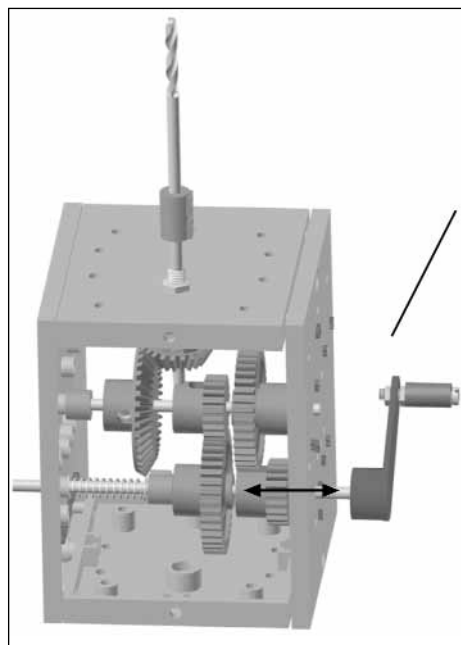
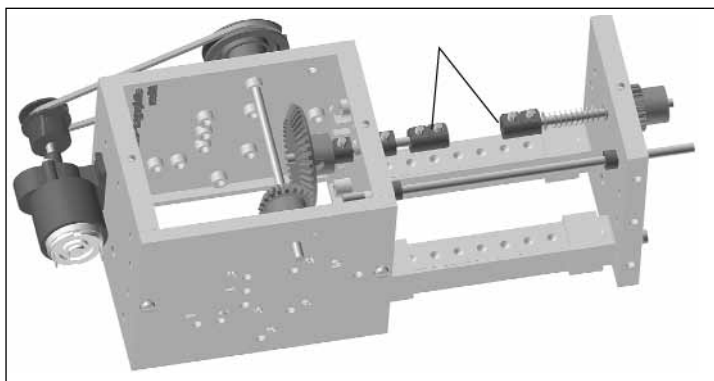
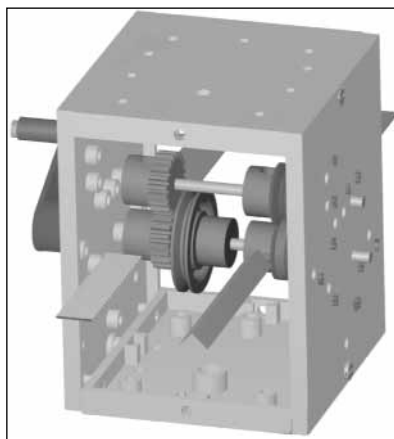
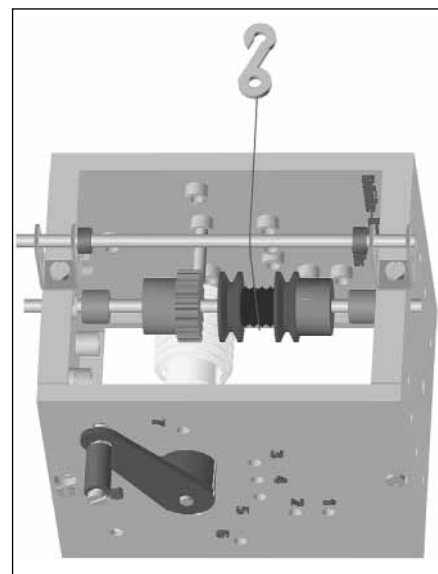
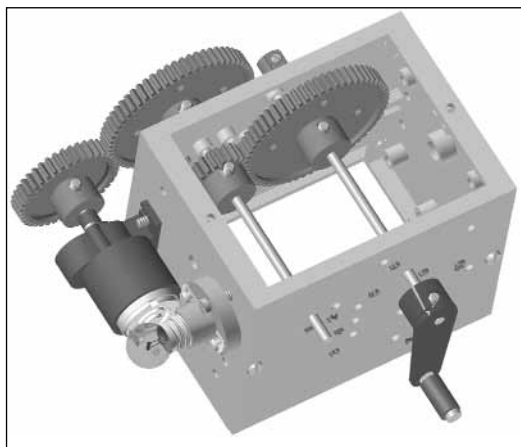
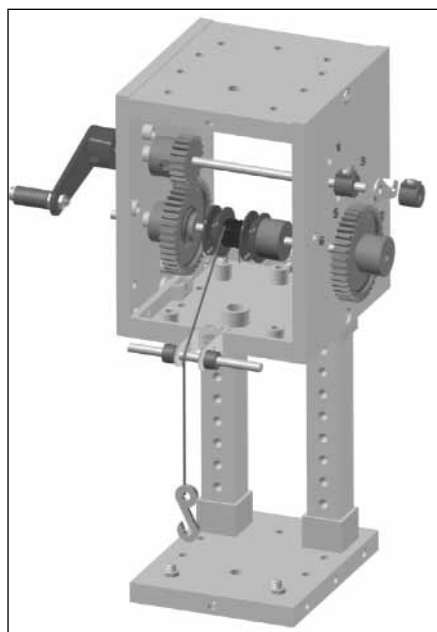


1 1 4 . 0 0 0

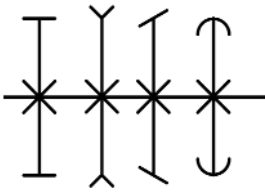
*Construcciones técnicas,
engranajes y máquinas*



Símbolos de los elementos de engranajes

Los elementos de construcción más importantes se pueden representar por símbolos. Una de las formas de representación se denomina «esquema de engranaje», que permite representar la construcción a realizar para facilitar su montaje.

Conexión de diferentes ruedas de forma solidaria a un eje. Se representa con una aspa en los puntos de intersección o conexión sobre el eje. De izquierda a derecha se representan: rueda dentada, polea, rueda cónica y rueda de fricción.

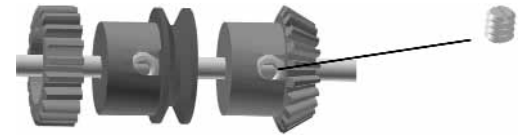
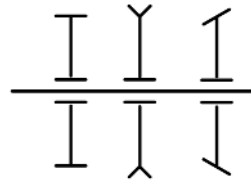


Disco de fricción

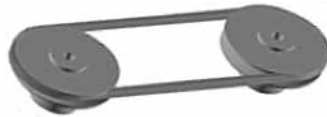
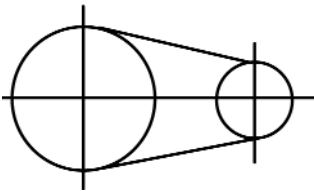
Montaje de diferentes ruedas móviles y desplazables sobre el eje o semi eje.

El montaje se representa mediante dos trazos paralelos al eje en el elemento a montar.

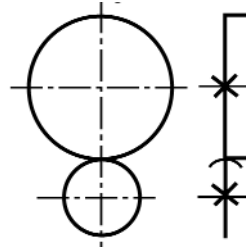
De izquierda a derecha se representan: rueda dentada, polea y rueda cónica.



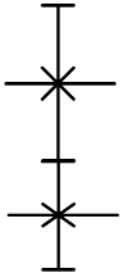
Engranaje de poleas (de arrastre)



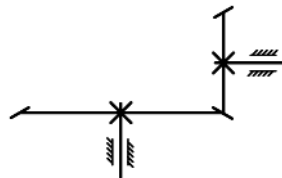
Engranaje de disco de fricción (de arrastre)



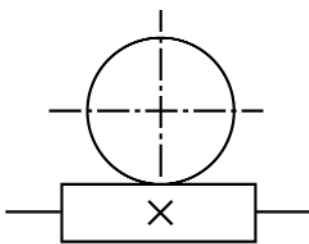
Engranaje de rueda dentada (mecánico)



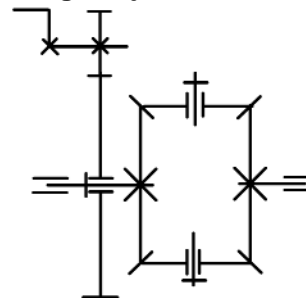
Engranaje de rueda cónica (mecánico)



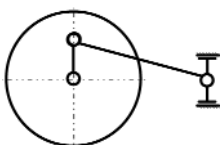
Engranaje de tornillo sin fin (mecánico)



Engranaje diferencial (mecánico)



Engranaje de manivela (mecánico)



Engranaje de cremallera (mecánico)



1.- Notas preliminares

Cada caja de construcción técnica está destinada a introducirnos en la técnica de base. Gracias al montaje de modelos sencillos, conoceremos mejor los pormenores de las técnicas de construcción. Nos ocuparemos especialmente de ciertos tipos de engranajes :

- engranaje de correa
- engranaje de polea
- engranaje de rueda dentada
- engranaje de rueda cónica
- engranaje de tornillo sin fin
- mecanismo biela - manivela

Todos los modelos funcionarán y aprenderemos a conocer las relaciones funcionales de cada elemento de la construcción dentro del engranaje correspondiente.

Algunos modelos pueden accionarse con un motor eléctrico. Es una ocasión para consolidar nuestros conocimientos relativos a la manipulación de elementos electrónicos. El motor eléctrico es un motor de corriente continua con un imán permanente para 4,5 V - 6 V. Para disponer para nuestros modelos de velocidades próximas a las reales, el motor tiene un engranaje de 1 - 2 velocidades.

2.- Elementos constructivos

La caja de construcción está compuesta esencialmente de los elementos siguientes:

- Elementos de construcción de la caja
Con esos elementos de construcción, se puede construir rápidamente y sin problemas la caja de engranajes del modelo. Las perforaciones existentes en los elementos se utilizan como cojinetes o perforaciones de fijación.
- Elementos de construcción del chasis
Estos elementos de construcción, garantizan un desarrollo estable de la caja de engranajes y sirven también como soporte de columna, etc.
- Propulsión
Se dispone de un motor con engranaje y de una manivela para el funcionamiento manual de los modelos.
- Elementos de construcción del engranaje
Se dispone de todas las ruedas dentadas y poleas necesarias para la construcción de los modelos, en diferentes construcciones y con o sin fijación. Se dispone también de diversas poleas, poleas múltiples y elementos más específicos destinados a algún modelo en particular. Las ruedas dentadas son de módulo 1. Los elementos tienen una perforación destinada a su fijación sobre varillas redondas con un diámetro de 4 mm.
- Diversas varillas, tornillos y tuercas
Estos elementos están colocados en pequeños compartimentos. Después de desmontado el modelo, se pueden recolocar sin problemas en los mismos y tenerlos a punto para una nueva construcción.

