

# Máquina bobinadora automática

**REALIZADO POR:** Rosario Sanz Valdezate  
Pilar Gómez Hernández  
Jorge Diago Alonso  
Víctor R. González Fdez.

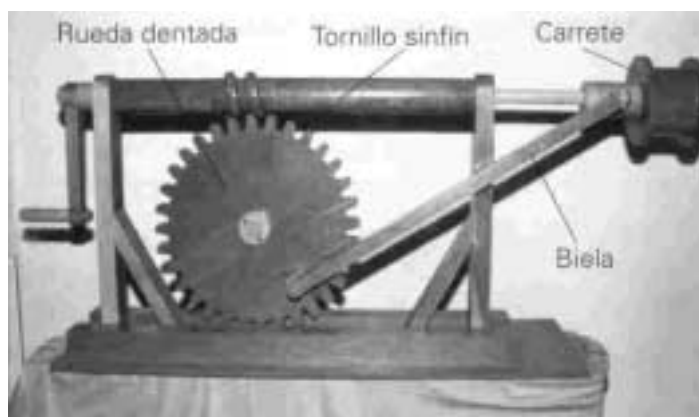
## INDICE

1 Propuesta.....	3
2 Memoria .....	4
2.1 Introducción .....	4
2.2 Análisis morfológico y funcional .....	5
3 Planos .....	7
3.1 General.....	7
3.2 Esquema de funcionamiento.....	7
4 Materiales.....	8

## 1-PROPUESTA

El proyecto que vamos a proponer está dirigido a alumnos de 3º de ESO como aplicación de la unidad de Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento.

Tras la explicación de unos contenidos, sencillos y prácticos, referentes a mecanismos de transmisión del movimiento: poleas, piñón y cadena, trenes de engranajes (tipos de engranajes según sus dientes, dimensiones de un engranaje), transmisión simple y compuesta, sistema tornillo sinfín-rueda dentada, etc, se propondrá que los alumnos diseñen y construyan una máquina automática de hacer bobinas, tomando como modelo la manual que se muestra en la figura, diseñada por Leonardo Da Vinci.



Aunque el tema central es **mecanismos de transmisión del movimiento**, en este proyecto también se pueden estudiar o repasar los siguientes contenidos:

- Estructuras
- Motor eléctrico de corriente continua
- Transformaciones de la energía
- Generadores (pila)

Este proyecto está planteado para ser realizado en, aproximadamente, 9 clases prácticas. Previamente a la realización del proyecto cada grupo de alumnos realizará un anteproyecto del mismo, en el que se recogerá la información siguiente.

Descripción, planos de vistas y en perspectiva, esquema eléctrico y mecánico, materiales a utilizar y herramientas.

La propuesta concreta para los alumnos es:

**<< Diseñar y construir una máquina que realice bobinados de forma automática (hilo, cable conductor, etc). Las bobinas deben tener 27 vueltas de hilo a lo largo de la longitud del carrete y tantas capas como sea necesario.>>.**

## **2-MEMORIA**

### **2.1-Introducción**

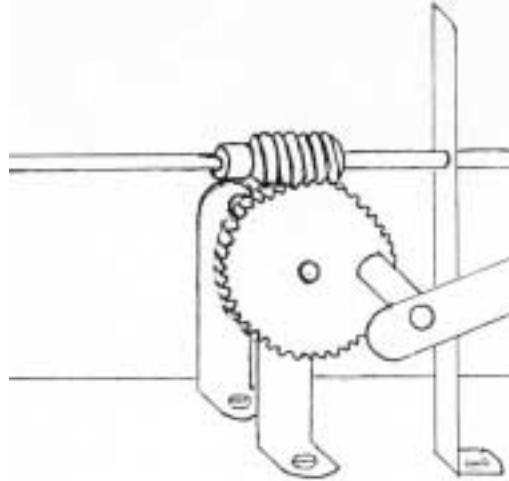
La máquina que vamos a construir fue inventada por Leonardo Da Vinci que fue uno de los grandes genios de su época, artista e inventor aunque esta última faceta es poco conocida.

