

# Automatización Technic

Por Oton Ribic

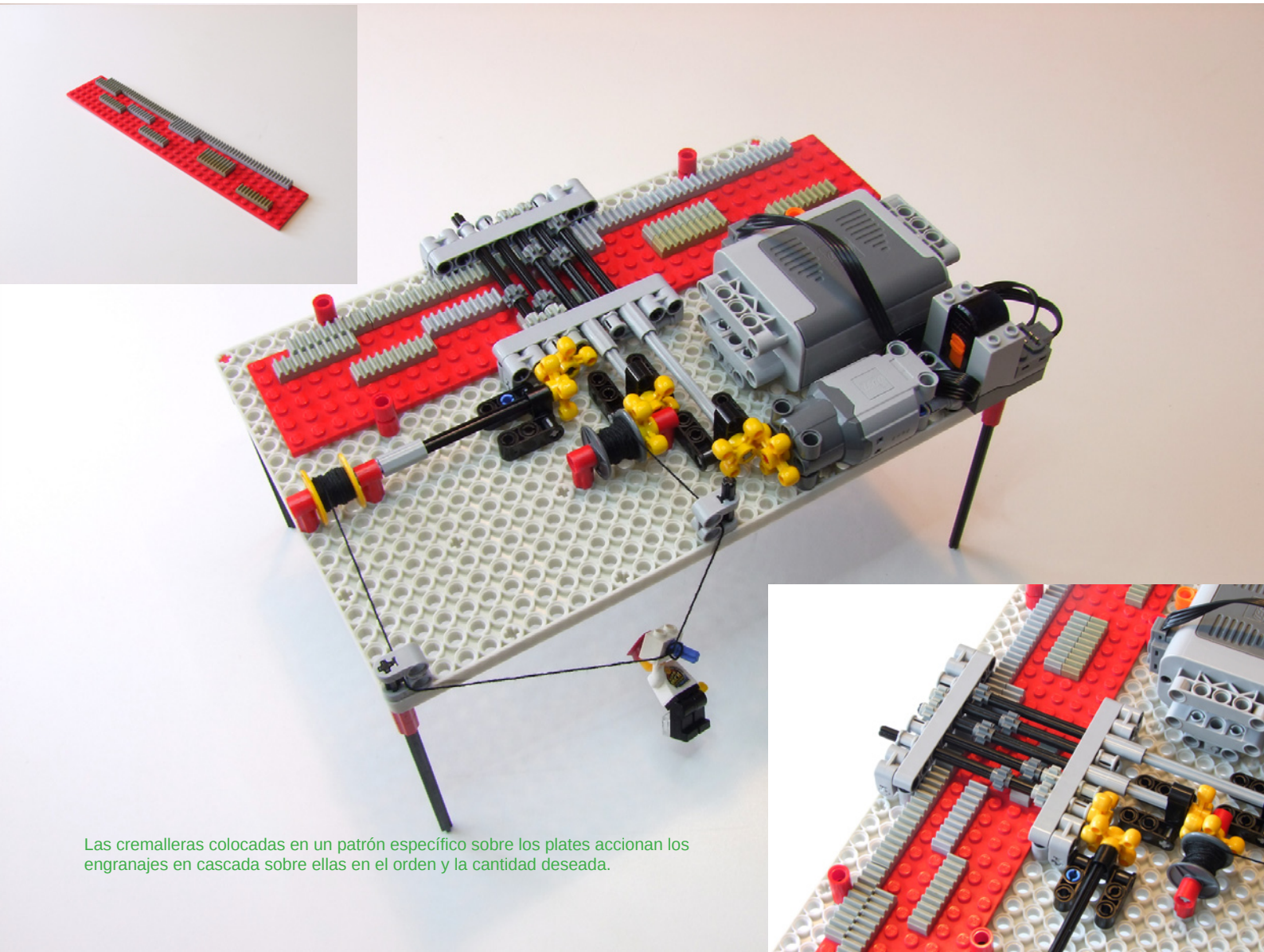
Los modelos Technic que implican grandes procesos complejos, como el GBC, robots, etc., a menudo requieren algún tipo de automatización mecánica para que funcionen como se pretende. Normalmente se trata de varias secuencias de movimiento con sincronización exacta y precisión mecánica. Es tentador resolver estas secuencias utilizando MINDSTORMS con su conveniente programación y motores controlados fácilmente, pero algunos pueden preferir una solución mecánica, ya sea para ser puro Technic, o si MINDSTORMS no está disponible. En este artículo vamos a echar un vistazo a algunos métodos básicos para la automatización mecánica que pueden ser modificados fácilmente y desarrollados de acuerdo con su propósito.

