

7. APLICACIONES del Mecanismo Básico TRIANGULO DE LADO VARIABLE.

En esta sección en primer lugar se presenta el bloque estructural básico formado por tres barras interconectadas de forma fija, y se indican las posibilidades que ofrece este dispositivo cuando uno de sus lados puede variar de longitud, definiendo el mecanismo triángulo de base variable. Se comentan algunas aplicaciones simples como los *gatos de automóvil*, y los sistemas de *suspensión de las motocicletas*. A continuación se comentan las posibilidades que ofrece el que la barra de longitud variable sea un *cilindro hidráulico*, y se comentan algunas de sus aplicaciones en las *máquinas de obras públicas*.



Imagen 2.120.

La propiedad fundamental del triángulo es su rigidez, propiedad de la que se saca partido una y otra vez para la construcción de estructuras estáticas, como el armazón de una plataforma petrolífera (Fig. 127 a)., o el armazón de una simple bicicleta. Gran parte de la geometría y la trigonometría tradicionales se han ocupado de las propiedades de los triángulos y de las relaciones entre sus lados y sus ángulos, pero siempre estudiándolos como figuras estáticas.



Imagen 2.121.

Sin embargo, la persona observadora se habrá dado cuenta de que los proyectistas e ingenieros también han utilizado con muchísima frecuencia estructuras triangulares en las que uno de los lados puede variar de longitud.

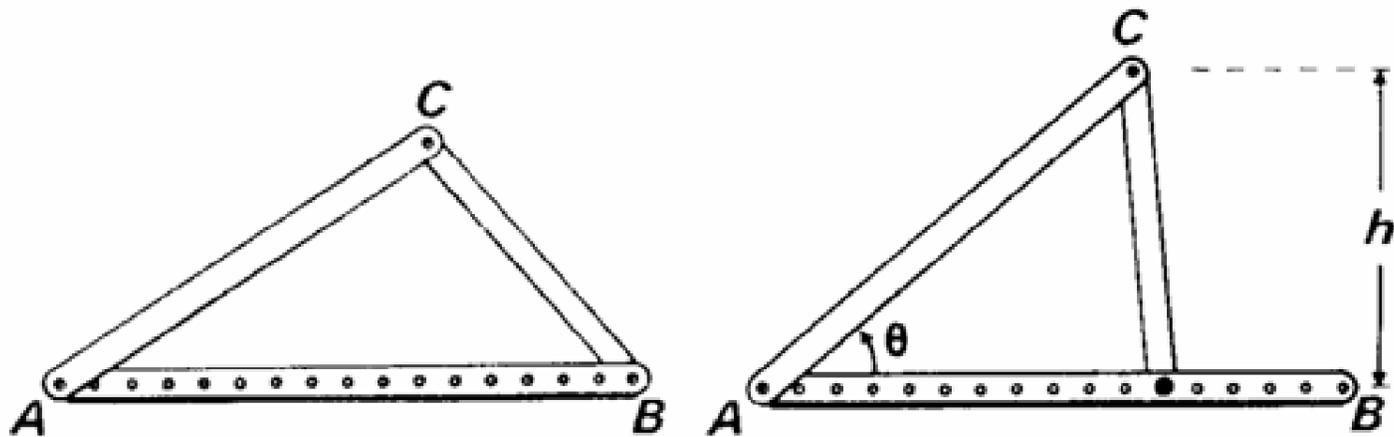


Imagen 2.122.



En casi todos los hogares existen ejemplos de este mecanismo. Uno de ellos se emplea para mantener más o menos abierta la ventana. La barra de sujeción tiene varios agujeros, permitiendo fijarla en diversas posiciones a un pasador fijo al marco. Al variar la longitud de la barra, la ventana se abre un ángulo más o menos grande. Un mecanismo muy parecido permite ajustar el tablero de las mesas de delineación en el ángulo más adecuado, o graduar la apertura de las ventanas de los invernaderos.

La próxima vez que te eches en una tumbona fíjate bien en el sistema para ajustarla en distintas posiciones.



Imagen 2.123.

En todos estos ejemplos, la longitud del lado variable del triángulo puede variar a pasos discretos, por lo común iguales. ¿Se producen así cambios iguales en el ángulo de apertura de la ventana o en la elevación del tablero de dibujo? Resulta muy conveniente efectuar algunos experimentos prácticos para investigar la dependencia entre el cambio de longitud de un lado y las variaciones de los ángulos. ¿Qué influencia tiene la razón de las longitudes fijas de AC y AB?

En los ejemplos de este mecanismo examinados hasta ahora la longitud de AB va cambiando a pasos discretos; en otras aplicaciones, la longitud de AB se hace variar continuamente mediante un largo tornillo. Así sucede en los dos modelos de gato para coches que vemos en la Figura. Aunque parecen bastante diferentes, funcionan exactamente del mismo modo. El husillo roscado AB divide al cuadrilátero ACBD en dos triángulos isósceles, por ello C y D se encontrarán siempre sobre la mediatriz de AB. Al utilizar este mecanismo, lo que importa es la variación de CD al cambiar AB, no la variación de los ángulos de los triángulos. Al principio, el gato sube con bastante rapidez, pero la tasa de ascenso va disminuyendo al subir más y más. Tal característica es útil, pues entraña que el gato va disminuyendo su desarrollo al ir aumentando la carga.

