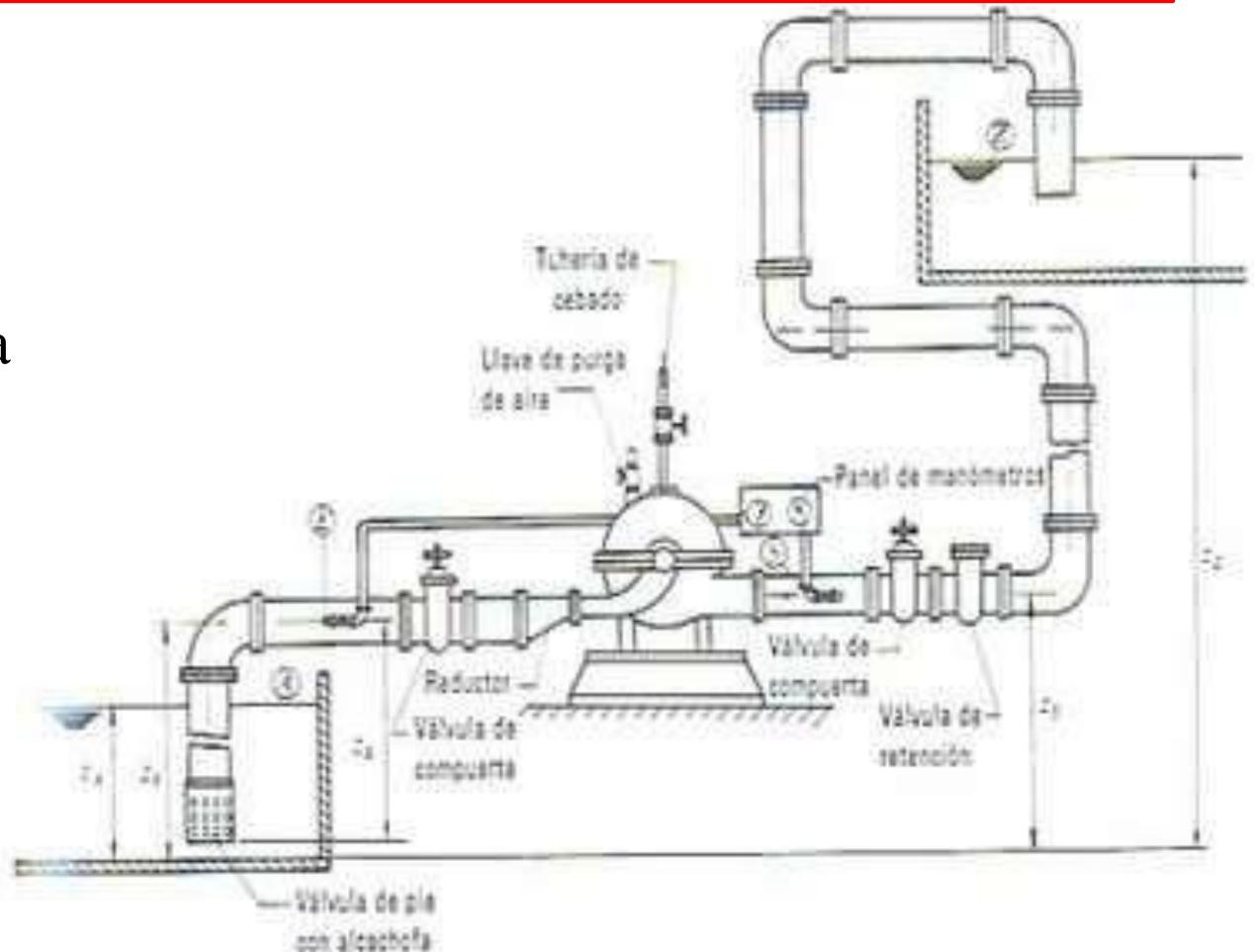


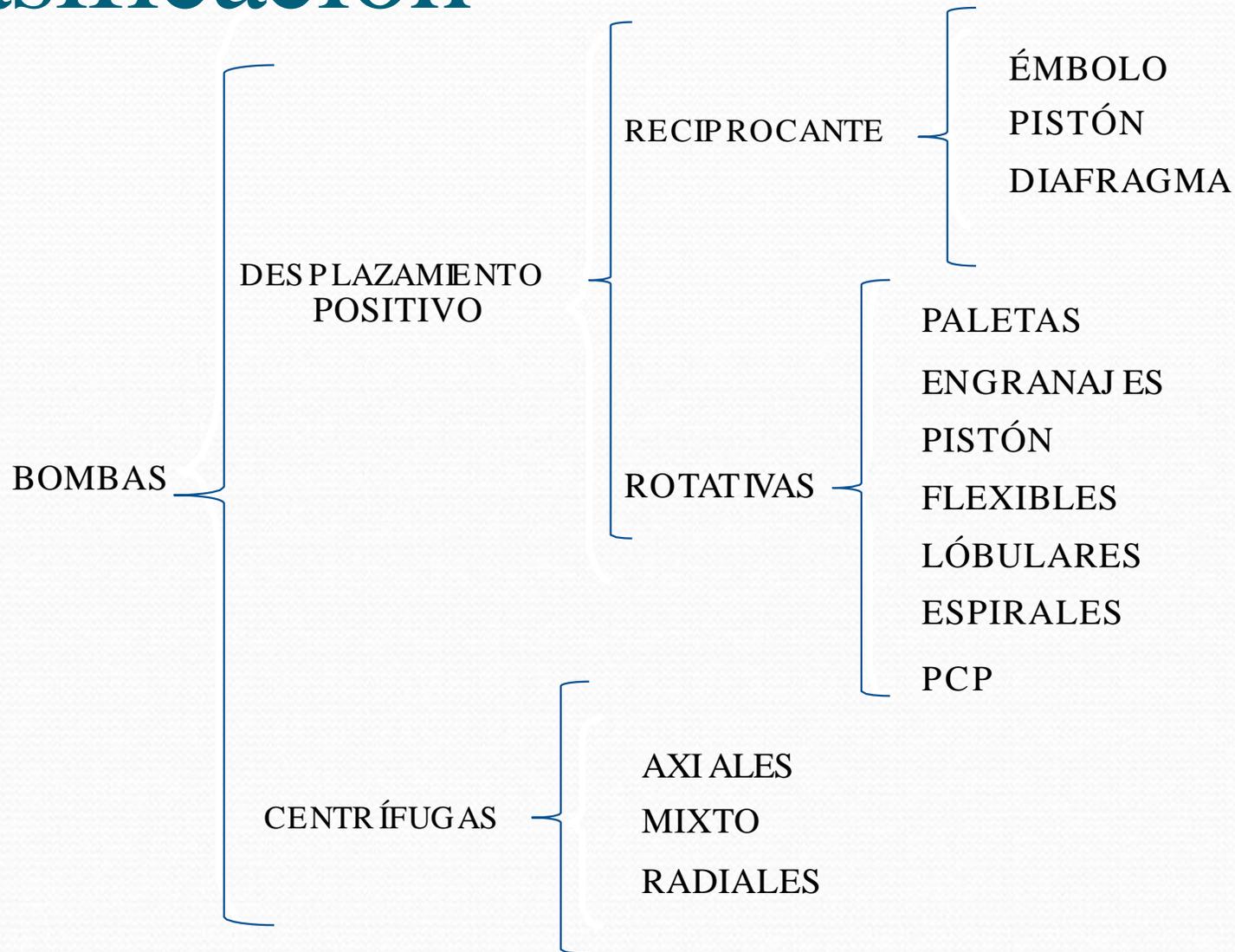
Bombas

Son máquinas que absorben energía mecánica y la restituyen al fluido que la atraviesa en forma de energía hidráulica.

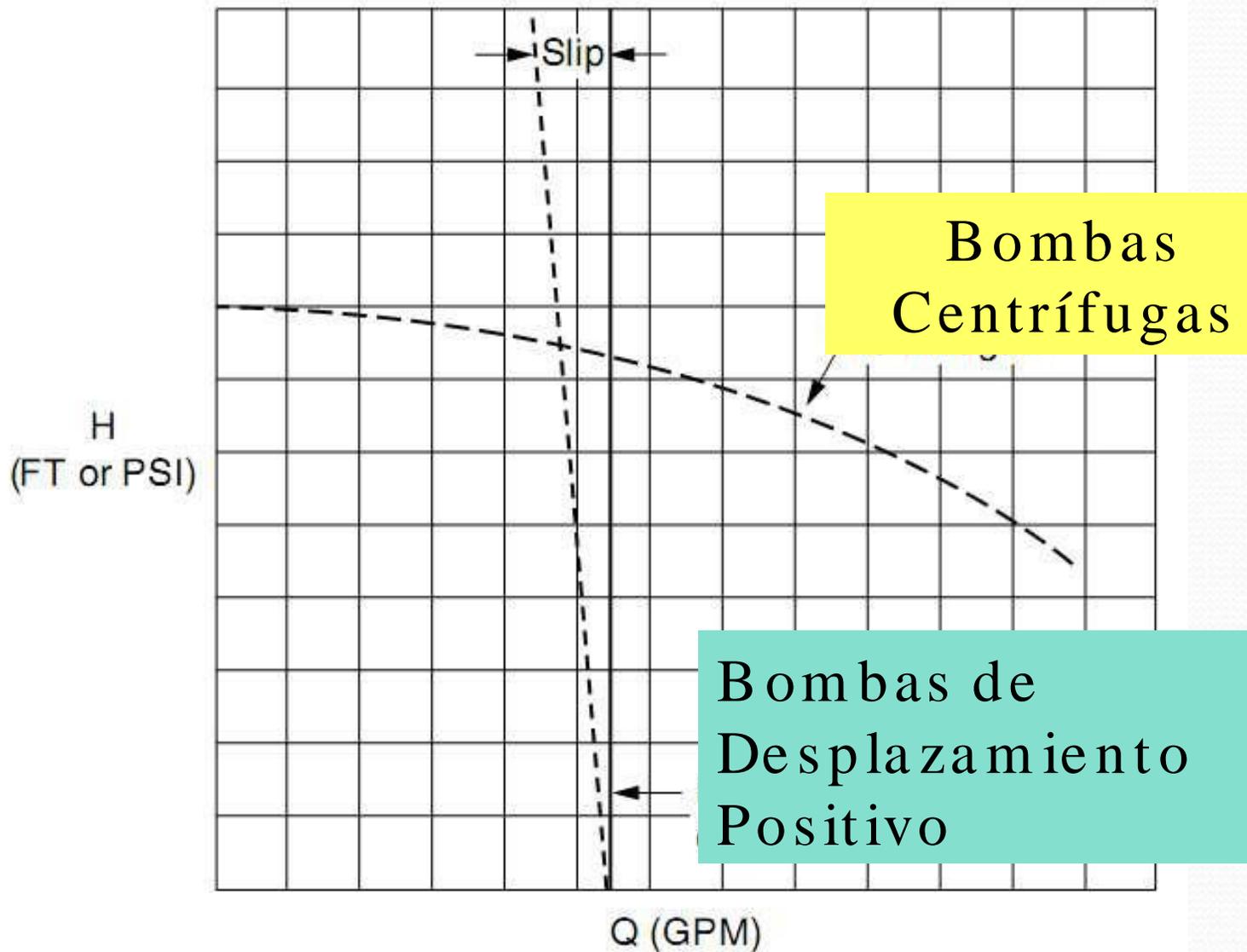
□ Son empleadas para impulsar toda clase de líquidos, incluso líquidos espesos con sólidos en suspensión.



Clasificación



CURVAS CARACTERÍSTICAS



1- Bomba de desplazamiento positivo

- Entregan una cantidad fija de líquido por cada carrera del pistón o del accesorio móvil.
- Las bombas de desplazamiento positivo (PD) mueven un fluido encerrando repetidamente un volumen fijo y moviéndolo mecánicamente a través del sistema. La acción de bombeo es cíclica y puede ser impulsada por pistones, tornillos, engranajes, rodillos, diafragmas o paletas.

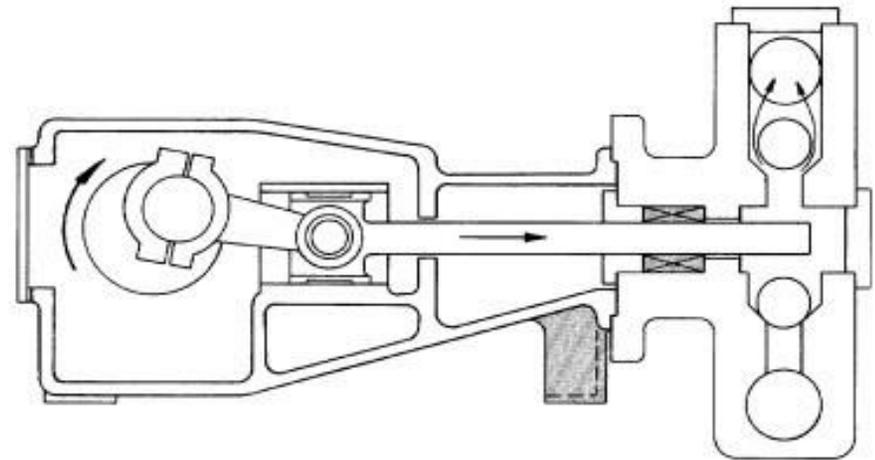
1- Bomba de desplazamiento positivo

- Alta Viscosidad
- Autocebantes
- Altas Presiones
- Flujos Pequeños
- Alta Eficiencia
- Baja Velocidad
- Baja Tensión de Corte
- Capacidad de manejo de sólidos frágiles
- Bombeo sin sellos
- Preciso, medición del flujo repetible
- Flujo Constante/ presión del sistema variable
- Flujo en dos fases

1.1 - Bombas Reciprocantes

Son unidades que descargan una cantidad definida de líquido durante la carrera o movimiento del pistón o del émbolo.