La elección del método depende en gran medida del tipo de automatización que se requiere: única o recurrente. La automatización única ejecuta un programa mecánico

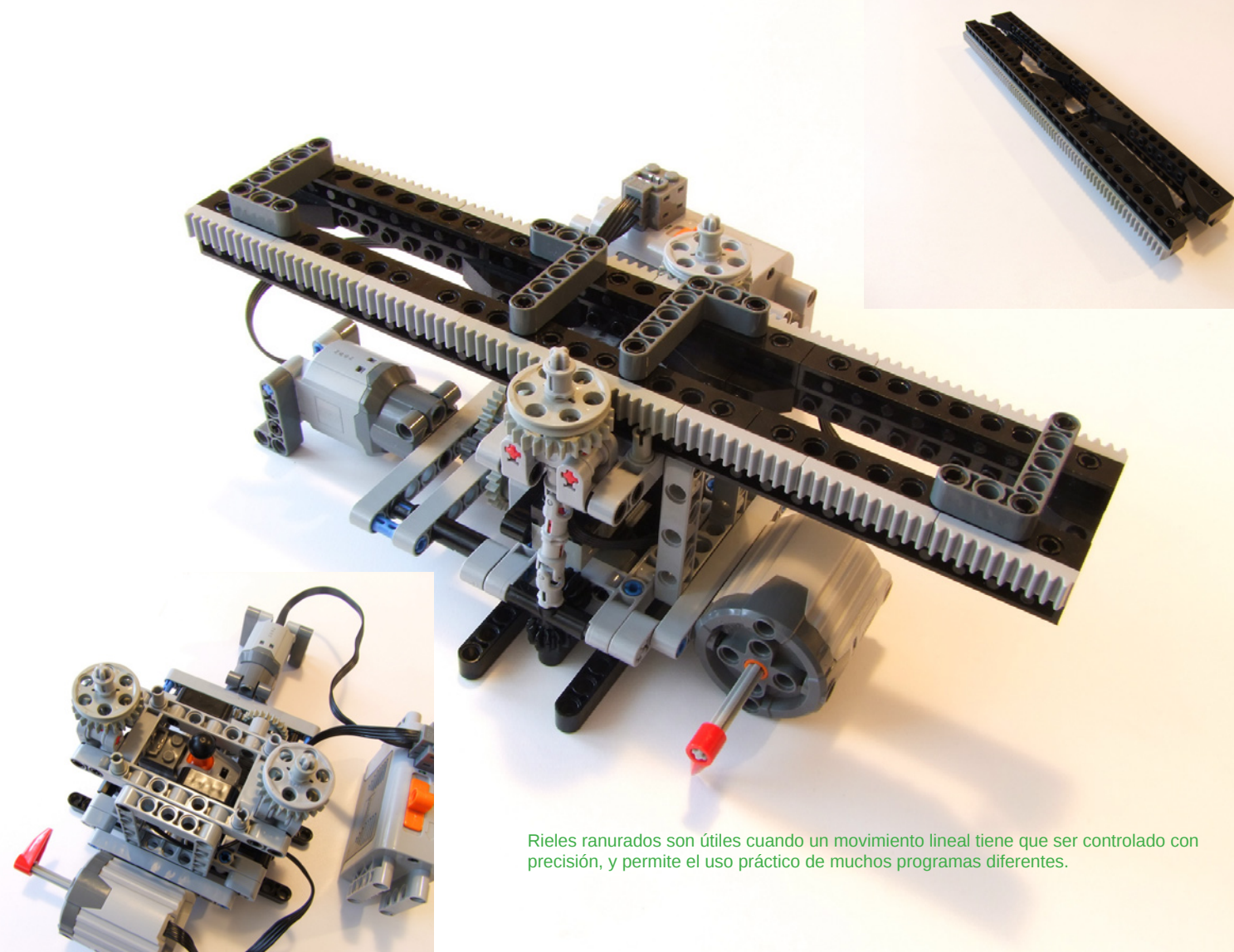
de movimientos una sola vez, y por lo general permite la fácil modificación o sustitución del programa por medios mecánicos. La automatización recurrente, sin embargo, repite un solo programa en bucles, siempre y cuando tenga alimentación, y normalmente no es tan fácil de cambiar en marcha. Ambos enfoques permiten la ejecución de los programas hacia atrás, y la regulación de la velocidad de ejecución al cambiar la velocidad de rotación del impulsor, ya sea manual o motorizada.