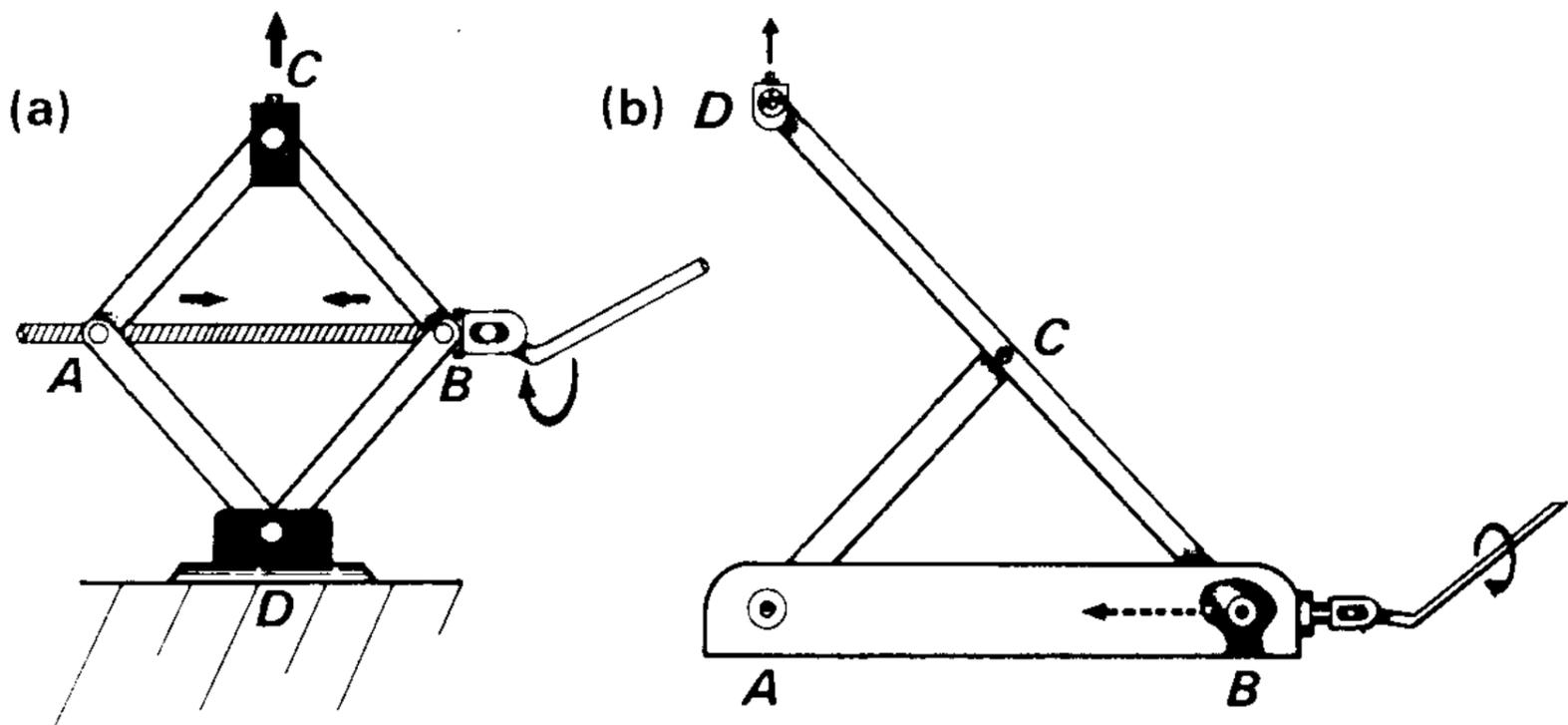


Imagen 2.124.

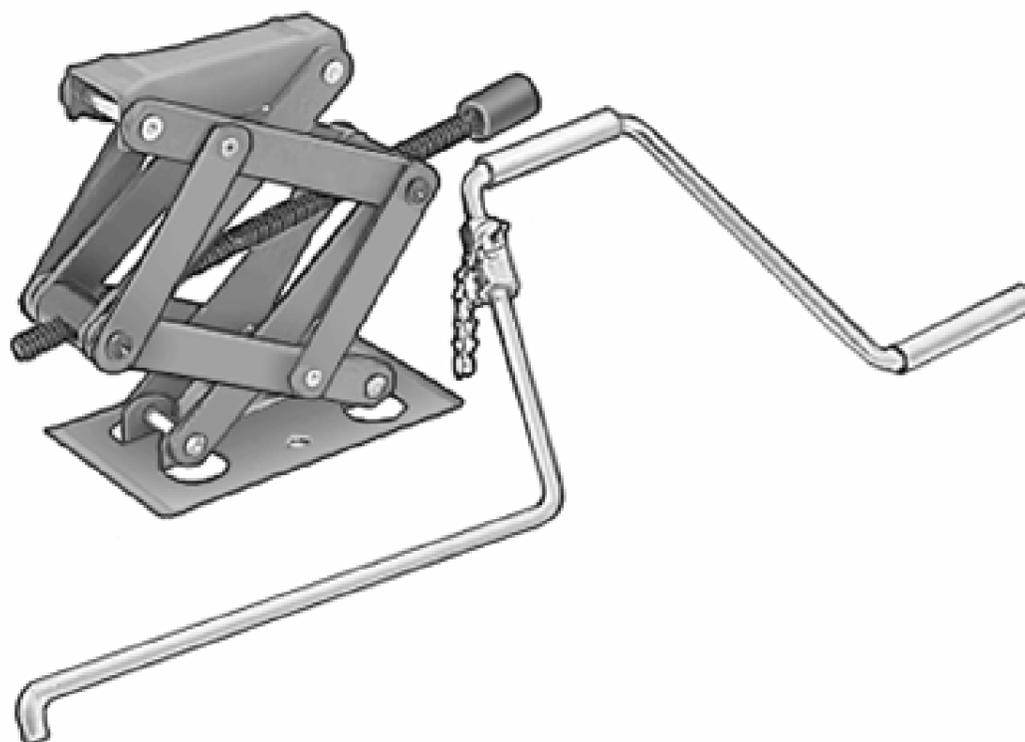


Imagen 2.125.



