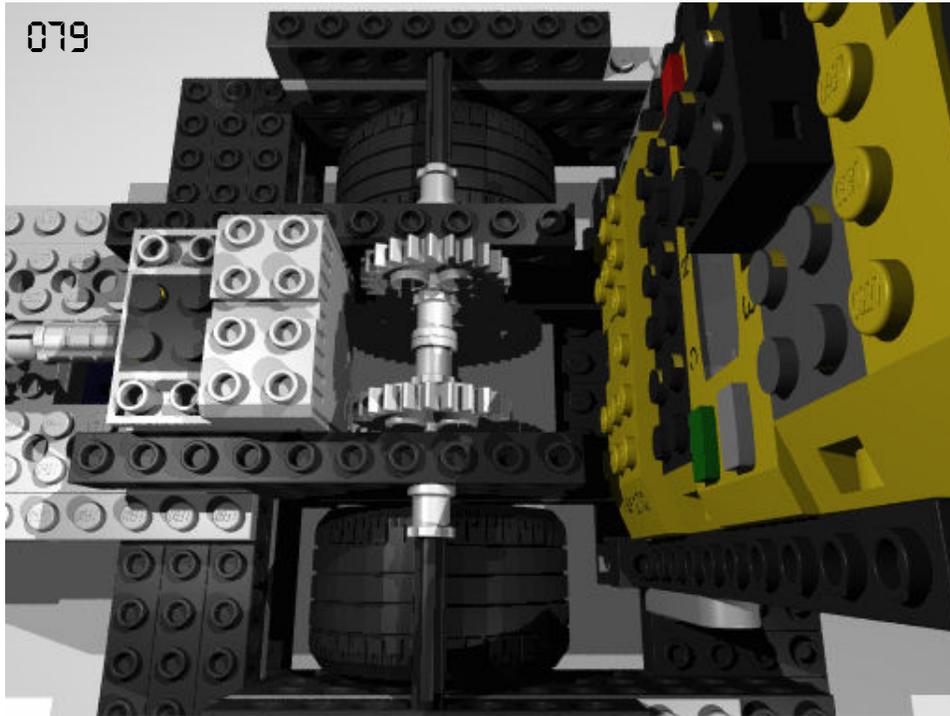
075

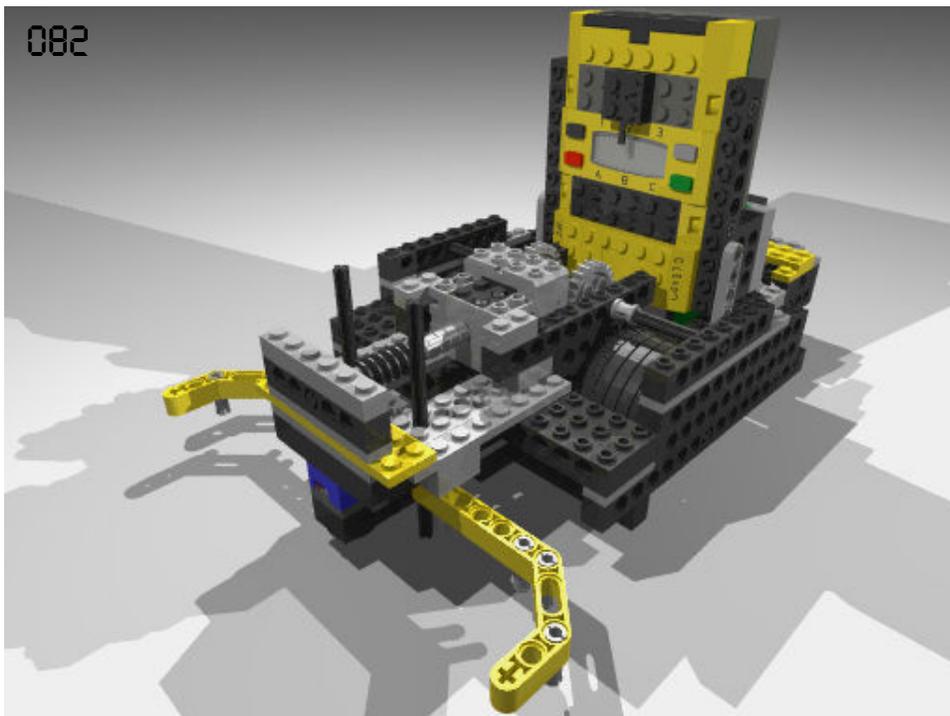
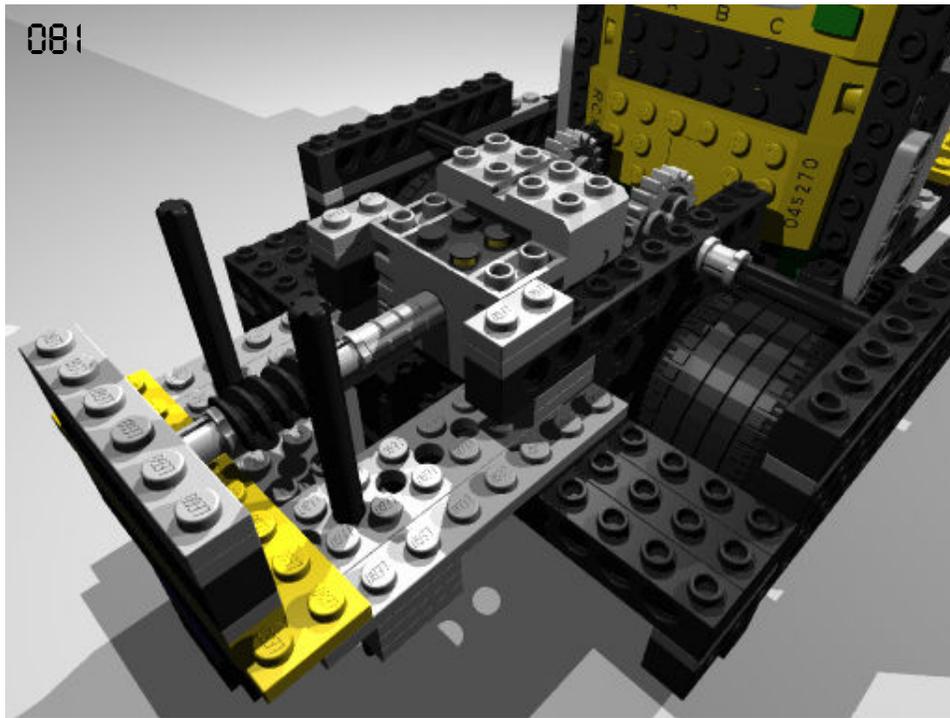