3.- Notas respecto al trabajo

En la documentación siguiente, encontrarás instrucciones respecto a la construcción del modelo a realizar con determinada caja. Al lado de la denominación del modelo a construir, se indica el tipo de engranaje utilizado.

En el primer párrafo de las instrucciones, se fija el objetivo a alcanzar.

Los párrafos siguientes (elementos de construcción, ilustraciones, montaje) facilitan indicaciones concretas para la realización del modelo. Después de la enumeración de los elementos necesarios, se trata de asignar el nombre de diferentes elementos por la función que realizan en el modelo correspondiente. Después del nombre hay entre paréntesis el número de la pieza, que corresponde al número de la lista de los elementos constructivos.

En el quinto párrafo, se fijan las tareas que permite realizar el modelo terminado.

Las tareas y la evaluación de las pruebas figuran en un dossier específico.

En general es necesario observar cuanto sigue:

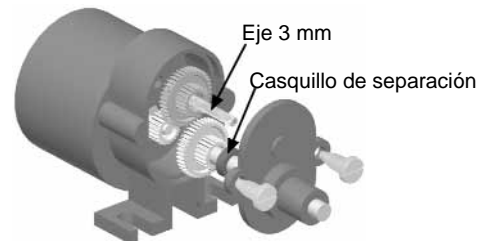
- 1.- No apretar en exceso los tornillos y las tuercas (no utilizar la fuerza), utilizando en cada caso el destornillador adecuado.
- 2.- Los elementos de construcción de la caja se unen mediante tornillos cilíndricos M4 x 8. Las tuercas destinadas a la unión ya están integradas en los elementos. De igual modo, los elementos para el chasis ya están listos para el montaje.

- 3.- El manguito debe colocarse, si es necesario, en la placa de soporte del engranaje.
- 4.- El motor con engranaje forma parte del conjunto. En las páginas siguientes se describe el montaje.
En función del caso de aplicación, se puede elegir la reducción de r.p.m. 6:1 o de 3:1. Después de la fijación del motor asegurarse siempre de colocar arandelas bajo las tuercas y tornillos.
- 5.- La manivela de accionamiento debe completarse con un casquillo de separación en forma de manivela. Para ello, se utiliza un tornillo cilíndrico M4 x 30 y dos tuercas M4. Fijar los tornillos de forma que el casquillo de separación pueda girar.
- 6.- En caso de usar muelles de presión, es preciso colocar arandelas en sus extremos.
- 7.- Para la fijación de elementos de construcción de engranajes en los ejes, se utilizan los tornillos sin cabeza.
- 8.- En las ilustraciones, las placas de la caja de engranajes no se montan par permitir una mejor representación de los engranajes. El montaje se efectúa cada vez con dos tornillos.
- 9.- La fijación de las conexiones eléctricas del motor es sin soldadura, fácil de realizar con dos terminales de conexión.

Instrucciones de montaje del motor con engranaje (reductor)

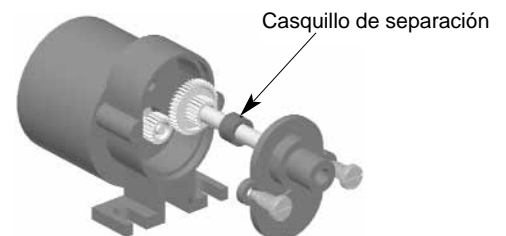
Engranaje 6:1

- 1.- Colocar el piñón $z = 10$ en el eje del motor
- 2.- Colocar el árbol de 4 mm con pivote en la rueda con palier (cojinete)
- 3.- Hacer deslizar el motor en la caja de engranajes
- 4.- Poner el semi eje de 3 mm y la rueda múltiple (verde) en la caja de engranajes.
- 5.- Atornillar la cubierta del engranaje con el eje (2) completo y con dos tornillos fijar la caja de engranajes.



Engranaje 3:1

- 1.- Montaje de 1 a 3 como en el caso anterior.
- 2.- Deslizar el casquillo de separación sobre el eje con la rueda con cojinete
- 3.- Fijar con dos tornillos la tapa del engranaje con el eje completo a la caja de engranaje.



Elementos constructivos

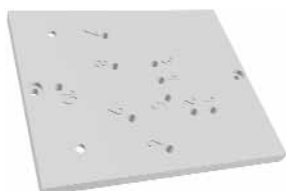
Elementos para la construcción de la caja



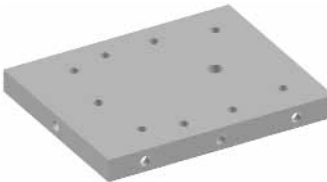
Placa de la caja con ranura



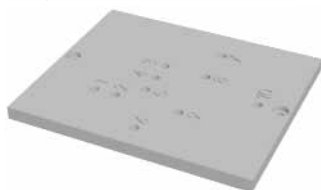
Placa de base para la caja con casquillo roscado y perforación para el motor con engranaje. Manguito de \varnothing 4 mm con tuercas hexagonales.



Placa derecha del de la caja



Placa de base para engranajes

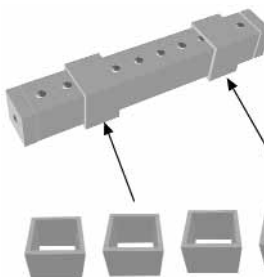


Placa izquierda de la caja

Elementos de construcción del chasis



Tira para el perfil en «U»
Perfil en «U», 100 mm de longitud



Casquillo

Propulsión



Manivela



Motor con engranaje,
kit de construcción

Elementos de engranaje - ruedas dentadas y poleas



Rueda dentada Z20,
módulo 1 con fijación



Rueda dentada Z40,
módulo 1 con fijación



Rueda dentada Z60,
módulo 1 con fijación



Rueda cónica Z20,
módulo 1 con fijación



Rueda cónica Z40,
módulo 1 con fijación



Rueda de fricción con
fijación



Rueda dentada Z60,
módulo 1 sin fijación



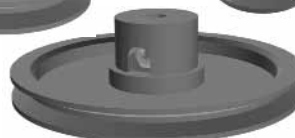
Tornillo sin fin, mó-
dulo 1



Polea 20 con fijación



Polea 36 con fijación



Polea 60 con fijación

Elementos de engranaje - ruedas dentadas y poleas

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| | Rueda cónica Z20, módulo 1 sin fijación | | Polea con palier 36/60 con fijación |
| | | | Polea con palier 60/36 con fijación |

Elementos del engranaje

| | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| | Hoja de sierra | | Tambor con cable |
| | Protector de la hoja de sierra | | Soporte de 5 x 1 perforaciones |
| | Mosquete de parada | | Soporte de 2 x 1 perforaciones |
| | Broca | | |

Piezas diversas

| | | | |
|--|----------------------------------|--|---------------------|
| | Casquillo de separación de 15 mm | | Conector de eje |
| | Casquillo de separación de 4 mm | | Anilla de retención |

Varillas

| | |
|--|-------------------------------|
| | Varilla de 60 mm de longitud |
| | Varilla de 90 mm de longitud |
| | Varilla de 120 mm de longitud |
| | Varilla de 150 mm de longitud |

Tornillos, tuercas y arandelas

| | | | |
|--|------------------------|------|-----------------------------|
| | Tornillo sin cabeza M4 | 10mm | Tornillo cilíndrico M4 x 10 |
| | Tuerca hexagonal M4 | | Tornillo cilíndrico M4 x 20 |
| | Arandela ø 4,3 mm | 20mm | |

