



# BOLETIN Nº 5

Junio 2005

---

## Editorial

Al igual que ocurre en nuestros campos, estamos en pertinaz sequía de exposiciones. Hace ya muchos años que no nos encontrábamos en una situación similar a la actual, ya que nuestra última exposición tuvo lugar nada más y nada menos que allá por los inicios de 2003 en Gijón. Y no será por falta de gestiones, ya que nuestro Presidente y nuestro Secretario están realizando visitas y llamadas frecuentes a organismos y entidades que pudieran estar interesados en patrocinarlas. En la mayoría de los casos muestran cierta predisposición, pero parece ser que el gran escollo es la financiación.

Qué lejos parecen ya aquellos años en los que prácticamente teníamos cola de interesados en hacer exposiciones, hasta el punto de que, en alguna ocasión tuvimos abiertas dos a la vez.

Por todo ello, queremos hacer un llamamiento a todos aquellos socios que puedan tener entrada o conocimientos en entidades que dedican sumas importantes al fomento de la cultura, como Cajas de Ahorros de ámbito nacional, autonómico o local, para que echen una mano a la Asociación, tratando de conseguir entrevistas con aquellas personas responsables del tema de exposiciones. Para convencerles posteriormente del éxito indudable en cuanto a número de visitantes, nuestro Presidente, Raimundo Gaspar ó algún miembro de nuestra Junta Directiva estarían dispuestos a facilitar la

documentación pertinente e incluso viajar a cualquier ciudad para tratar de convencerles personalmente.

En efecto, una de las principales razones de la existencia de la Asociación es la celebración de exposiciones, con objeto de despertar y fomentar nuestra afición entre aquellas personas que muestren interés. Prácticamente en todas las exposiciones que hemos hecho se ha cumplido este objetivo y hemos logrado incrementar nuestro número de socios en alguno más.

Debemos, por tanto, aplicar el máximo esfuerzo posible en tratar de conseguir este tipo de contactos y esperamos vuestra máxima colaboración en este sentido.

Manuel Hidalgo.

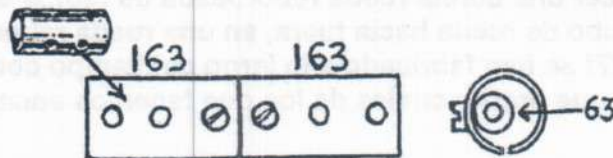
## Contenido:

- TRUCOS, CONSEJOS E IDEAS, POR MANUEL HIDALGO.
- POLÍGONOS REGULARES CON LADOS DE CINCO AGUJEROS Y APOTEMAS EXACTAS, EN MECCANO, POR RAIMUNDO GASPAR.
- POLÍGONOS REGULARES CON LADOS DE CINCO AGUJEROS Y RADIOS EXACTOS, EN MECCANO, POR RAIMUNDO GASPAR.
- NUESTROS MODELOS: COSECHADORA, POR ESTEBAN OROZCO.
- MECANISMOS: REDUCTORA EPICICLICA DE ESCALONES INTERCAMBIABLES, POR ESTEBAN OROZCO.
- 100 AÑOS DE MECCANO: DESDE EL VAPOR A LA ELECTRÓNICA, POR ANTONIO VALERO.

# Trucos, consejos e ideas

## PARA UNIR PIEZAS CILÍNDRICAS

Si queremos unir piezas cilíndricas (por ejemplo, dos manguitos 163), jamás se deben utilizar tiras situadas en el interior del cilindro y sujetas con tuerca y tornillo, porque al apretarlos deformarán los manguitos. En su lugar, utilizaremos acoplamiento 63 para conseguir una unión perfecta y sin deformaciones, como se ilustra a continuación.



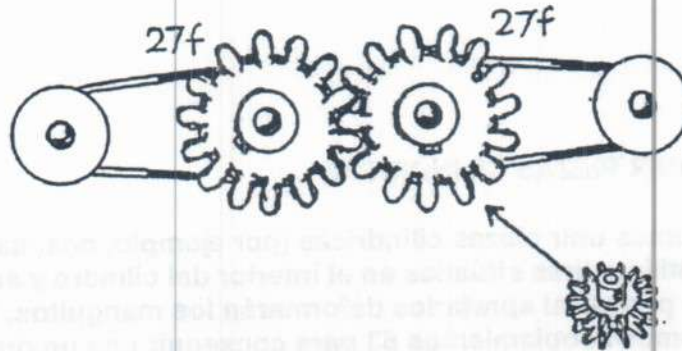
## UNA LLAVE ESPECIAL

Podemos hacer una llave especial que nos permita sujetar una tuerca cuadrada y situarla en un sitio complicado para meter la mano y una buena solución es soldar con mucho cuidado (o pegar con Loctite o un producto similar) una arandela 38 en cada una de las bocas de una llave 34. Hay que tener cuidado de centrar bien las arandelas, de manera que pasen sin dificultad los tornillos por el agujero de las mismas y coincidan con la tuerca que la llave sujeta. Ver dibujo.



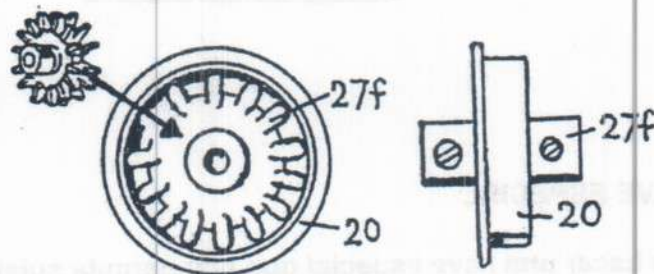
## TRANSMISIÓN MIXTA

Los engranajes de plástico 27f no solamente engranan entre sí, sino que también disponen de una canal central que permite usar una cuerda, correa o banda elástica de transmisión al mismo tiempo, consiguiéndose con ello una transmisión mixta como la que se ilustra.



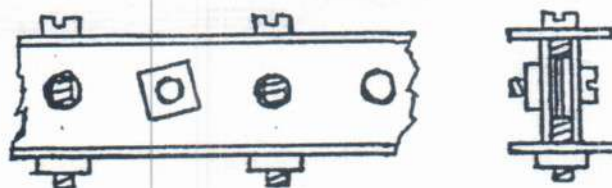
## MÁS USOS DEL ENGRANAJE 27F

Se puede hacer una bonita rueda rebordeada de radios encajando un engranaje 27f, con el cubo de rueda hacia fuera, en una rueda rebordeada 20. Los engranajes 27f se han fabricado a lo largo del tiempo con ligeras diferencias de tamaño. Hay que probar cuáles de los que tenemos encajan sin dificultad.



## COMO CONSTRUIR UNA PRECIOSA VIGUETA EN "H"

Con cuatro tiras del mismo tamaño y color podemos hacer una magnífica y resistente vigueta en forma de "H", según se ilustra a continuación. Añadir únicamente que hay que intercalar el número de arandelas suficiente para que puedan pasar sin dificultad los tornillos largos transversales que forman el "sandwich".



consecuencia, es imposible enganchar la corona de 25 placas a un centro E' a distancia no exacta.

## SEGUNDA PARTE:

Veamos ahora que posibilidades tenemos cuando BC toma distintos valores, es decir, cuando el segundo punto de unión de las placas, dentro de la línea BC, está a distintas distancias de B. Estudiaremos desde BC = 4 hasta BC = 12, lo que supone unas apotemas de 8 a 24 equidistancias.

- Utilizaremos las fórmulas antes obtenidas  $N = 180/\arctg(AB/BC)$  o a la inversa  $AF = 2 \cdot BC \cdot \tg(180/N)$  y la limitación de huelgo =  $\pm 0,14$  mm en AF (ver también Figura 3ª)
- El ideal sería tener placas del estilo de la 54a, pero con diversas longitudes. En la figura 2ª se representan las dos que tiene Stokys, de 5 y de 7 agujeros de longitud (BC = 4 y 6). Construction (Centimétrica) tiene también la de 7 agujeros de longitud, que dicho sea de paso, es muy interesante.
- Empecemos pues:
  - Para BC = 4 (Apotema = 8), se obtiene N = 12,824 lados.  
Para N = 13 lados, sale AF = 1,9718 Error = -0,282 equid. = -0,357 mm. Consecuencia: **NO SIRVE.**
  - Para BC = 5 (Apotema = 10), se obtiene N = 15,9152 lados.  
Para N = 16 lados, sale AF = 1,98912 Error = 0,010876 equid. = 0,138 mm: Consecuencia: **SI SIRVE.**
  - Para BC = 6 (Apotema = 12), se obtiene N = 19,0228 lados.  
Para N = 19 lados, sale AF = 2,00244 Error = 0,00244 equid. = 0,031 mm. Casi perfecto. **SI SIRVE.** Es el más ajustado.
  - Para BC = 7 (Apotema = 14), se obtiene N = 22,1399 lados.  
Para N = 22 lados, sale AF = 2,012896 Error = 0,012896 equid. = 0,1637 mm. Aunque por poco, **NO SIRVE.**
  - Para BC = 8 el estudiado en la PRIMERA PARTE.
  - Para BC = 9 (Apotema = 18), se obtienen N = 28,39 lados.  
Para N = 28 lados, sale AF = 2,028113 Error = 0,028113 equid. = 0,357 mm. Huelgo excesivo, **NO SIRVE.**
  - Para BC = 10 (Apotema = 20) se obtiene N = 31,52037  
Para N = 31, AF = 2,0338 Error = 0,0338 equid. = 0,429 mm.  
Para N = 32. AF = 1,9698 Error = -0,0317 equid. = 0,383 mm.  
Ni uno ni otro. **NO SIRVE.**
  - Para BC = 11 (Apotema = 22), se obtiene N = 34,6525 lados.  
Para N = 35 lados, AF = 1,98004. Error = -0,01996 equid. = 0,253 mm. Excesivo. **NO SIRVE.**
  - Para BC = 12 (Apotema = 24) se obtiene N = 37,786 lados.  
Para N = 38 lados, sale AF = 1,9887. Error = -0,113 equid. = -0,143 mm. Muy justo, en el límite, pero **SI SIRVE.**

Analicemos ahora los resultados obtenidos y sus aplicaciones en el siguiente resumen:

# POLIGONOS REGULARES CON LADOS DE CINCO AGUJEROS Y APOTEMAS EXACTAS, EN MECCANO.

## PRIMERA PARTE:

Estudiando la pieza argentina 54a (placa de sector sin reborde), en su aparición se decía que 25 de ellas forman un círculo, o polígono regular de 25 lados, surge la cuestión: ¿Es cierto, o hasta qué punto es cierto?