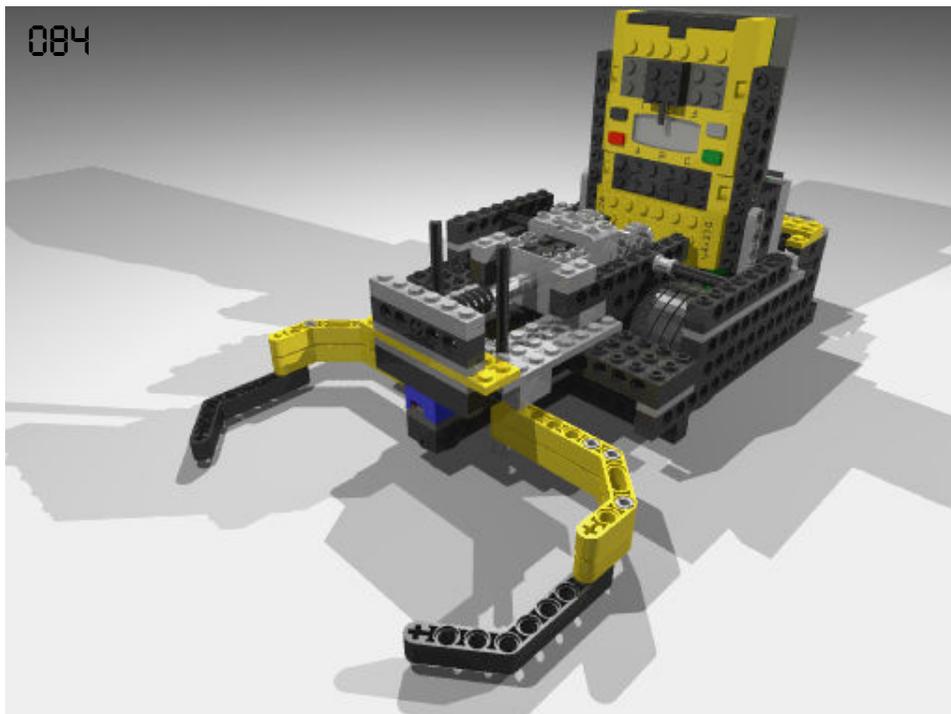
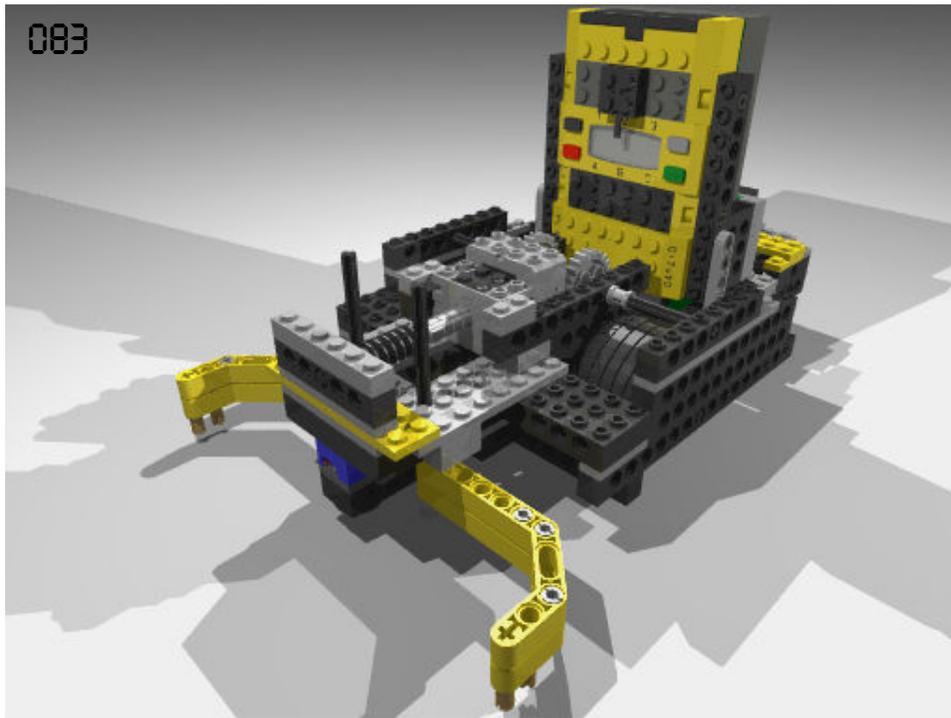
076

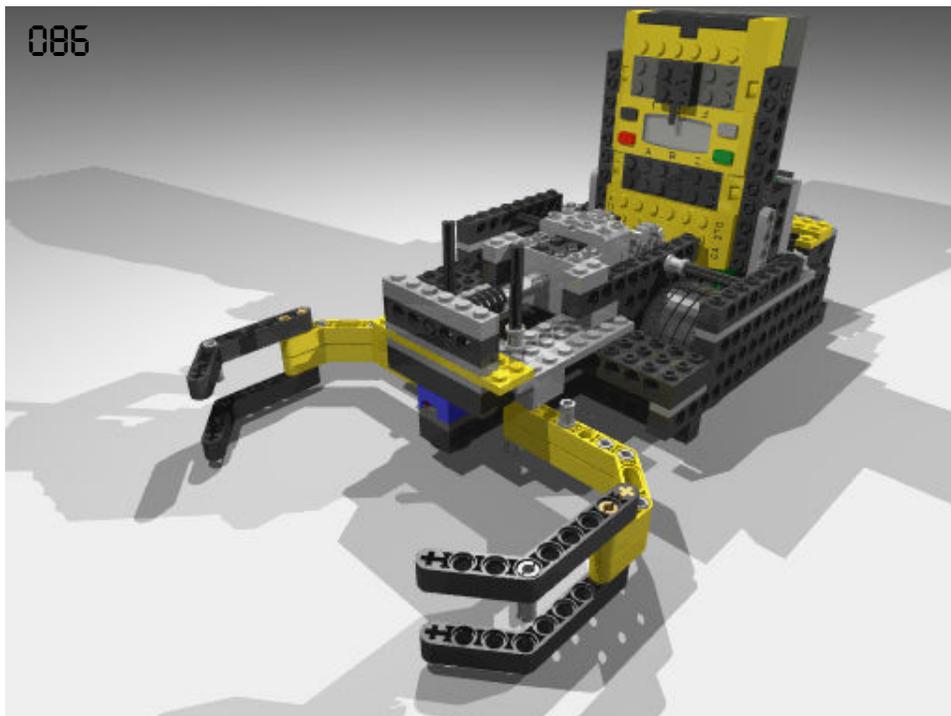
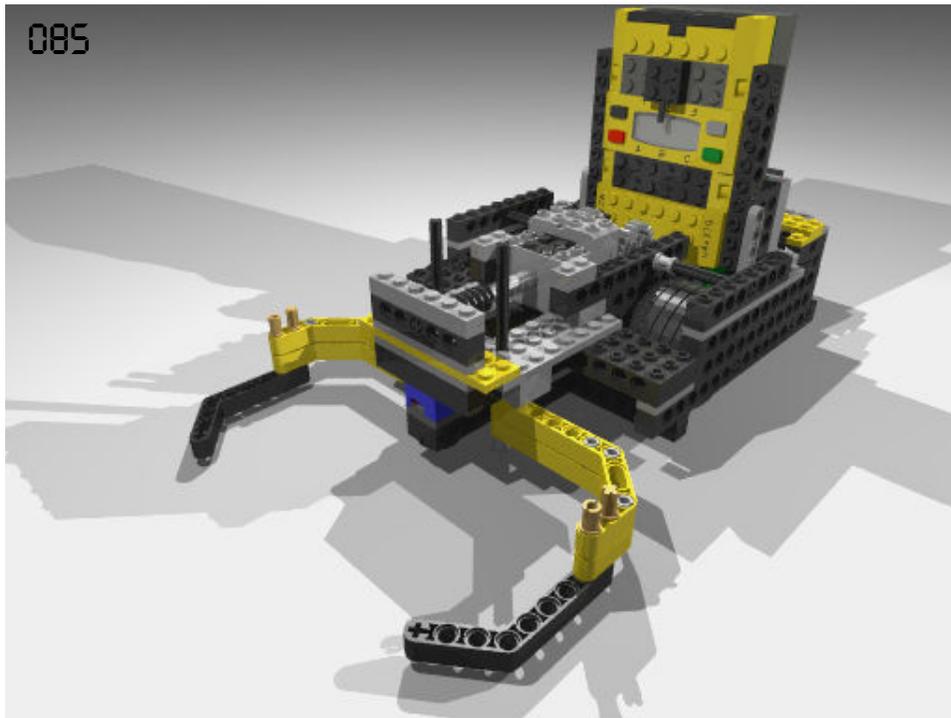