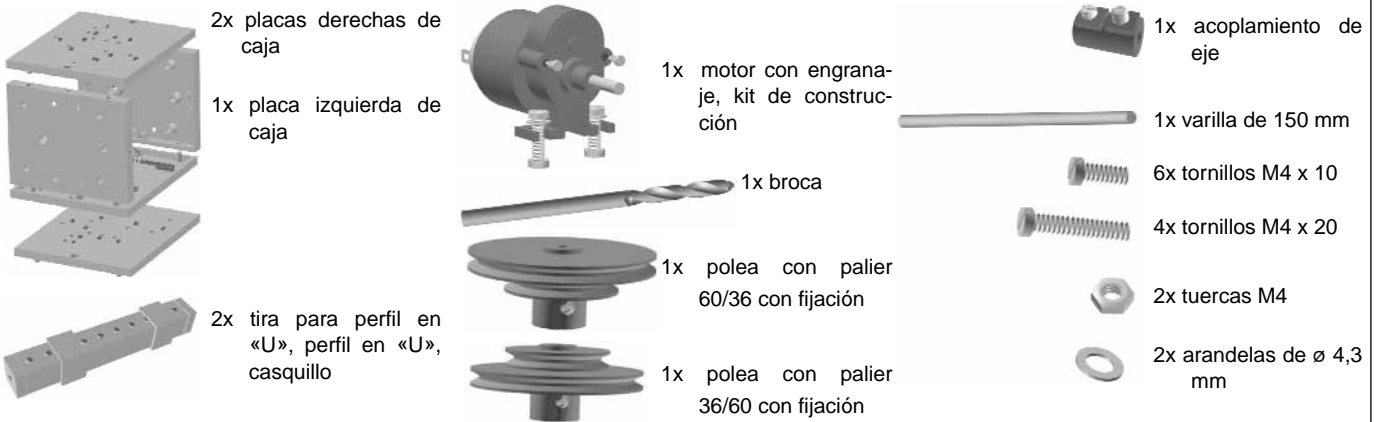
Herramientas



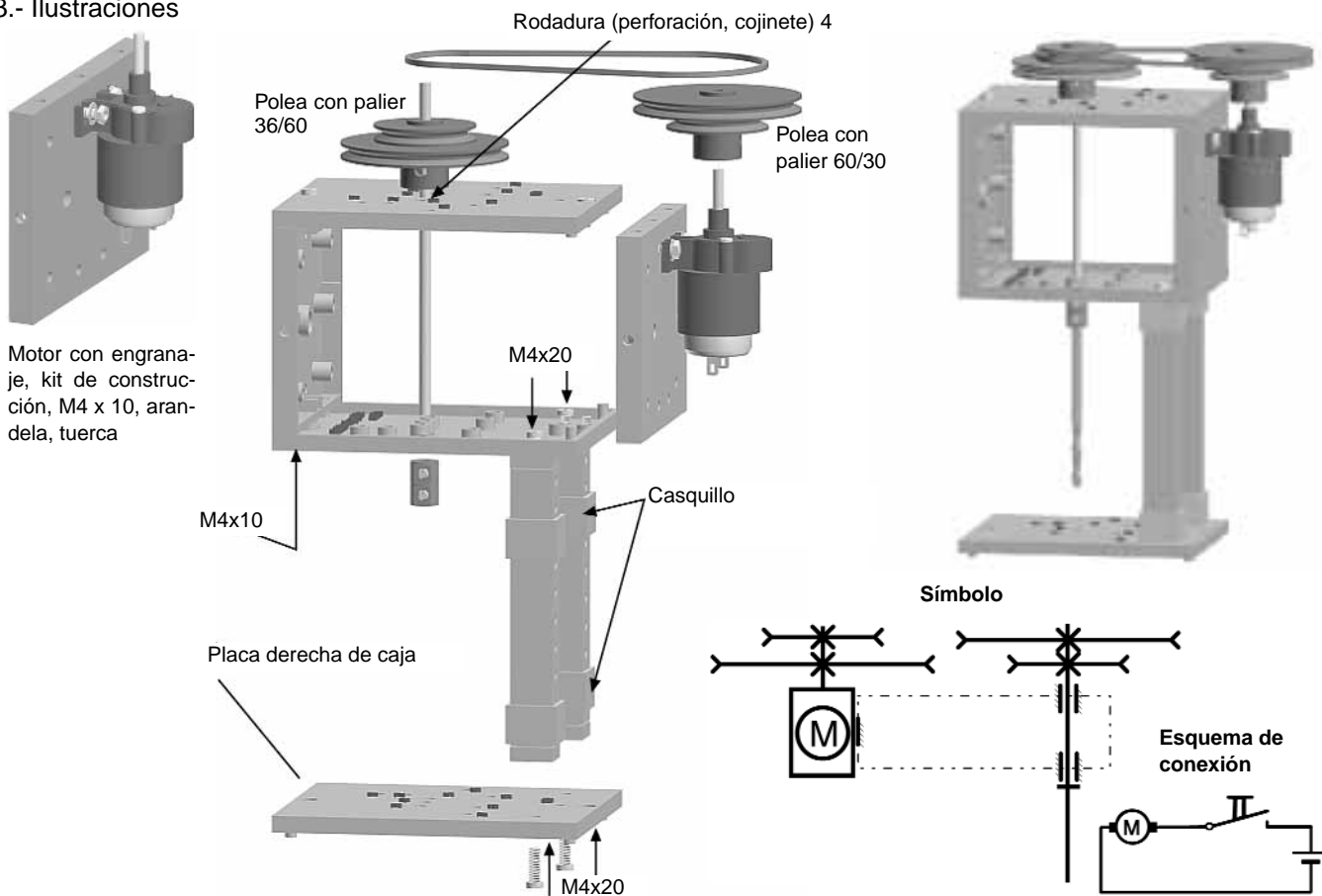
1.- Objetivo

A nuestro alrededor nos encontramos con máquinas que nos facilitan enormemente el trabajo. Sabemos que una máquina esta compuesta por muchos elementos reagrupados. Vamos a realizar la construcción de un taladro vertical que nos permitirá analizar la forma en la que los elementos reagrupados transmiten potencia y movimiento de engranaje en engranaje.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Montar el chasis como se indica en el dibujo
- 4.2.- Montar el motor con engranaje en la placa de engranaje y colocar una polea con palier en el árbol del motor.
- 4.3.- Colocar en la perforación (rodadura, cojinete) 4, la varilla metálica y montar la polea con palier.
- 4.4.- Fijar la broca con el acoplador de ejes al eje y fijar la broca para evitar su desplazamiento.

5.- Pruebas

- 5.1.- Girar la polea propulsora en el sentido de las agujas de un reloj y observar el sentido de rotación de la otra polea.
- 5.2.- Girar la polea 2 veces (4 veces, 6 veces) y constatar cuantas veces gira el otra polea en el mismo periodo de tiempo.
- 5.3.- Cierra el circuito eléctrico y haz el ensayo de funcionamiento.

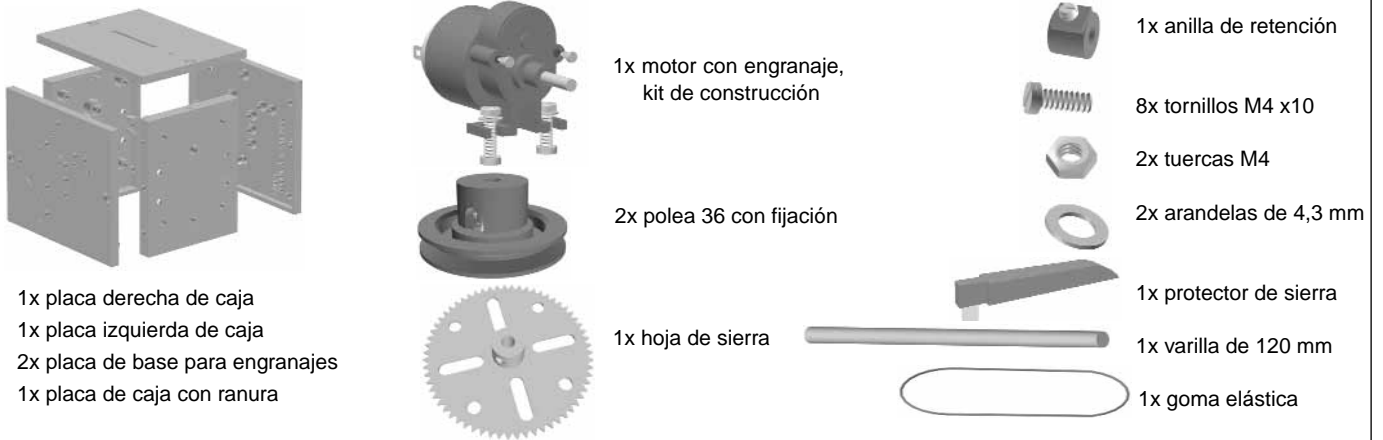
1.- Objetivo

Deseamos construir una maqueta de sierra circular.

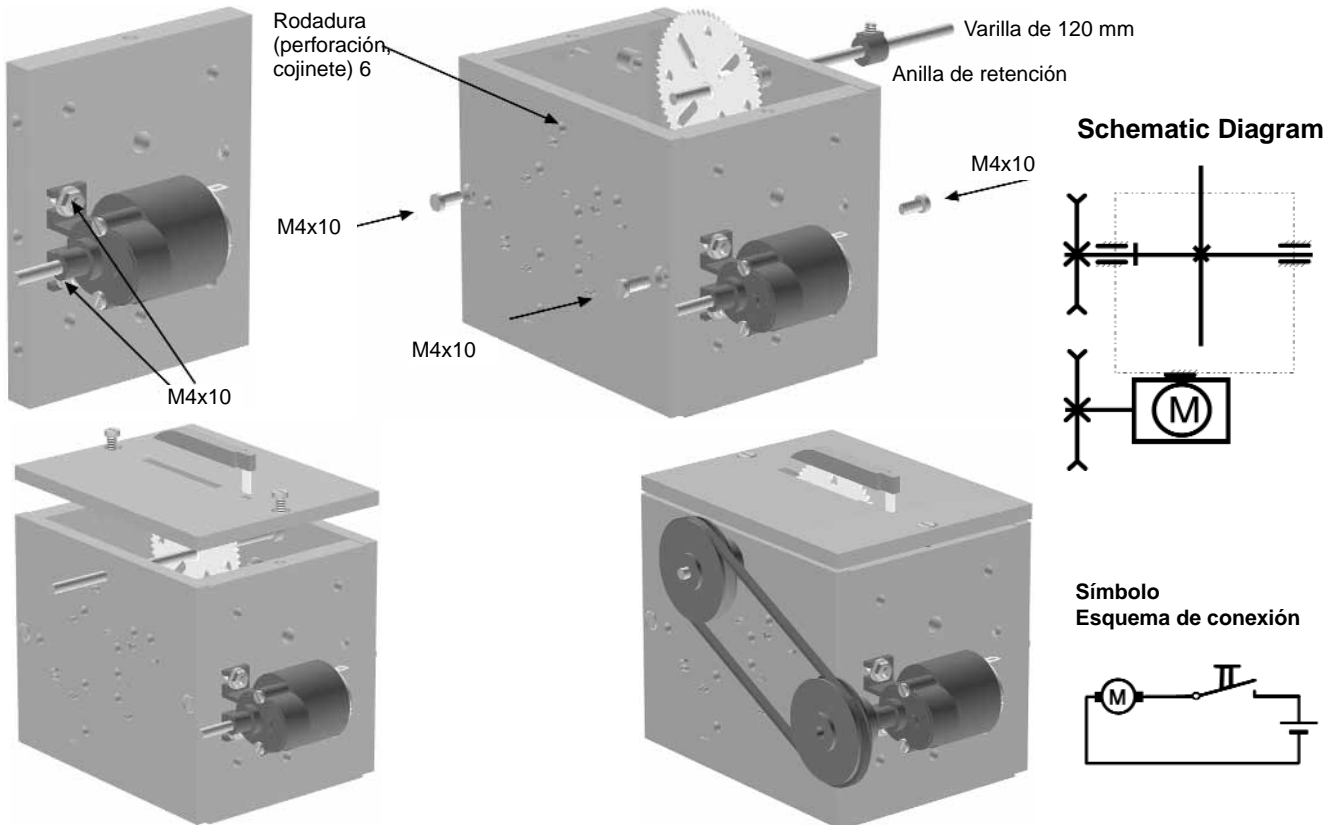
Estas sierras se utilizan para recortar o cortar listones, planchas, etc.