Imagen 2.126.

Podemos construir un modelo sencillo del gato (b) con simples tiras de cartón montadas sobre una hoja soporte, como vemos en la Figura. En el caso del gato, $AC=BC=BC$, lo que garantiza que el desplazamiento de D siga una recta perpendicular a AB. A causa de esta propiedad, obviamente importante, el sistema se denomina montaje Scott-Russell (o montaje isósceles). Para ver lo que ocurre cuando las longitudes no son iguales, tracemos la trayectoria de un punto intermedio, como P, y prolonguemos la longitud DC para ver qué pasa con D cuando $DC > BC$.

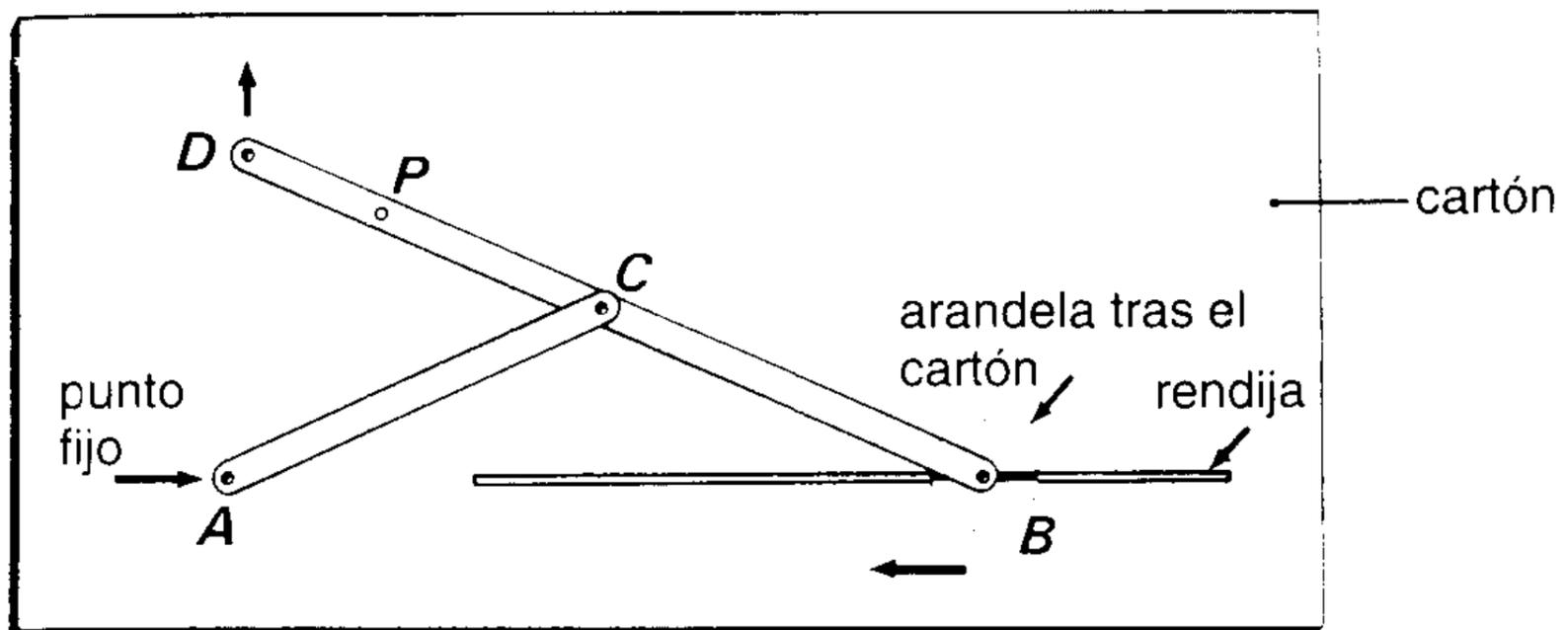


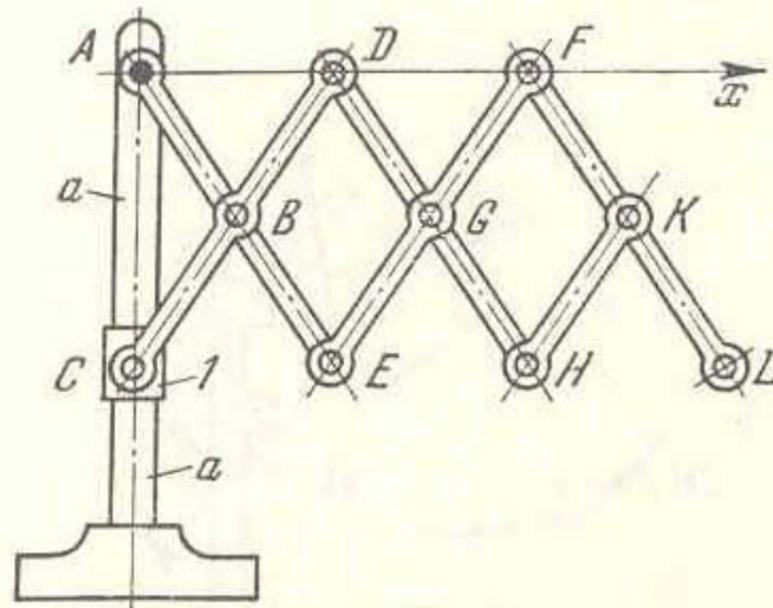
Imagen 2.127.