## Automatización única

Comencemos con la automatización única, específicamente con las placas con engranajes de cremallera. Un método sencillo y fiable que apareció en el libro oficial de ideas Technic 8888 hace más de tres décadas. Consiste en plates estándar de ancho fijo, conectados, con engranajes



Las cremalleras colocadas en un patrón específico sobre los plates accionan los engranajes en cascada sobre ellas en el orden y la cantidad deseada.



Rieles ranurados son útiles cuando un movimiento lineal tiene que ser controlado con precisión, y permite el uso práctico de muchos programas diferentes.

de cremalleras encima, deslizando bajo una cascada de engranajes con las que engranan. Al cambiar la posición y la densidad de los engranajes de cremallera, la sincronización de los movimientos se puede ajustar fácilmente.

Típicamente, una de las filas de engranajes será continua y se utiliza para guiar la unidad, es decir, para deslizar la placa completa a velocidad constante. Se pueden construir programas más largos mediante la conexión de múltiples plates juntas, y las rotaciones inversas se realizan teniendo filas separadas para cada sentido, conectadas a través de engranajes adicionales en otras partes, como se muestra en las fotos. Además de su fiabilidad, las ventajas adicionales de las placas de engranaje de cremallera son la capacidad de incluir fácilmente tantas salidas independientes como sean necesarias (mediante la adición de varias filas de engranajes de cremallera y engranajes receptores), que están bien sincronizadas entre sí, y mantener el mecanismo relativamente pequeño pero fuerte.

Las placas de engranajes de cremallera son una buena idea si la rotación es lo que se requiere en la salida de la automatización. Sin embargo, si se necesita controlar con precisión una posición lineal, tal como pulsar interruptores o mover palancas, los rieles ranurados pueden ser más útiles. Se componen de dos vigas principales paralelas, mantenidas a una distancia fija utilizando vigas perpendiculares, con slopes formando una estrecha y serpenteante ranura en el medio. Si se desliza longitudinalmente un interruptor

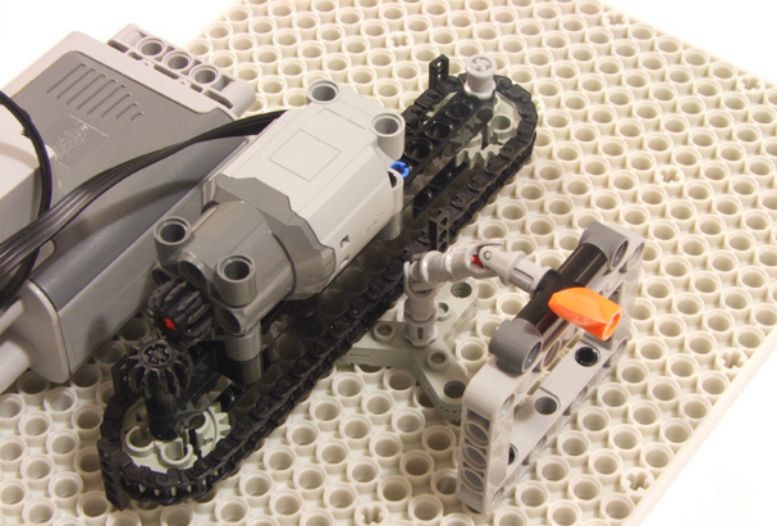
o una palanca que se ajuste en la ranura y se mueva perpendicularmente, se moverá el interruptor a través de las posiciones deseadas de acuerdo con la forma de la ranura. Esta acción de deslizamiento se puede hacer de la manera que se prefiera, aunque las cremalleras antes mencionadas pueden ser útiles aquí también.