Su montaje nos permitirá conocer mejor los elementos y los grupos de construcción más importantes para este tipo de sierra.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Elegir los elementos constructivos y montar el chasis de la máquina
- 4.2.- Pasar la varilla por la perforación 6 y acabar de montar como se muestra en el dibujo. Colocar una anilla de retención y la hoja de sierra en el eje.
- 4.3.- Montar la mesa de la máquina atornillando el elemento 1
- 4.4.- Introducir los tetones del protector de sierra en la abertura de la mesa
- 4.5.- Fijar el motor eléctrico al chasis de la máquina
- 4.6.- Montar las poleas correspondientes y la polea motriz.

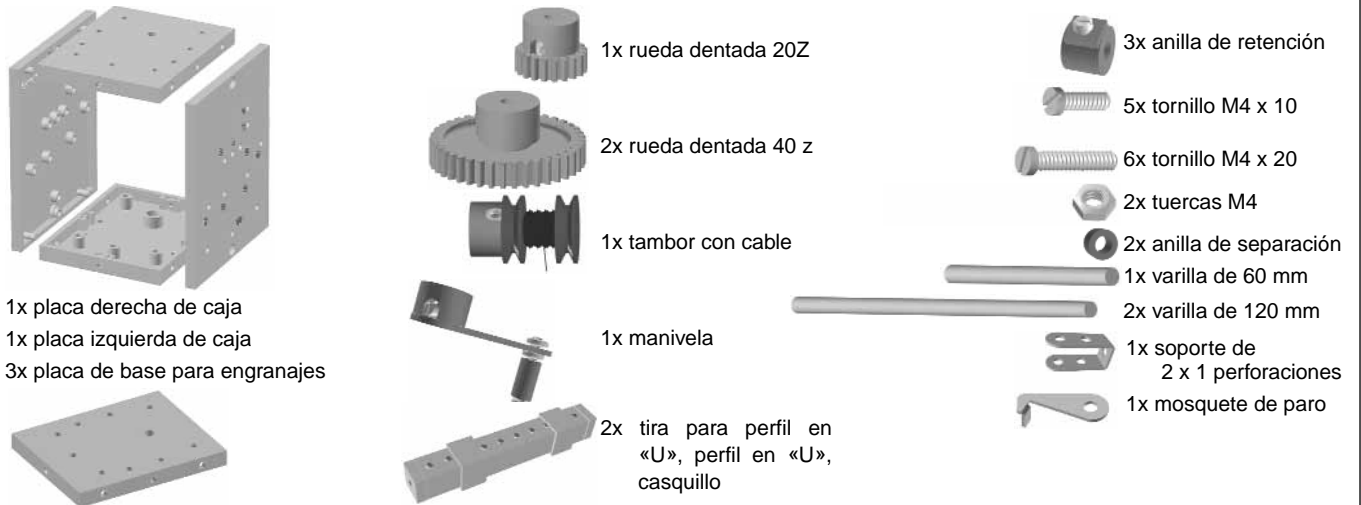
5.- Pruebas

- 5.1.- Determinar la relación de engranaje
- 5.2.- Montar otra polea para obtener una relación de engranaje de 1:2
- 5.3.- Conectar los elementos de construcción electrónica de acuerdo con el esquema de conexiones
- 5.4.- Cerrar el circuito eléctrico. Observar el sentido de rotación de la hoja de sierra circular.
- 5.5.- Cortar en dos un trozo de papel con la sierra circular.

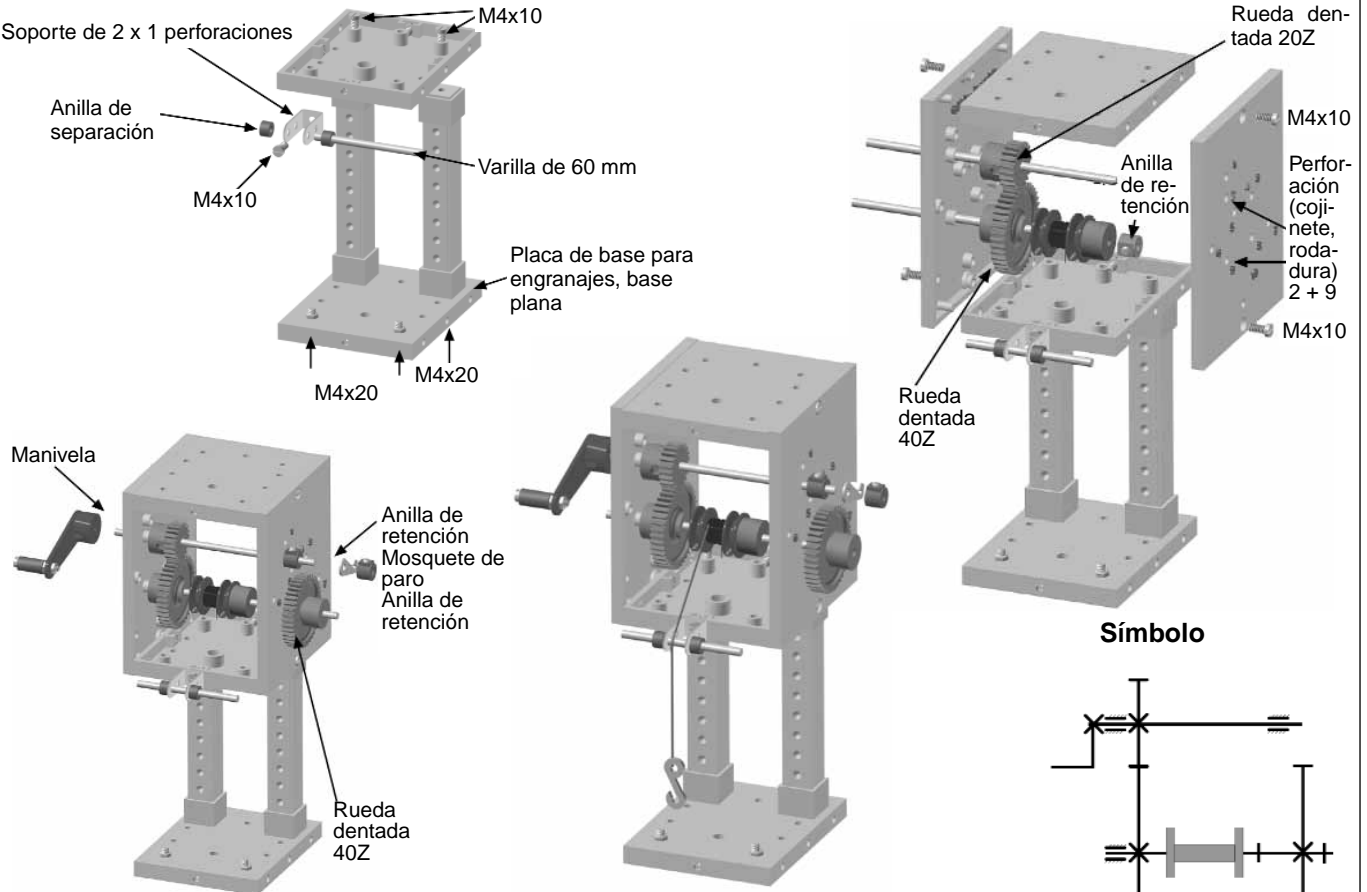
1.- Objetivo

En la construcción de los modelos anteriores sólo hemos utilizado engranajes tirados por rozamiento para la transmisión de la fuerza y de los movimientos de rotación. Queremos conocer otro grupo de engranajes con los que la transmisión de la fuerza y del movimiento se realiza mecánicamente. Con el primer modelo, aprendemos el montaje y funcionamiento de un torno con cable y aplicamos al mismo tiempo un tipo simple de engranajes mecánicos.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Seleccionar los elementos constructivos y montar el chasis del torno
- 4.2.- Continuar el montaje de acuerdo con las ilustraciones

NOTA: Colocar el eje de arrastre en la perforación 2 y el eje de desenrollar en el soporte 9

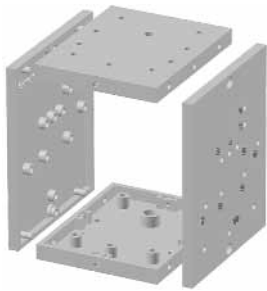
5.- Pruebas

- 5.1.- Girar la manivela de mando y determinar la relación de engranaje
- 5.2.- Girar la manivela y observar el sentido de rotación del eje de arrastre y del eje de desenrollar (tambor con cable)
- 5.3.- Hacer un test de funcionamiento subiendo una carga con la ayuda del torno con cable. ¿Que constatas cuando la manivela está suelta?
- 5.4.- Monta un mecanismo de paro con rueda de bloqueo (rueda derecha 13) de forma que sea imposible que se desenrolle el tambor.

1.- Objetivo

El tercer tipo de engranaje de rueda dentada es el de tornillo sin fin. Deseamos aprender los elementos más importantes y el funcionamiento de este tipo de engranaje en el torno por cable. Al mismo tiempo consolidaremos los conocimientos sobre engranajes mecánicos.