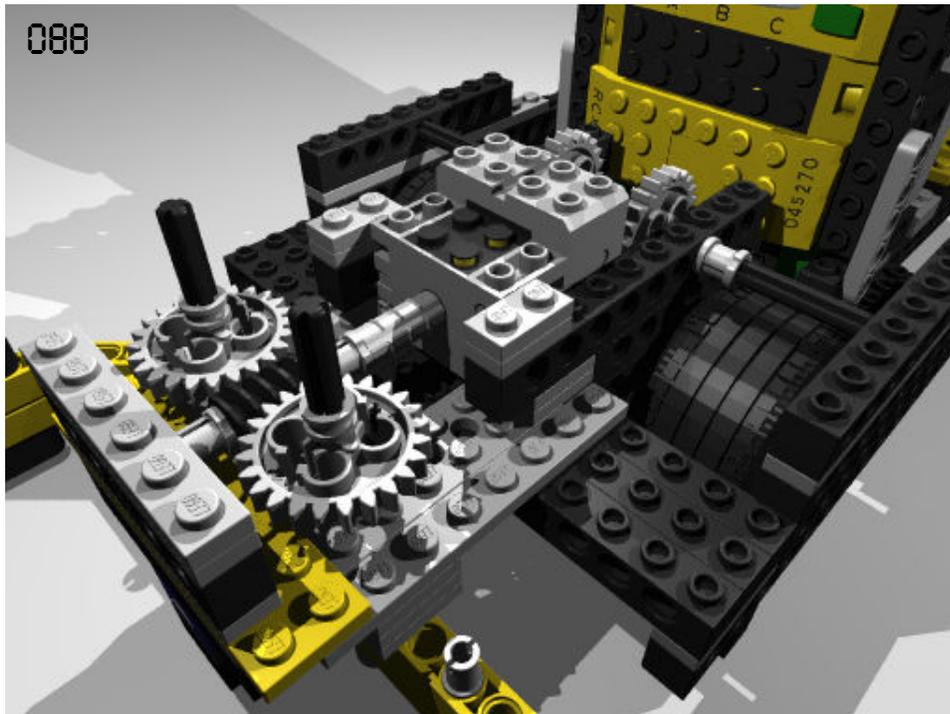
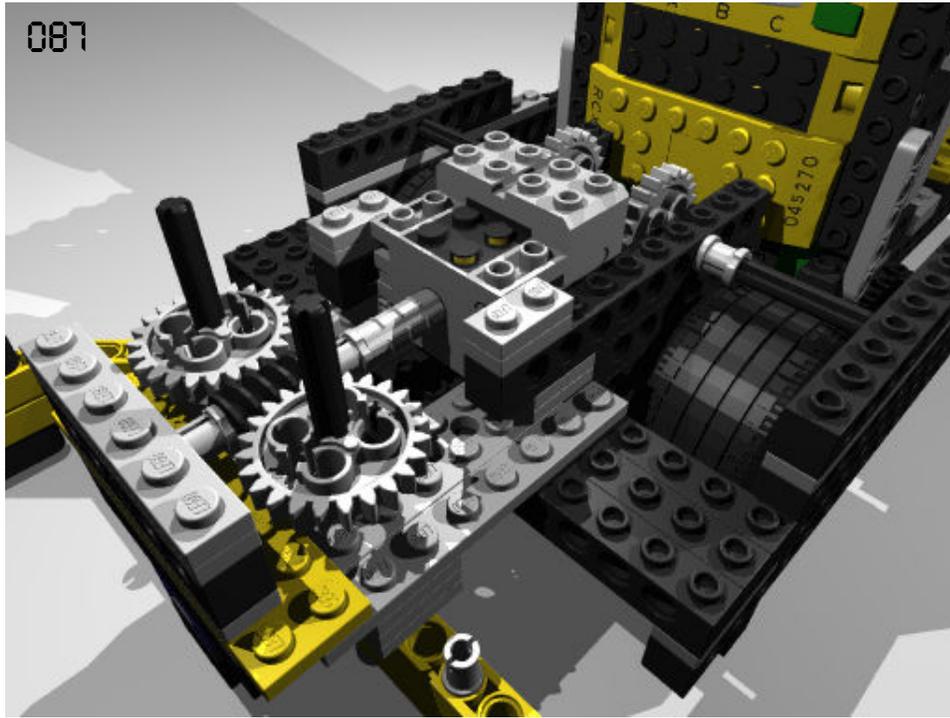