1533

MECANISMO DE CORREDERA Y MANIVELA CON DOS ROMBOS ARTICULADOS

CM

Mu



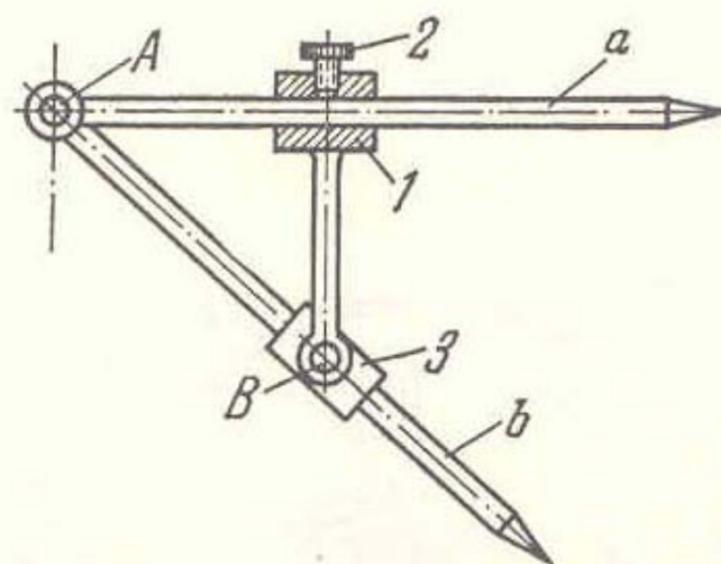
Las longitudes de los elementos del mecanismo satisfacen la condición $AB = BC = BD = BE = EG = DG = GF = GH = FK = HK = KL$. La corredera 1 se desliza a lo largo de la guía fija $a-a$. Para las dimensiones indicadas del mecanismo los puntos D y F se desplazan por la recta Ax perpendicular al eje de la guía $a-a$. En este caso la velocidad del punto F es dos veces mayor que la velocidad del punto D , el sentido de movimientos de estos dos puntos coincide.

991

MECANISMO DE COLISA DE UN COMPÁS

PC

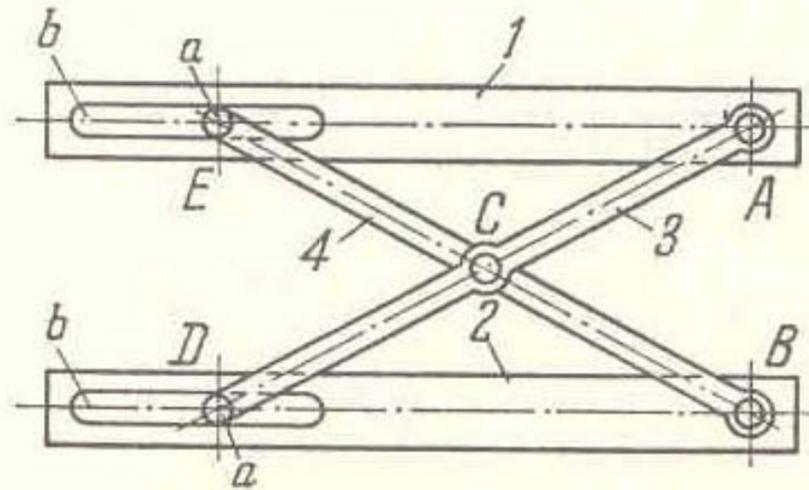
Cu



El elemento 1 se desliza a lo largo del eje de la varilla a del compás, que gira alrededor del eje A . La corredera 3 , que se desliza a lo largo del eje de la varilla b del compás, forma el par de rotación B con el elemento 1 desplazándolo a lo largo del eje a . La posición de la corredera 1 se fija por medio del tornillo de sujeción 2 .

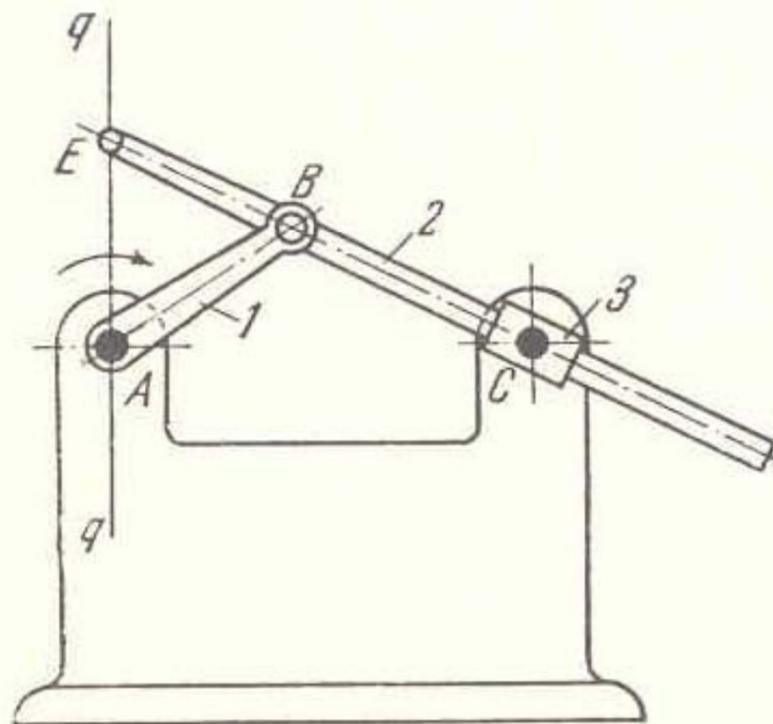
DESCRIPCION DE MECANISMO DEL "ATLAS DE ARTOBOLEVSKI"

988	MECANISMO DE PALANCAS Y COLISA DE REGLAS PARALELAS	PC
		Cu



Las longitudes de los elementos del mecanismo satisfacen la condición $AC = CB = CE = CD$. Los elementos 3 y 4 poseen unos dedos a que se deslizan por las ranuras b de las reglas 2 y 1. La anchura de las ranuras es igual al diámetro de los dedos. Cualquiera que sea la posición fijada de la regla 2 la arista de la regla 1 es paralela a la arista de la regla 2.