Veamos la Figura 1ª, que nos representa la placa. Prescindiendo de los alargamientos de algunos agujeros, observamos:

- Los puntos A y C son los de unión a la placa siguiente.
- Los lados AA son de cuatro equidistancias.
- Como  $AB/BC = 1/8 = CD/DE = AF/FE$ , E es el centro teórico del polígono y la apotema es EF de 16 equidistancias.
- Las sucesivas placas que se vayan añadiendo tienen evidentemente su centro en el mismo punto E. Ahora bien, ¿el último punto A de la placa 25, coincidirá con el punto A de la primera placa, es decir, cerrará teóricamente el polígono?
- El número de lados  $N = 360/\alpha = 360/2 \arctg(AB/BC) =$   
 $N = 180/\arctg(AB/BC)$   
=====
- En nuestro caso, y siendo  $AB/BC = 1/8$ , se obtiene  $N = 25,2631$  Así pues en la placa teórica y sin huelgo en las uniones, no sería cierto ni posible
- Veamos pues, a la inversa, cuál debe ser la longitud del lado, mejor aún, del semilado, ya que los puntos F-D-E son fijos, para un valor exacto de N:  
 $AB = BC \times tg(360/2N) = BC \times tg(180/N)$  y mejor aún  
 $AF = 2 \times BC \times tg(180/N)$   
=====
- En nuestro caso y con  $N = 25$  y  $BC = 8$ , se obtiene  
 $AF = 2,02127$  equidistancias, por lo que el error es de  $0,02127 \text{ equids} = 0,02127 \times 12,7 \text{ mm} = 0,27 \text{ mm.}$
- ¿Es admisible este huelgo?
- Los orificios de las placas tienen del orden de  $\text{diam} = 4,13 \text{ mm}$ :
- Los tornillos tienen un  $\text{diam}$  de  $3,85 \text{ mm}$ : así pues el huelgo total es de  $4,13 - 3,85 = 0,28 \text{ mm}$ , o sea de  $\pm 0,14 \text{ mm.}$
- Así pues, el huelgo necesario de  $0,27 \text{ mm}$  no es admisible y el polígono de 25 lados no puede cerrar con apotema 16 equid.
- ¿Por qué cierra en la práctica? Por dos causas:
- Primera: por el rasgado vertical de los agujeros A que disminuye la distancia de AA al punto D.
- Segunda: por el huelgo en sentido contrario de las uniones en los puntos C.
- Las dos causas originan un desplazamiento del punto central E y, por lo tanto, la apotema deja de ser de 16 equidistancias. En

## CONCLUSIONES:

Los polígonos que cierran, aunque con huelgos, son los siguientes:

- BC = 5 equids. Apotema = 10 equids. (Tira de 11 ag.)  
N = 16 lados con huelgo necesario de 0,138 mm.  
Muy interesante.
- BC = 6 equids. Apotema = 12 equids.  
N = 19 lados con huelgo necesario de 0,031 mm.  
Es el más exacto, aunque el n° de lados no le haga muy interesante.
- BC = 8 equids. Es el estudiado en la PRIMERA PARTE y que ha originado este estudio. Teóricamente no sirve, tal como se ha expuesto. La solución sería que el rasgado de los orificios A fuera horizontal en lugar de vertical, con lo que sí sería posible el huelgo necesario de 0,27 mm y se mantendría la apotema = 16 equidist.
- BC = 12 equids. Apotema = 24 equids. (Tira de 25 aguj.)  
N = 38 lados con huelgo necesario de 0,143 mm, muy justo pero asumible.

Puede ser útil, ya que de centro de un lado a centro del lado opuesto, hay 48 equids. (Una tira de 49 agujeros, típica de Meccano)

En la figura 4ª se representa una solución de este último construido con placas rectangulares de 5 x 15 agujeros. El ideal sería disponer de placas trapeziales como la 54a, pero de 13 agujeros de longitud. Así no daría lugar a superposición de 3 placas, como se ve en la figura, en la zona sombreada.

## POLIGONOS REGULARES CON LADOS DE CINCO AGUJEROS Y RADIOS EXACTOS, EN MECCANO.

### TERCERA PARTE:

Fijémonos en el esquema de la figura 6ª.

El radio que ha de ser exacto es AE.

Sea AF el semilado y  $AE = R$ . En este primer caso el semilado vale 2 equidistancias.

Las fórmulas que necesitamos son las siguientes:

$$N^{\circ} \text{ de lados } N = 360/\alpha = 360/2 \arcsen(AF/AE) = 180/\arcsen(2/R)$$

$$\text{Inversamente, para un radio dado } R \text{ y un } n^{\circ} \text{ de lados } N, AF = AE \times \sen \frac{1}{2}\alpha = R \sen (180/N)$$

Veamos pues para distintos valores de R, si puede o no ser:

- R = 4, N = 6 exacto. En efecto, hexágono de R = 4 con L = 4. SIRVE.
- R = 5, N = 7, 63 lados. Para N = 8 sale AF = 1,9134, error = -0,08658 = 1,10 mm. NO SIRVE.

En líneas generales y para N = N° exacto  $\pm 0,1$  puede servir. Para mayor diferencia no sirven. El huelgo menor de 0,14 mm.

- R = 6, sale N = 9,24 lados. NO SIRVE.
- R = 7, sale N = 10,84 lados. NO SIRVE.
- R = 8, sale N = 12,43 lados. NO SIRVE.
- R = 9, sale N = 14,019. Tomamos N = 14 lados y AF = 2,00269 Error = 0,00269 = 0,034 mm. SI SIRVE.
- R = 10, sale N = 15,6. NO SIRVE.
- R = 11, sale N = 17,18. NO SIRVE.
- R = 12, sale N = 18,76. NO SIRVE.
- R = 13, sale N = 20,33. NO SIRVE.
- R = 14, sale N = 21,916. Tomamos N = 22 y sale AF = 1,9924 equid. Error = -0,0076 = 0,096 mm. SI SIRVE.
- R = 15, sale N = 23,49. NO SIRVE.
- R = 16, sale N = 25,067. Tomamos N = 25 lados, AF = 2,0053 Error = 0,0053 = 0,042 mm. SI SIRVE.
- R = 17, sale N = 26,64. NO SIRVE.
- R = 18, sale N = 28,215. NO SIRVE.
- R = 19, sale N = 29,79. NO SIRVE.
- R = 20, sale N = 31,36. NO SIRVE.
- R = 21, sale N = 32,97. Tomamos N = 33 y sale AF = 1,996177 Error = -0,003823 = 0,042 mm. SI SIRVE.
- R = 22, sale N = 34,5 NO SIRVE.
- R = 23, sale N = 36,08. Tomamos N = 36 y sale AF = 2,00458 Error = 0,00458 = 0,058 mm. SI SIRVE.
- R = 24, sale N = 37,635 NO SIRVE.

He estado recorriendo el caso de lados de 4, 6 y 7 agujeros, o sea de 3, 5 y 6 equidistancias y doy a continuación un resumen de las posibilidades que existen, con radios que no sobrepasan las 24 equidistancias, o sea, 25 agujeros:

## CUARTA PARTE:

### RESUMEN DE POLIGONOS VALIDOS.

#### LADOS DE 3 equidistancias (4 agujeros)

- R = 3 Hexágono exacto. Error = 0 mm.
- R = 10 N = 21 lados, con Error de 0,122 mm.
- R = 11 N = 23 lados, con Error de 0,028 mm.
- R = 12 N = 25 lados, con Error de 0,051 mm.
- R = 13 N = 27 lados, con Error de 0,117 mm.



**LADOS DE 4 equidistancias (5 agujeros)**

- R = 4 Hexágono exacto. Error = 0 mm.
- R = 9 N = 14 lados, con Error de 0,034 mm.
- R = 14 N = 22 lados, con Error de 0,096 mm.
- R = 16 N = 25 lados, con error de 0,042 mm.
- R = 21 N = 33 lados, con error de 0,042 mm.
- R = 23 N = 36 lados, con error de 0,058 mm.

**LADOS DE 5 equidistancias (6 agujeros)**

- R = 5 Hexágono exacto. Error = 0 mm.
- R = 12 N = 15 lados, con error de 0,064 mm.
- R = 16 N = 20 lados, con error de 0,037 mm.
- R = 20 N = 25 lados, con error de 0,084 mm.
- R = 24 N = 30 lados, con error de 0,11 mm.

**LADOS DE 6 equidistancias (7 agujeros)**

- R = 6 Hexágono exacto. Error 0 mm.
- R = 22 N = 23 lados, con Error de 0,055 mm.
- R = 23 N = 24 lados, con Error de 0,026 mm.
- R = 24 N = 25 lados, con Error de 0,10 mm.

Evidentemente el grado de interés depende de lo que quiera conseguirse. Tamaño, número de lados, posibles divisores de este número, etc. Número primo solo he encontrado el de 23 lados. Que sea divisible por 12 ( para un reloj, por ejemplo) hay un 24 y un 36. Los 25 lados aparecen en los cuatro estudios, etc.

Un polígono curioso:

- L = 20 equid. (tira de 21 agujeros)
- R = 17 equidist.
- N = 5 (pentágono) con error = 0,097 mm.

Raimundo Gaspar.