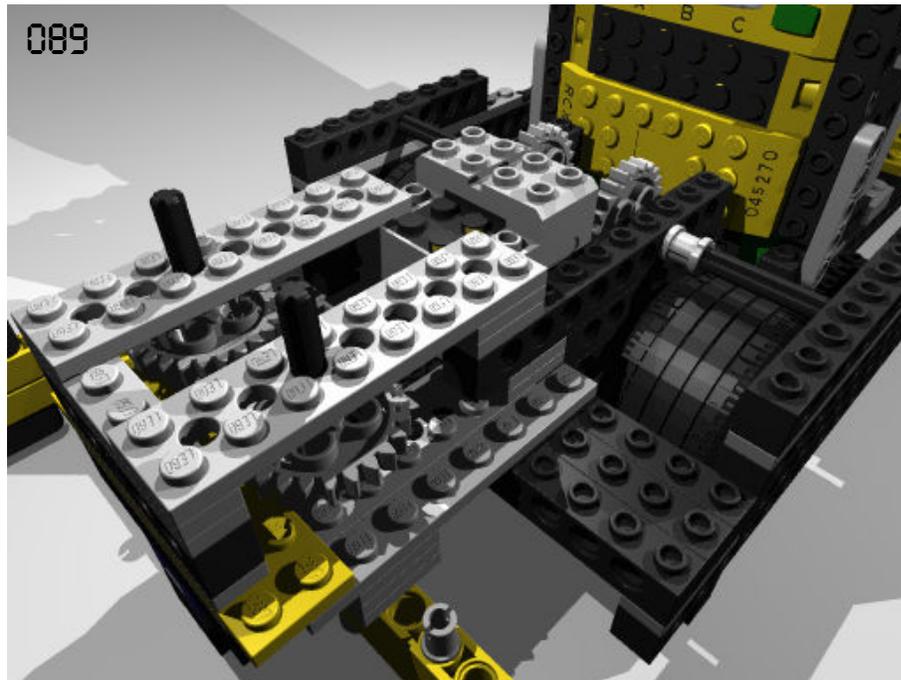




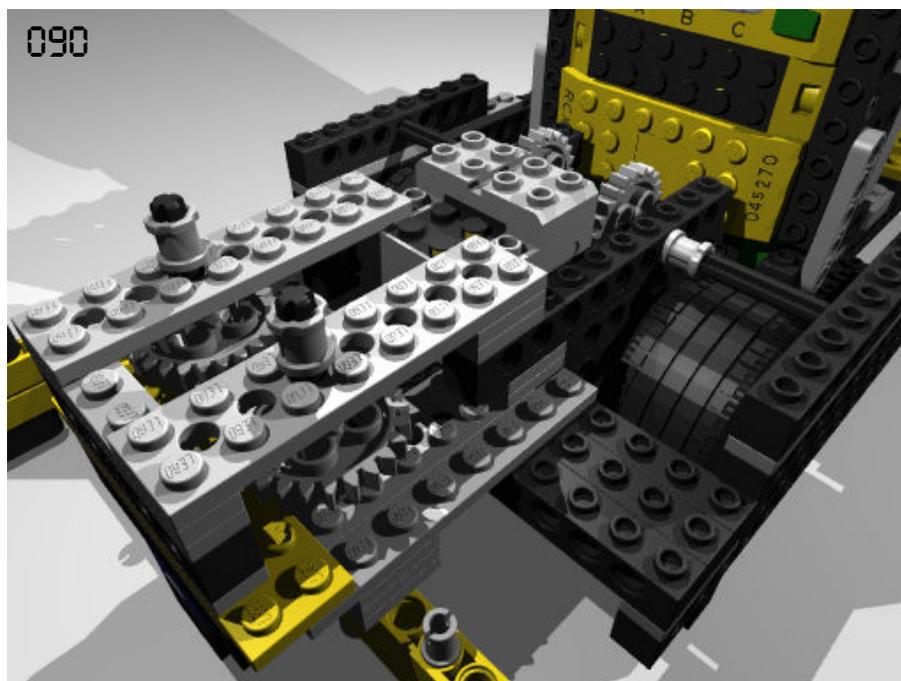




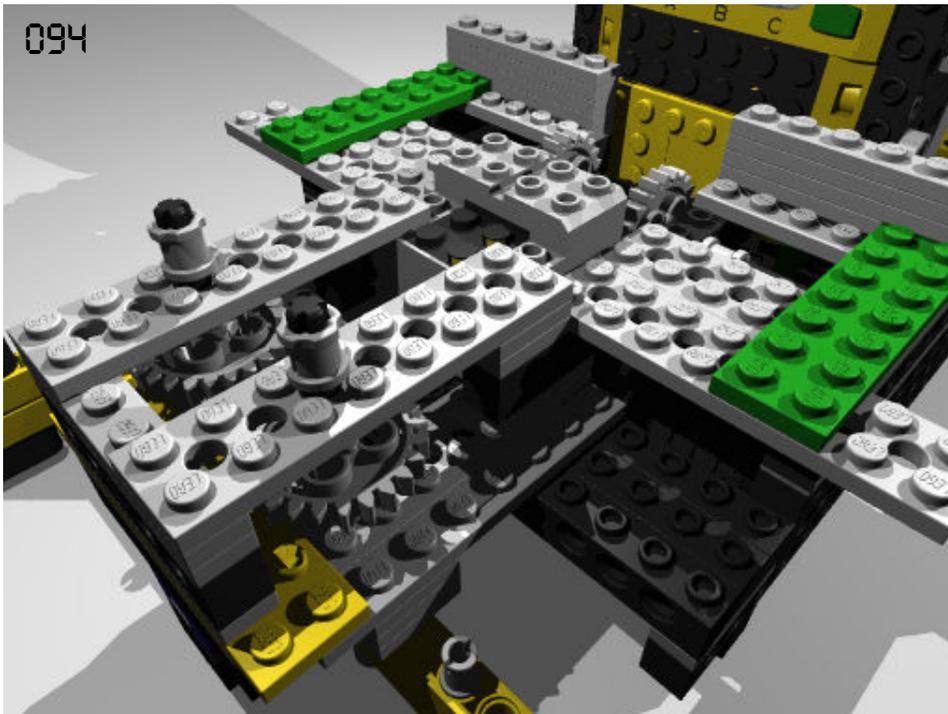
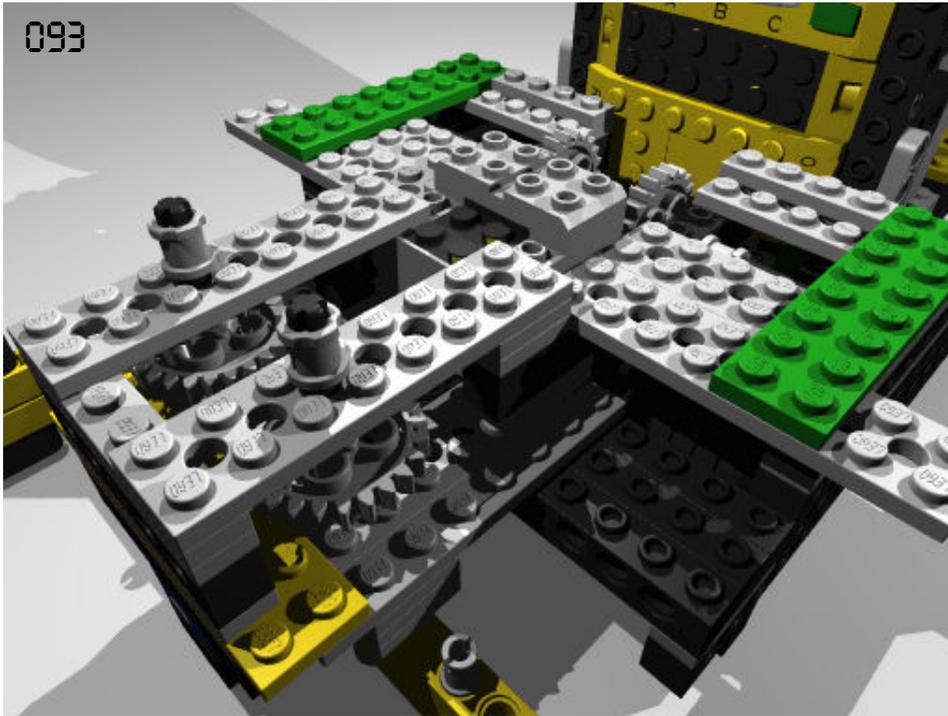