2.- Elementos constructivos



1x placa derecha de caja
1x placa izquierda de placa
2x placa de base de engranajes

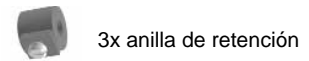


1x rueda dentada 20Z

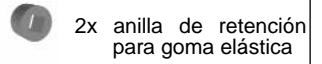
1x tornillo sin fin

1x tambor con cable

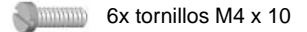
2x soportes de 2 x 1 perforaciones



3x anilla de retención



2x anilla de retención para goma elástica



6x tornillos M4 x 10



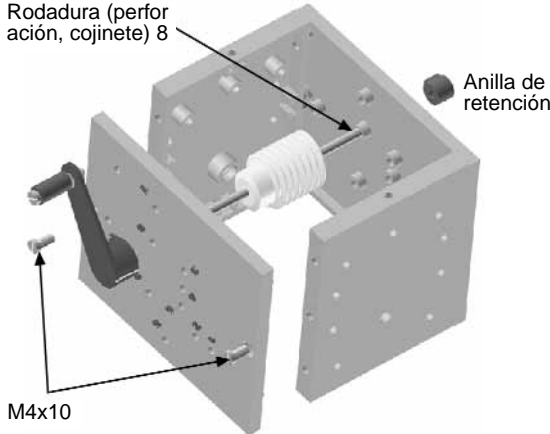
1x manivela



2x varilla de 120 mm

3.- Ilustraciones

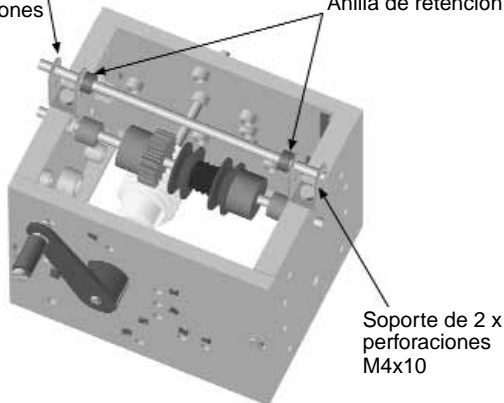
Rodadura (perforación, cojinete) 8



Anilla de retención

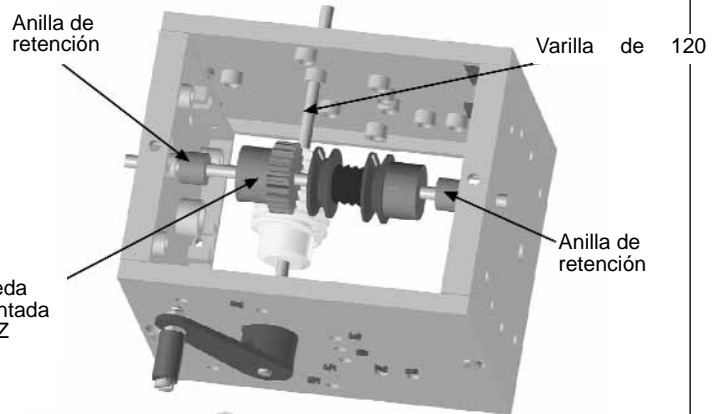
M4x10

Soporte de 2 x 1 perforaciones M4x10



Anilla de retención

Soporte de 2 x 1 perforaciones M4x10

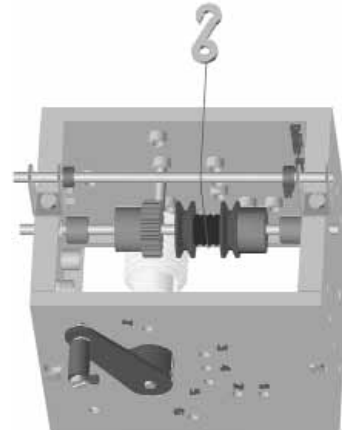


Anilla de retención

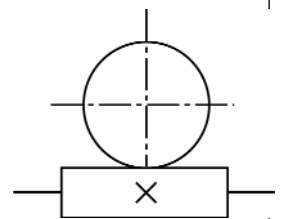
Varilla de 120

rueda dentada 20Z

Anilla de retención



Símbolo



4.- Montaje

- 4.1.- Seleccionar los elementos constructivos y montar el chasis del torno
- 4.2.- Colocar el eje del tambor con cable en la perforación y montar el interior, 2 anillas de retención, la rueda dentada y el tambor con cable.
- 4.3.- Colocar el segundo eje en la perforación 3 y montar el interior, una anilla de retención, y un tornillo sin fin. Asegurar también los ejes contra el desplazamiento.

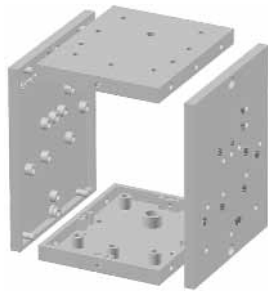
5.- Pruebas

- 5.1.- Probar, con la mano, de girar los ejes y determinar cual es el eje de mando y cual es la rueda dentada motriz. Observar el sentido de rotación.
- 5.2.- Montar la manivela de mando en el eje de mando (motriz).
- 5.3.- Determinar la relación del engranaje
- 5.4.- Realizar una prueba de funcionamiento, subiendo una carga con el torno. ¿Que sucede

1.- Objetivo

Queremos aplicar nuestros conocimientos sobre engranajes de ruedas dentadas montando una máquina para hacer perfiles. Estas máquinas sirven para hacer perfiles diversos partiendo de láminas metálicas. En función del espesor de la lámina, la propulsión de la máquina se realiza a mano o mediante un motor eléctrico.

2.- Elementos constructivos



- 1x placa derecha de caja
- 1x placa izquierda de caja
- 2x placa base para engranajes



2x rueda dentada 20Z



1x polea 20 mm



1x rueda de fricción



1x manivela



2x anilla de retención



4x tornillos M4 x 10



1x polea de 36 mm

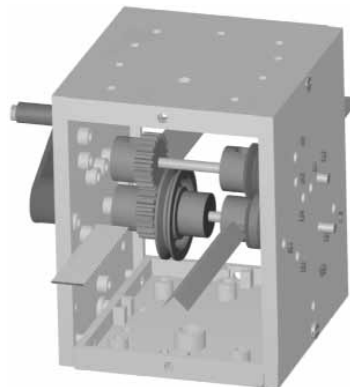
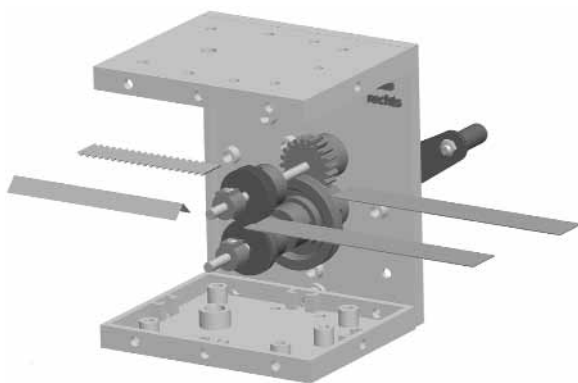
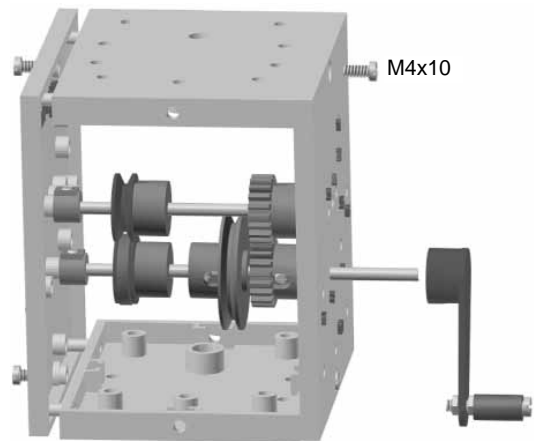
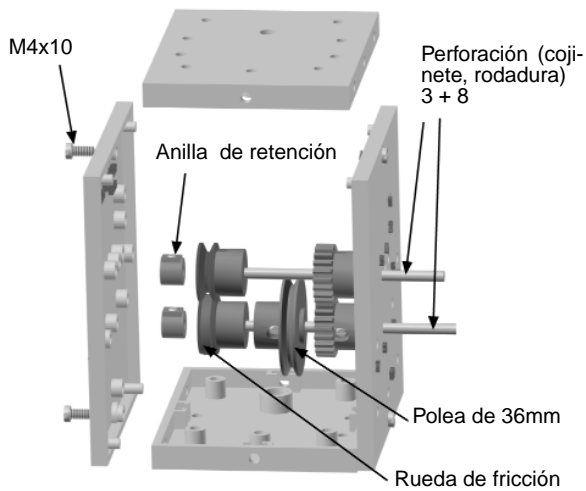


1x varilla de 120 mm

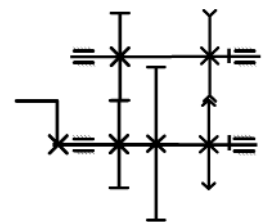


1x varilla de 90 mm

3.- Ilustraciones



Símbolo



4.- Montaje

4.1.- Seleccionar los elementos constructivos y montar la caja de la máquina

4.2.- Asegurar que se cumplan estas condiciones al realizar el montaje:

- la relación de engranaje requerida es 2:1. El sentido de rotación de las ruedas dentadas debe ser opuesto
- el eje con la manivela de mando y la rueda dentada motriz se coloca en la perforación 9
- el eje con el cilindro (17) y la rueda motriz en la perforación 8
- el eje con el cilindro (20) en la perforación 3

5.- Pruebas

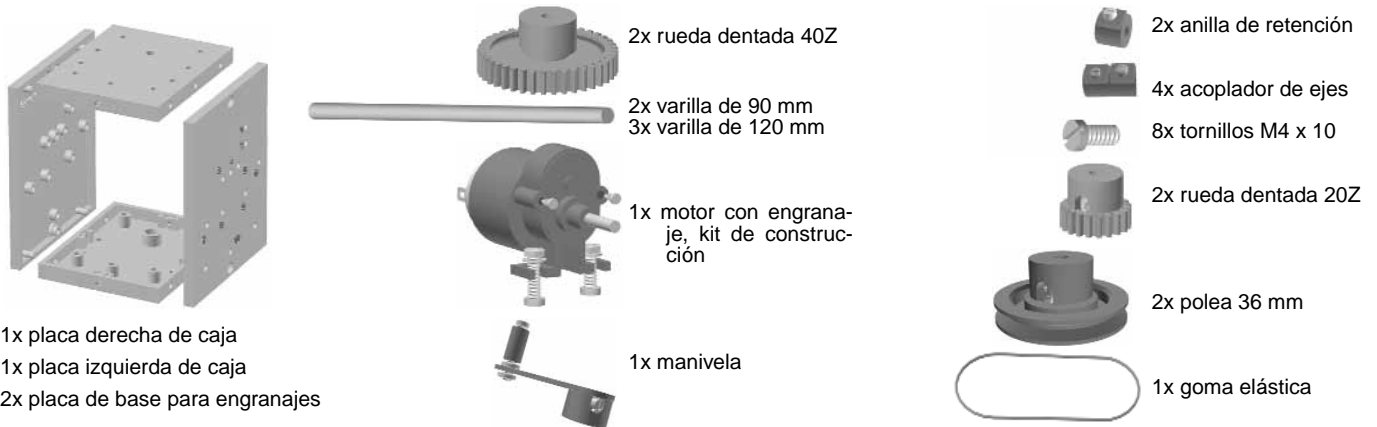
5.1.- Comprobar el cumplimiento de cada una de las condiciones individuales pedidas.