1357	MECANISMO CONCOIDAL DE PALANCAS Y COLISA DE CUATRO ELEMENTOS ARTICULADOS RECTILÍNEAMENTE DIRECTRIZ	PC
		DI



Las longitudes de los elementos del mecanismo de palancas y colisa ABC satisfacen las condiciones: $AC = 2AB$ y $AB = BE$. Al girar el elemento 1 alrededor del eje fijo A el punto E del elemento 2 describe una trayectoria, una parte de la cual es próxima a la recta $q-q$ que pasa por el punto A .

DESCRIPCION DE MECANISMO DEL "ATLAS DE ARTOBOLEVSKI"

Montado sobre ruedas, tenemos el gato móvil tan corriente en los talleres de reparación de automóviles. También lo vemos, montado en posición invertida, en el mecanismo de estabilización que llevan en las esquinas los remolques-caravana.

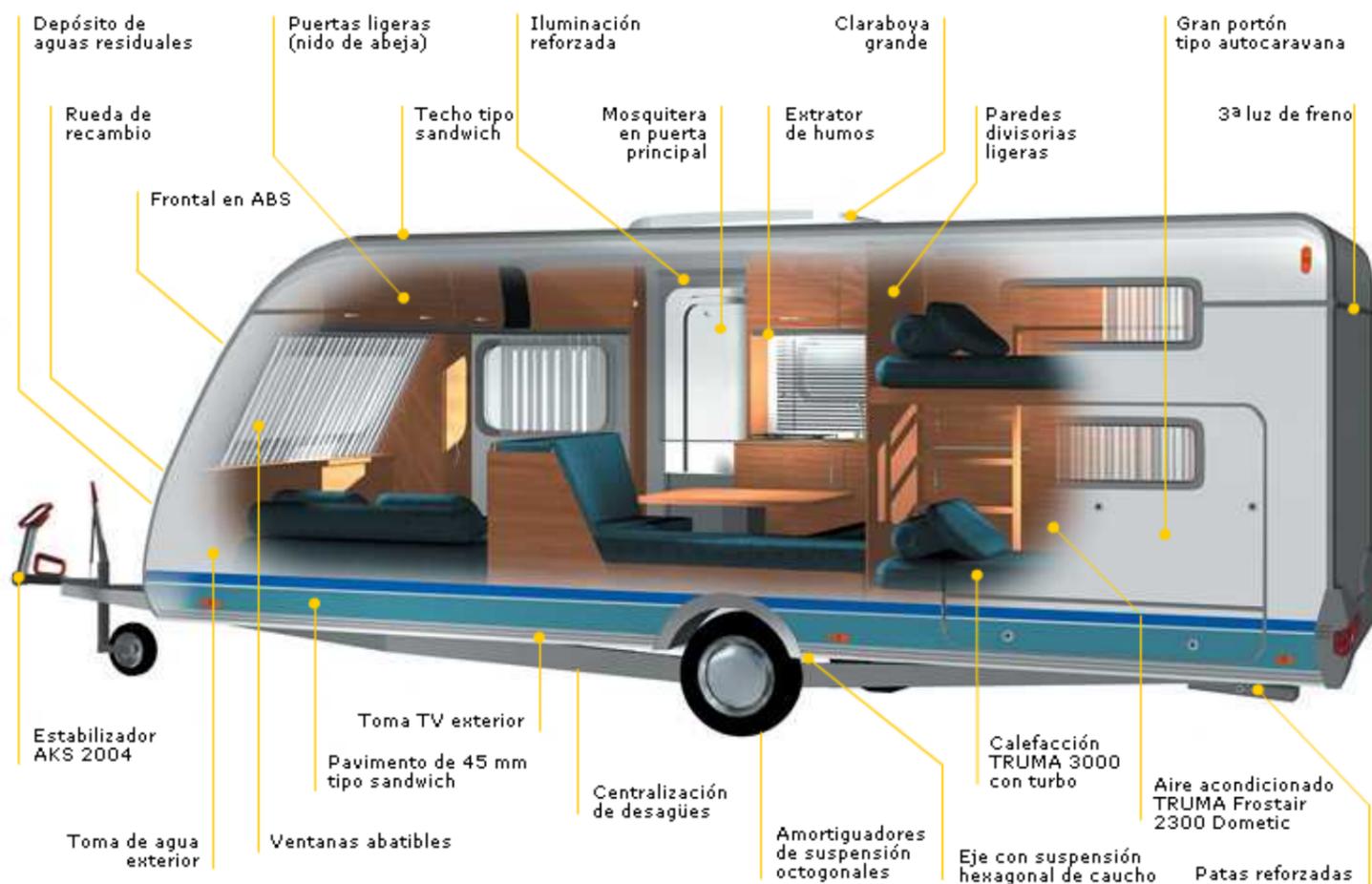


Imagen 2.128.