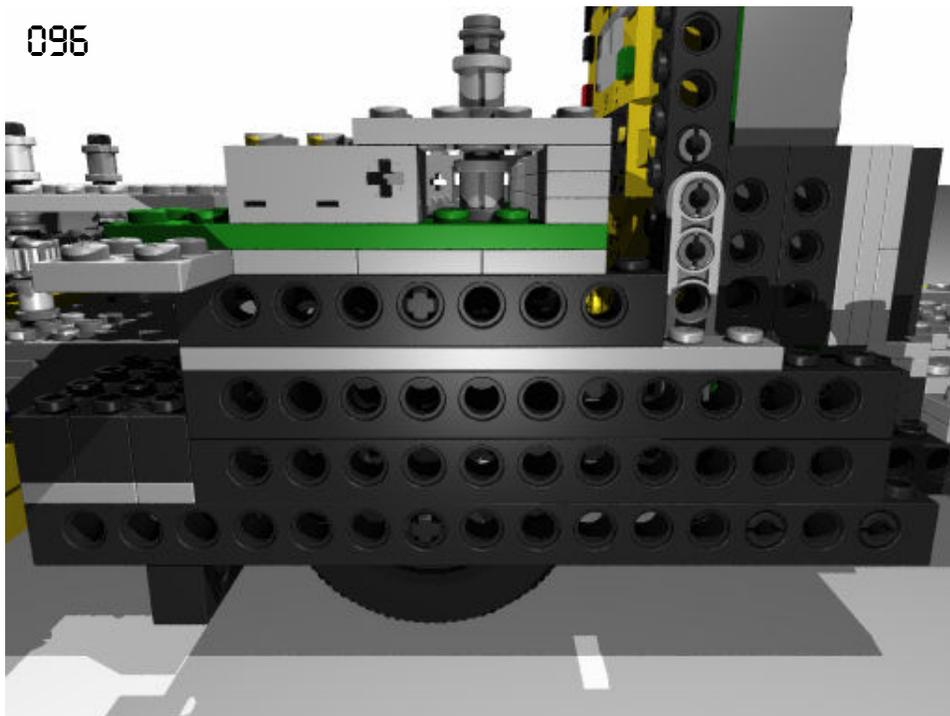
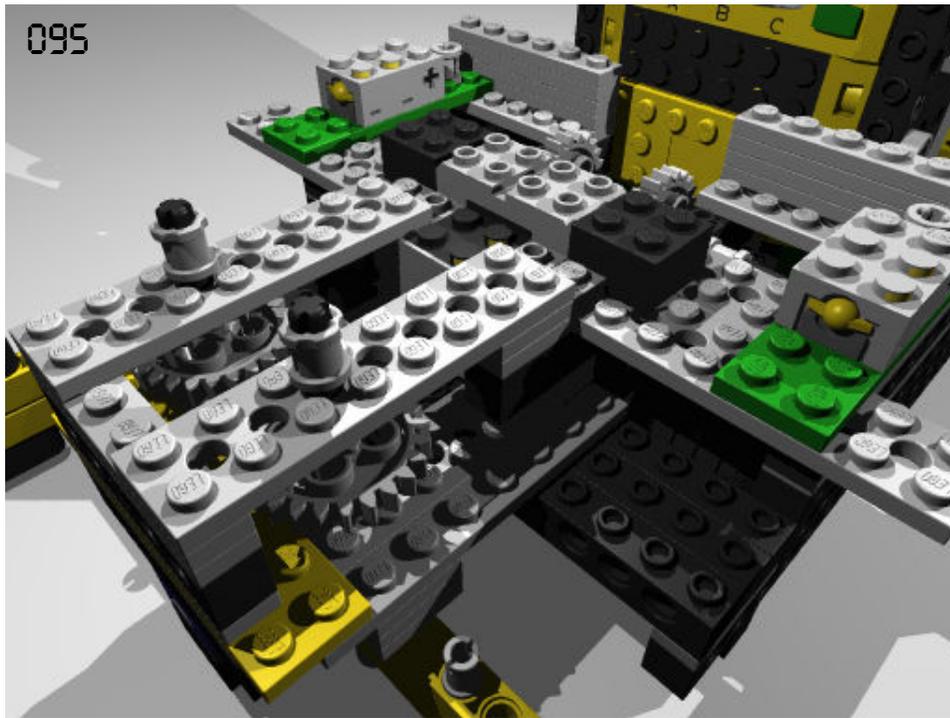


El encapsulamiento del engrane de gusano entre piezas resistentes hace que las pinzas sólo tengan dos posiciones: abiertas y cerradas. Aunque se exceda el tiempo que se le da al motor para abrir o cerrar las pinzas, estas no provocarán que el robot se desarme.

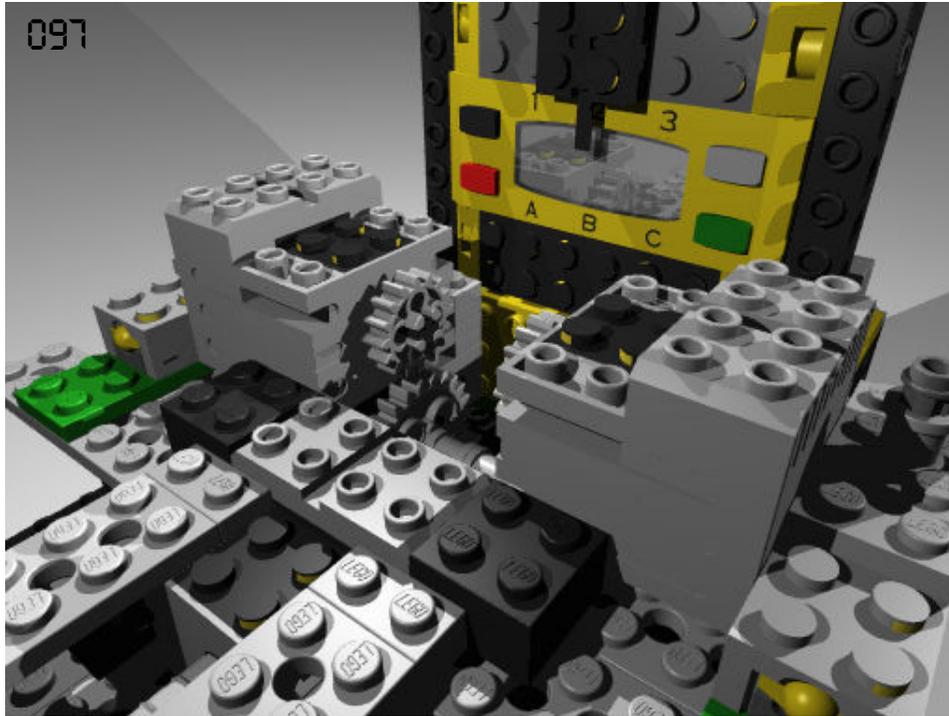








Cada Electric Technic Mini-Motor 9v tiene un peso de 28 gr. y una velocidad de rotación de 340 rmp [WEB23].