5.2.- Prueba, con tu modelo de máquina de perfilar, formar una tira de cartón. Comprobar, antes y después de la prueba la rigidez de la tira de cartón.

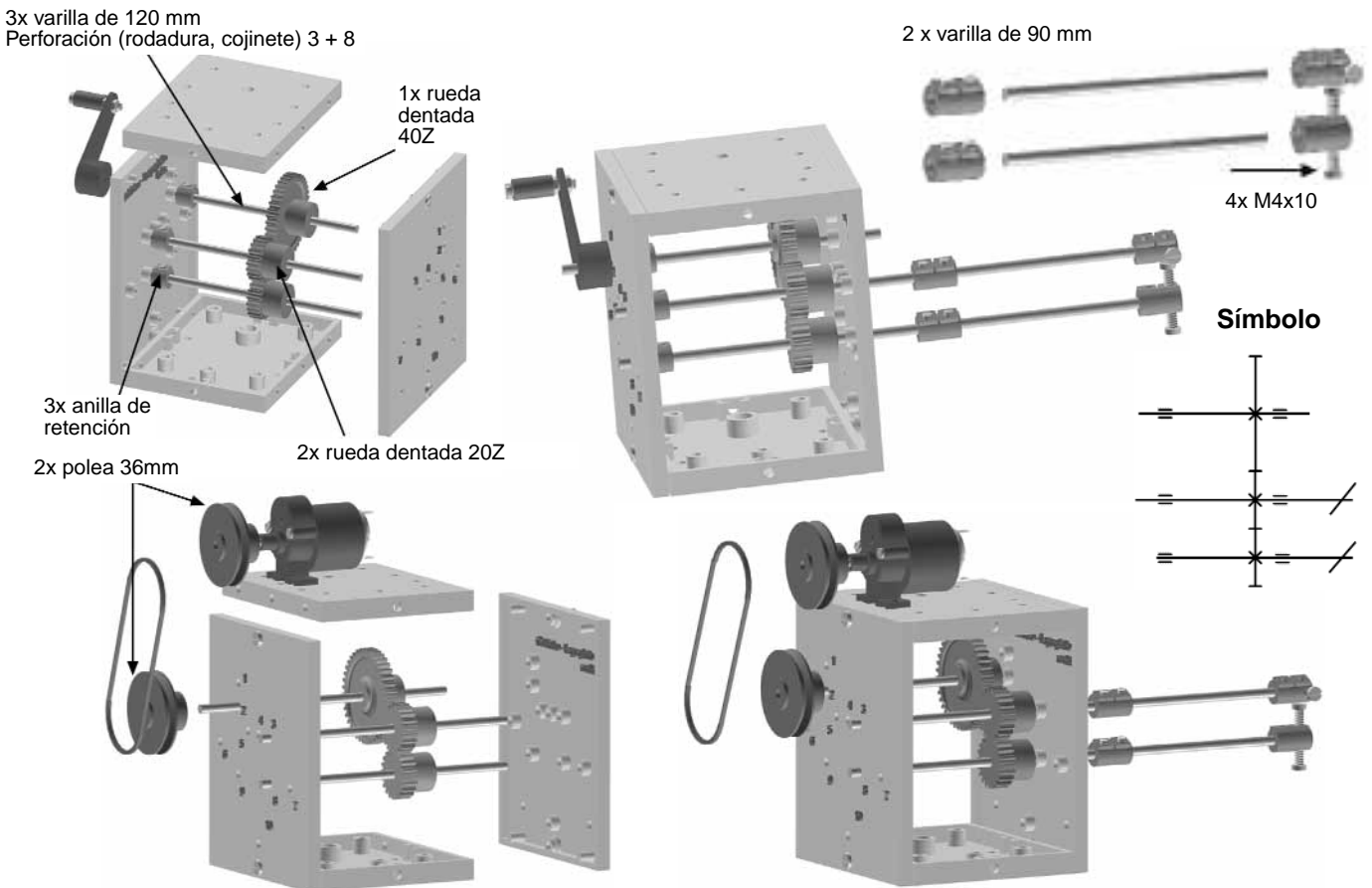
1.- Objetivo

Queremos aplicar nuestros conocimientos sobre ruedas dentadas montando una aplicación de un mezclador manual. El mezclador está dotado de dos varillas mezcladoras que han de tener un sentido de rotación distinto entre sí.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Montar la caja del engranaje como se muestra en el dibujo.
- 4.2.- Colocar el eje de mando con la manivela (109 y el elemento (14) en la perforación 1. Atención a la anilla de retención y a la arandela.
- 4.3.- Montar las anillas de retención con las ruedas dentadas (12) en la perforación 6 y 9.
- 4.4.- Montar los acopladores de ejes como se indica. Montar los útiles de mezcla.

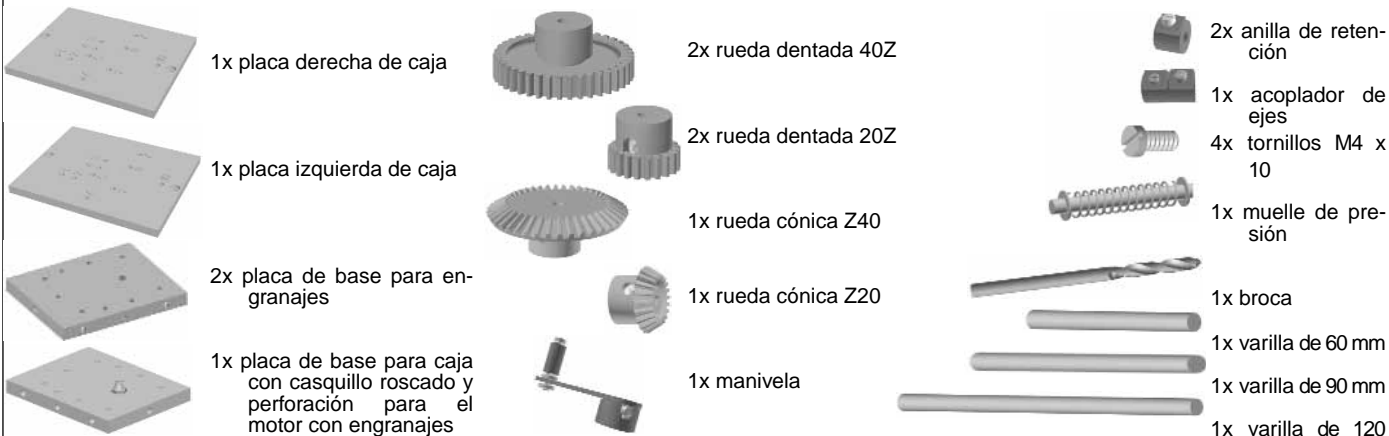
5.- Pruebas

- 5.1.- Gira la manivela de mando y observa el sentido de rotación del arrastre y de los útiles de mezclar.
- 5.2.- Gira la manivela de mando y determina la relación de engranaje.
- 5.3.- Realiza una prueba de funcionamiento.