Sus investigaciones en el campo de la mecánica se caracterizan no sólo por la propuesta teórica de la construcción de nuevos artefactos que puedan facilitar la vida del hombre, sino que en las máquinas proyectadas resuelve todos y cada uno de los problemas relacionados con la construcción de las mismas, inventando el artefacto en su conjunto y muchos de los elementos necesarios para su realización, como por ejemplo, tornillos sin fin, engranajes helicoidales, rodamientos axiales, una cadena articulada, o cojinetes de rodillos y bolas.

Entre las máquinas inventadas destaca la creación de una grúa móvil, que facilitaría las labores de la construcción, consiguiendo elevar pesadas cargas. Dicha grúa se instala sobre un vehículo que, gobernado desde arriba mediante un cable tensado, se acciona con una manivela dotada de transmisión mediante un engranaje de ruedas dentadas, consiguiéndose que la carga pueda ser elevada. Ésta, está sujeta mediante un gancho con dispositivo automático, que la deja caer cuando es accionado. El mismo ingenio y agudeza muestra en su invención de la excavadora flotante, con la que se pretendía conseguir que los ríos fueran navegables, la máquina está formada por ruedas de cangilones; se coloca sobre dos barcazas, y va descargando en carros el lodo extraído. Igualmente interesantes son sus estudios sobre aerodinámica: consigue en 1510, inventar un molino de aire caliente, basado en el principio de la rueda de palas y en el aprovechamiento del calor residual. El molino se hace funcionar mediante un motor de palas que, instalado en una chimenea, gira a consecuencia de la ascensión de gases de combustión caliente. El mismo sistema será utilizado en otra de sus máquinas, pero haciendo que el motor sea movido por agua, precedente de los medidores de caudal inventados más tarde. Durante su estancia en Milán al servicio de los Sforza, Leonardo realiza una serie de inventos de máquinas de guerra, a los que hay que sumar los que posteriormente realiza en Venecia, que, en el momento en que él la visita, se encuentra en guerra contra Turquía. El más espectacular de estos inventos es el carro blindado, vehículo accionado mediante unas manivelas que utilizan la fuerza muscular, y dotado de una coraza en forma de cono. No menos novedosos serán sus inventos de embarcaciones de guerra, el submarino o los trajes para buzos de combate.

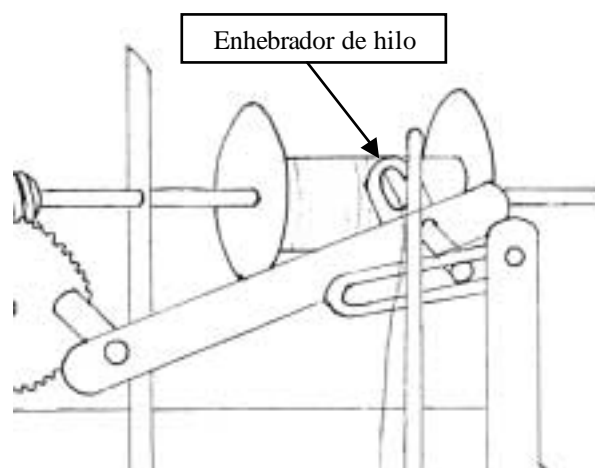
## 2.2-Análisis morfológico y funcional

De las múltiples soluciones posibles para la realización de la bobinadora automática tomaremos una inspirada en la máquina de Leonardo, aunque con modificaciones. La transmisión del movimiento será, en esencia, la misma que la de dicha máquina: un tornillo sinfín, que engrana con una rueda dentada, que a su vez arrastra una biela.



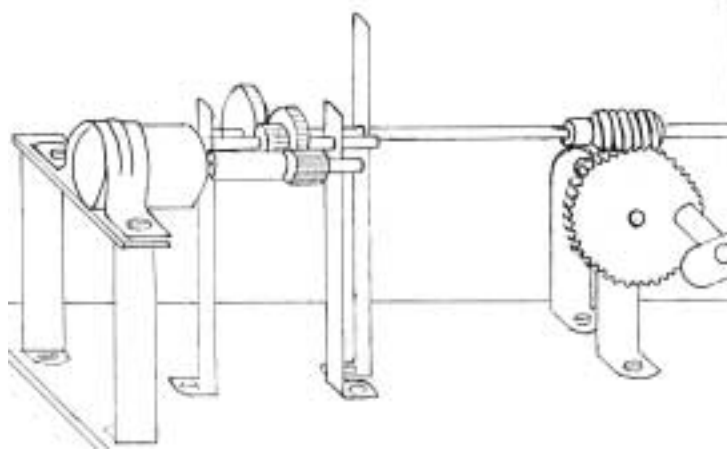
Transmisión mediante sinfín-rueda dentada