Hay que prestar atención al diseño de la palanca de recepción, ya que no debe tener ningún tipo de bordes que pueden detener el avance, diversas piezas de bola de enganche sirven muy bien para este propósito. Además, cuanto más apretado encaje en la ranura del carril, más precisos serán los movimientos automáticos alcanzados. Se pueden conseguir movimientos sincronizados múltiples mediante la conexión de más de dos vigas principales, y la construcción de una ranura entre cada par.

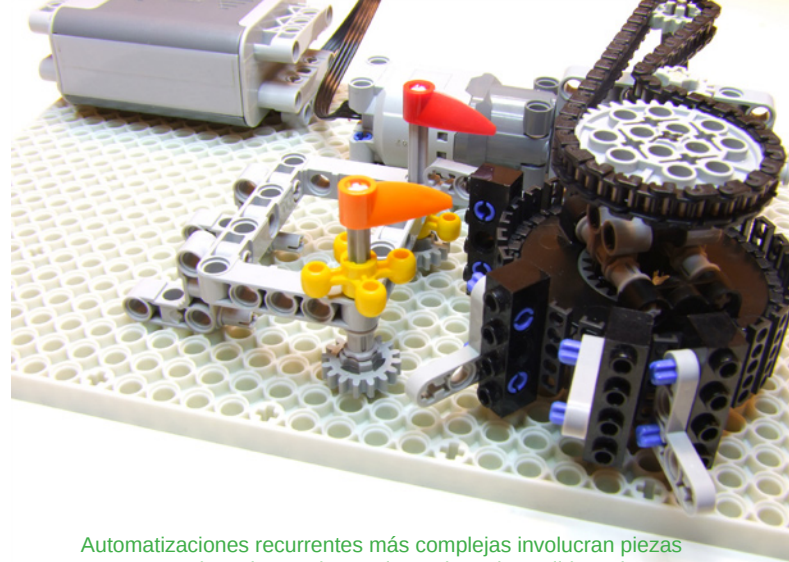
**Automatización recurrente**

TLG ha proporcionado componentes que son útiles para la automatización recurrente, es decir, donde se repiten los movimientos. Son las Technic chains y los track treads, tanto de tipo estrecho como ancho. El enfoque más sencillo es construir una Technic chain normal con varios track treads estrechos reemplazando eslabones de la cadena donde sea necesario y que se ejecute en un bucle motorizado. Con un poco de ajuste, es posible hacer que cada uno de los treads haga girar un knob gear aproximadamente 90°. Los movimientos adicionales se pueden controlar





Intercambiando Technic chain normales con track treads se puede controlar la sincronización de los knob gears situados debajo.