Al igual que casi todos los mecanismos, el triángulo de base variable posee un grado de libertad, lo que significa que, conocido el movimiento de una parte cualquiera del mecanismo, queda determinado el movimiento de todas las demás. Y lo mismo que en otros mecanismos, hay diferentes partes que desempeñan los papeles de impulsor y de seguidor. En los ejemplos vistos hasta ahora, la entrada ha consistido en cambiar la longitud de AB; la salida, en cambio, ha tenido mayor variedad: el ángulo C en el caso de la ventana, el ángulo A en el tablero de dibujo, o la distancia entre C y AB en el caso de los gatos para coches. Sin embargo, en el caso de un bombín de inflado, el impulsor es la palanca AC, que se pisa para reducir el ángulo C y obligar al émbolo a avanzar por el interior del cilindro.

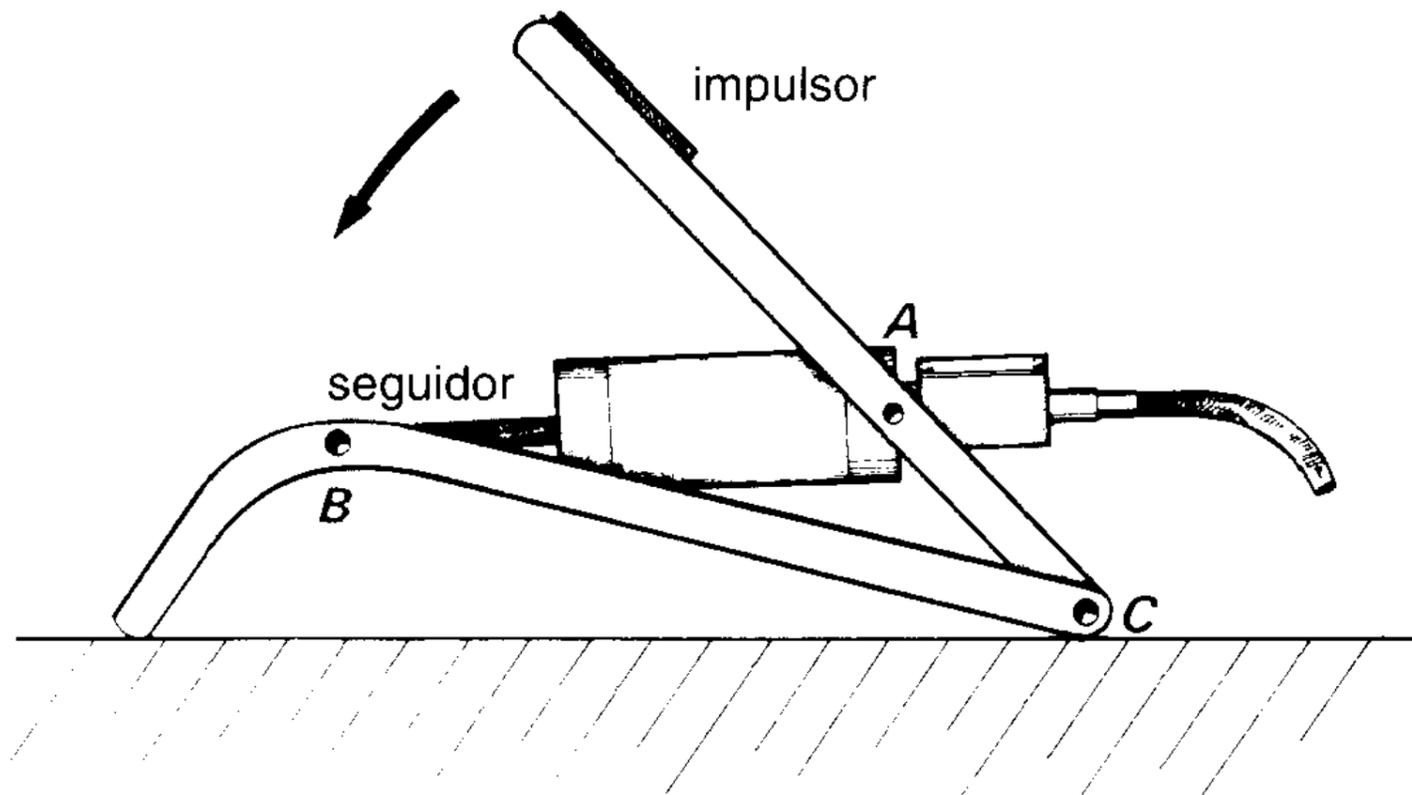


Imagen 2.129.

Cuando la rueda ha de tener suspensión independiente, como las traseras de las motos y las de muchos coches, se suele recurrir a este mecanismo, cuyo lado variable tiene como ingrediente principal un muelle helicoidal.