000000000000000000000000000000

FIGURA 1ª

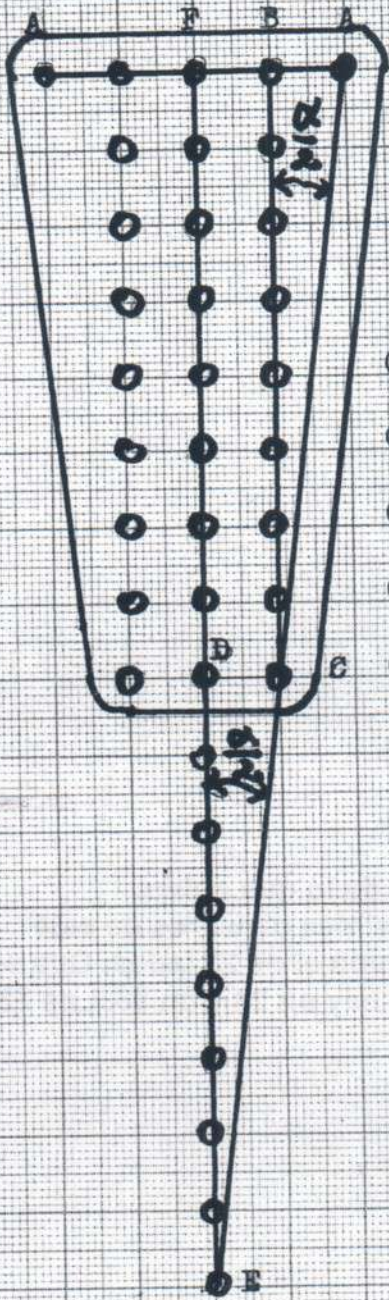


FIGURA 2ª

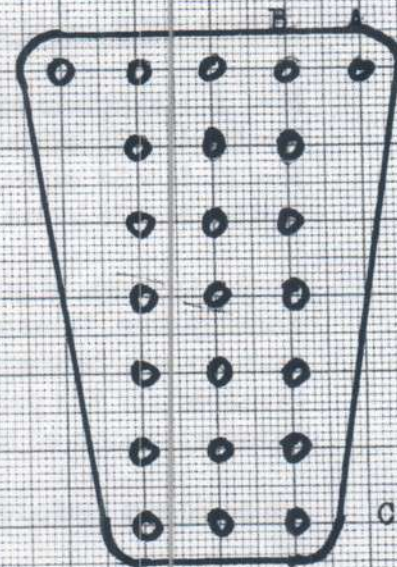
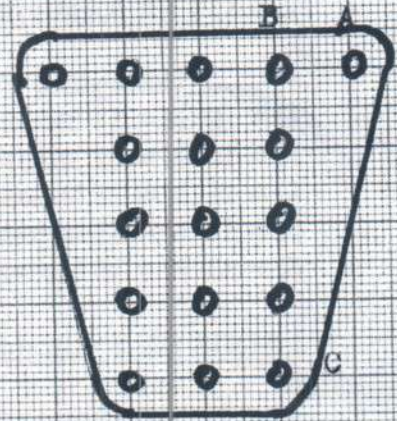
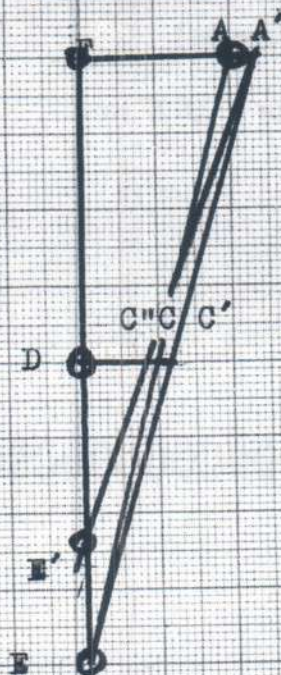
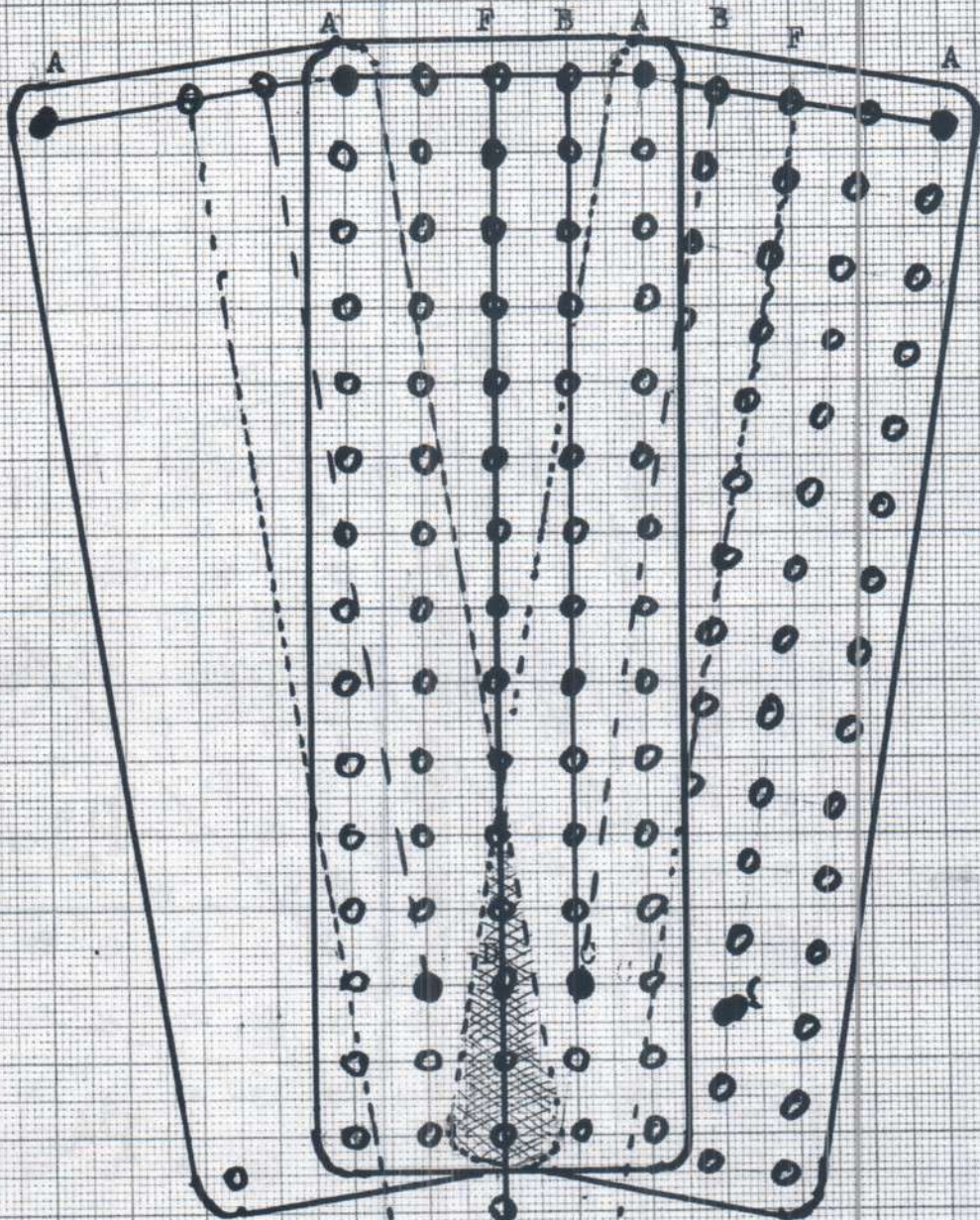


FIGURA 3ª



El huelgo  $C-C'$  ha de ser  $= \frac{1}{2}$  del huelgo  $A-A'$ .  
 $C-C'$  no puede ser en sentido inverso a  $A-A'$  ( $C-C''$ ) ya que entonces, el centro  $E$ , pasaría a  $E'$  ( $E, D, F$  son puntos fijos e invariables.)



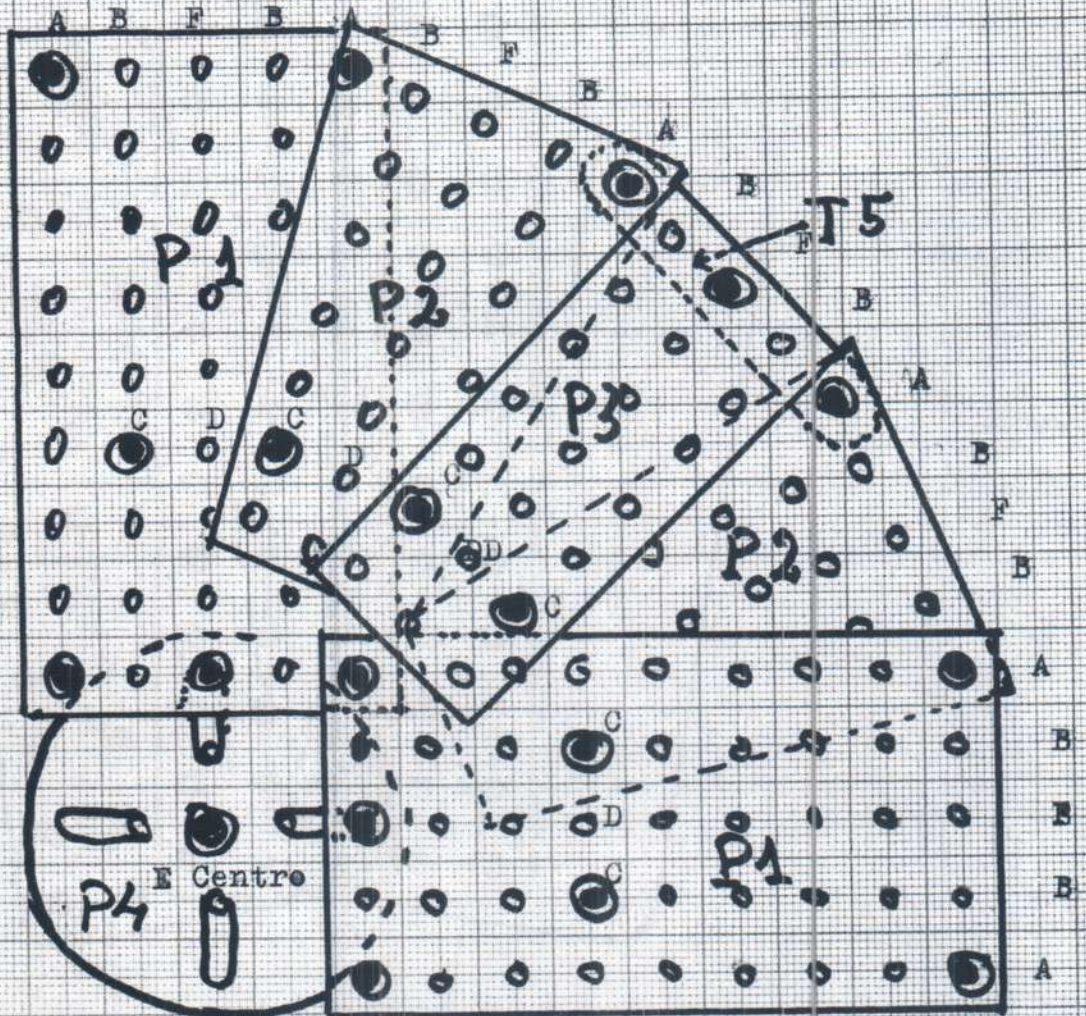
ZONA SOMBREADA  
 Superposición  
 de tres placas

FIGURA 4<sup>a</sup>

SOLUCION PARA  $BC=12$   
 APOTEMA = 24  
 N = **38** LADOS  
 Con placas rectan-  
 gulares de 15 x 5  
 agujeros.