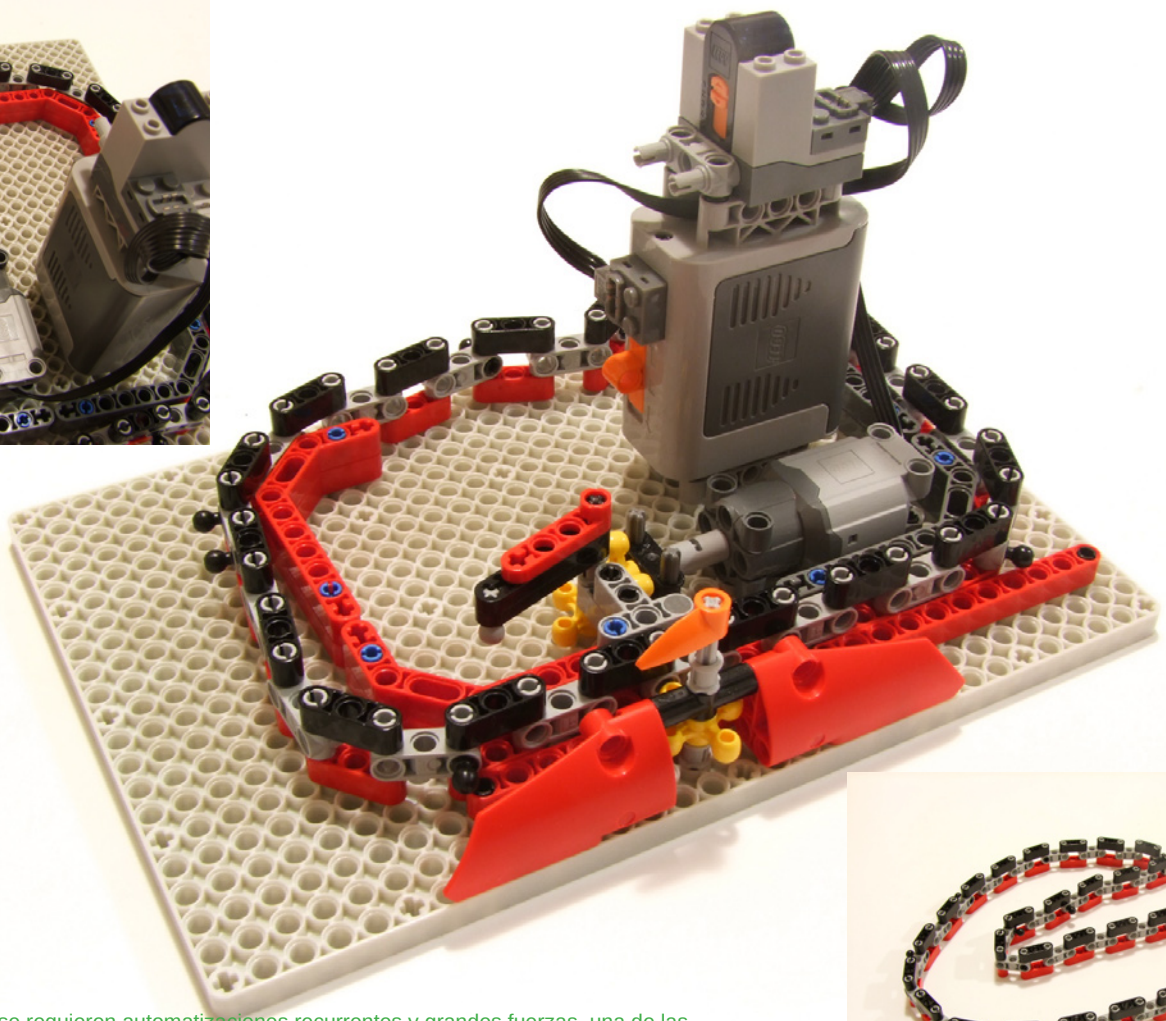
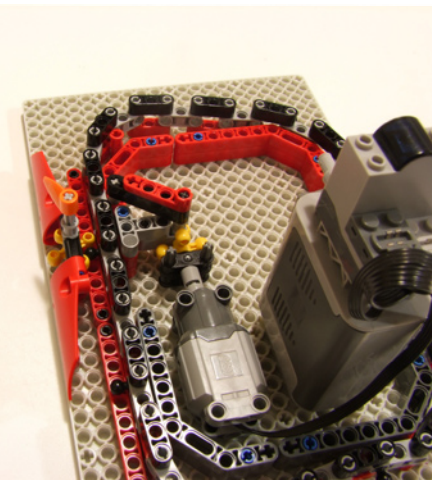


Automatizaciones recurrentes más complejas involucran piezas conectadas a los tracks, accionando varias salidas a la vez.

mediante la ejecución de múltiples cadenas de forma simultánea en un eje piñón común, aunque eso requiere mucho espacio y requiere mucha estructura de soporte.

Este problema se puede evitar recurriendo a una solución más sofisticada - montando piezas adicionales en las propias piezas de la cadena. Piezas como plates de cuatro studs de ancho o ladrillos Technic encajan encima de los eslabones estrechos, mientras que los anchos permiten la conexión de casi cualquier pieza gracias a sus orificios Technic. Estas piezas adicionales pueden variar en sus formas y operar múltiples engranajes, palancas, interruptores, etc., a lo largo de su camino.