- Utiliza sistema biela-manivela
- El suministro real puede ser menor que el volumen barrido debido a las fugas observadas al paso del pistón y a las fallas de llenado del cilindro.
- La eficiencia volumétrica en bombas con buen mantenimiento 95%.



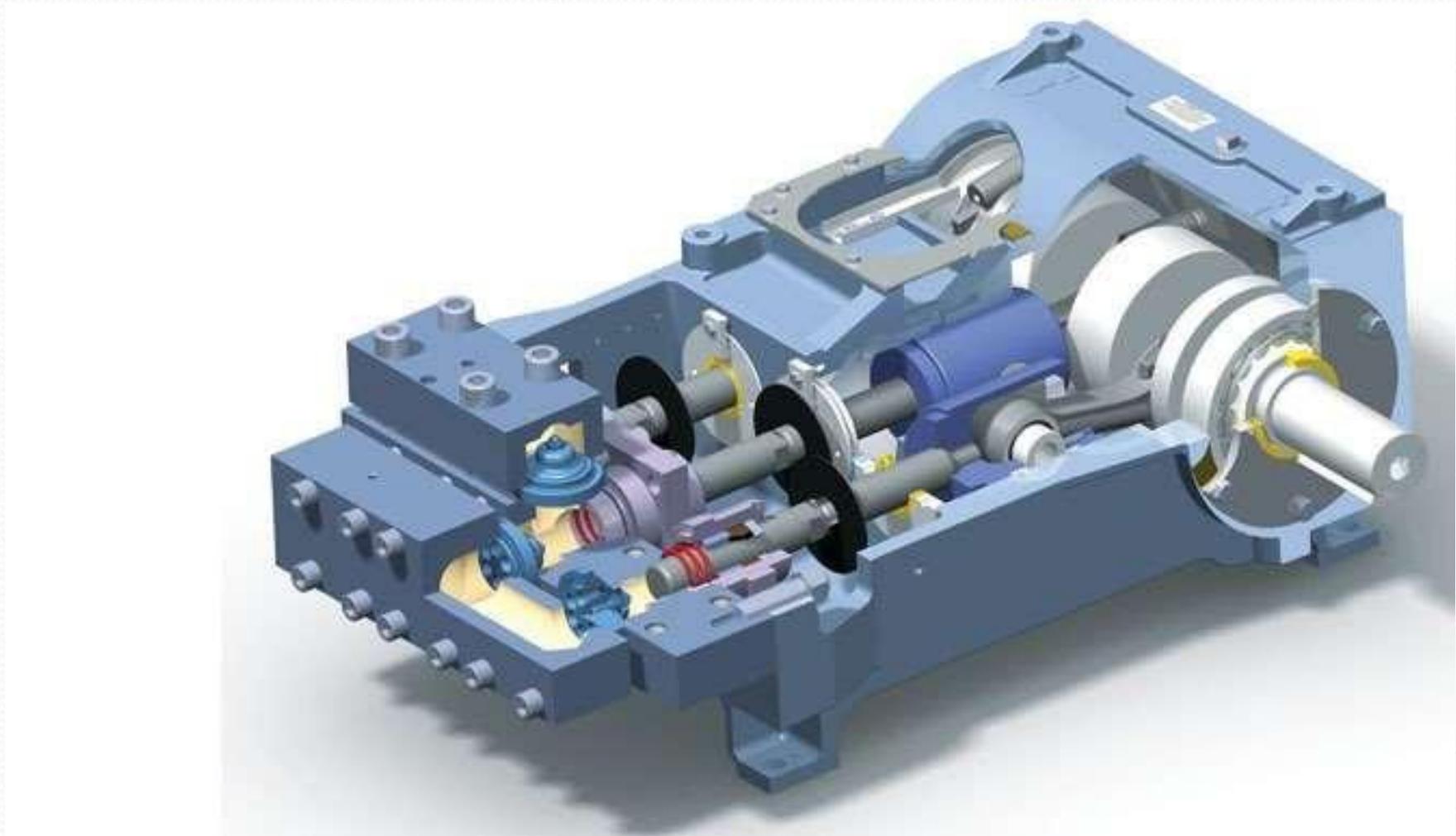
1.1.1- De émbolo y pistón

- Éstas pueden tener 1 o más émbolos.
- El caudal de suministro de la bomba varía con el tiempo debido a la naturaleza periódica del movimiento del pistón.

Para que el no llegue a cero se coloca una cámara de aire en la impulsión para amortiguar las posibles oscilaciones

En el caso de las duplex se evitan estas depresiones.

