

Departamento de Ingeniería Mecánica  
Universidad Carlos III de Madrid



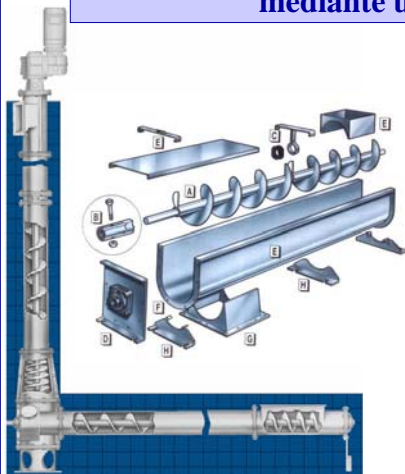
## TORNILLOS SIN FIN

TRANSPORTES

TORNILLOS SIN FIN

### TORNILLO SIN FIN

Transporte del material a lo largo de un canalón  
mediante un tornillo sin fin



• **Ventajas:**

- Son compactos
- Diseño modular: fácil instalación
- Soportes y apoyos simples
- Altas temperaturas
- Fácil hermeticidad
- Extremadamente versátiles:
  - Dosificador
  - Mezcladores o agitadores
- Varias zonas de carga y descarga

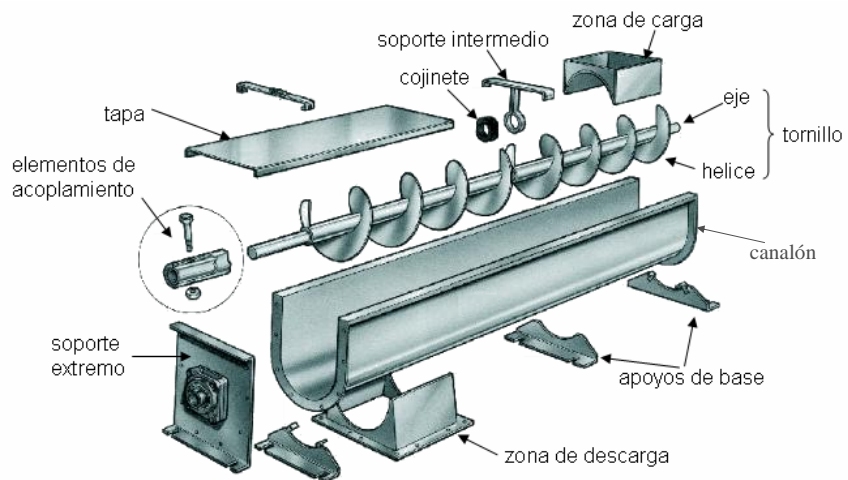
## TORNILLO SIN FIN

• **Desventajas:**

- No grandes tamaños
- Materiales no frágiles o delicados
- Materiales no abrasivos
- Mayores requerimientos de potencia
- Contaminación del material
- Volumen de material bajo
- Distancia de hasta 50 m



## ELEMENTOS



### TORNILLO GIRATORIO O ARBOL

**• Clasificación:**

- Tornillo sin fin de hélice helicoidal
- Tornillo sin fin de hélice seccional
- Tornillo sin fin de paletas cortadas
- Tornillo sin fin de paletas tipo cinta
- Tornillo sin fin con palas
- Tornillo sin fin de paletas plegadas y cortadas
- Tornillo sin fin de paso corto de paletas cortadas con palas
- Tornillo sin fin de palas
- Tornillo sin fin de paletas distribuidas formando un cono
- Tornillo sin fin de diámetro escalonado
- Tornillo sin fin de paso escalonado
- Tornillo sin fin de paso largo
- Tornillo sin fin de doble paleta



### DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE MATERIAL

Área de relleno del canalón  
(m<sup>2</sup>)

$$s = \lambda \frac{\pi D^2}{4}$$

Coef. de relleno de la sección  
(menor que la unidad para evitar  
amontonamiento)

Tipo de carga	$\lambda$
Pesada y abrasiva	0,125
Pesada poco abrasiva	0,25
Ligera poco abrasiva	0,32
Ligera no abrasiva	0,4

Paso del tornillo (m)

Velocidad de giro del tornillo

Velocidad de desplazamiento  
del transportador (m/s)

$$v = \frac{t \cdot n}{60}$$

### DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE MATERIAL

**Paso del tornillo:**

- Entre 0,5 y 1 veces el diámetro del mismo
- Mayor cuanto más ligera sea la carga

**Diámetro del tornillo:**

- 12 veces mayor que el diámetro de los pedazos a transportar (material homogéneo)
- 4 veces mayor que el mayor diámetro de los pedazos a transportar (material heterogéneo)

**Velocidad del tornillo:**

- Inversamente proporcional a:

- Peso a granel
- Abrasividad de las cargas
- Diámetro del tornillo

*Materiales pesados* ⇒  $n \approx 50$  rpm

*Materiales ligeros* ⇒  $n < 150$  rpm

### DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE MATERIAL

Densidad del material ( $t/m^3$ )  $\rightarrow$   $Q = 3600 \cdot s \cdot v \cdot \gamma \cdot k$   $\leftarrow$  Coef. de disminución del flujo de material  
 Flujo de material transportado (t/h)  $\rightarrow$

$$s = \lambda \frac{\pi D^2}{4}$$

$$v = \frac{t \cdot n}{60}$$

$$Q = 3600 \cdot \lambda \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{t \cdot n}{60} \cdot \gamma \cdot k$$

Inclinación del canalón	0°	5°	10°	15°	20°
k	1	0,9	0,8	0,7	0,6

**POTENCIA DE ACCIONAMIENTO**

$$P = P_H + P_N + P_{St}$$

- $P_H$  es la potencia necesaria para el desplazamiento horizontal del material
- $P_N$  es la potencia para el accionamiento del tornillo en vacío
- $P_{St}$  es la potencia requerida para un tornillo sin fin inclinado

**POTENCIA DE ACCIONAMIENTO**

**Desplazamiento del material**

$$P_H (kW) = c_0 \frac{QLg}{3600} = c_0 \frac{QL}{367}$$

Longitud de la instalación

Coef. de resistencia del material

Material	$c_0$ Empírico
Harina, serrín, productos granulosos	1,2
Turba, sosa, polvo de carbón	1,6
Antracita, carbón, sal de roca	2,5
Yeso, arcilla seca, tierra fina, cemento, cal, arena	4

## POTENCIA DE ACCIONAMIENTO

### Accionamiento del tornillo en vacío

$$P_N (kW) = \frac{DL}{20}$$

- Es muy pequeña en comparación con la potencia necesaria para el desplazamiento del material

## POTENCIA DE ACCIONAMIENTO

### Tornillo sin fin inclinado

$$P_{Sr} (kW) = \frac{QH}{367}$$

Altura de la  
instalación

### Potencia total necesaria

$$P = \frac{Q(c_0L + H)}{367} + \frac{DL}{20}$$