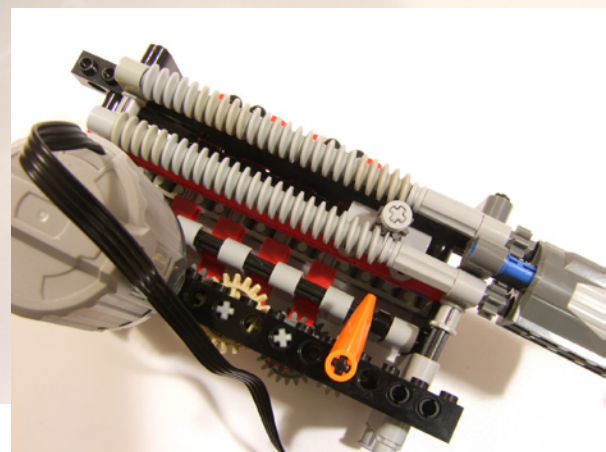
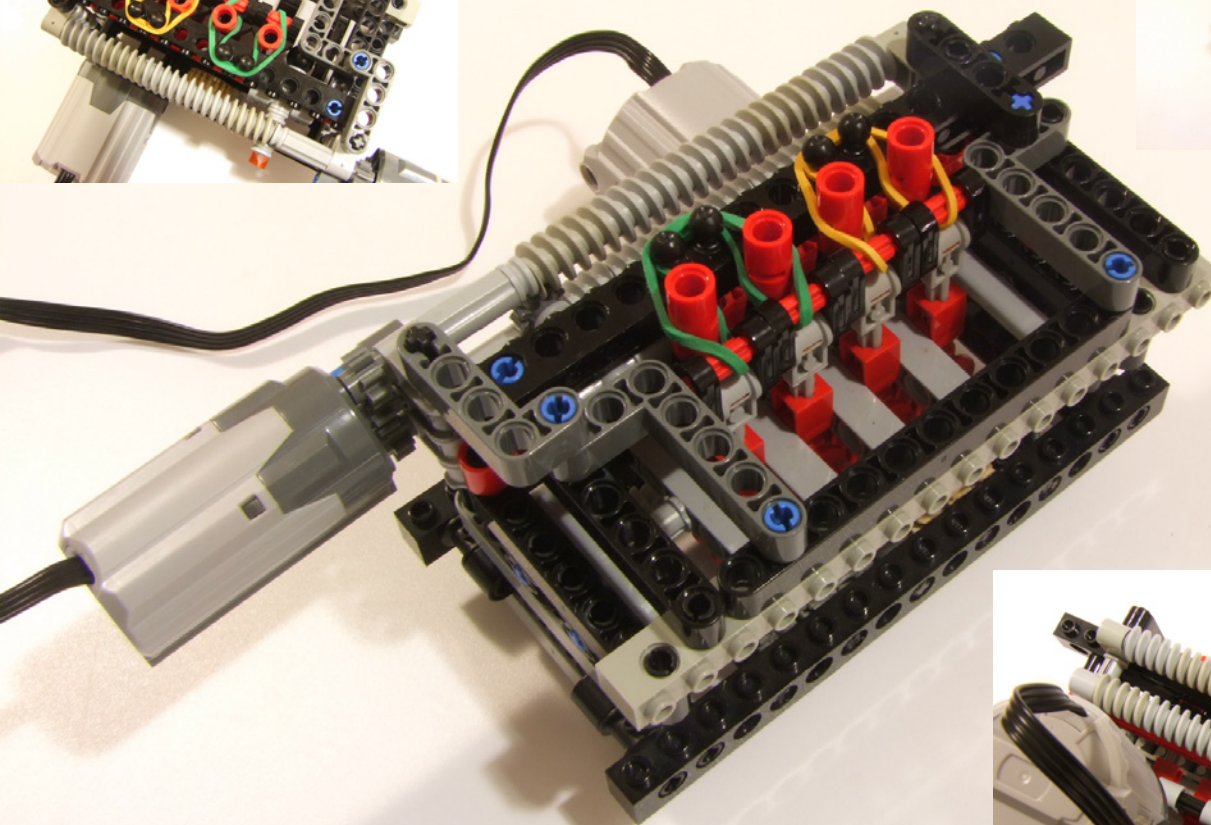
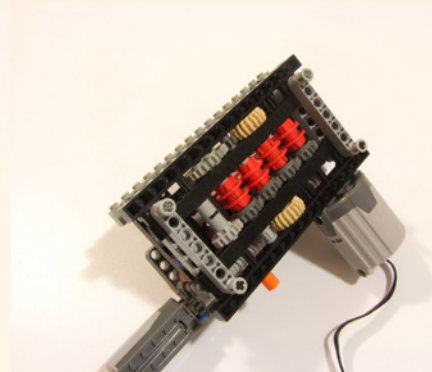
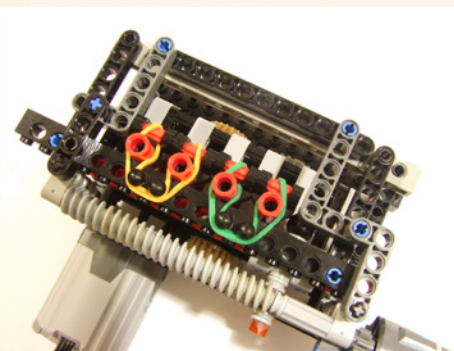
Aunque estas ideas de automatización recurrente funcionan bien para las pequeñas fuerzas, no son lo suficientemente fuertes (especialmente los eslabones estrechos) cuando existe una considerable tensión mecánica. En esos casos, se puede construir una amplia y fuerte cadena de pins y vigas, ya que estos pueden resistir una tensión considerablemente mayor y manejar más potencia, a cambio de dimensiones más grandes y un mecanismo de accionamiento más complejo. Hay muchas maneras de emplearlos para la automatización, con los ball pins y knob wheels entre los más simples y más fiables. De hecho, son particularmente útiles para muchos tipos de automatización Técnica.