1.1.1- De émbolo y pistón



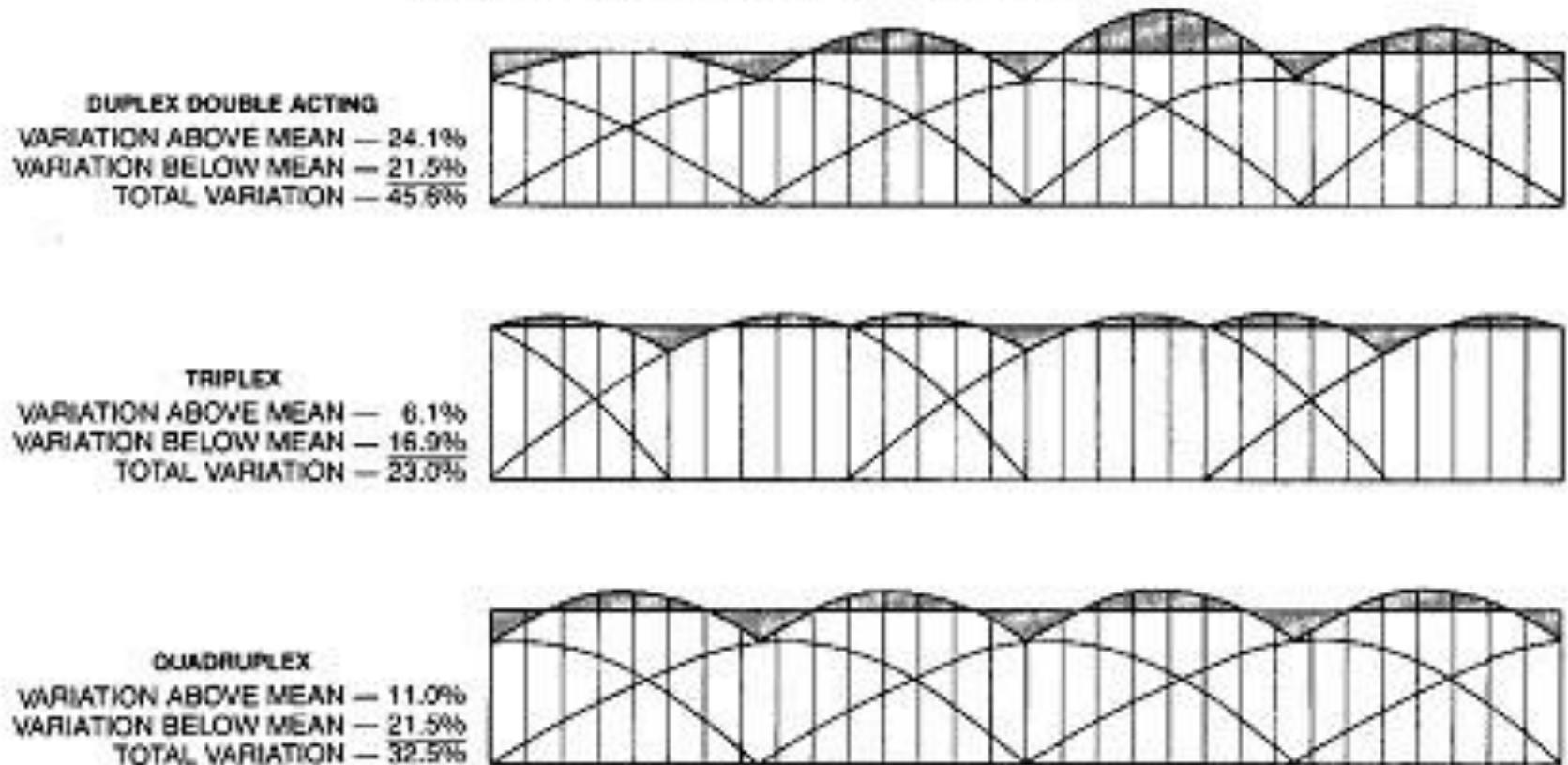
Bomba de tres pistones

1.1.1- De émbolo y pistón

FIGURE 1

FLOW VARIATION

DIAGRAMS FOR VARIOUS MULTIPLEX RECIPROCATING PUMPS SHOW VARIATION AT ALL POINTS FOR ONE REVOLUTION



1.1.1- De émbolo y pistón

Coupling Nut

Crank Case

Crank Pin Metal

Crank Shaft

Connecting Rod

Crosshead Pin Bushing

Crosshead Pin

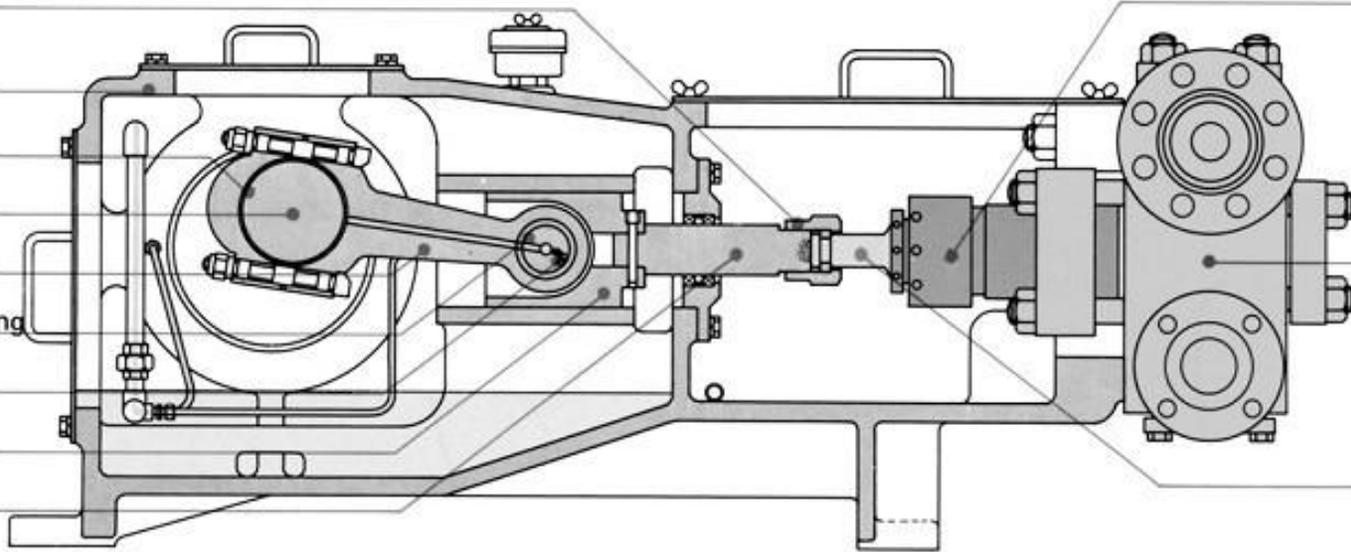
Crosshead

Scraper Rod

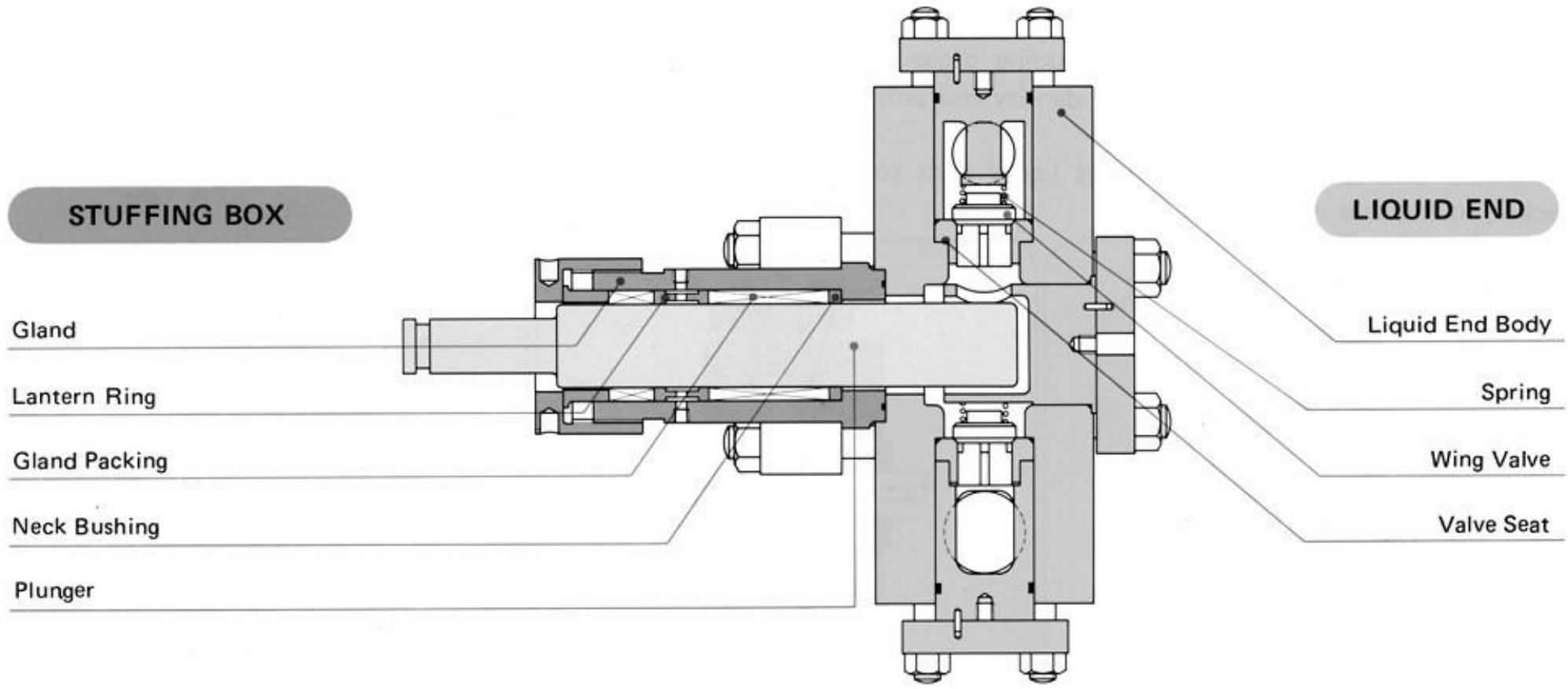
Stuffing Box

Liquid End

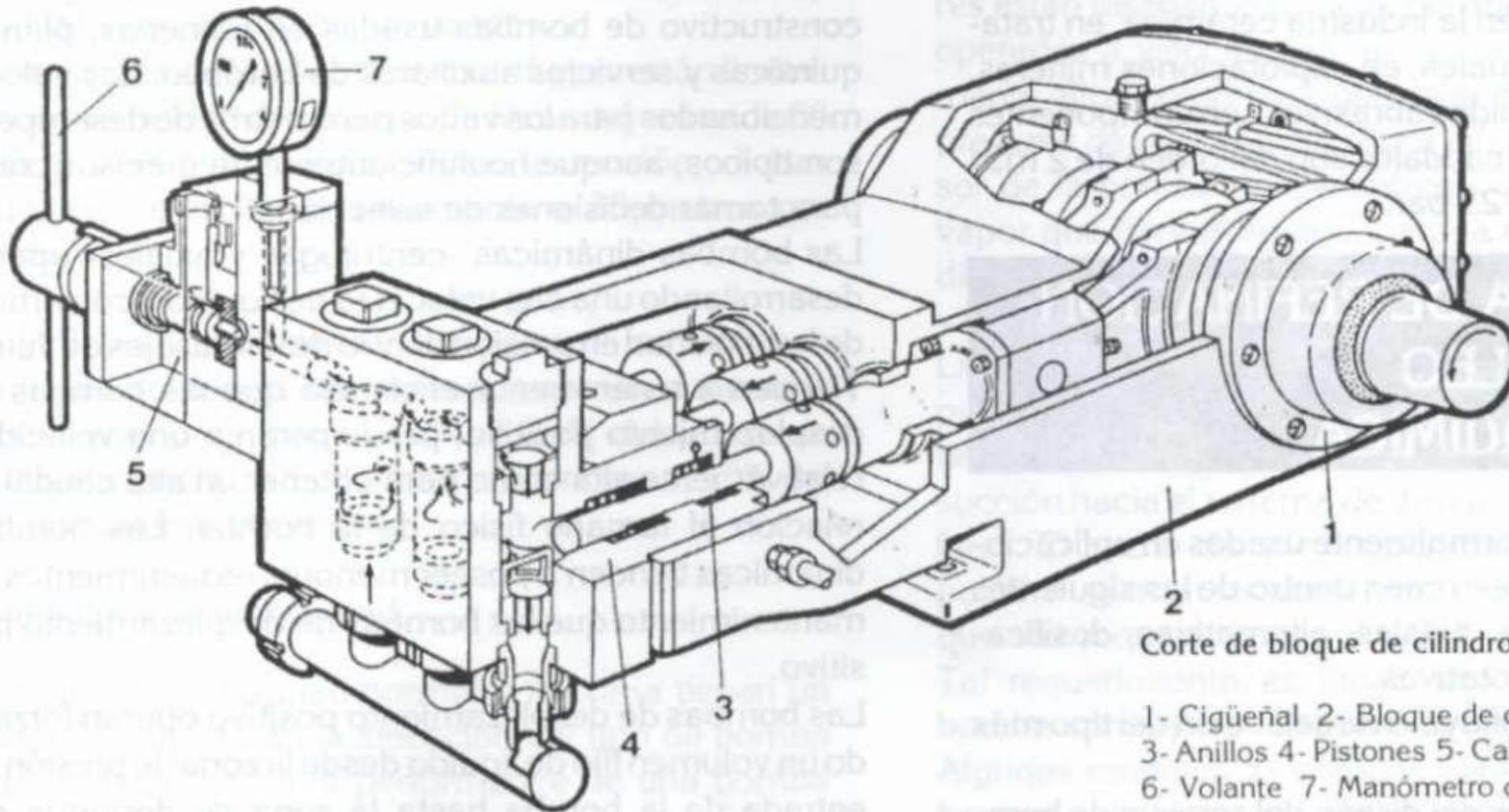
Plunger



1.1.1- De émbolo y pistón



1.1.1- De émbolo y pistón

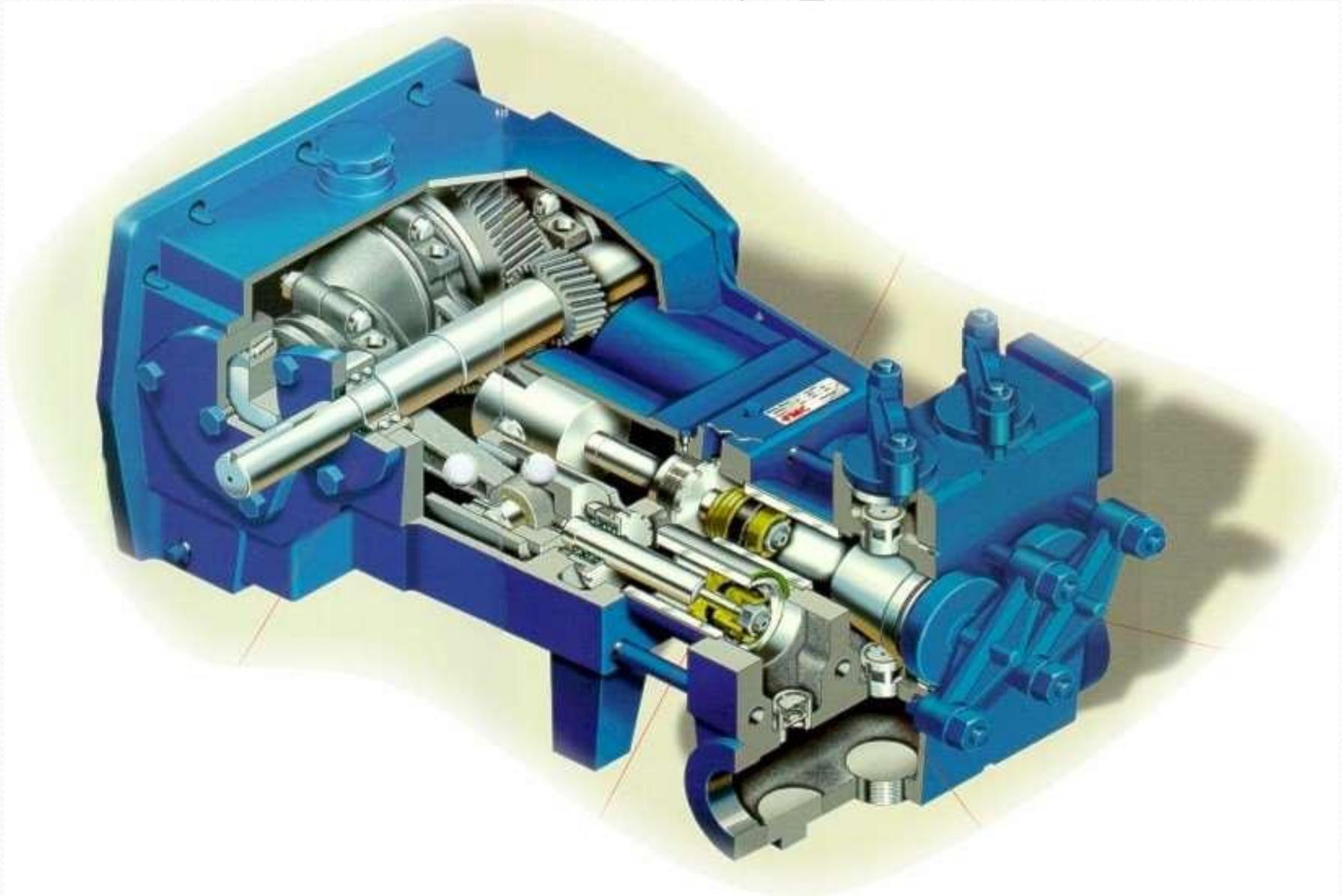


Corte de bloque de cilindros:

- 1- Cigüeñal 2- Bloque de cilindros de alta presión
- 3- Anillos 4- Pistones 5- Cabezal de homogeneización
- 6- Volante 7- Manómetro de alta presión.

Bomba de tres pistones

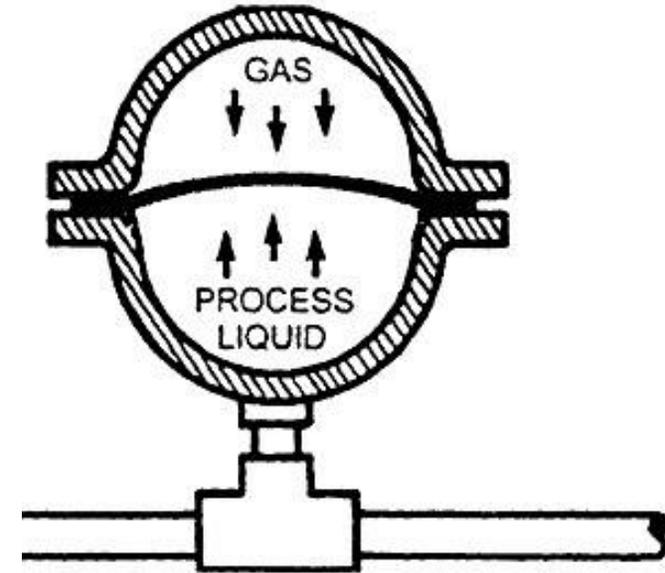
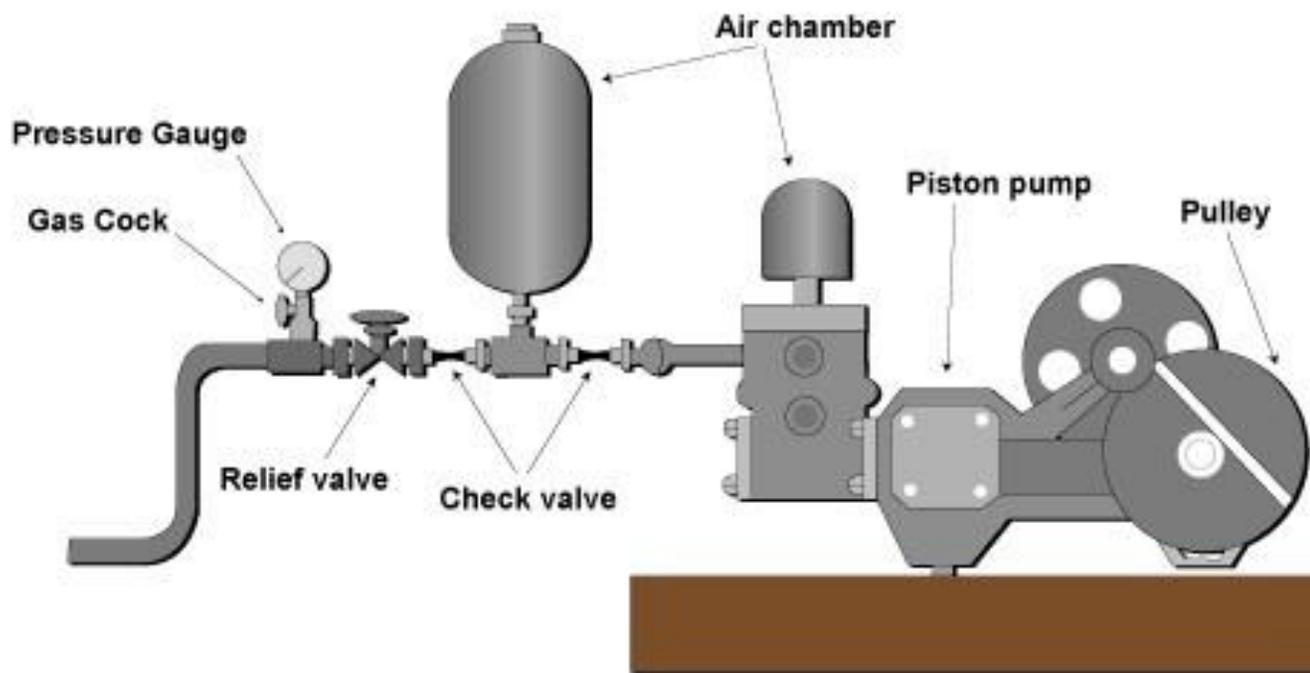
1.1.1- De émbolo y pistón