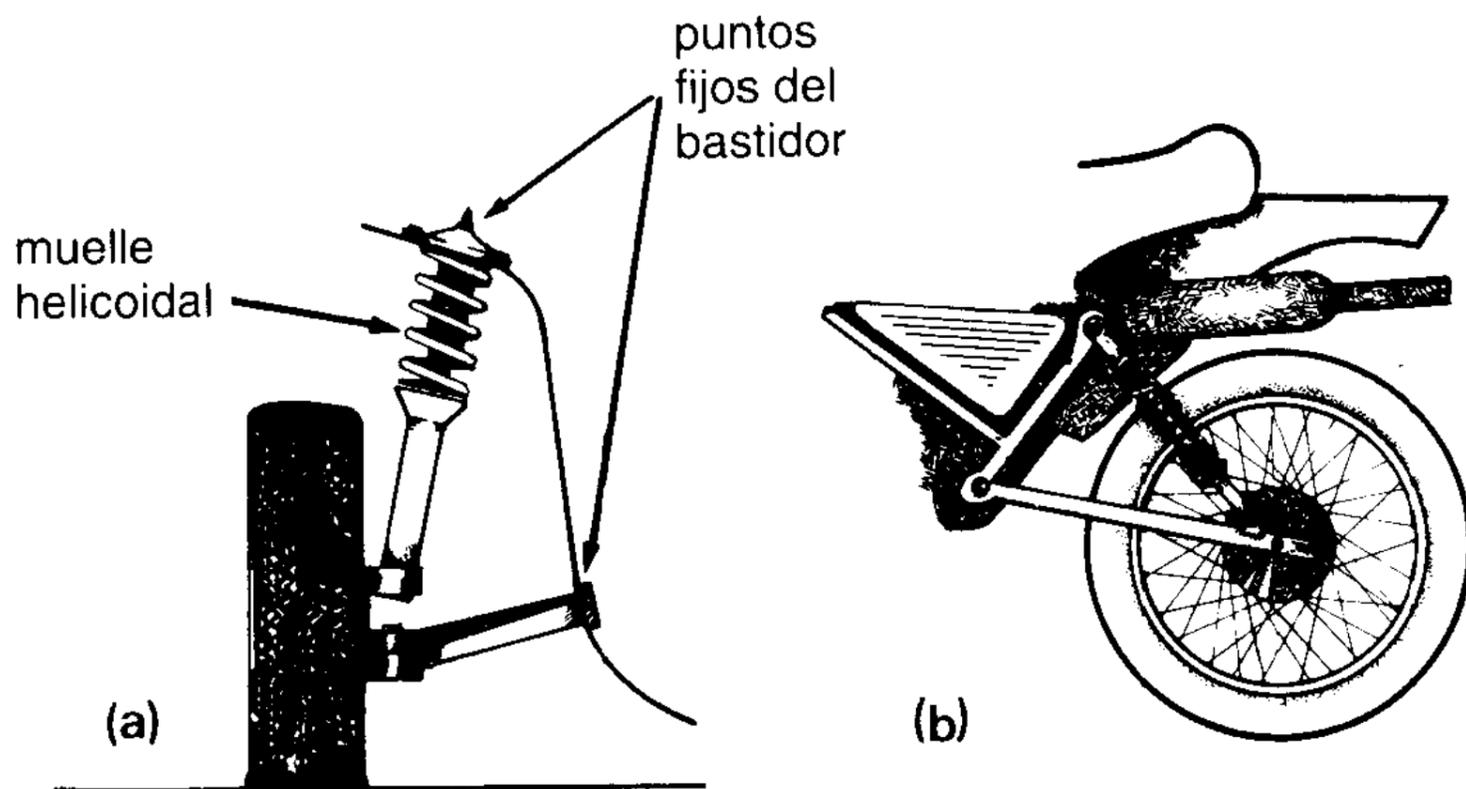


Imagen 2.130.



Imagen 2.131.

La introducción de cilindros hidráulicos ha supuesto en los últimos treinta años una auténtica revolución en el diseño de muchas máquinas. El cilindro hidráulico actúa como lado de longitud variable en un triángulo articulado.



Imagen 2.132.

El cilindro hidráulico consta de un émbolo que se desplaza hacia adelante o atrás dentro de un cilindro lleno de aceite. Se utiliza la fuerza de un motor para bombear el líquido hidráulico de una a otra cara del émbolo, cuyo desplazamiento provoca el acortamiento o alargamiento del cilindro hidráulico y, con ello, la variación del ángulo entre AC y BC.

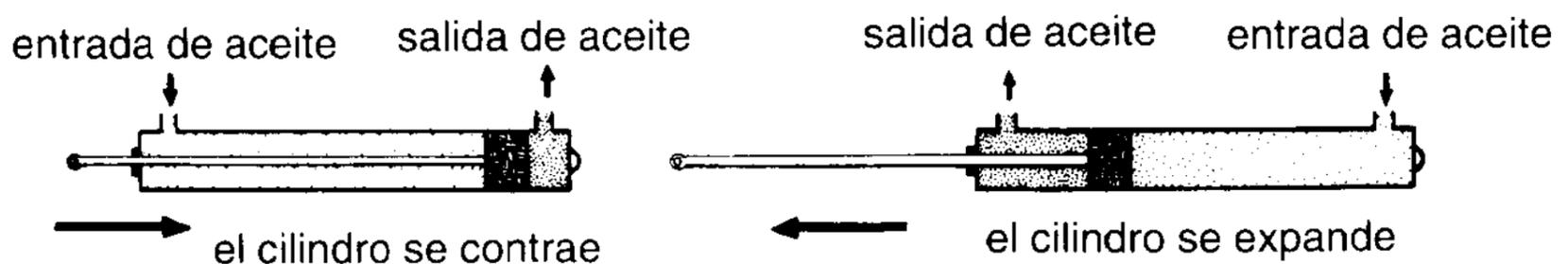


Imagen 2.133.

Una de las aplicaciones más sencillas son los camiones de volquetes, así como los de transporte de tolvas, en los cuales se utilizan cilindros hidráulicos para cargar y descargar las tolvas del camión.



Imagen 2.134.