Cuando se requieren automatizaciones recurrentes y grandes fuerzas, una de las posibilidades es la construcción de una cadena personalizada.







A veces la automatización no es necesaria, al ser el propio mecanismo de recepción rediseñado para ser controlado de forma sencilla. Esta caja de cambios secuencial se controla con una sola palanca de cambio deslizante.

## Cosas a tener en cuenta

Probablemente habrás notado que todos estos conceptos comparten un rasgo común: no bloquean sus salidas en el momento en que no están activos. Por ejemplo, una rueda accionada por algún track tread en una cadena Technic puede girar libremente cuando no está engranado con él. Los mecanismos de bloqueo son factibles con Technic puro también, pero son más complejos incluso que la automatización en sí misma y de fiabilidad limitada. En cambio, un enfoque más práctico es conectar las salidas a engranajes sin fin, que mantienen a sus engranajes seguidores bloqueados en todo momento.

En el caso de que tengas la intención de desarrollar tu propia automatización Technic, estos ejemplos muestran los conceptos básicos que son típicos para cualquier automatización mecánica, incluso más allá de LEGO®. Siempre hay al menos un componente, como un carril ranurado, placa de engranajes de cremallera o una cadena en los ejemplos que se muestran, que sirven como soporte de datos. Cuando el mecanismo se ejecuta, se “escanea”, por lo general al ser conducido o movido de una cierta manera a través de un mecanismo receptor que es accionado a la hora programada por el modo en que los datos se incrustan en el portador. En nuestros casos, son slopes en un carril, track treads en una cadena, o engranajes de cremallera

en las placas fijadas en patrones que corresponden a los movimientos y tiempos de salida deseados.

La automatización mecánica se puede desarrollar a grandes longitudes y puede realizar tareas increíblemente avanzadas, pero hay que tener en cuenta que sólo tiene sentido si se requiere tal operación avanzada en primer lugar. Por otro lado, si los requisitos de partida son bastante simples, toda la engorrosa automatización puede a menudo ser sustituida por una manivela bien ajustada o algún tipo de conexión inteligente. Además, los sistemas de recepción a menudo pueden ser rediseñados para simplificar su control. Por ejemplo, las cajas de cambios secuenciales, si se construyen en el común patrón en H manual en la mayoría de los automóviles, requieren diferentes programas que controlan los movimientos del cambiador de engranajes horizontales y verticales. Sin embargo, como se muestra en la foto, las cajas de cambios pueden ser diseñadas para tener engranajes cambiados simplemente moviendo un cambiador de deslizamiento a través de un liftarm, controlado con un solo motor, sin necesidad de automatización avanzada; un movimiento lineal es todo lo que se requiere.

Finalmente, todos los ejemplos de automatización de este artículo se pueden ver en acción en la siguiente dirección: [youtu.be/mYP01sohdo](https://youtu.be/mYP01sohdo).

#