CENTRO E

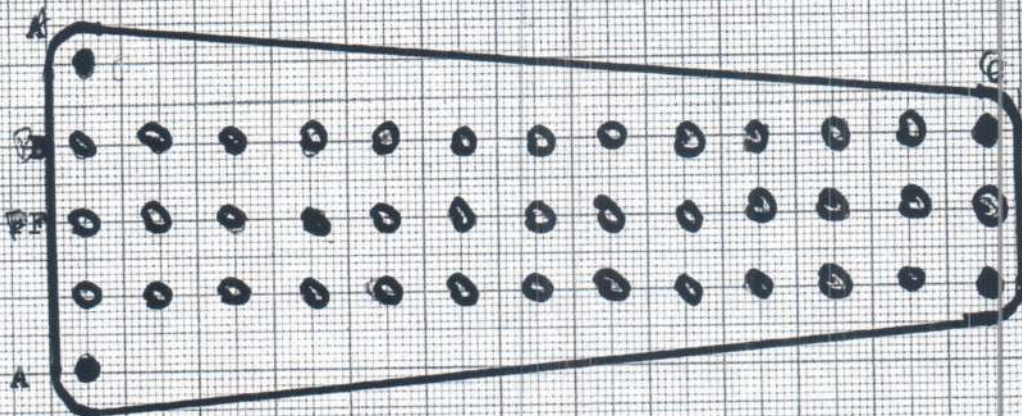
FIGURA 5ª



Cuarto de círculo, de N 16 lados, para  $(R \rightarrow) = 5$   
 Apotema = 10 equidistancias.  
 Construido con CONSTRUCTION para un recamiente.

- P-1 Placa rectangular de 5 x 9 agujeros
- P-2 Placa trapecio de  $(5-3) \times 7$  agujeros
- P-3 Placa rectangular de 3 x 7 agujeros
- P-4 Placa circular 5 agujeros diám.
- T-5 Tira de 5 agujeros.

FIGURA 4ª A



Placa que daría una buena solución, para  
 $BC = 12$  Apotema = 24  $N = 38$  lados.

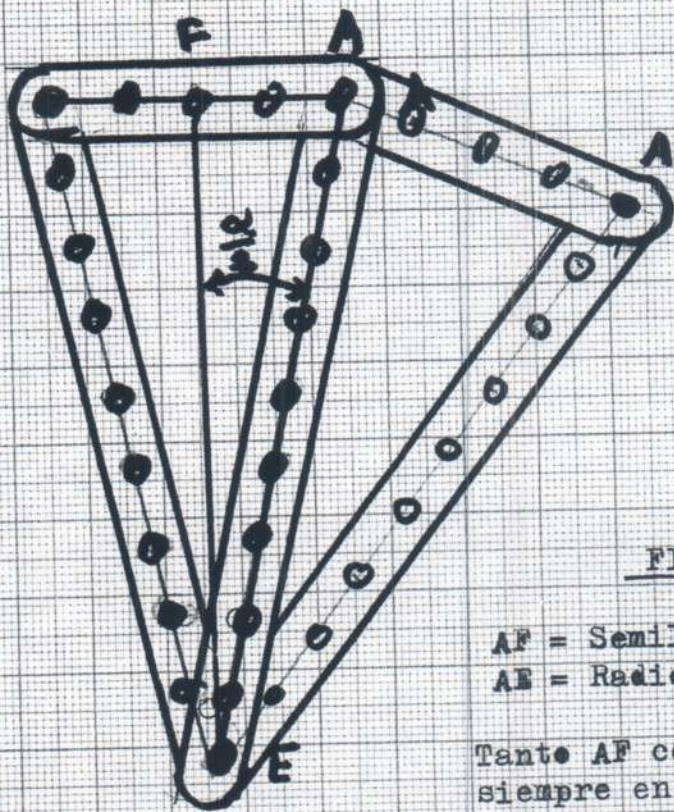


FIGURA 6ª

$AF =$  Semilado

$AE =$  Radio  $R$  del polígono.

Tanto  $AF$  como  $AE$  se irán variando,  
siempre en números enteros el  $R$   
y enteros ó enteros más un medio el  $AF$   
(para el caso de tomar  $AA$  un número impar)

# NUESTROS MODELOS

## Cosechadora

Por : Esteban Orozco Vallejo

### INTRODUCCION

Este modelo , de diseño propio en Meccano , reproduce , a escala 1:10,5 una cosechadora actual .

Como en todo modelo de diseño propio hube de acometer en una primera etapa la tarea de acopio y estudio de documentación . Consulté varios libros y la revista "Máquinas y tractores agrícolas" , en especial un número monográfico dedicado a "Cosechadoras de cereales" . También pedí documentación a dos casas representantes de esta maquinaria , que creían firmemente que yo iba a estudiar estas máquinas antes de comprarme una . Me decidí finalmente a hacer el modelo de una determinada cosechadora y con base en su folleto y en la documentación antes citada he realizado el modelo que ahora comentamos .

Escogí el color amarillo , como en la máquina real , y dispuse un cabezal grande de recogida de trigo .

Las máquinas reales cuentan con un gran motor diesel y transmisiones hidráulicas . Yo he dispuesto tres motores para realizar siete movimientos , como diremos más adelante .