Bomba de tres pistones

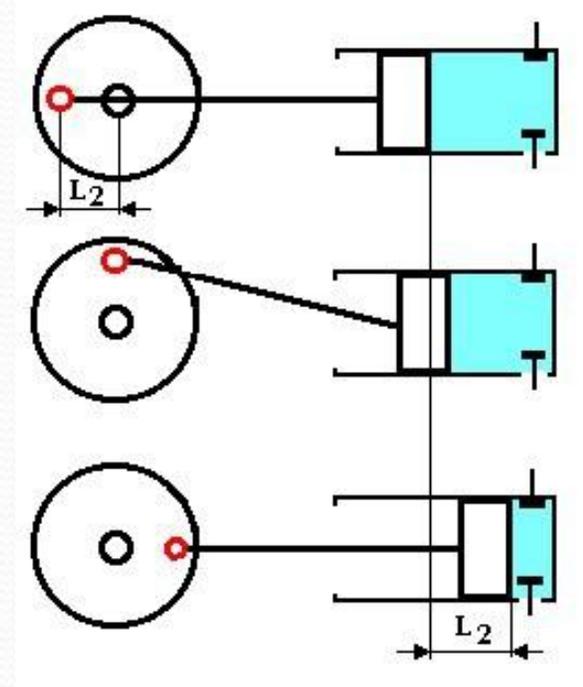
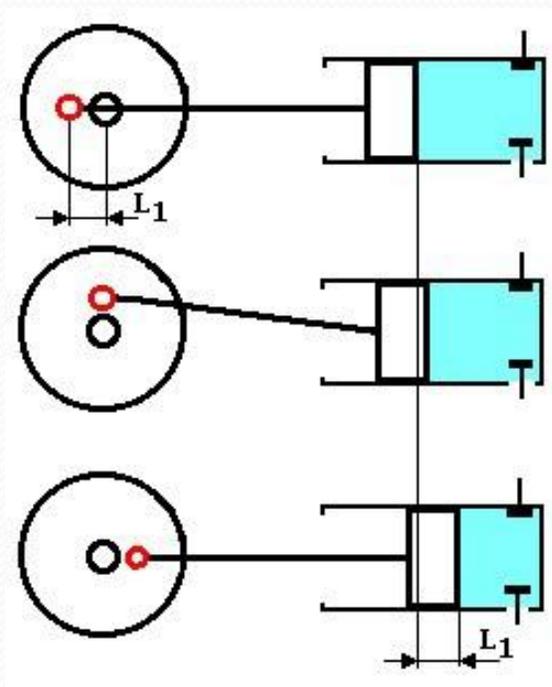
Compensación de Pulsos

Piston Pump



Cambios en el Caudal

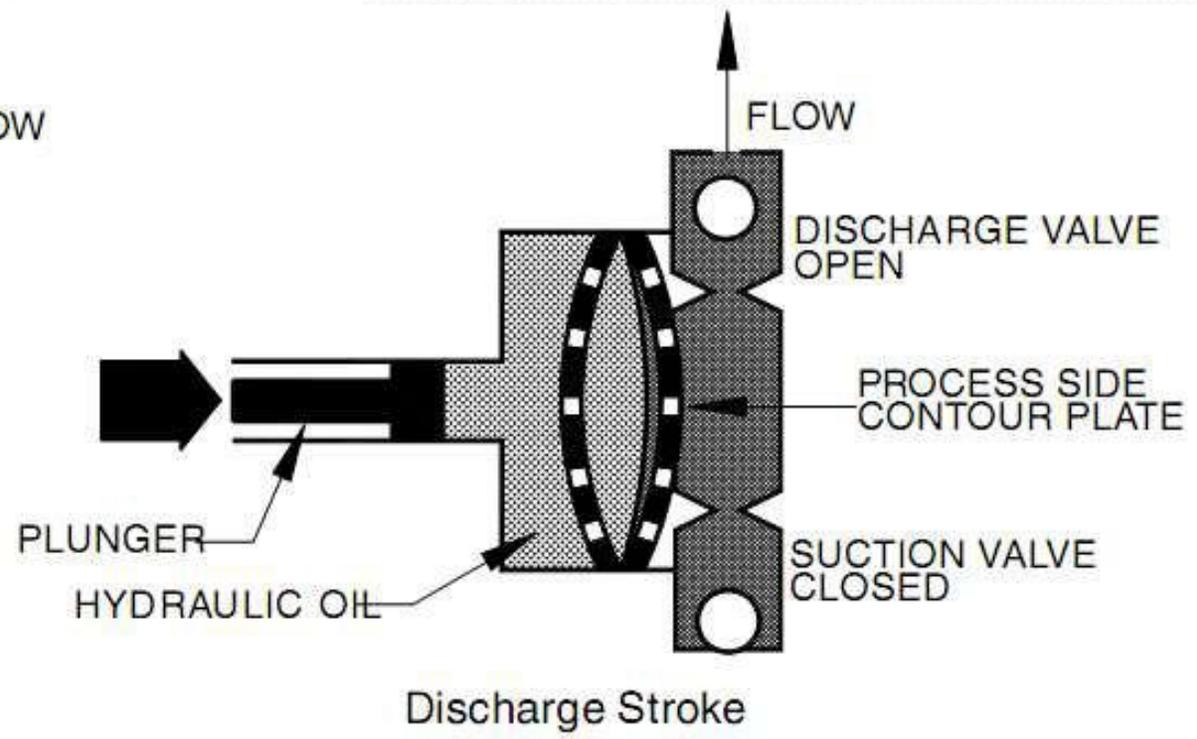
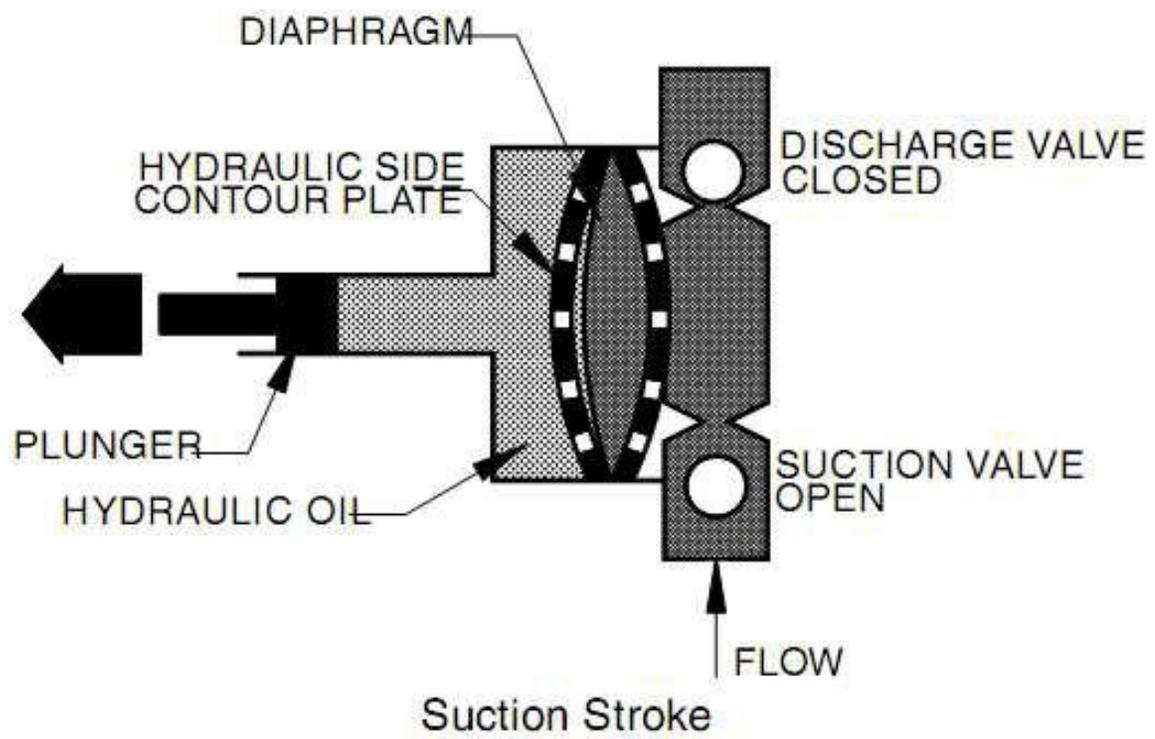
De acuerdo a la longitud de la biela, para una manivela constante, el caudal varia.



1.1.2- Bombas de Diafragma

- El diafragma es de un material elastómero.
- La cámara por donde pasa el fluido es independiente de la que suministra potencia.
- El desplazamiento del diafragma puede lograrse por medios mecánicos o hidráulicos.

De Diafragma



1.2- BOMBAS ROTATORIAS

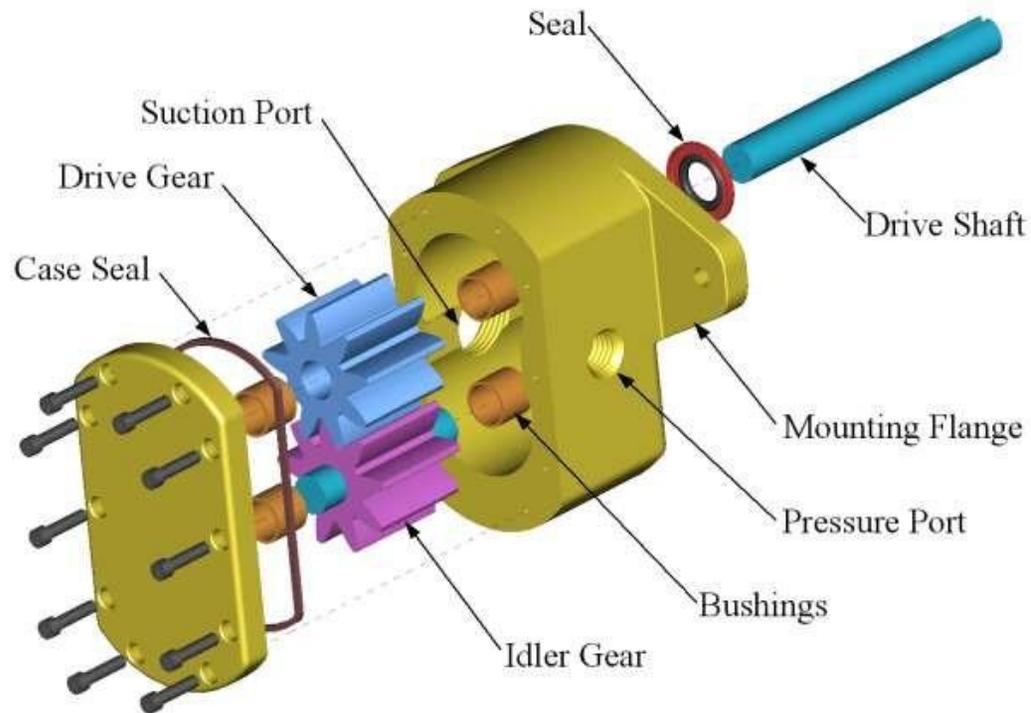
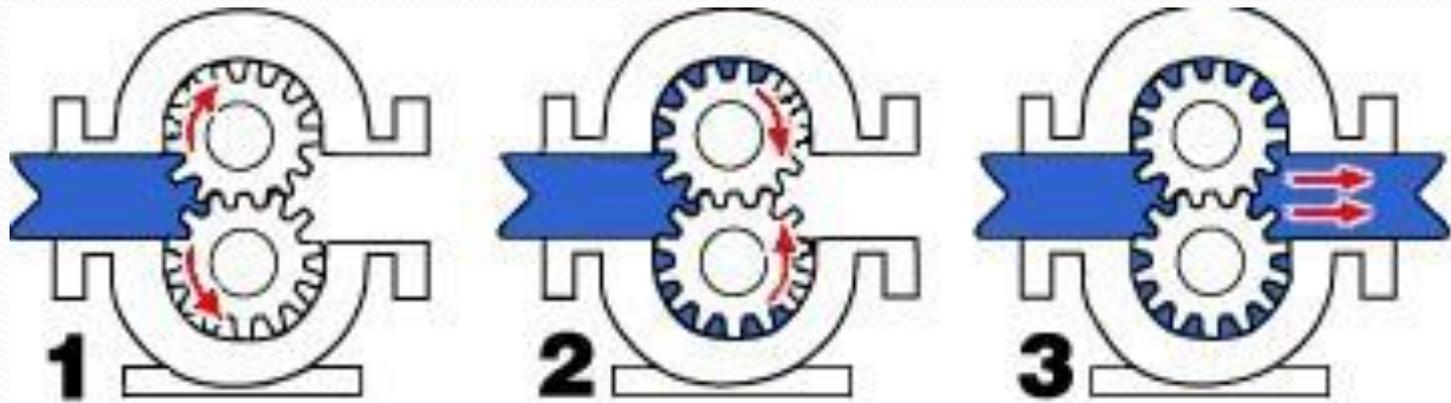
Son unidades que poseen engranajes, pistones, levas, tornillos, etc,

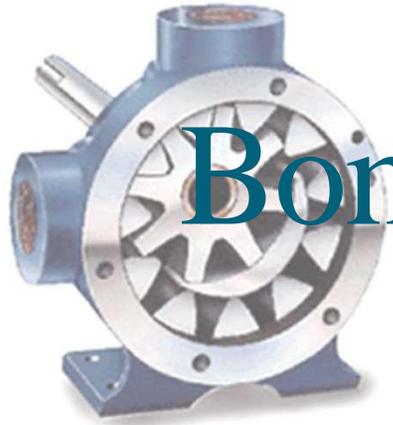
- Operan de manera tal que al girar crean una presión reducida en la entrada haciendo que la presión externa empuje el líquido dentro de la carcasa de la bomba para que luego con una nueva rotación es obligado a salir de esta.