En casi todas las obras importantes de edificación o ingeniería civil, sean nuevas carreteras, diques, dragado de canales o excavación de cimientos, es seguro que encontraremos las modernas palas excavadoras, cuya pluma, compuesta por varios segmentos articulados, nos hace pensar en un brazo humano de gran tamaño. Estas piezas de equipo de ingeniería fueron inicialmente fabricadas pro JCB, pero ahora son construidas también por otras empresas, como Komatsu, y han demostrado su enorme valor en toda clase de trincheras y movimientos de tierras.



Imagen 2.135.

En la figura podemos ver tres mecanismos del tipo triángulo de base variable, accionados todos ellos por cilindros hidráulicos. El operador de la excavadora puede gobernar independientemente cada uno de estos mecanismos, lo que permite que la pala pueda alcanzar y excavar tierra en una gama de posiciones muy variada. En cuanto se conozcan las dimensiones de los lados fijos de los triángulos y los límites de expansión de los cilindros hidráulicos, podremos investigar toda la versatilidad de la excavadora.

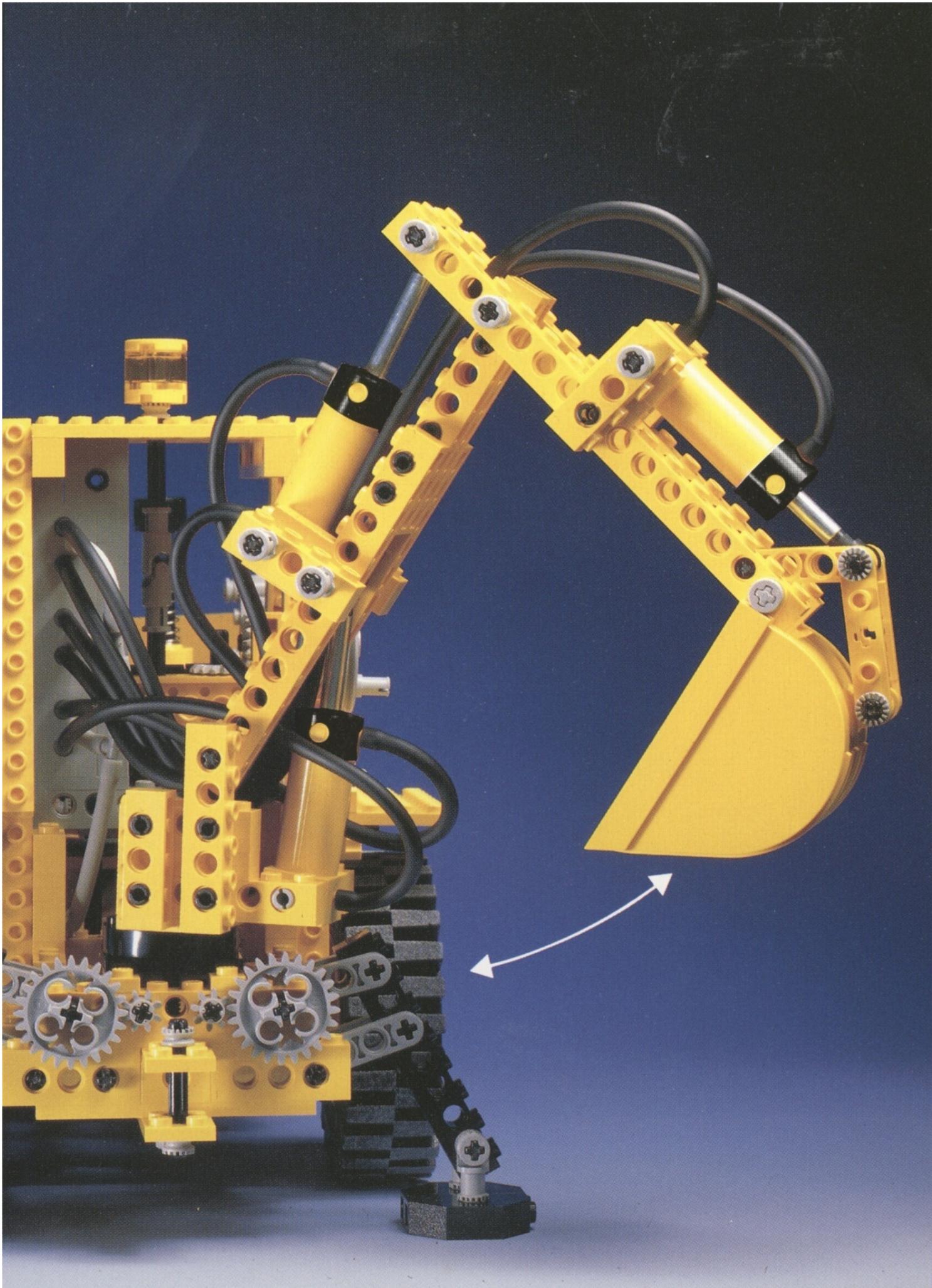


Imagen 2.136.

Los equipos de construcción habituales, como Mecano, Fischertechnik y Lego Technic, permiten realizar experimentos y construir modelos. Lego Technik dispone de un equipo de neumática que permite la simulación de mecanismos que utilicen cilindros neumáticos (Fig. 138). De todos modos, mucho es lo que puede conseguirse con cartón y sujetadores de papel, sin necesidad de grandes gastos. Los fabricantes de maquinaria de obras públicas e ingeniería civil anuncian sus productos en magníficos folletos, sumamente instructivos. Las revistas de ingeniería constituyen una excelente fuente de aplicaciones. La próxima vez que veas trabajar una excavadora mecánica, una grúa o un tractor, obsérvalos con atención. Procura visitar ferias de muestras.