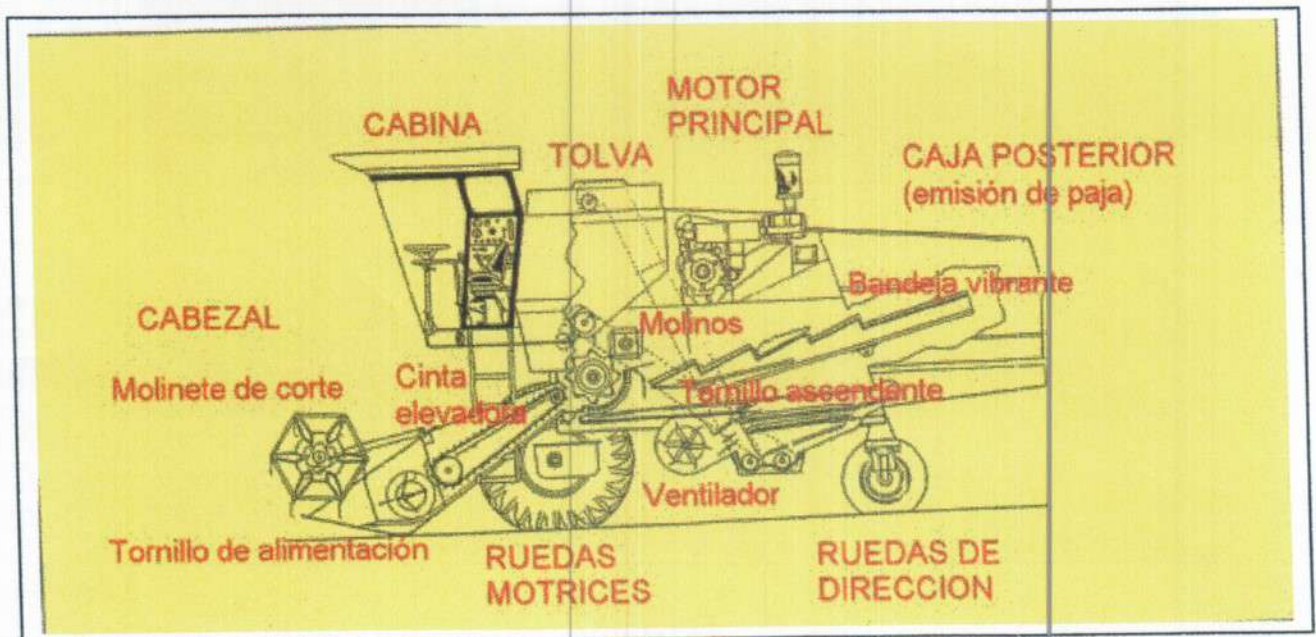


Figura 1

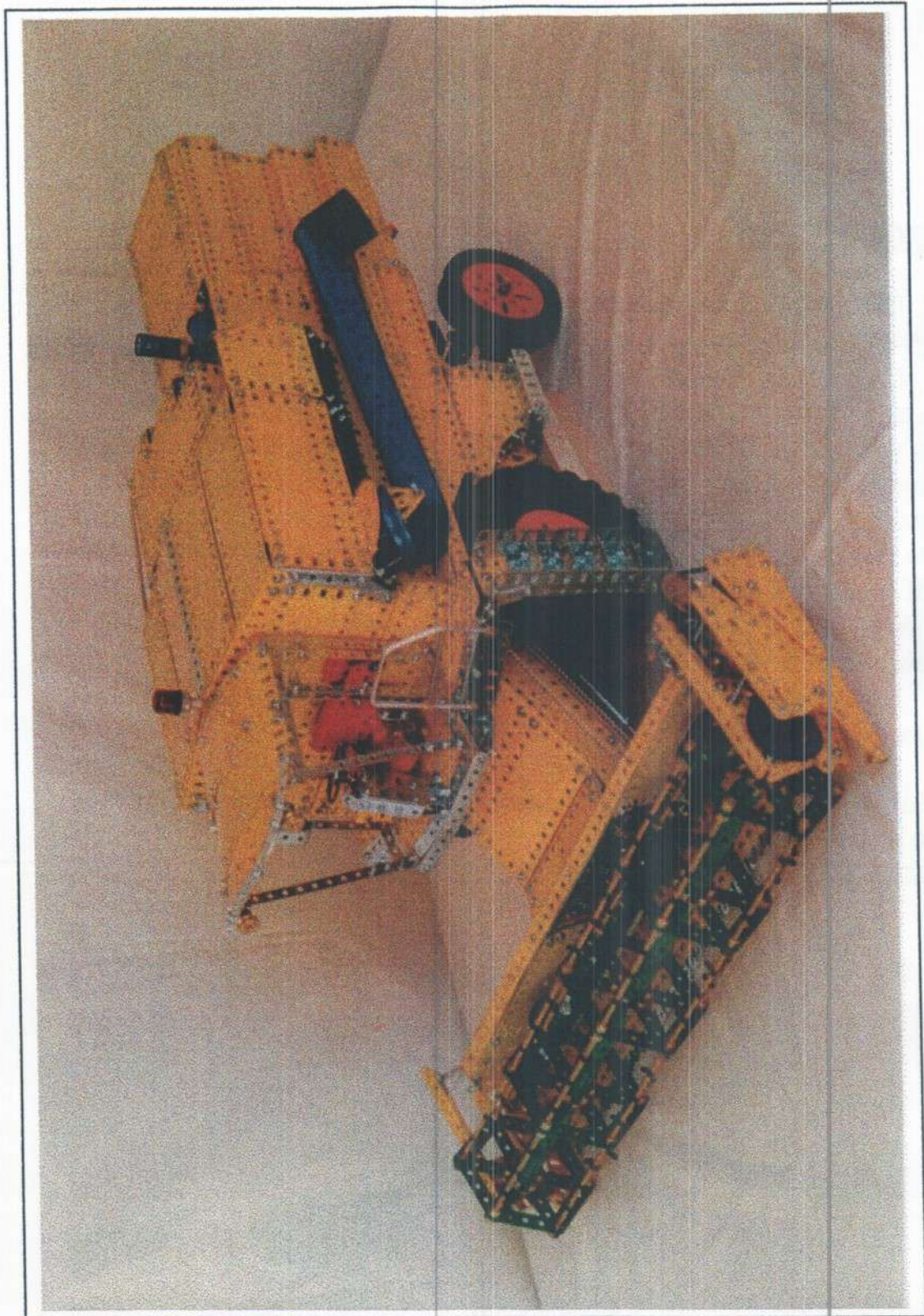


Figura 2

Las dimensiones del modelo en Meccano , con el cabezal puesto , son : longitud : 95 cm , anchura del cabezal : 56,5 cm , anchura de la máquina : 34 cm , altura : 38 cm .

El número aproximado de tornillos utilizados es de 1.540 .

Desde que decidí hacerlo hasta que quedó terminado transcurrieron dos años , aunque descontando la primera fase de recogida de información y algunos tiempos de no dedicación quedarían doce meses .

Adjunto en la figura 2 una foto del modelo .

## LA MAQUINA REAL . EL MODELO EN MECCANO

Estas máquinas reproducen el sistema tradicional de aventar y trillar , utilizando también una corriente de aire inducido . Se empezaron a utilizar en Estados Unidos hacia 1880 , tardando mucho la introducción en Europa , en donde no se generalizaron hasta los años 60 del siglo XX .

En la figura 1 se indica un esquema de cosechadora convencional . El cabezal depende del tipo de cultivo y puede acoplarse y desacoplarse a la máquina (para cambiarlo o para transportarlo por carretera arrastrado , en sentido longitudinal , por la máquina) . En todos los casos con el cabezal se corta el tallo de las espigas y éstas son llevadas por un tornillo sin fin de alimentación a un elevador de cinta que las sube a la unidad trilladora .

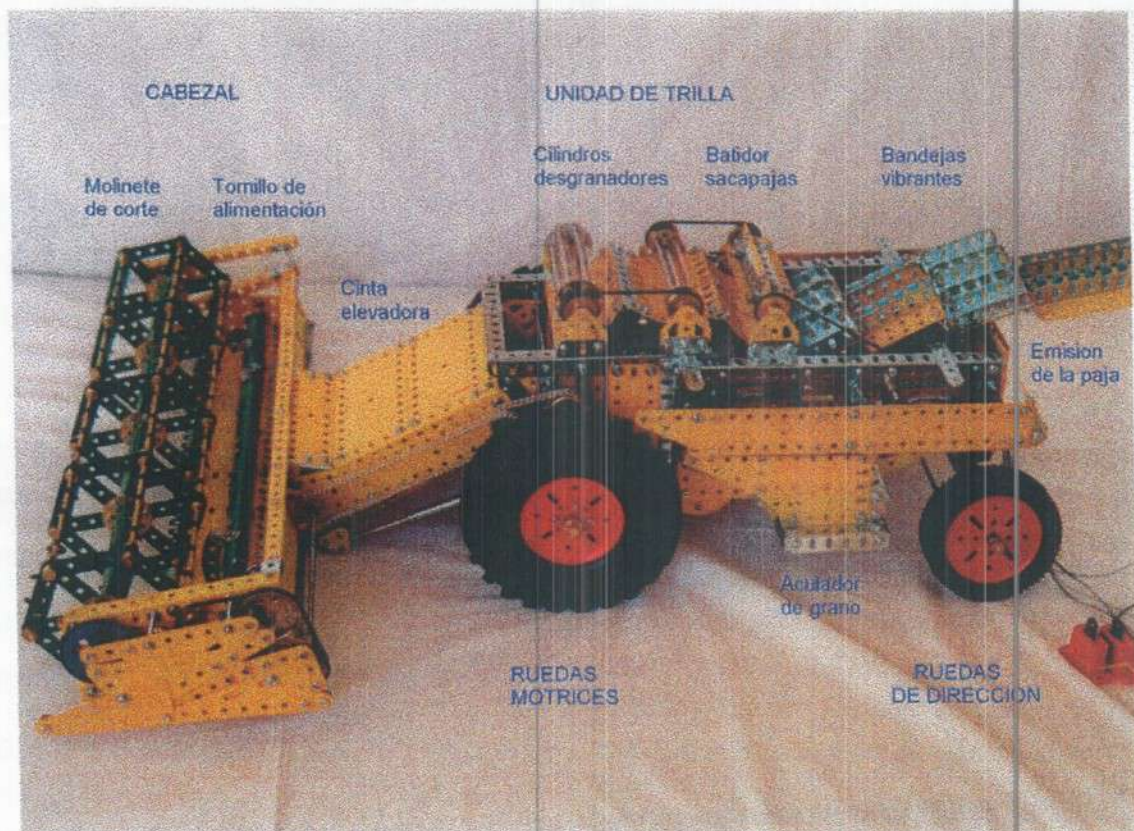


Figura 3



En la unidad trilladora hay dos o tres molinos que separan el grano y la paja golpeándolos contra las planchas cóncavas anejas . Después vienen las bandejas vibrantes , que terminan de separar el grano y la paja . El grano cae a un depósito desde donde sube por un tornillo sin fin ascendente hasta la tolva y la paja sigue hacia la caja trasera , desde donde cae al suelo .

En la figura 3 puede verse el interior de la máquina en el modelo de Mecano , que tiene previsto poder remover la mitad superior del modelo .

En la figura 4 puede verse la tolva abierta y la tubería con la que se eleva y expulsa el grano , en general hacia la caja de un camión o remolque movido por un tractor . Dicha tubería está plegada normalmente en el lado izquierdo de la máquina .

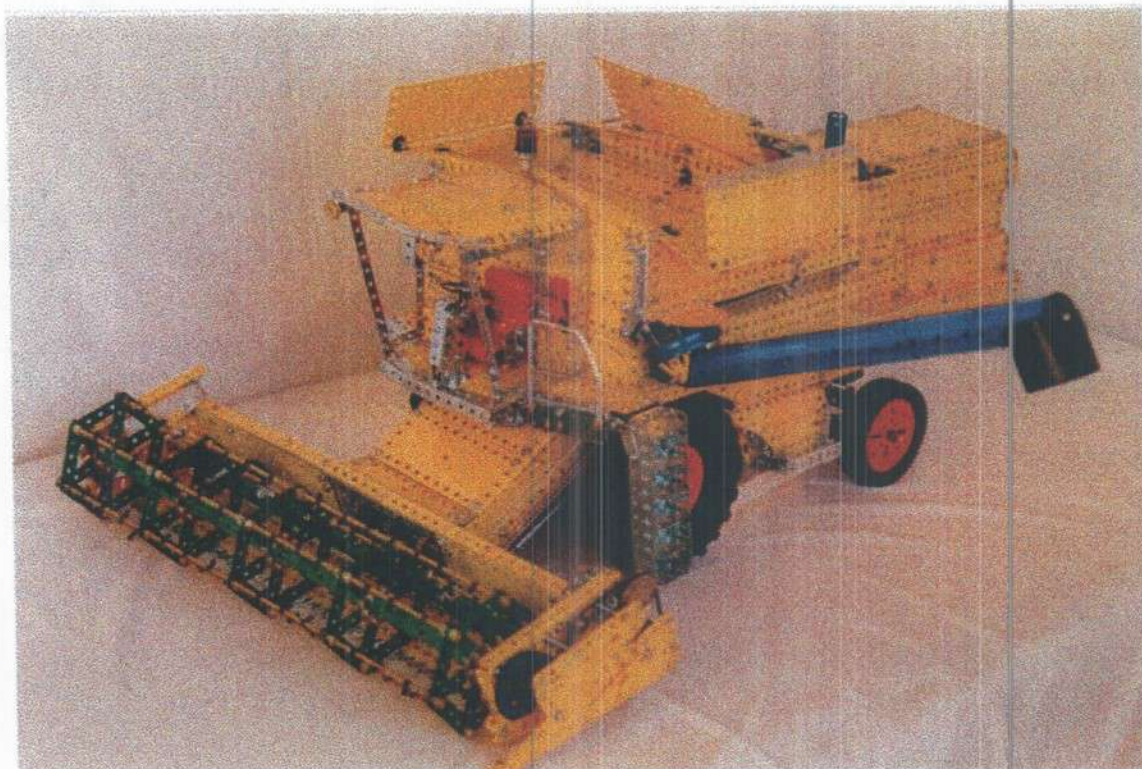


Figura 4

En la máquina real la parte izquierda del cabezal lleva un sensor para detectar la altura sobre el suelo y regular la elevación del cabezal mediante unos cilindros hidráulicos .

El molinete y el tornillo sin fin del cabezal van pintados de color oscuro para no molestar la vista del conductor que va en la cabina . Las escaleras de acceso a la cabina y motor pueden elevarse para la marcha y luego abatirse .