Características:

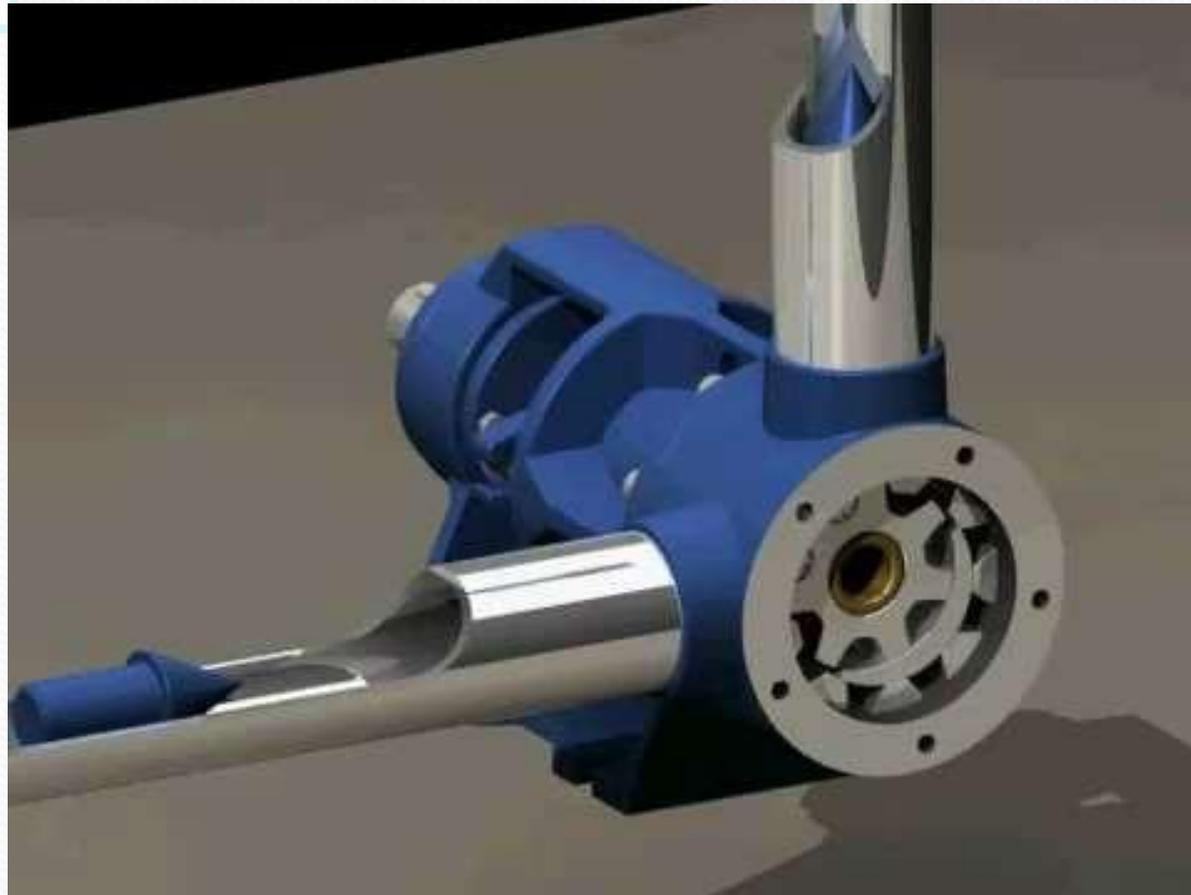
- Tipo de descarga continuo
- Maneja líquidos viscosos y no abrasivos
- Elevación normal de succión: 6,6 m

1.2.1- Bomba de Engranajes Externos



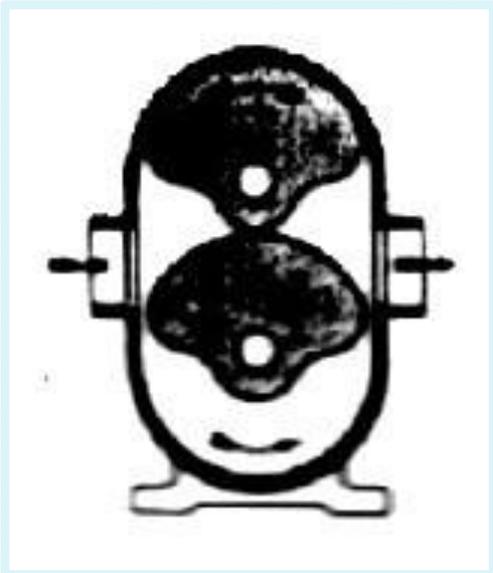


Bomba de Engranajes Internos

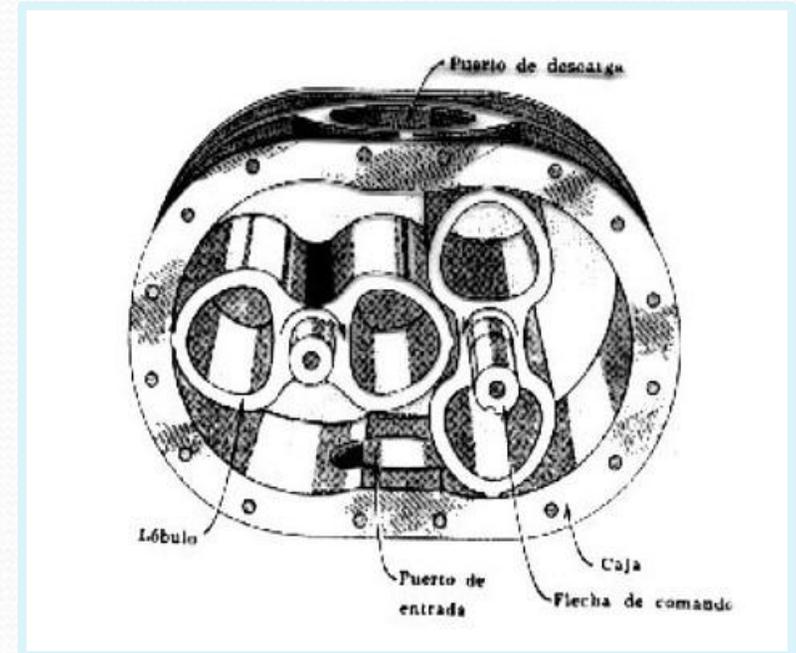


1.2.3- Bomba Lobular

Monolobular



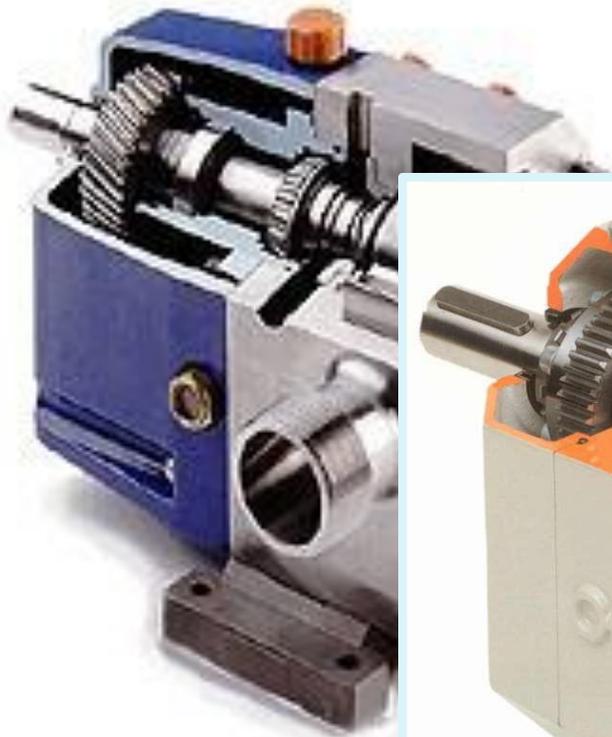
Bilobular



Trilobular



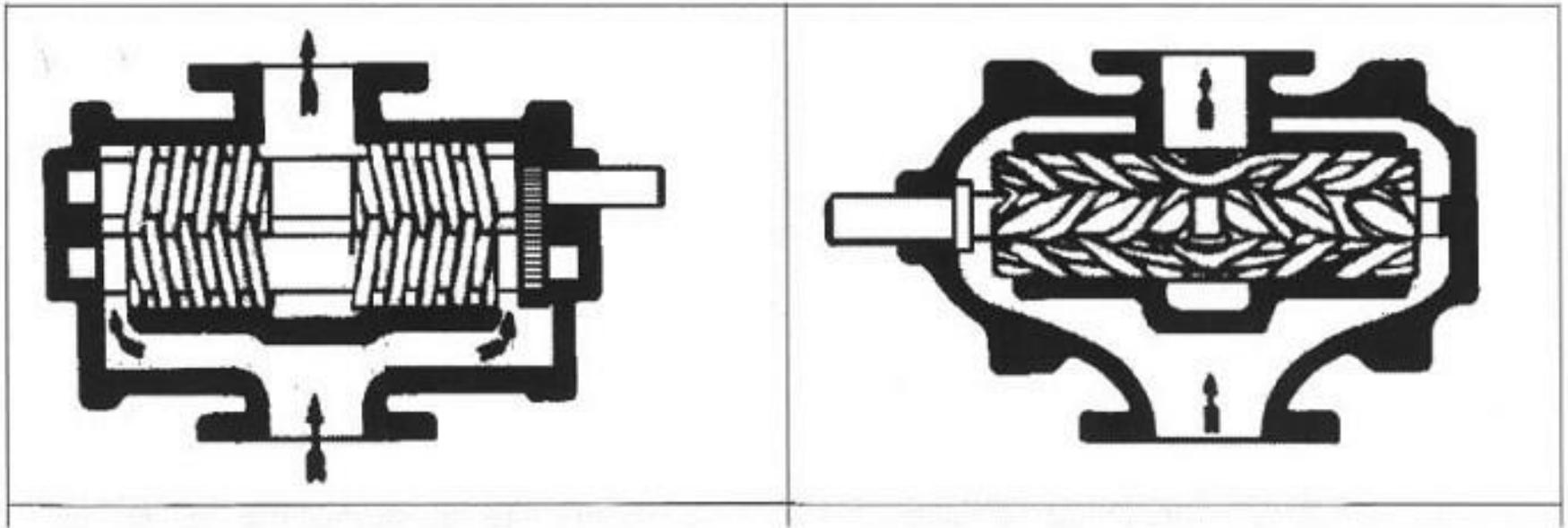
1.2.3- Bomba Lobular



Bomba estándar con rotores de tres lóbulos, enteramente fabricada en acero inoxidable AISI 316 y montada sobre un soporte de transmisión de fundición proteaido