Al observar el robot casi terminado se puede notar que tiene un peso considerable. Si los motores estuvieran directamente conectados a las llantas no se lograría un movimiento como el que se tenía planeado, es muy probable que no tenga la fuerza para mover su propio peso. Los motores funcionan con una proporción inversamente proporcional entre fuerza y velocidad: a más fuerza menos velocidad y a más velocidad menos fuerza.

Existe una forma de aumentar cualquiera de las dos, por medio del uso de engranes. En el robot se aprecian 3 engranes conectados a cada motor:

- Engrane de 16 dientes – Directamente en el motor.
- Engrane de 24 dientes – Intermedio.
- Engrane de 40 dientes – En el eje que da movimiento a la llanta.

Haciendo un poco de operaciones notamos que por cada vuelta que dé el primer engrane, el segundo dará 0.666 vueltas, y a su vez, por cada vuelta del engrane intermedio el tercer engrane dará 0.6 vueltas:

$$\frac{16}{24} = 0.666667 \quad \frac{24}{40} = 0.6$$

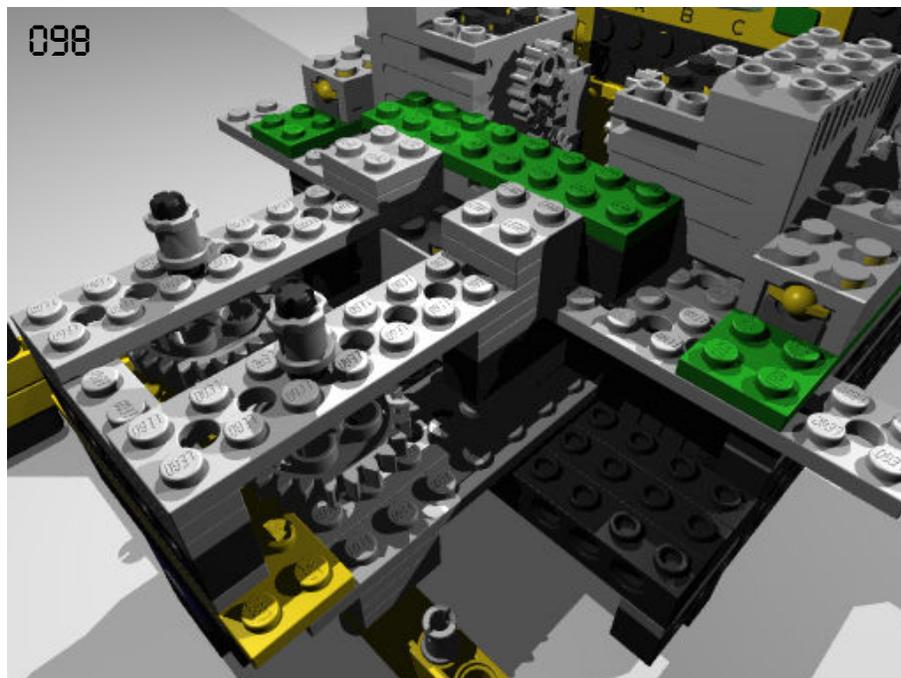
Con el uso de estos engranes es este orden específico se ve una clara disminución de la velocidad del robot, ya que por cada vuelta que dé el primer engrane el tercero dará sólo 0.4 vueltas:

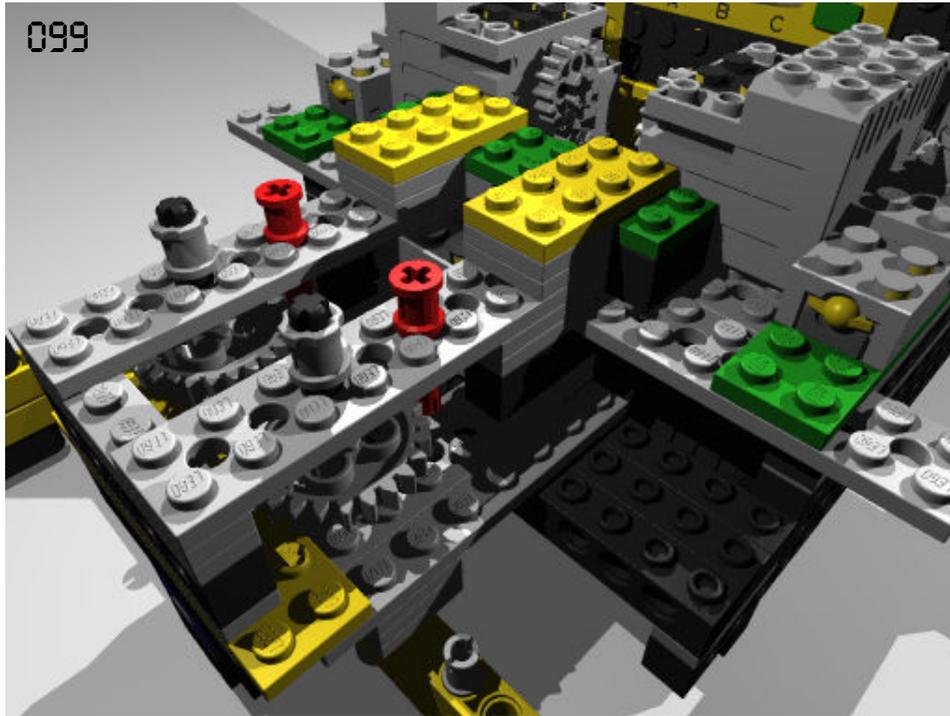
$$\frac{1 \text{ vuelta segundo engrane}}{0.666 \text{ vuelta segundo engrane}} = \frac{0.6 \text{ vuelta tercer engrane}}{?} \therefore$$