En la parte inferior hay un ventilador que emite aire hacia atrás para separar el grano de la paja menuda y del polvo .

Las ruedas anteriores son motrices y las de atrás son de dirección y freno.

## DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL MODELO EN MECCANO

La escala está fijada por el neumático disponible (pieza 142 T) para las ruedas anteriores .

Para la reproducción de los movimientos de la máquina real la dificultad mayor es que en ésta el accionamiento es hidráulico a partir de un potente motor diesel único (y una bomba hidráulica única) , situados al lado de la tolva o depósito de grano . Nosotros hemos puesto en el modelo cuatro motores :

- un potente motor Hectoperm para el movimiento del molinete y tornillo sin fin del cabezal y la cinta transportadora del elevador
- un primer motor Märklin 1074 para el accionamiento de las ruedas motrices delanteras (en posición estática como diremos más adelante)
- un segundo motor Märklin 1074 para la unidad de trilla , con tres molinos y la bandeja vibrante superior
- un motor Märklin 1022 en el sitio del motor principal de la máquina para mover la reproducción del gran filtro rotativo superior característico de estas máquinas (ventilador Meccano , pieza nº 157 , dentro de una carcasa)

El modelo se ha construido en cinco módulos independientes a unir posteriormente :

- cabezal y elevador
- bloque interior
- lateral derecho
- lateral izquierdo
- mitad superior , que se quita y se pone para ver los movimientos internos . Esta mitad superior incluye la cabina , la tolva o depósito para el grano , el motor de la máquina , dos escaleras de acceso y caja trasera de salida de la paja .

El eje de las ruedas delanteras es de 8 mm de diámetro , con ruedas de cubo adecuado de Exacto .

En los modelos grandes los engranajes han de ser robustos . Por ello en el motor Hectoperm hemos puesto un engranaje sin fin y una rueda dentada , pieza nº 31 , que tiene 6 mm de espesor .

El motor Meccano MR hace funcionar la bandeja vibrante a través de cuatro levas (pieza nº 131) .

En el cabezal las cuchillas están simuladas por tiras estrechas y el helicoide de recogida por tiras curvas (pieza nº 90) que encajan en los manguitos .

La luz superior de advertencia está hecha con soporte y caperuza de Stokys .

Los cilindros hidráulicos que sostienen elevador y cabezal están simulados con ejes huecos de Progress Products de 9 mm de diámetro exterior y 4 mm de diámetro interior .

Para mover un modelo de este peso se necesitaría un motor más potente que el Hectoperm . Hago , pues , un montaje estático que dé una buena idea de la máquina a través de los movimientos antes citados . Estos movimientos se gobiernan con una botonera , en la que confluyen los cables , con interruptores Märklin .

Este modelo se ha expuesto en varias exposiciones .

# MECANISMOS

## Reductora epicíclica de escalones intercambiables

Por : Esteban Orozco Vallejo

### 1 - INTRODUCCION

Muchos motores e incluso algunos de los que utilizamos para mover modelos de Meccano tienen escalones de reducción epicíclicos que pueden quitarse y ponerse a fin de obtener la cifra de reducción deseada .

Decido reproducir en Meccano reductoras de este tipo , en tres variantes , como veremos más adelante .

### 2 - BREVES TEORIA Y DESCRIPCION

Un escalón de un sistema epicíclico tiene tres elementos :

- un anillo dentado
- una entrada (o salida) : rueda solar
- una salida (o entrada) : portaplanetas
- 

De cada uno de estos tres elementos puede ser uno fijo y los otros dos móviles . En nuestro caso el anillo es fijo y hay como entrada un eje que gira , el que tiene la rueda dentada solar . Esta rueda solar dentada engrana con dos o tres conjuntos periféricos de piñones o ruedas dentadas cada uno (ruedas planetarias) que giran libres pero van unidas a una placa portaplanetas cuyo eje de giro es el eje de salida y encaja ya la reducción prevista

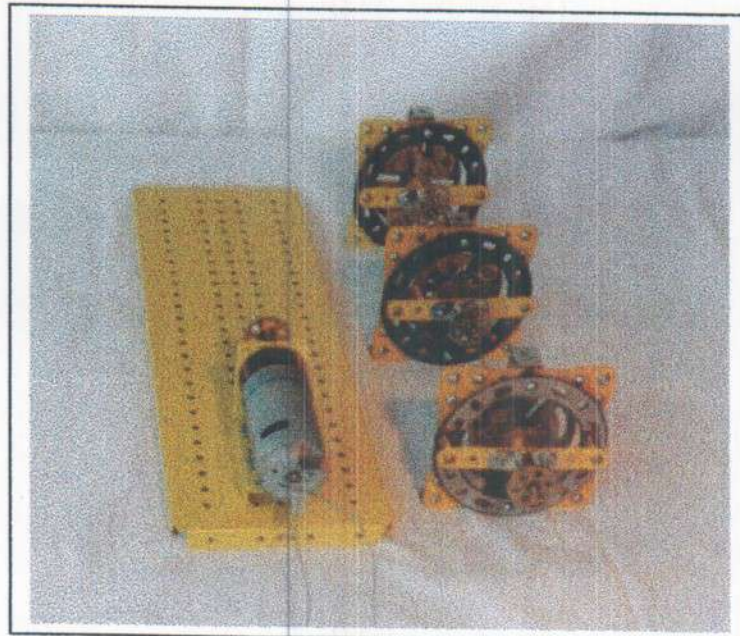


Figura 1

Si el sistema planetario es de ruedas únicas se tiene la siguiente relación :

Anillo	Velocidad eje inicial (rueda solar)	Velocidad eje de salida (portaplanetas)
Fijo	1	$1 + A / S$

siendo A el número de dientes del anillo y S el número de dientes de la rueda solar .

Si es P el número de dientes de las ruedas planetarias se tiene :  $A = S + 2P$  .  
La reducción no depende del número de dientes de las ruedas planetarias sino sólo de los de la rueda solar y del anillo . Los sentidos de giro de la entrada y salida son los mismos .

Si a diferencia de lo anterior hay dobles planetas , es decir en la periferia una rueda planetaria engrana con la solar y con otra rueda planetaria que a su vez engrana con el anillo , tenemos :

Anillo	Velocidad eje inicial (rueda solar)	Velocidad eje de salida (portaplanetas)
Fijo	1	$1 - A / S$

En este escalón de planetarios dobles los sentidos de giro son contrarios , es decir si la rueda solar gira en sentido de las agujas del reloj el portaplanetas lo hace en el sentido

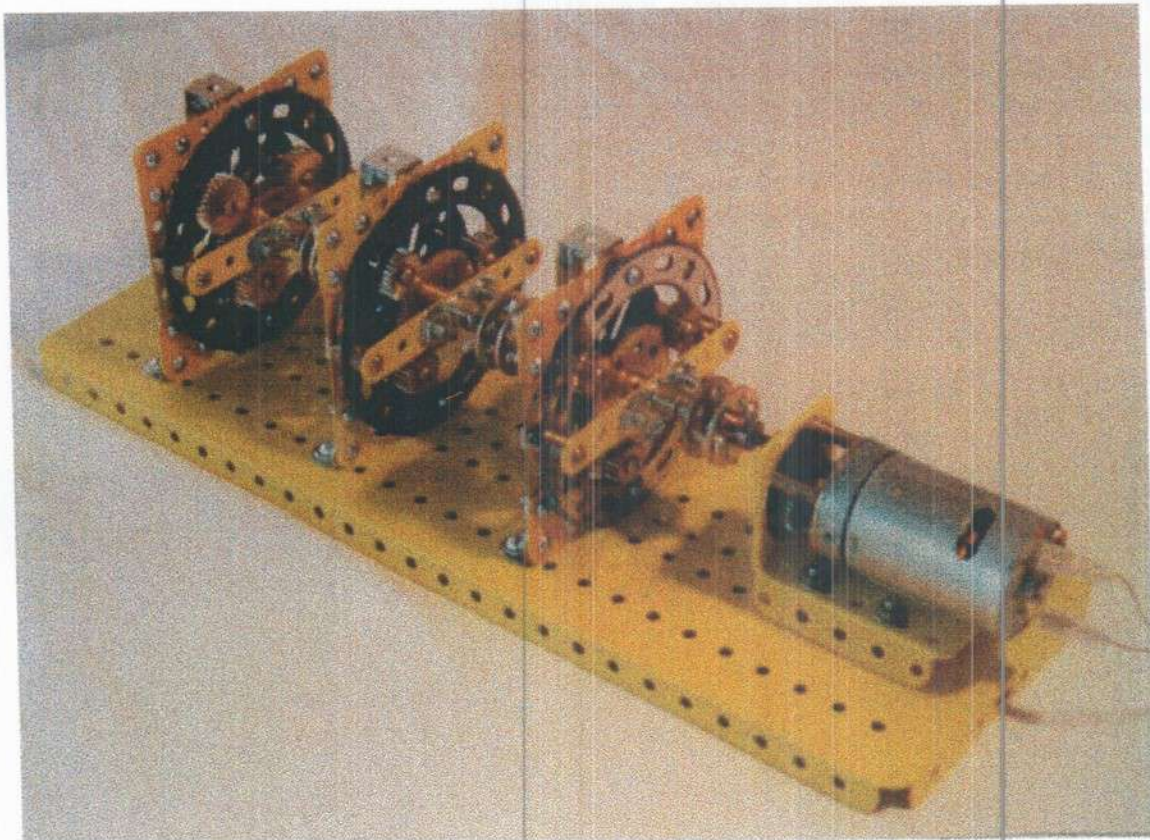


Figura 2

contrario a las agujas del reloj y viceversa . Por ello a la relación de giro solar - portaplanetas se la da un signo negativo . En efecto la relación  $1 - A / S$  es siempre negativa . El sentido final de la reductora dependerá pues (será la multiplicación ) del sentido de los escalones .

### 3 - CONSTRUCCION EN MECCANO . SISTEMA DE PLANETAS UNICOS

Como anillo dentado utilizamos la pieza 180 , que tiene 95 dientes en su circunferencia interior .