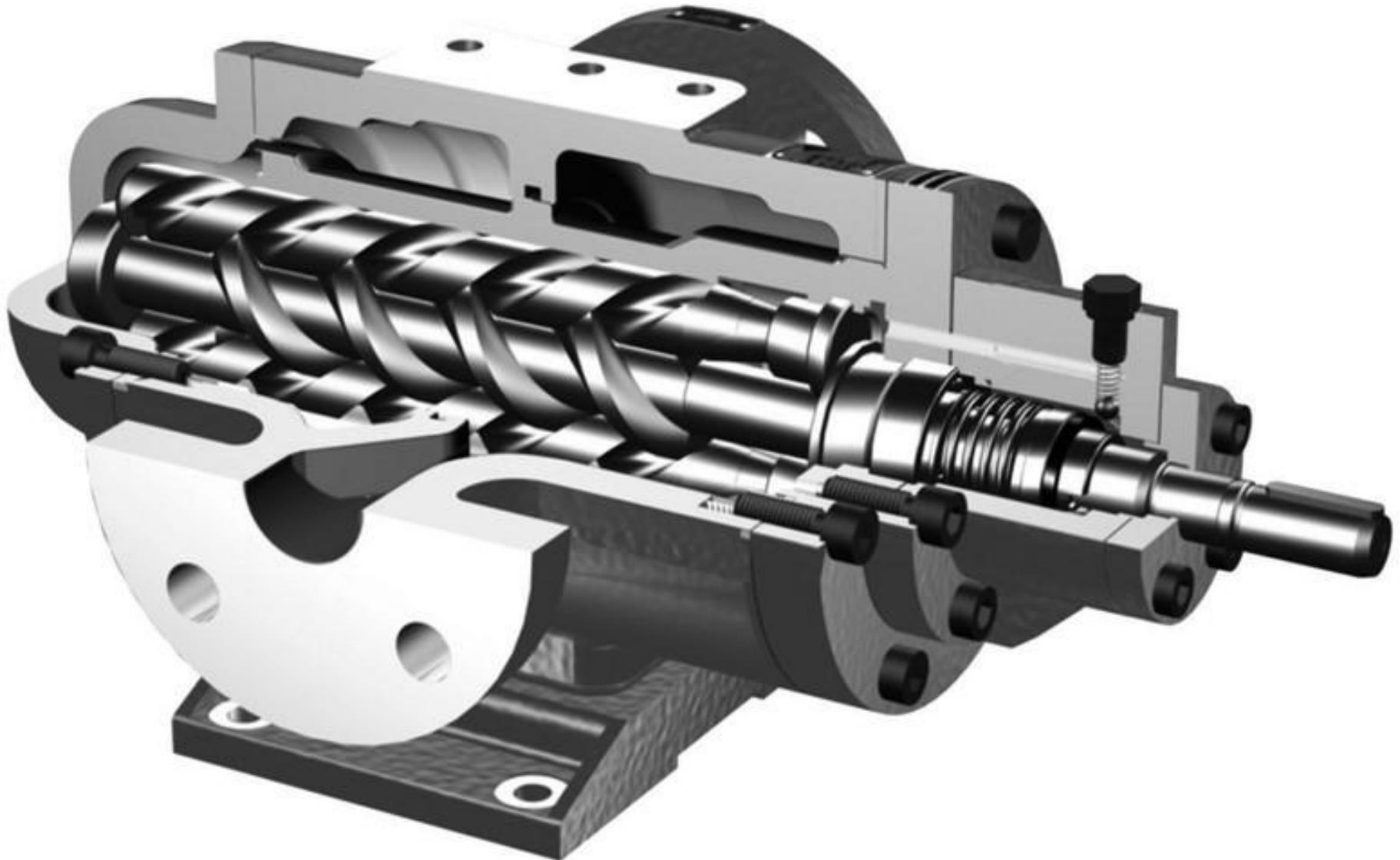


1.2.3- Bomba Tornillo

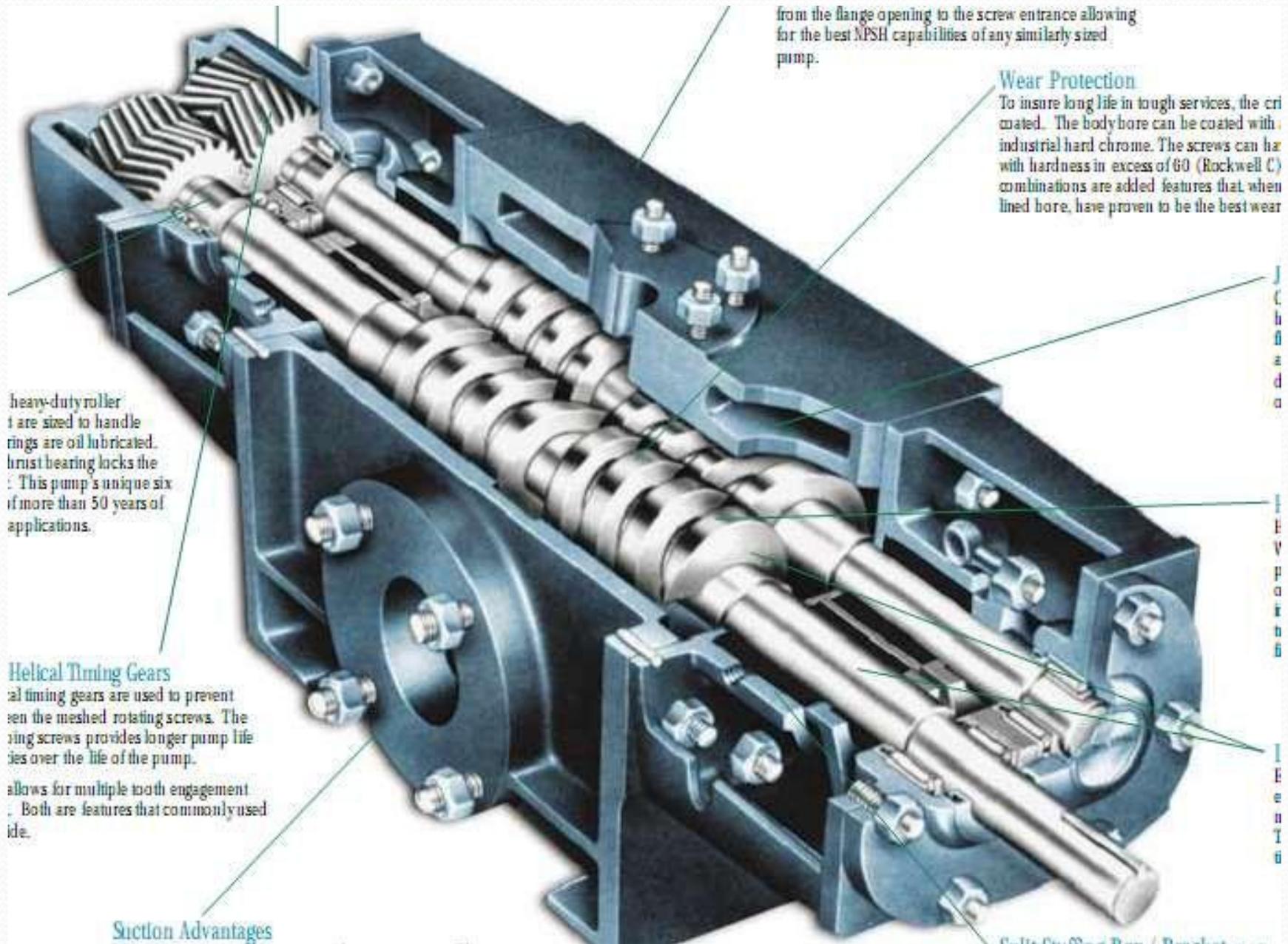


Figures 6 and 7: Two-screw pump (left) and Three-screw pump (right)

1.2.3- Bomba Tornillo

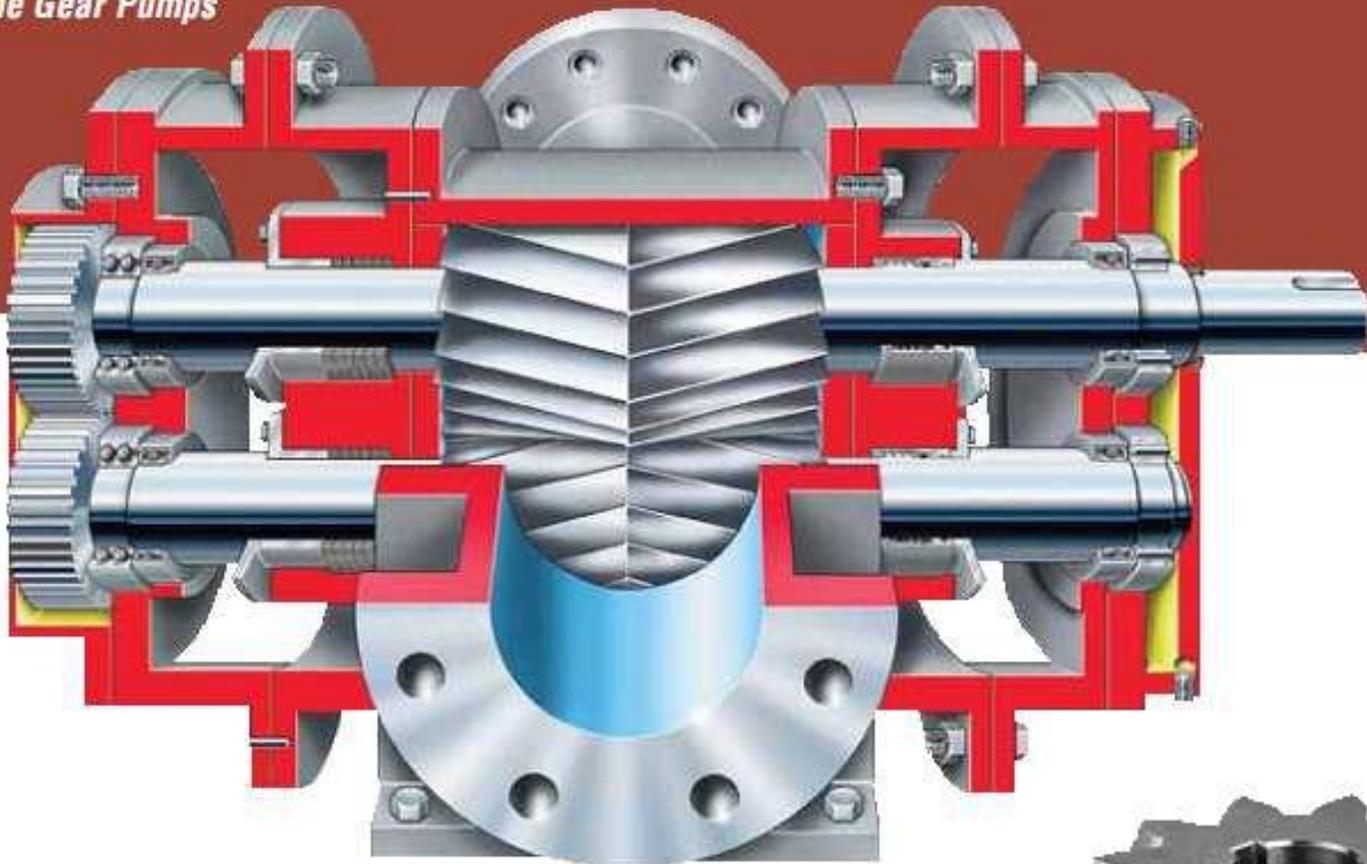


1.2.3- Bomba Tornillo



1.2.3- Bomba Tornillo

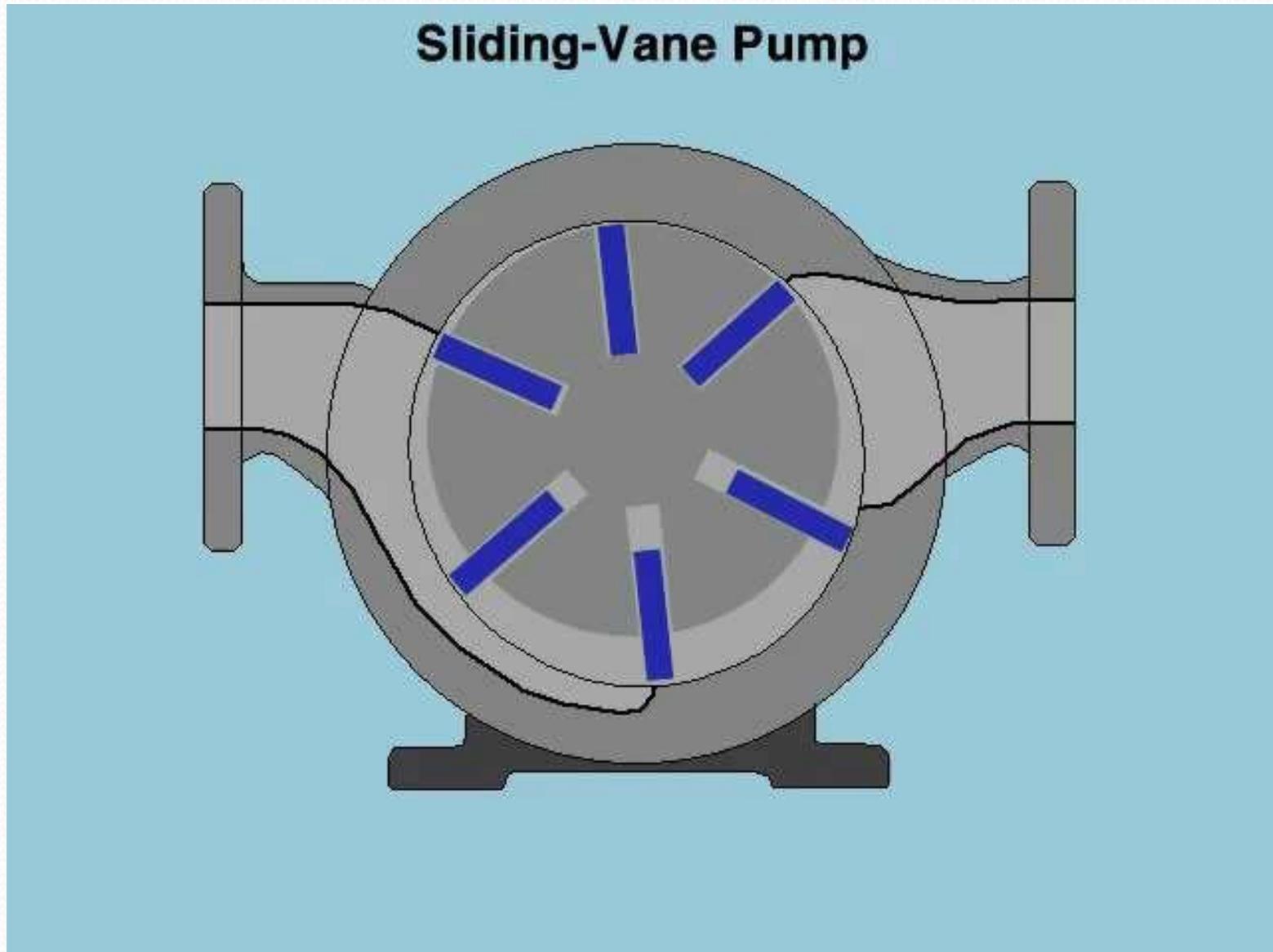
*Between Bearings,
Herringbone Gear Pumps*