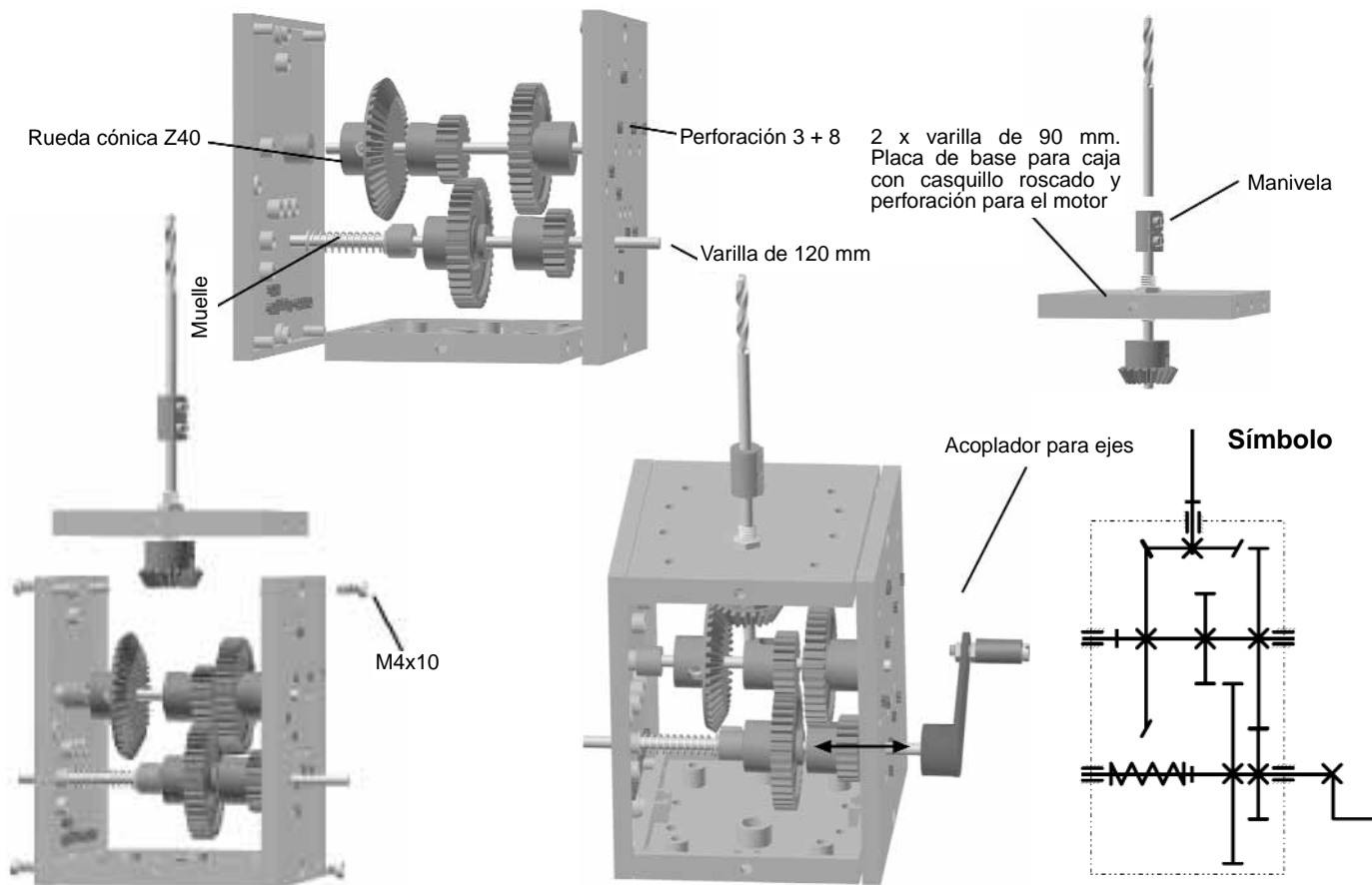
1.- Objetivo

Este modelo nos permitirá conocer el montaje y funcionamiento de los taladros manuales. También será la ocasión de ampliar nuestros conocimientos sobre engranajes mecánicos y nos familiarizaremos con otro tipo de ruedas dentadas.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Selecciona los elementos constructivos y monta la caja de la máquina
- 4.2.- Coloca la broca en el acoplador y monta la rueda cónica. Asegura la broca contra el desplazamiento.
- 4.3.- Coloca el eje de engrane (40) en la perforación 9 y monta el interior, anillas de retención, rueda cónica, rueda dentada y rueda dentada. Asegúrate de que haya poco juego entre las ruedas cónicas y asegura el eje contra el desplazamiento.
- 4.4.- Coloca el eje de mando en la perforación 2 y monta su interior, anilla de retención, rueda dentada, rueda dentada y el muelle de presión, como se muestra en las imágenes.
- 4.5.- Monta la manivela de mando.

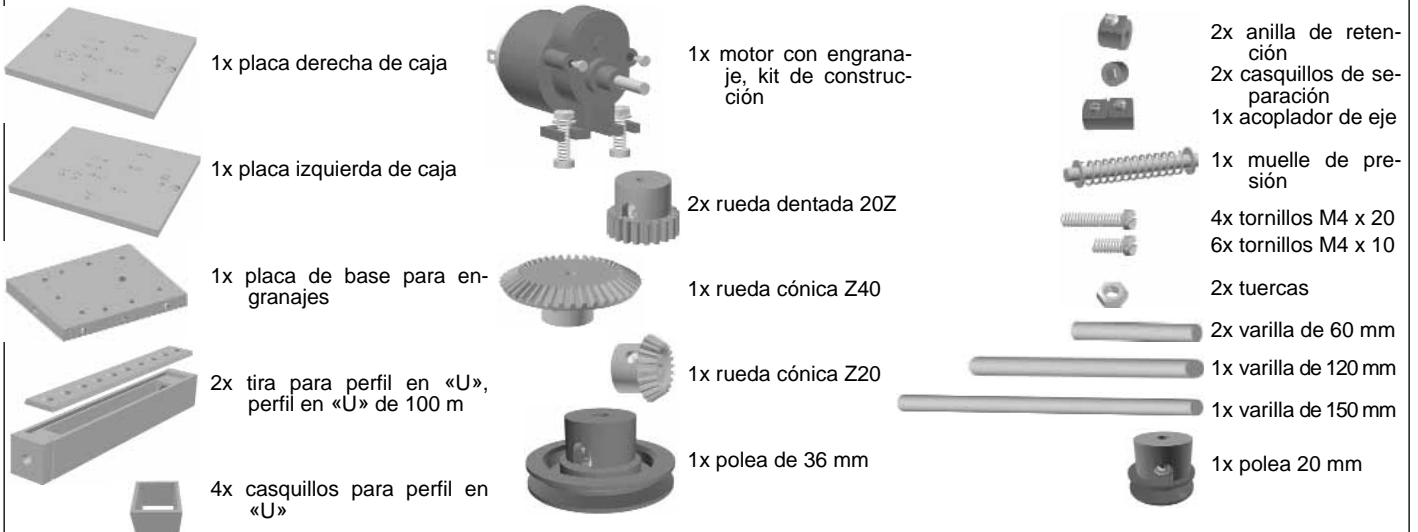
5.- Pruebas

- 5.1.- Gira la manivela de mando y observa el sentido de rotación de la broca de perforación.
- 5.2.- Gira la manivela de mando y determina la relación de engranaje
- 5.3.- Empuja la manivela de mando en dirección de la caja de la máquina y repite las pruebas 5.1. y 5.2

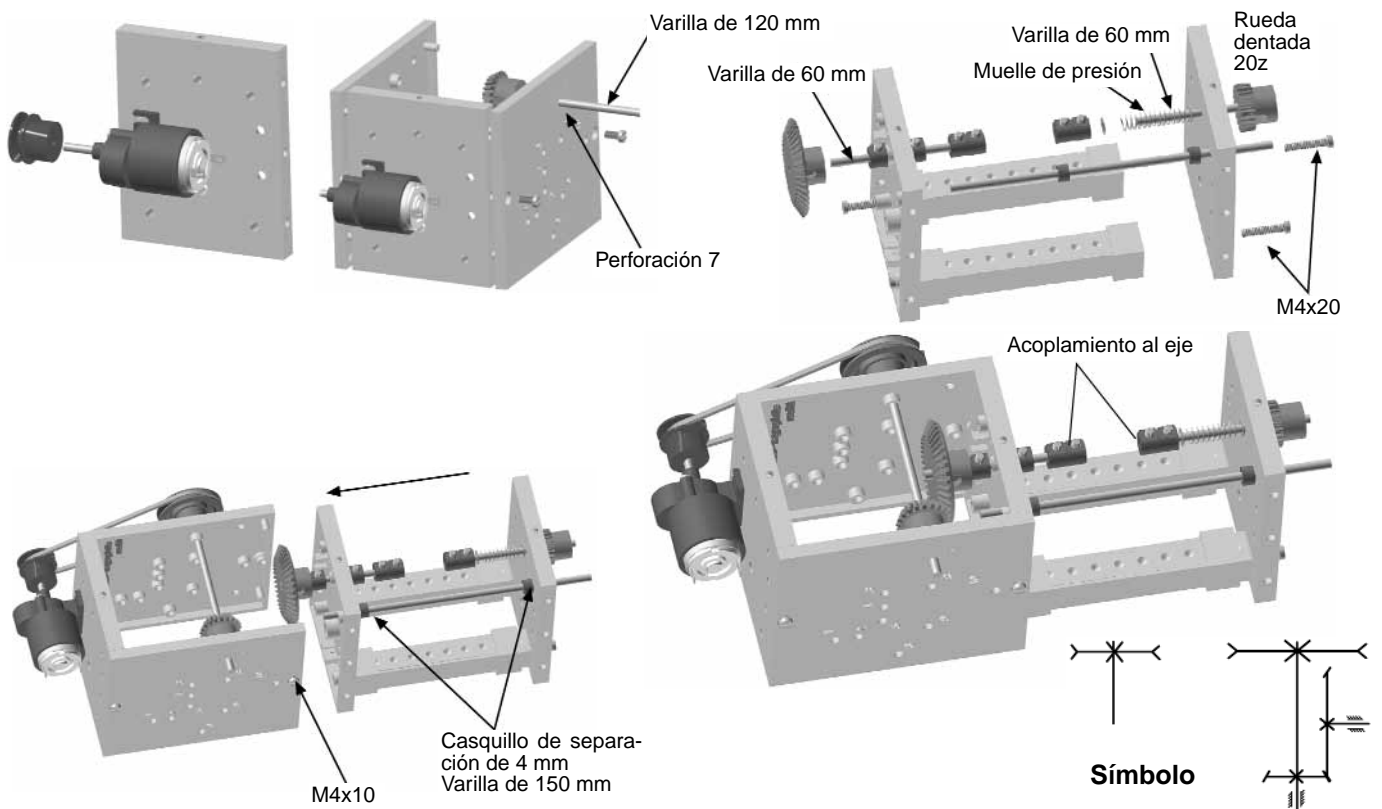
1.- Objetivo

Con la ayuda de este modelo conoceremos el funcionamiento de una máquina con la que poder trabajar una pequeña pieza (varilla de madera de 4 mm de diámetro). Este tipo de máquinas tienen su aplicación e hobby y en pequeñas empresas. Otra aplicación sería la de hacer de soporte estático de piezas para trabajarlas.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Montar como se indica la caja de engranajes con el motor y los elementos de construcción del chasis
- 4.2.- Montar el mando en la perforación 7
- 4.3.- Colocar en la placa de engranajes el elemento con la anilla de retención y el acoplador de ejes. Montar como se indica en la figura el soporte de la pieza con el muelle de presión.
- 4.4.- Colocar entre las placas de engranajes el elemento con las anillas de retención como soporte para los útiles.
- 4.5.- Conectar los elementos electrónicos siguiendo el esquema de conexiones

5.- Pruebas

- 5.1.- hacer una prueba de funcionamiento de la máquina sin la pieza a trabajar
- 5.2.- Observar los elementos de la máquina que giran
- 5.3.- Accionando el muelle, fijar la pieza y observar ahora cuales son los elementos de la máquina que giran
- 5.4.- Colocar un lápiz en el eje y presionar contra la pieza que gira (varilla de madera). ¿Que compruebas?