Como hemos dicho y puede comprobarse fácilmente , en cuanto al número de dientes tenemos  $A = S + 2 P$  , con lo que escogida una rueda solar de S dientes el número de dientes de cada planeta será  $(95 - S) : 2$  . Revisamos primero , para la rueda S , los engranajes disponibles en las listas de piezas de Meccano , Stokys , suministradores , etc . Para cada S existente obtenemos un engranaje P , que puede ser que no exista en los sistemas citados . En la obtención de P se redondea a un número entero a la baja (por ejemplo si sale 9,5 dientes se pone 9) . Interesa que el engranaje satélite sea piñón para su mejor encaje con el anillo .

Tal como vemos en los motores y en otros documentos estos engranajes epíclicos suelen llevar tres ruedas satélites . Ello nos lleva a utilizar como placa portaplanetas la placa frontal 109 B , de simetría hexagonal (puede utilizarse también la pieza 146 H que es un disco sin cubo también de 6,35 cm de diámetro y simetría hexagonal).

Preparamos cuatro portaplanetas , que aparecen en la figura 3 encajados con su rueda solar , de las siguientes características :

Escalón	Engranaje solar Dientes	Engranajes planetarios Dientes	Reducción salida / entrada
1	57	3 x 19	2,66
2	50	3 x 22	2,90
3	38	3 x 28	3,50
4	19	3 x 38	6,00

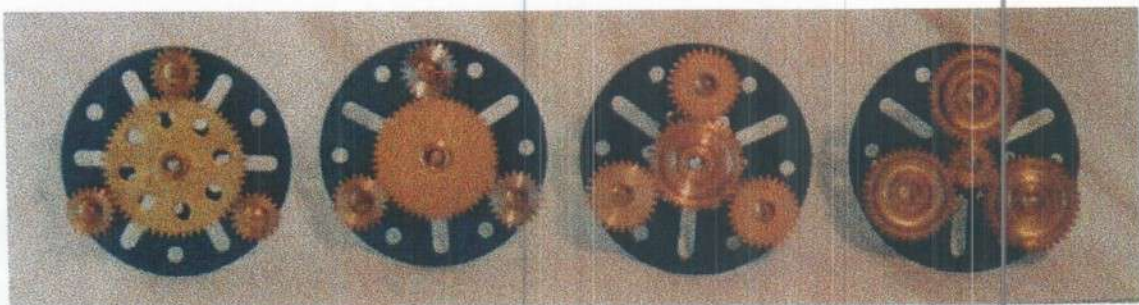


Figura 3

Cada anillo va en un marco que se fija o desmonta a la placa base simplemente por tres tornillos . A su vez cada eje de entrada y salida del escalón lleva una pequeña rueda de buje , pieza 518 , con tornillos en el lado de salida . Veáanse las figuras 1 y 2 . Hay que ajustar con cuidado y engrasar bien .

#### 4 – CONSTRUCCION EN MECCANO . SISTEMA DE DOS PLANETAS DOBLES

Aquí usamos como portaplanetas la rueda Märklin 10595 de 95 dientes , aprovechando para el posicionado de los engranajes planetarios las ranuras radiales y circunferenciales que permiten una adecuada proximidad . Esta pieza 10595 no permite tres sistemas , sino sólo dos sistemas de doble rueda planetaria . Hemos construido los tres siguientes escalones (ver figura 4) :

Escalón	Engranaje solar Dientes	Engranajes planetarios Dientes	Reducción salida / entrada
1	45	2x(2x19)	-1,11
2	38	2x(2x19)	-1,50
3	22	2x(2x19)	-3,32



Figura 4

Aquí he tomado iguales los dos piñones planetarios , pero pueden ser distintos . El montaje de estos escalones es similar al de la figura 2

#### 5 – CONSTRUCCION EN MECCANO . SISTEMA DE TRES PLANETAS DOBLES

Utilizamos como portaplanetas la misma placa frontal de simetría hexagonal indicada en el apartado 3 , que permite tres conjuntos de dobles planetas a 120°. He tomado ruedas distintas para cada conjunto de dobles planetas , construyendo los siguientes escalones , cuyo montaje es similar a los anteriores (ver figura5) :

Escalón	Engranaje solar Dientes	Engranajes planetarios Dientes	Reducción salida / entrada
1	25	3x(11x28)	-2,8
2	19	3x(19x22)	-4,0
3	15	3x(25x19)	-5,3



Figura 5

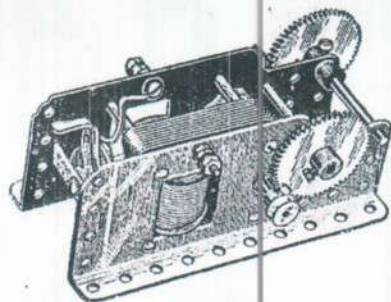
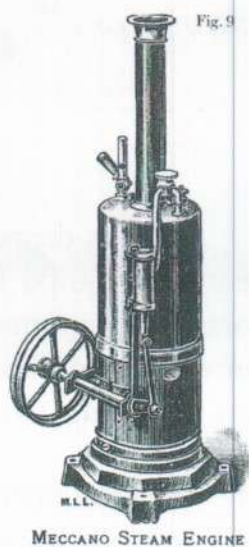
# 100 AÑOS DE MECCANO

## DESDE EL VAPOR A LA ELECTRÓNICA

Por Antonio Valero Aicua

El sistema MECCANO® desde su invención ha ido evolucionado para dotar de movimiento a los modelos, adaptándose a los avances tecnológicos que se produjeron durante el pasado siglo, aunque en los últimos tiempos no ha aprovechado suficientemente las grandes posibilidades de mejorar el sistema con más dispositivos electrónicos y con aplicaciones informáticas, como han hecho sus competidores FISCHERTECHNIK® y LEGO®.

Ya en 1914 se comercializaba la primera máquina de vapor Meccano, y uno de los primeros motores eléctricos del sistema data de 1916, que se reproducen más abajo.





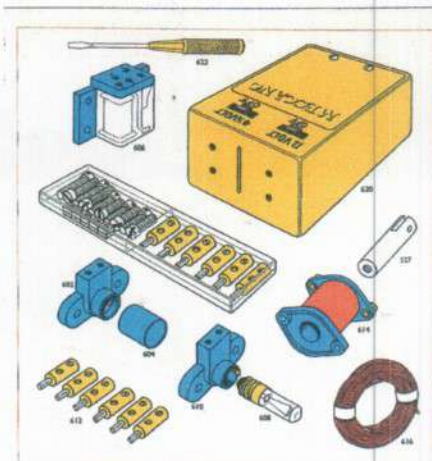
Los componentes electromecánicos aparecen en 1920, cuando comienza la fabricación de un Equipo de Accesorios Eléctricos, que permitía aplicar a los modelos construidos con Meccano determinados automatismos, así como experimentar con la electricidad. El contenido del mismo es el de la siguiente imagen

**ELECTRICAL ACCESSORY PARTS**

No.	Description	Quantity	Price of Part	No.	Description	Quantity	Price of Part
301	Bobbin	2	Each 4d.	309	Coil Check	2	Each 3d.
302	Insulating Bush	12	Per doz. 6d.	310	Lamp Holder	1	Each 3d.
303	Insulating Washer	12	Per doz. 3d.	311	Best Metal Filament Lamp	1	Each 1/9
304	6 B.A. Screws	14	Per doz. 6d.	312	27 Gauge Bare Iron Wire	30'	Each 1d.
305	6 B.A. Nuts	30	Per doz. 3d.	313	26 Gauge SCC Copper Wire		Each of 10yds. 2/3
306	Terminal	4	Each 1d.	314	23 Gauge SCC Copper Wire		Each of 10yds. 2/-
307	Silver-tipped Contact Screw	2	Each 5d.	315	22 Gauge Bare Copper Wire		Each of 10yds. 3d.
308	Core or Pole Piece	2	Each 3d.		Manual of Instruction		Each 1/6

X 1. This is an Electric Accessory Outfit to be used in conjunction with the regular Meccano System. Price 12/6  
X 2. This Outfit contains a Meccano Electric Motor and a 4-volt Accumulator in addition to the above. Price 50/- + 2/-  
Page 26

En 1963 se vuelve a fabricar otro equipo con componentes eléctricos, mucho más completo, llamado ELEKTRIKIT, y que además tenía piezas de material aislante, un conmutador rotativo, así como una cartulina con numerosas esferas graduadas para voltímetros, amperímetros, brújulas etc. cuyo contenido es el de la imagen.



**CONTENTS OF ELECTRONICS SET**

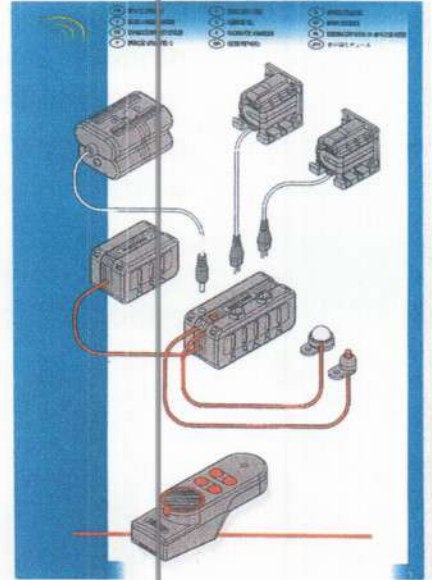
No.	Description	Quantity	No.	Description	Quantity
179	Box	1	458	Lamp 12 volt	1
178	Box	1	459	Lampholder	1
1176	80Ω 1/2 W. 1/2 mm.	4	463	Resistor Plug	12
132	Carbon-Cylinder Contact	1	464	Carbon Contact	1
405	Photo-Cell	1	456	Set of Connecting Wires	1
404	Photo-Cell Mount	1	458	Battery Connector Box	1
406	Relay	1	451	Screwdriver	1

\*Relay not included in Set

Años después en 1970 se pone a la venta un equipo ELECTRONIC con unos pocos componentes electrónicos, que permitía automatizar máquinas y aparatos, con su célula fotoeléctrica, su relé y su electroimán.

En los manuales de instrucciones de la época se modificaron o introdujeron nuevos modelos en los que se utilizaban estos componentes electrónicos.

La posibilidad de comandar modelos a distancia sin cables la utiliza el sistema MECCANO por primera vez en 1996 cuando fabrica dos equipos que contenían un mando emisor y un receptor por infrarrojos. Con estos equipos se puede controlar dos motores eléctricos en marcha adelante y atrás, y se pueden emplear para motorizar cualquier tipo modelo, ya que sus componentes son totalmente compatibles con las piezas normales.