$$\frac{[(0.666)(0.6)]}{1} = 0.3996 \approx 0.4$$

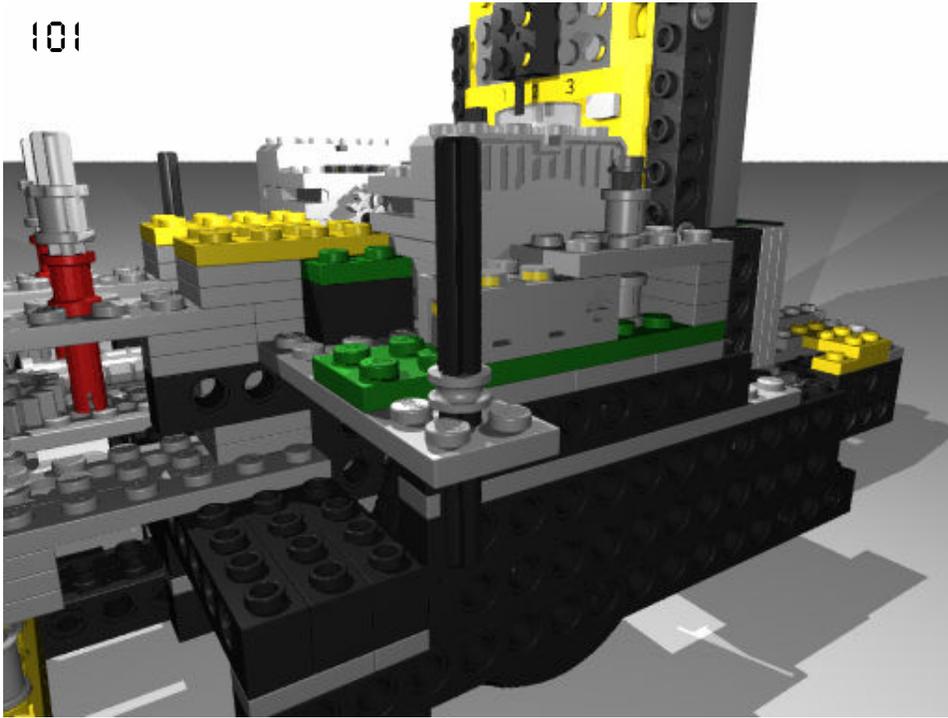
Al disminuir la velocidad logramos un aumento en la fuerza del robot.