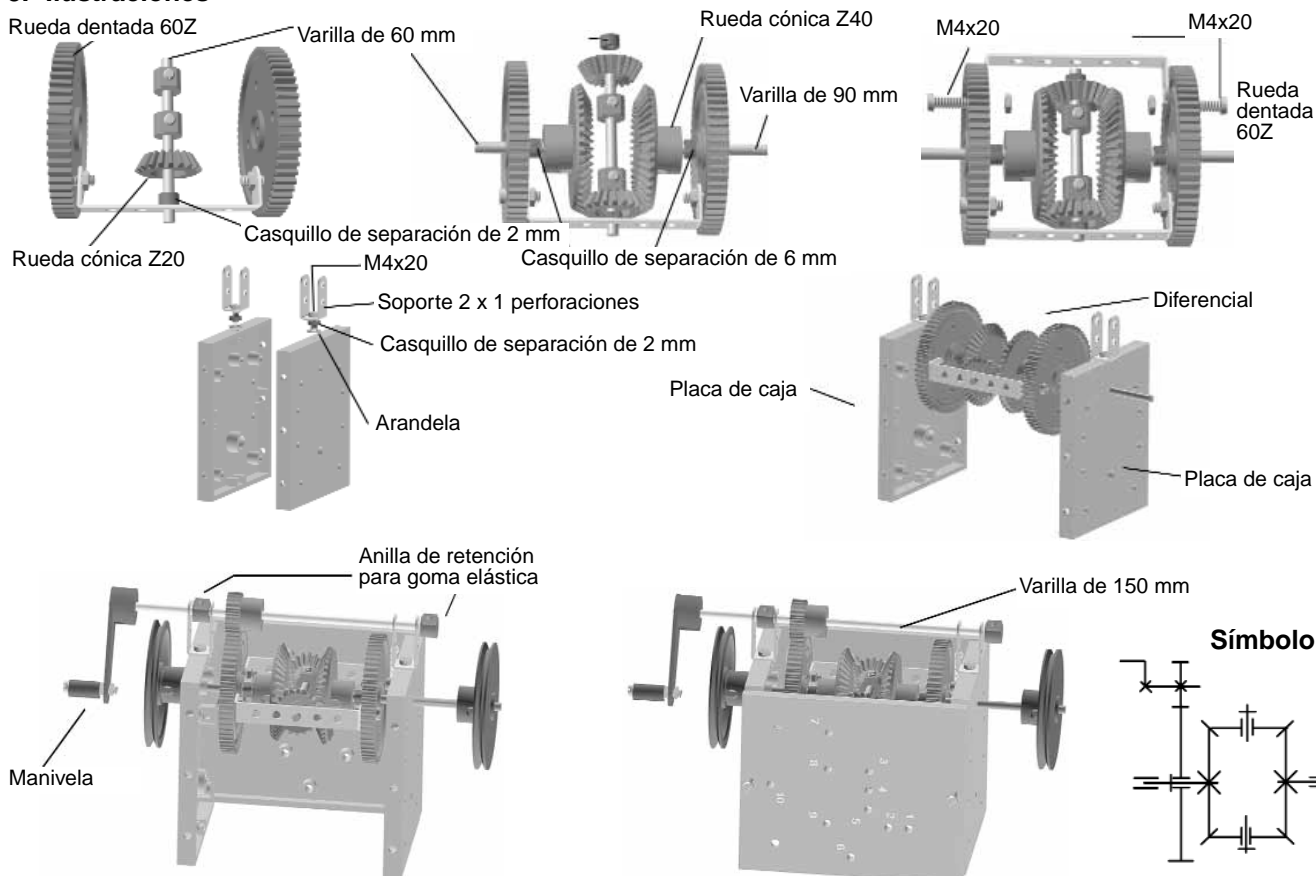
1.- Objetivo

Esta maqueta nos permitirá conocer el funcionamiento de otro tipo de engranaje de rueda cónica. Este engranaje es sobretodo utilizado en la construcción de vehículos a motor. Permite repartir de forma regular la fuerza motriz sobre los elementos reductores (ruedas por ejemplo) y también garantizar en las curvas velocidades de giro diferentes para cada rueda (diferencial).

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Montar la caja de engranajes con los elementos de la caja
- 4.2.- Montar la caja diferencial con los elementos. Fijar cada soporte con un tornillo colocado en medio. Asegurar los tornillos con tuercas. Colocar las ruedas dentadas como se indica en las figuras.
- 4.3.- colocar la caja diferencial en la caja de engranajes. Pasar los ejes como se indica a través del soporte y de las perforaciones de los elementos.
- 4.4.- Colocar las ruedas cónicas en el engranaje y fíjalas en los ejes. Utiliza cada vez un elemento para que las ruedas cónicas entren en contacto.
- 4.5.- Fija las zapatas de apoyo sobre la caja de engranajes. Utiliza cada vez una tuerca como soporte, monta el mando con rueda derecha, eje, casquillos de retención y manivela como se muestra en el dibujo. Monta dos ruedas dentadas como se muestra en el dibujo sobre los ejes de rotación.

5.- Pruebas

- 5.1.- Haz una prueba de funcionamiento del engranaje
- 5.2.- Observa que elementos del engranaje giran
- 5.3.- Alternativamente, bloquea una fuerza de inercia y gira la manivela de mando. Observa el comportamiento de la otra fuerza de inercia.

1.- Objetivo

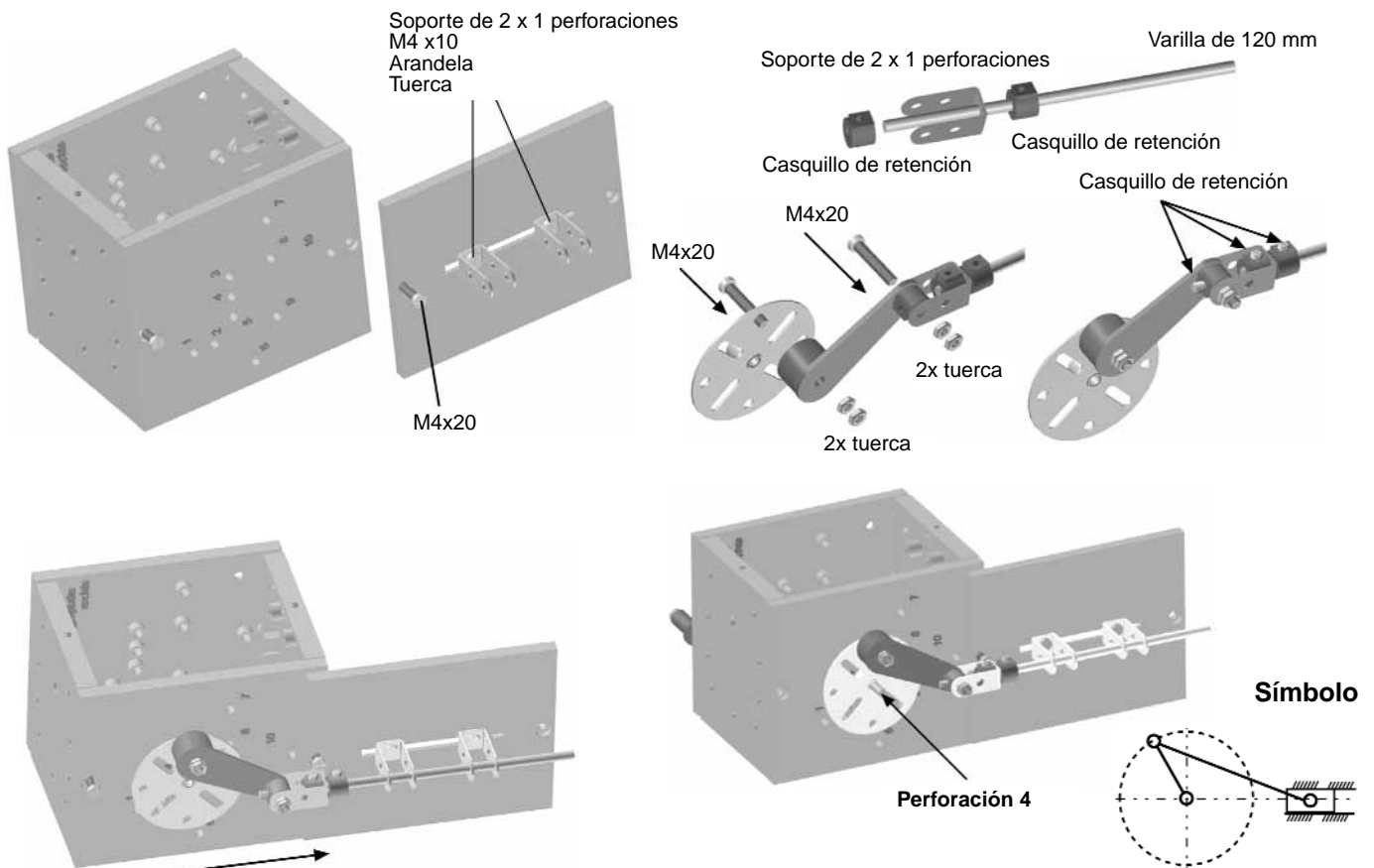
Este modelo permite representar los elementos constructivos más importantes, tareas y aplicaciones de este tipo de engranaje.

Encontramos este tipo de engranaje en numerosas aplicaciones prácticas.

2.- Elementos constructivos



3.- Ilustraciones



4.- Montaje

- 4.1.- Montar la caja de engranajes con los elementos constructivos 2, 3, 4 y 5
- 4.2.- Fijar la placa de la caja de engranaje (1) según el dibujo a la caja de engranajes
- 4.3.- Atornillar los soportes (33) a la placa (1)
- 4.4.- Seleccionar los elementos de construcción (2 x 37 y 1 x 33) y montar el pulsador
- 4.5.- Montar el disco de la manivela (26) con el elemento (10, 37, 46 y 2 x 50) y conectar el conjunto con el pulsador.
- 4.6.- Colocar el eje de la manivela (41) en el soporte 4 y fijar la manivela de mando y la biela - manivela.

5.- Pruebas

- 5.1.- Girar la manivela de mando y controlar la capacidad de funcionamiento
- 5.2.- Repetir el procedimiento y examinar los movimientos del disco de la manivela y del pulsador
- 5.3.- Modificar el recorrido de la corredera en la rueda (26)