Últimamente, en 2004, se ha comercializado un equipo para construir coches dirigidos por radio control, que tiene el defecto de no poderse utilizar nada mas que para determinados vehículos, ya que ha integrado dentro de un chasis de vehículo el receptor de radio, el controlador e inversos de marcha y un servomotor para la dirección, con lo que se impide aplicarlo a otros modelos como grúas, robots o máquinas. No tiene la posibilidad de cambiar la frecuencia de la emisión de radio, por lo que no pueden funcionar a

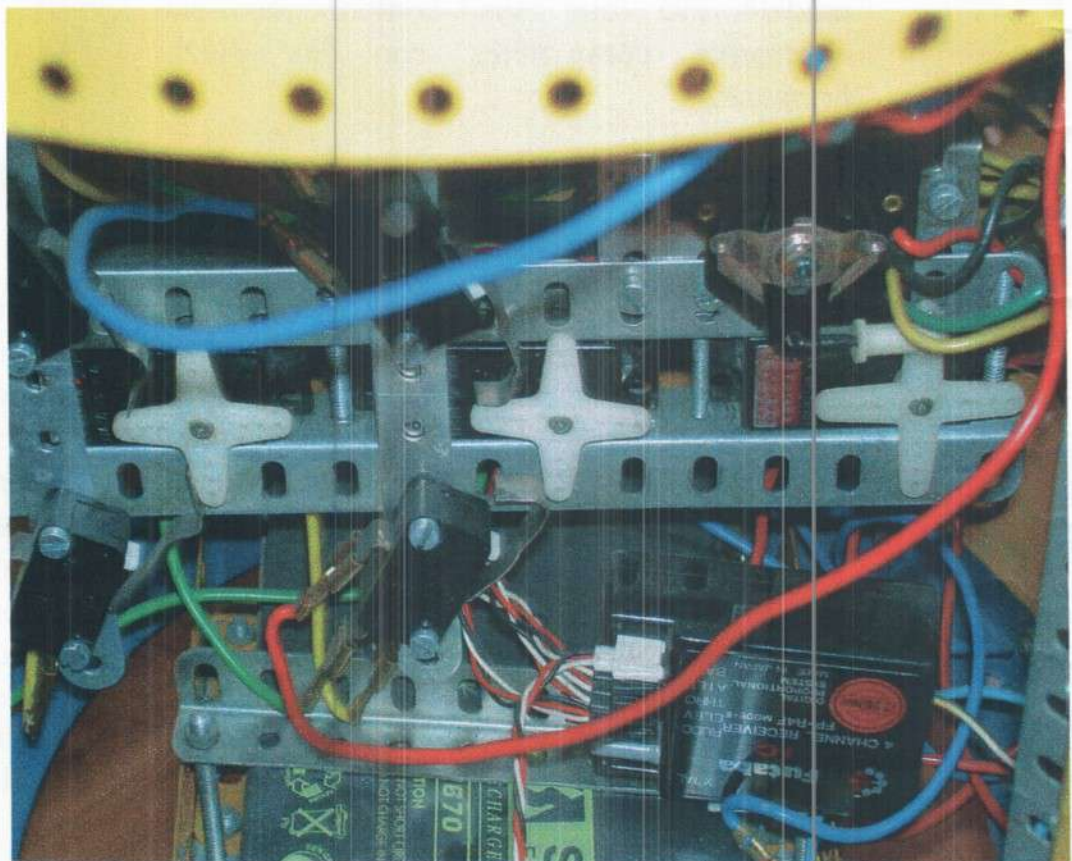
la vez de forma independiente varios emisores y varios modelos.

Aunque no es muy ortodoxo, desde finales de los años setenta he construido algunos modelos con piezas Meccano, pero utilizando también componentes electrónicos y electromecánicos corrientes no Meccano, como células fotoeléctricas, relés, temporizadores, micro interruptores, motores síncronos y motores paso a paso, programadores electrónicos de motores y también programas informáticos de Fischertechnik y su interface para conectar a un ordenador modelos Meccano de muchos

tipos, así como emisores, receptores y servos de radio control de aeromodelismo.

No es excesivamente complicado adaptar cualquiera de esos componentes a un modelo Meccano, y ello me ha permitido construir, maquinas de juego y relojes electromecánicos; brazos robóticos, grúas y plotters controlados mediante un ordenador con los programas informáticos de Fischertechnik; coches, autobuses, carros de combate y robots dirigidos por radio control; grúas controladas con un programador electrónico de los motores eléctricos de las mismas.

Los servomotores de aeromodelismo conectados al receptor de radio control que aparecen en la imagen permiten por medio de micro



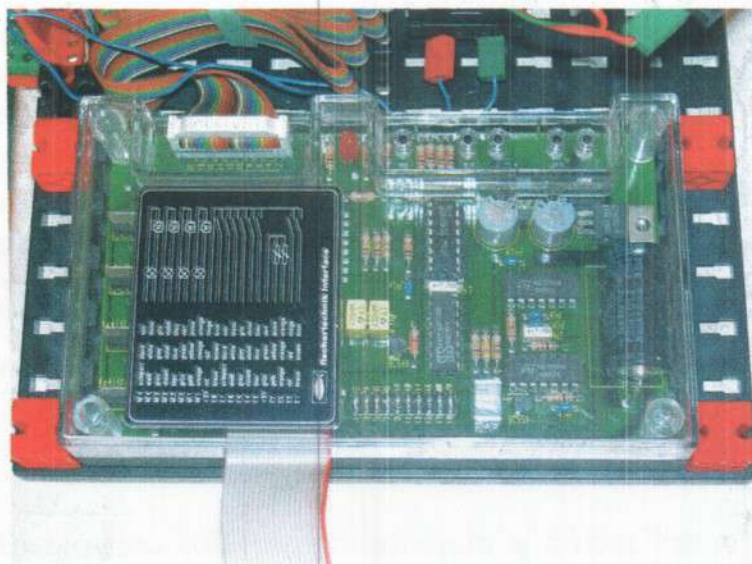
interruptores hacer funcionar a los motores eléctricos del modelo, que es un robot, pararlos o invertir su marcha con lo que se consigue que modelo marche en todas direcciones.

Con los mandos de la emisora de radio control de cuatro canales se puede hacer funcionar hasta cuatro motores eléctricos.

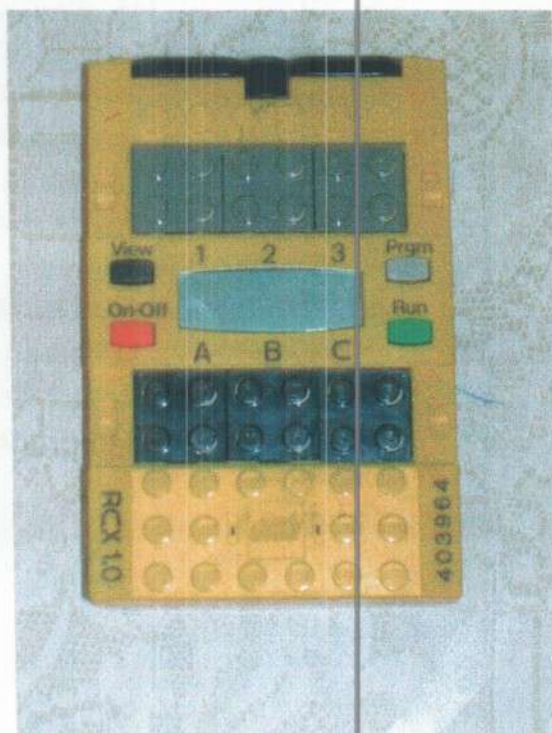
Las posibilidades son enormes, si para el control y automatización de los movimientos de un modelo Meccano, así como para la programación de los mismos, utilizamos los programas Fischertechnik, o si se sabe programar con Basic u otros lenguajes con los realizados por nosotros. Para ello se precisa también una interface Fischertechnik o

semejante, con la que conectar el modelo a un ordenador. De esta manera se pueden gobernar brazos robóticos, ascensores, grúas, maquinas dibujadoras, plotters, cajeros automáticos, robots móviles, etc.

Con la referida interface que aquí se reproduce se pueden gobernar cuatro motores eléctricos o dos paso a paso, luces y electroimanes, así como la introducción de ordenes por pulsaciones o por sensores de calor, proximidad, cedulas fotoeléctricas, potenciómetros, etc.



El procesador de LEGO de la imagen, y los programas informáticos de LEGO también se puede utilizar para los mismos modelos Meccano que hemos referido para Fischestechnik. La diferencia es que gobierna tres motores y que tiene mayor autonomía, ya que los programas informáticos se descargan desde el ordenador al procesador LEGO mediante un dispositivo de infrarrojos, con los que el modelo puede funcionar independientemente, sin tener que estar permanentemente conectado al ordenador. También tiene la posibilidad de hacerlo funcionar con un mando a distancia de infrarrojos o con una web cam.



Muy interesante y barato es el programador ROBOTIX, ya que no necesita conectarse a ningún ordenador, ni descargarle programa informático alguno. Con el se pueden gobernar por cable la marcha



adelante o atrás de cuatro motores eléctricos, así como el tiempo de funcionamiento y paro de cada uno (desde un segundo en adelante), con lo que se puede automatizar cualquier modelo Meccano. Las secuencias de movimiento de los motores y los tiempos de marcha o paro se pueden memorizar y repetir en cualquier momento. También se puede utilizar como un simple mando a distancia por cable para controlar los movimientos de un modelo Meccano.

La aplicación a modelos construidos con piezas Meccano de los dispositivos electrónicos e informáticos que he descrito de Fischertechnik y LEGO no requiere ningún conocimiento especial de esas materias, ya que basta con las instrucciones que traen sus respectivos manuales. Simplemente es necesario un ordenador para instalar los programas informáticos y conectar al mismo los dispositivos.

La tareas de gobernar los motores eléctricos y demás componentes aparece de forma sencilla en la pantalla del ordenador, ya que tienen muchos programas de demostración y aplicación, sin perjuicio de que se pueden programar nuevas y distintas secuencias, según como cada uno decida, con simples programas que se realizan con elementos visuales que se entrelazan en la pantalla del ordenador.

Más sencillo, si cabe, es utilizar los emisores, receptores y servos de radio control o el programador de motores de Robotix.

Madrid, abril de 2005