$$1:0.666:0.4$$





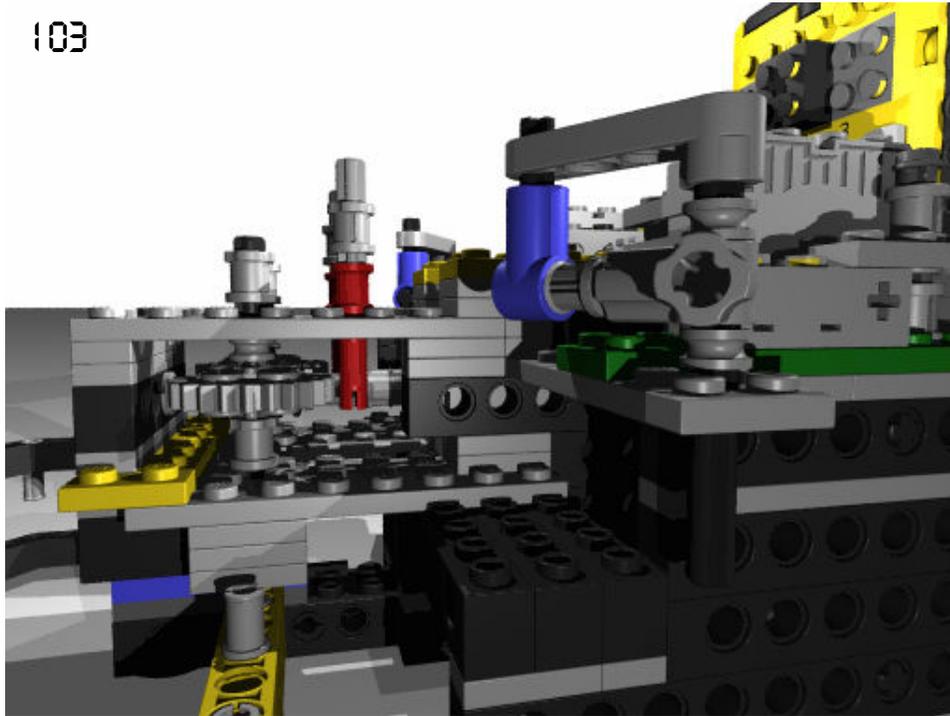
101



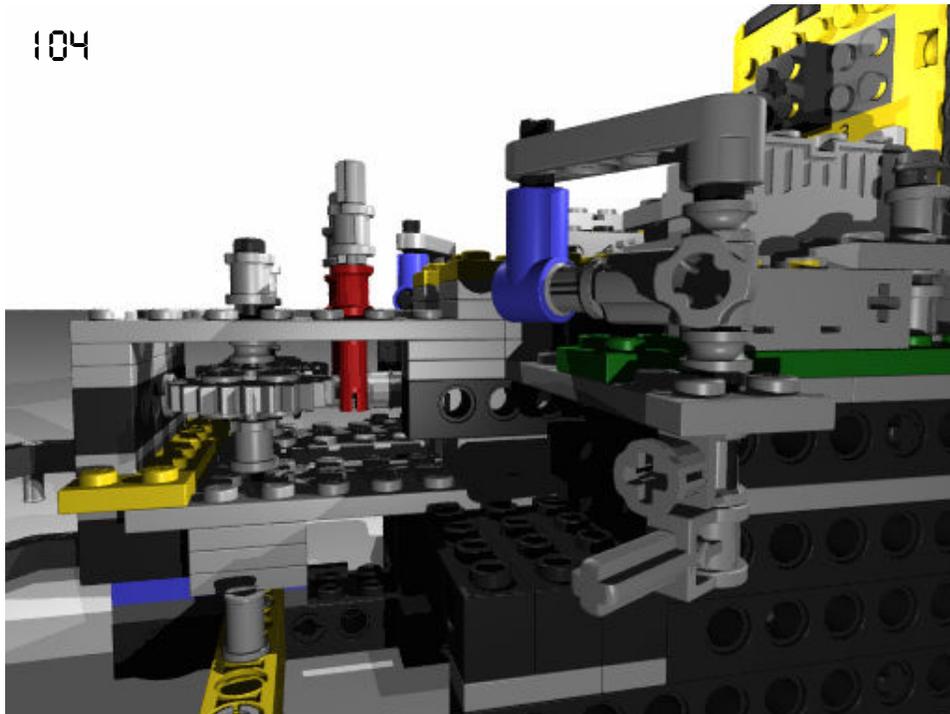
102



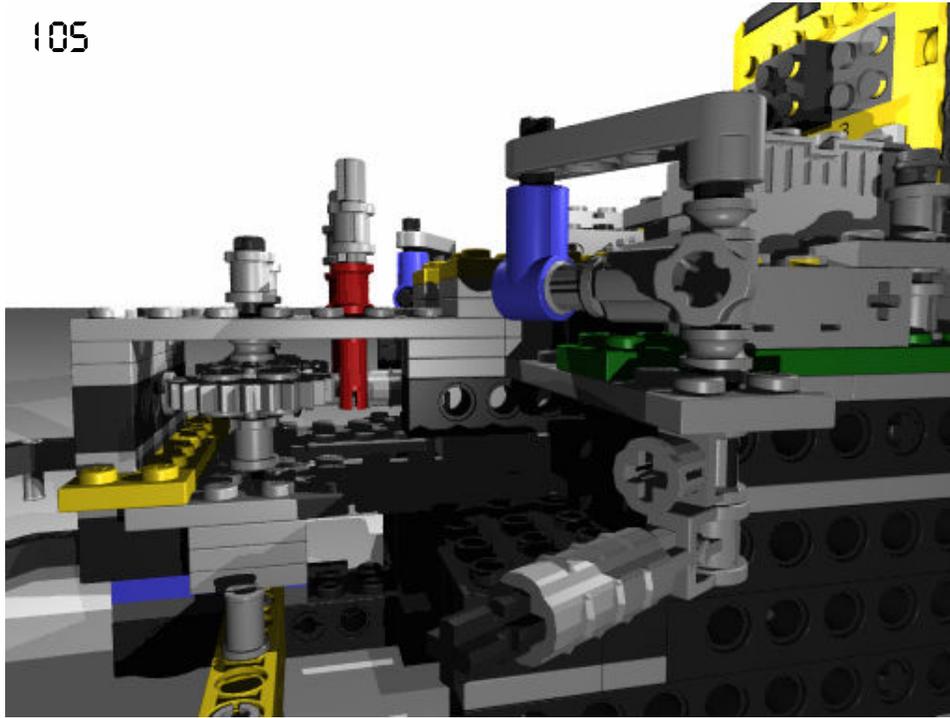
103



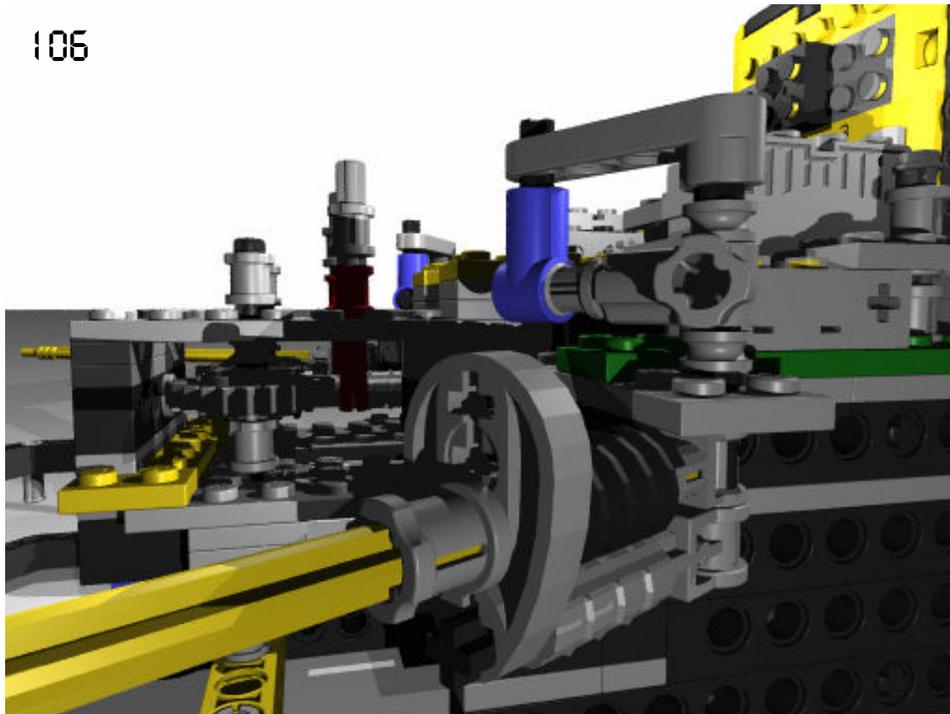
104



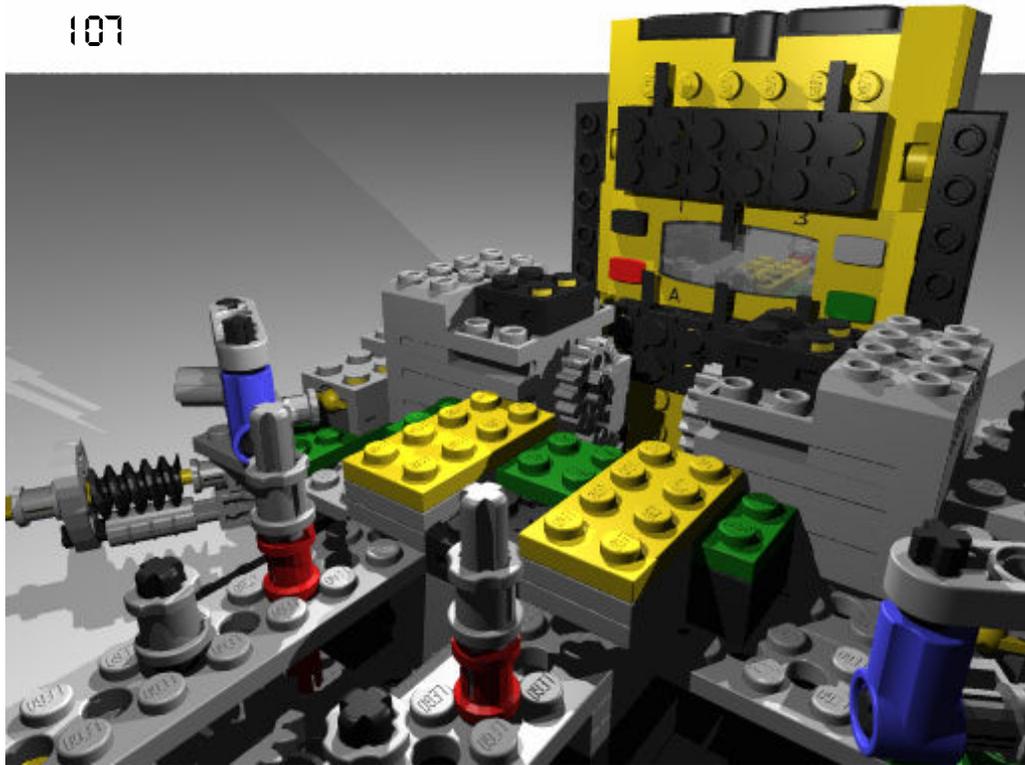
105



106



107



Los sensores de tacto están diseñados para ser activados cada vez que son presionados, pero tienen una configuración inversa, ya que en verdad están siendo liberados. De inicio los sensores siempre estarán presionados, y al más pequeño contacto serán liberados y ejecutarán acciones de evasión de obstáculos. La experimentación señala que los sensores con esta configuración son más sensibles a los contactos.