En la máquina de Leonardo mostrada en la figura de la sección “Introducción” el carrete realiza un movimiento simultáneo de traslación y rotación que se consigue, presumiblemente, gracias a un engranaje interior del vástago que soporta al carrete. La dificultad en la construcción de este engrane interno obliga a pensar en alguna solución alternativa, cual puede ser el que el carrete permanezca fijo y que sea un sistema de enhebrado el que se desplace longitudinalmente y adelante y atrás de forma alternativa para conseguir el enrollado uniforme sobre la longitud del carrete. El enhebrador realiza el movimiento alternativo gracias a la biela animada por la rueda dentada que engrana con el sinfín.



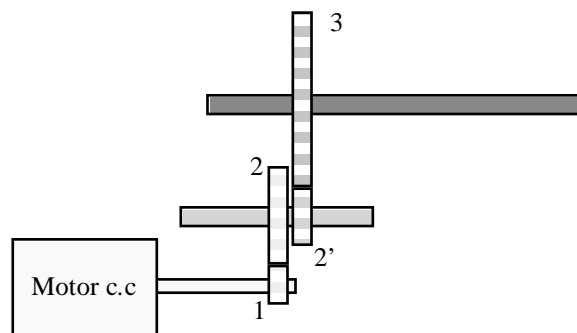
Sistema para conseguir un bobinado uniforme a lo largo del carrete

Para conseguir el movimiento automático del sistema se utilizará un motor de c.c. acoplado al eje del sinfín mediante un tren de engranajes reductor. Este sistema se construirá con ruedas dentadas disponibles de forma habitual en el aula-taller.



Sistema reductor de la velocidad de giro del motor

El eje del motor gira a  $n_1$  r.p.m. Unido solidariamente a él se encuentra el engranaje motriz, de módulo 0.75 y número de dientes  $z_1=12$ ; éste engrana con otro de  $z_2=26$  unido solidariamente a uno de  $z_2'=10$ , el cual engrana con el conducido final, de  $z_3=34$ :



Cálculos-.  $n_1 z_1 = n_2 z_2$   
 $n_2 z_2' = n_3 z_3$

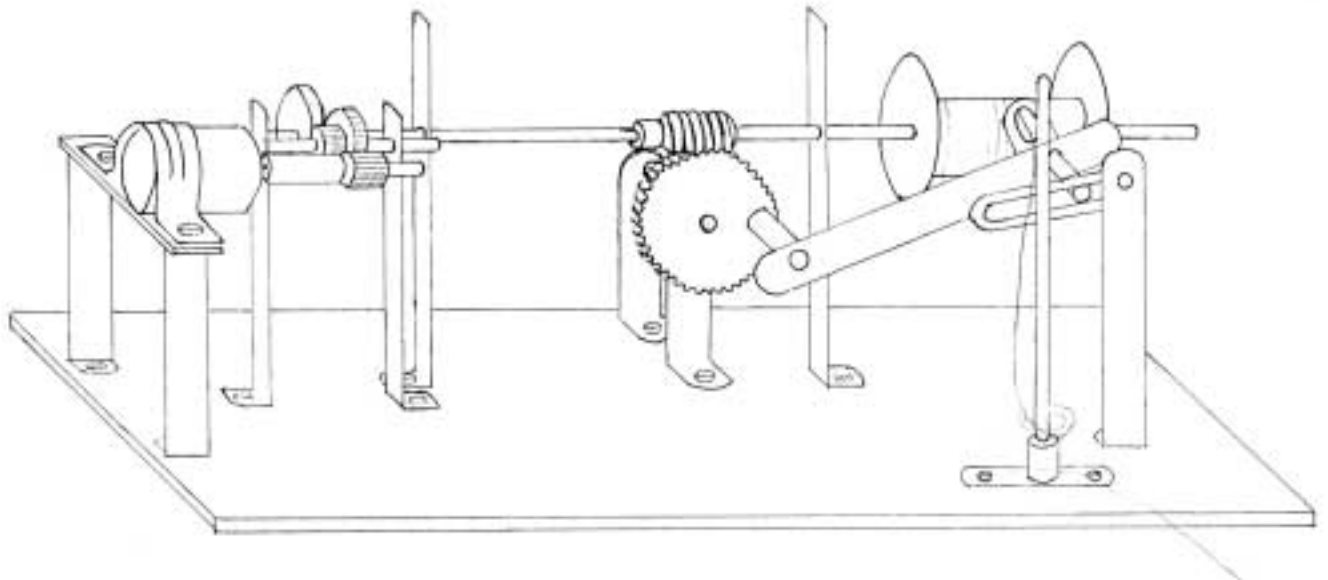
Relación de transmisión:  $i = n_3/n_1 = (z_1/z_2)(z_2'/z_3) = (10/34) (12/26) = 0,136$

Vemos que la reducción de velocidad es del 13,6%. El eje conducido (3) hace girar un tornillo sinfín de una entrada que engrana con una rueda dentada de 54 dientes, de modo que el carrete realice un vaivén cada 54 giros completos, o sea, que en la longitud del carrete quepan 27 vueltas de hilo, como dice la propuesta.

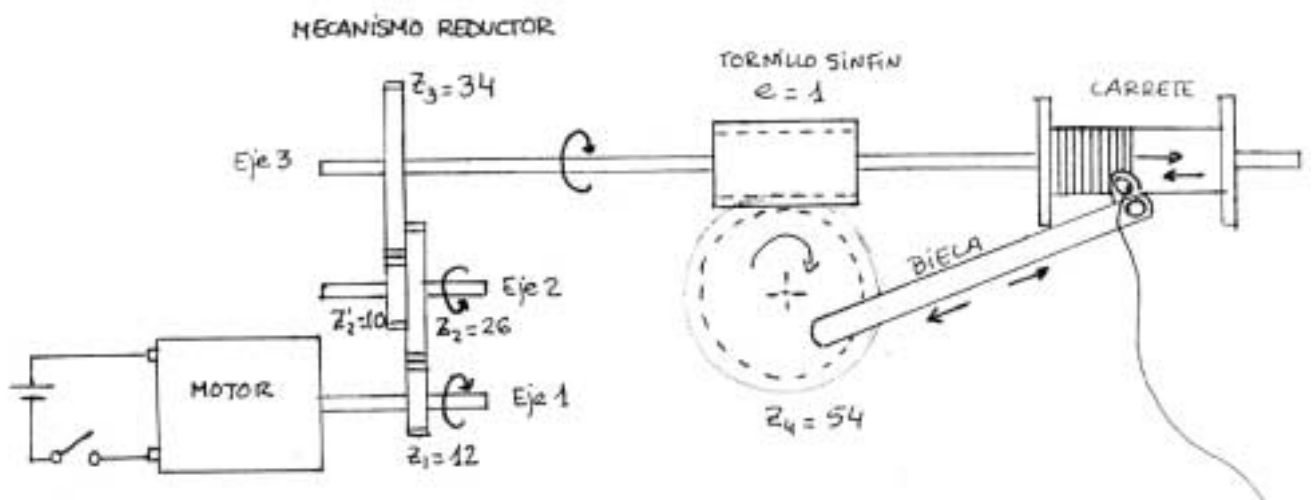
La rueda arrastra, a su vez, una biela cuyo extremo, que soporta un enhebrador, desliza por una guía, con esta pieza se consigue el movimiento de traslación. El enhebrado es el que dirige el hilo con el que se pretende formar la bobina sobre el carrete.

### 3-PLANOS

#### 3.1 Plano general



#### 3.2 Esquema de funcionamiento



## **4-LISTA DE MATERIALES**

Plancha de aglomerado

Tiras de aluminio taladradas y rasgadas

Motor de cc

Varilla roscada M4

Engranajes de 10, 12, 26, 34 y 54 dientes de módulo 0,75

Tornillos, tuercas y arandelas M4

Tornillo sinfín de 1 entrada de módulo 0,75

Carrete reciclado

Acopladores de ejes

Cable conductor

Pila

Interruptor