1.2.3- Bomba Tornillo



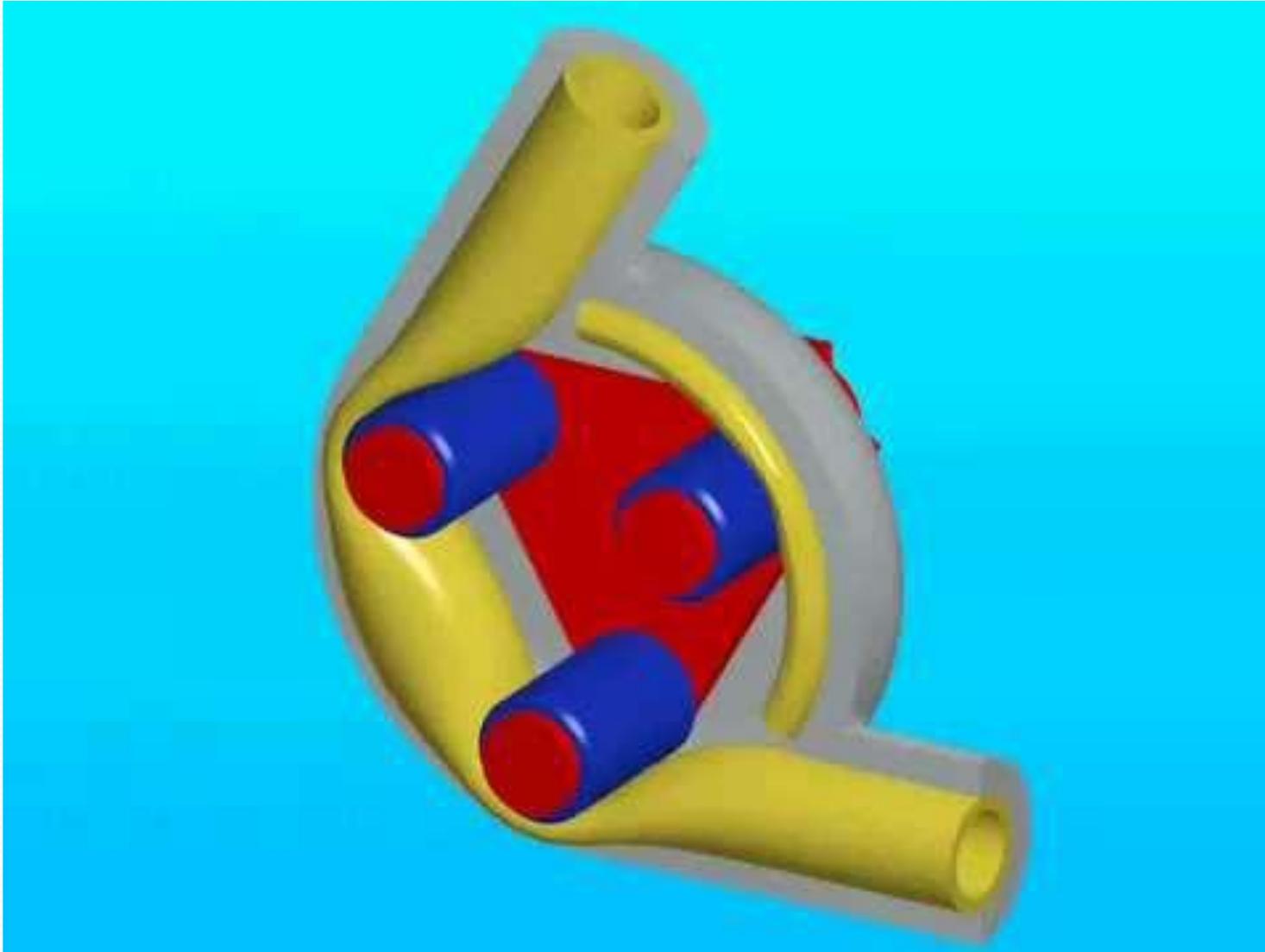
1.2.4- Bombas de Paletas deslizantes



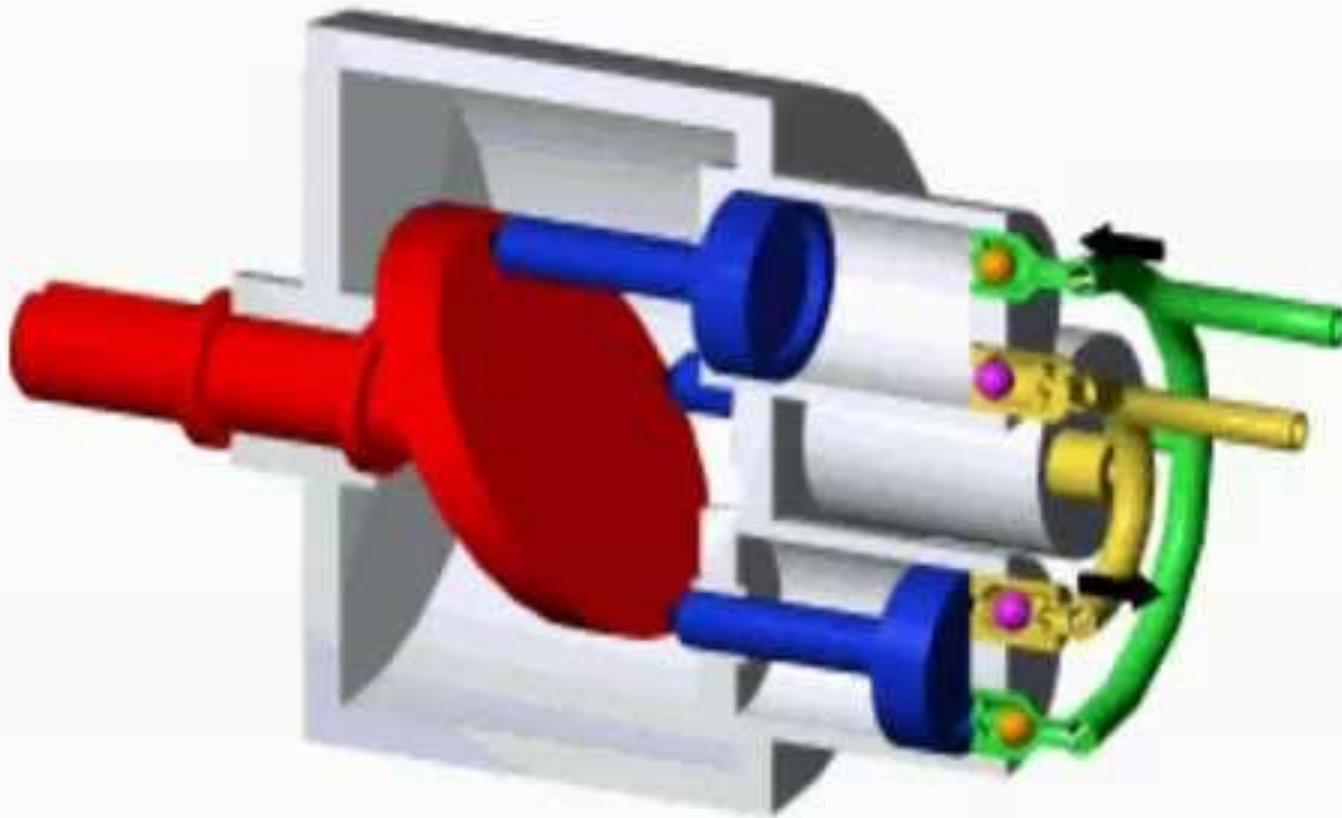
1.2.5- Bomba con Rotor excéntrico



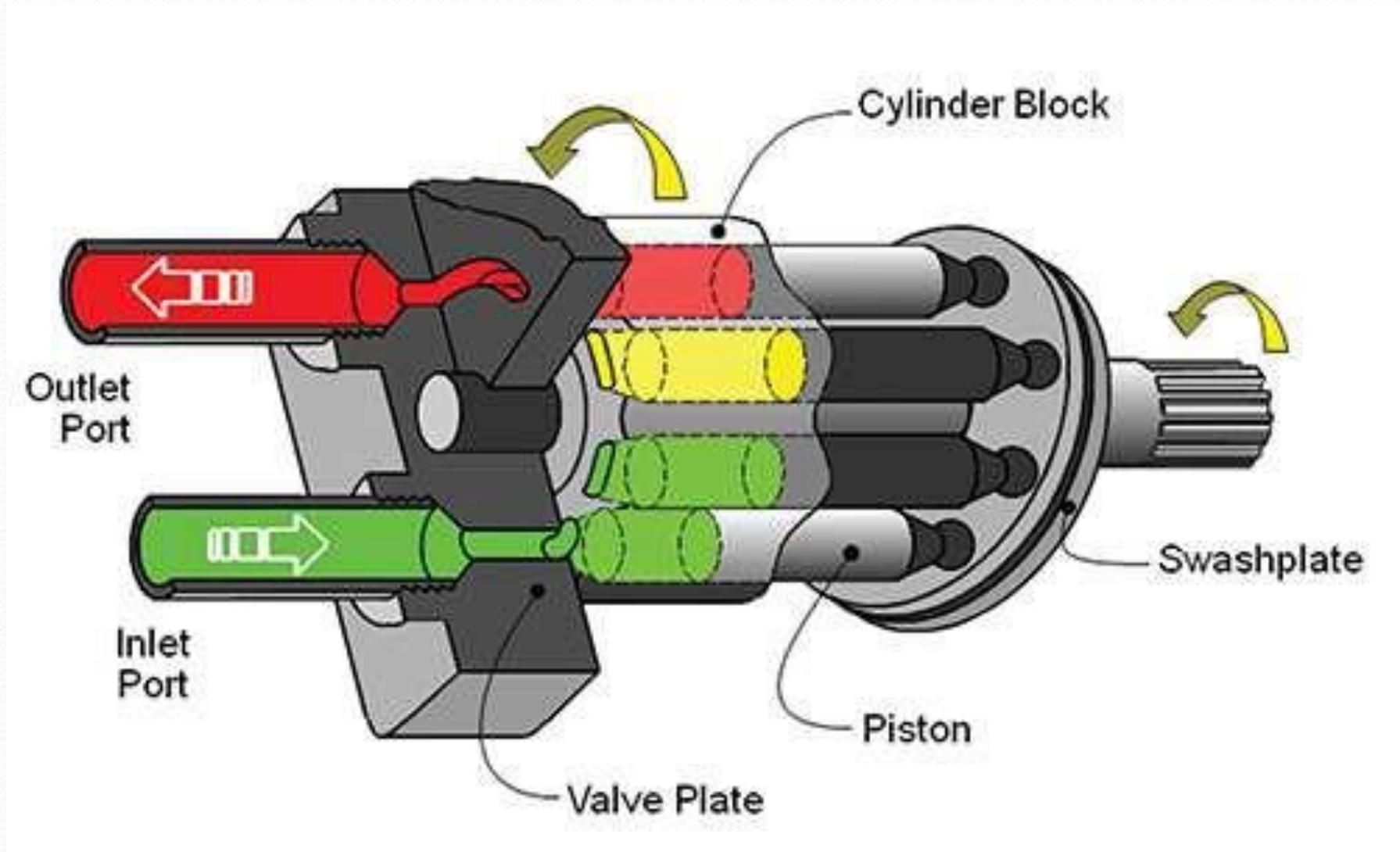
1.2.6- Bomba peristáltica



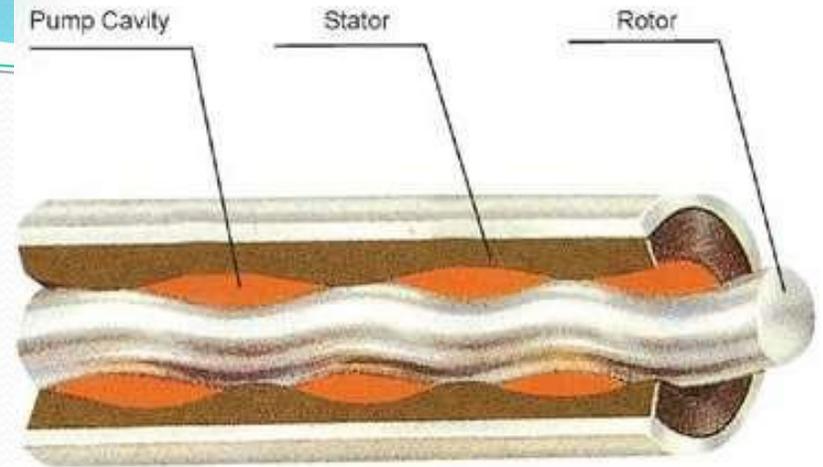
1.2.6- Bomba de Embolo Axiales



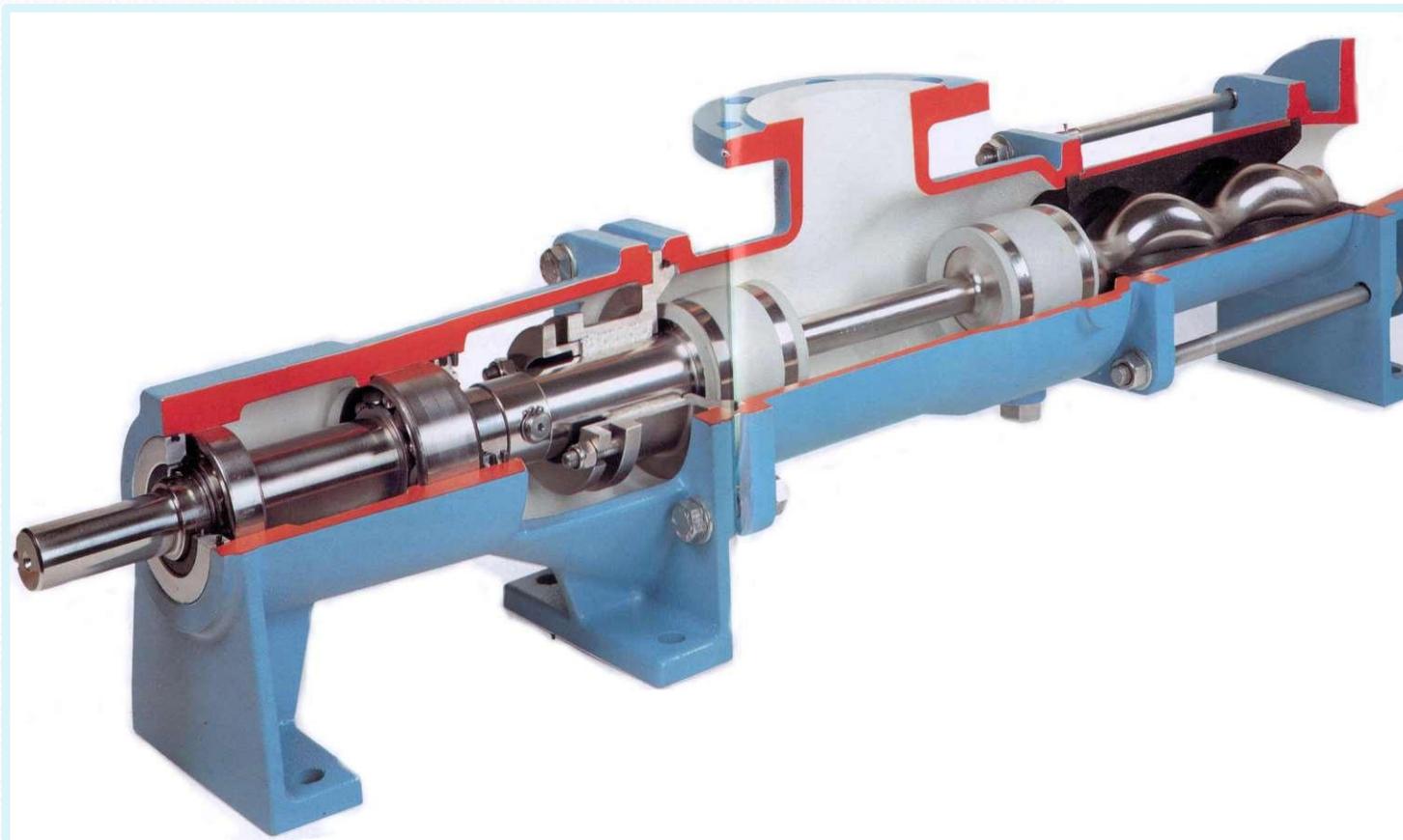
1.2.6- Bomba de Embolo Axiales



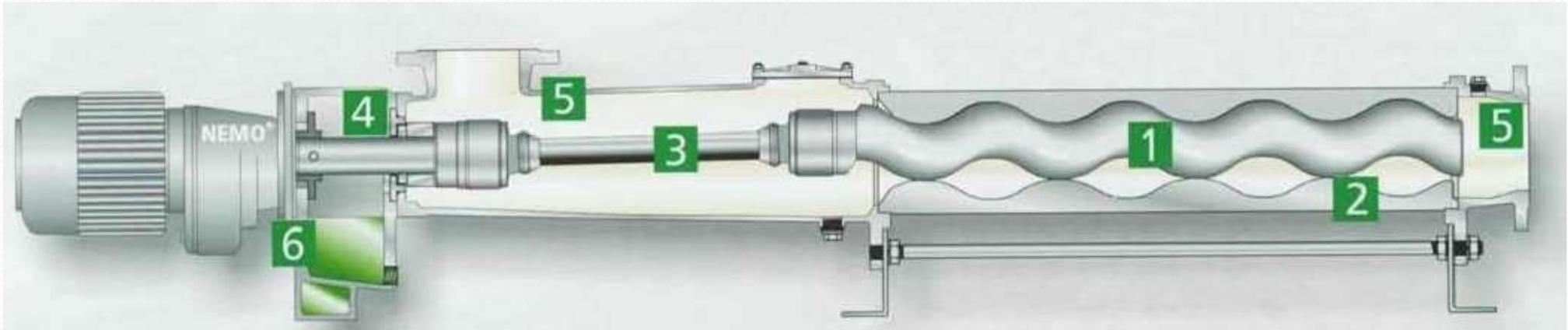
1.2.7- Bomba PCP



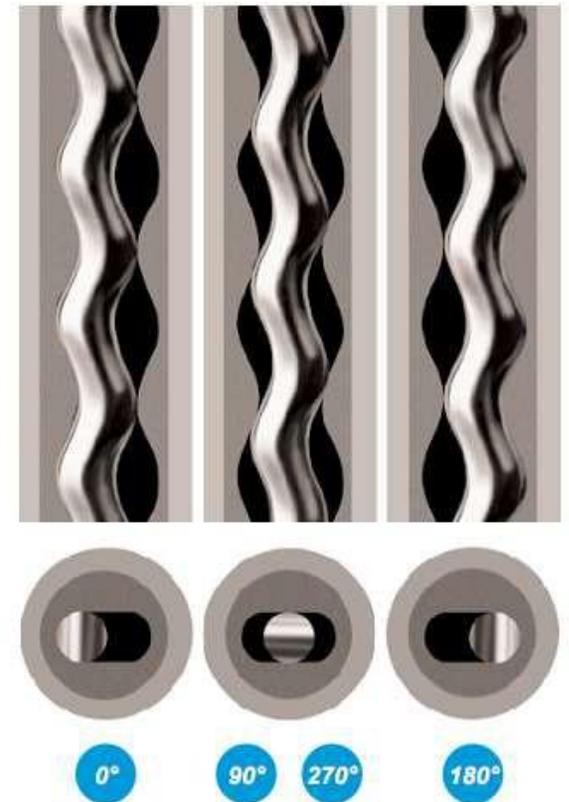
PC Pump



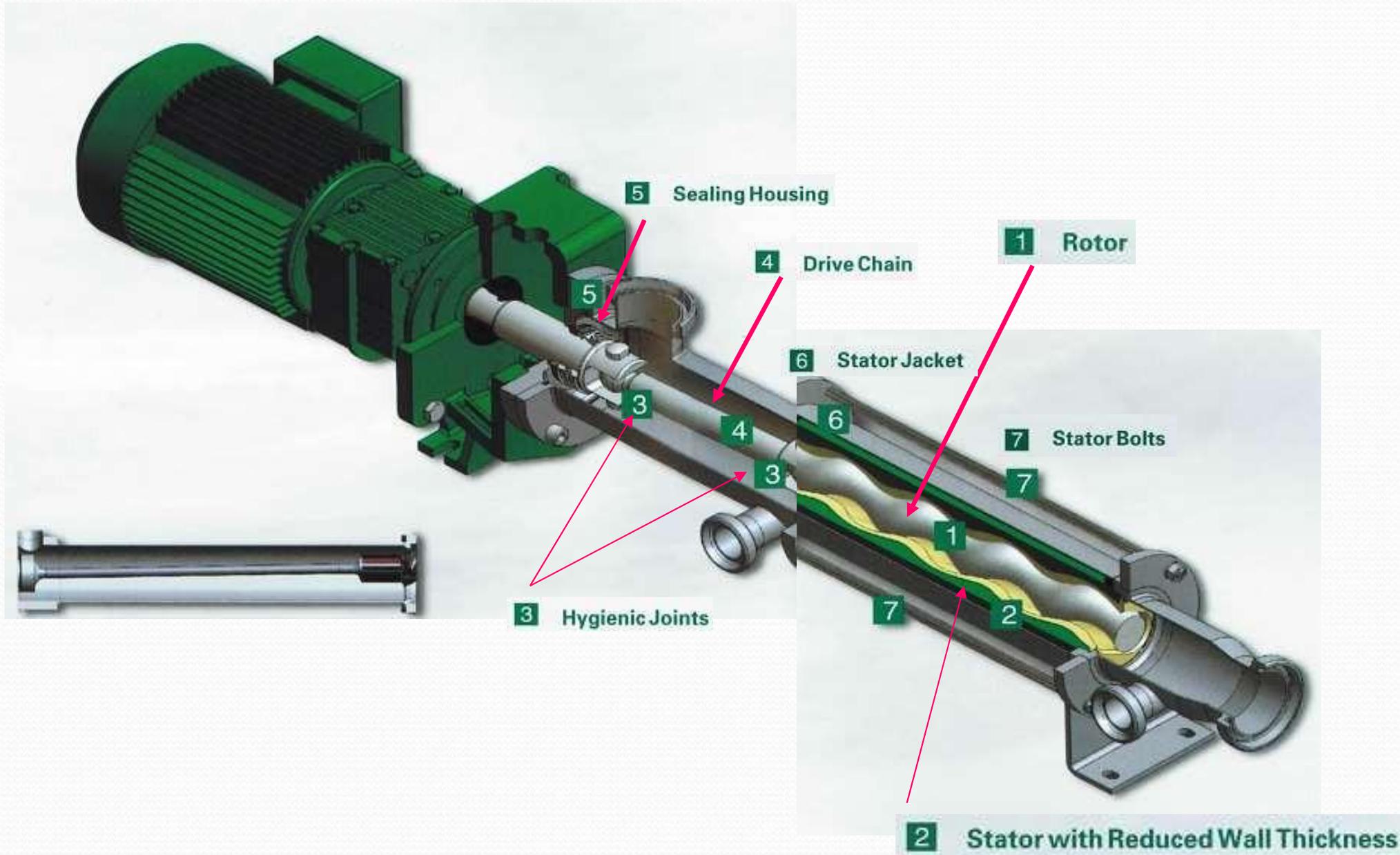
1.2.7- Bomba PCP



- 1 Rotor
- 2 Estator
- 3 Transmisión
- 4 Sellado del eje
- 5 Cuerpo de bomba y zócalo de descarga
- 6 Ejecución monobloque



1.2.7- Bomba PCP



$$\text{BHP} = Q \times P / (C \times n)$$

Dónde:

BHP = Potencia al freno en caballos de fuerza

Q = Caudal en galones por minuto

P = Presión en libras por pulgada cuadrada

n = Eficiencia expresada como un decimal

C = Un factor de conversión que depende de las unidades de caudal y presión

Unidades	Valor de C
GPM / PSI	1714
GPM / Hd. Pies	3960 / SG
Barriles por día / PSI	58773
Barriles por día / Hd. Ft.	135788 / SG
CFM / PSI	229.16
CFM / Hd. Pies	529,45 / SG
Metros cúbicos por hora / PSI	6.4875
Metros cúbicos por hora / Hd. Ft.	14.989 / SG

* SG = Gravedad específica del fluido

$$\text{Caballos de fuerza [HP]} = \text{Caudal [GPM]} \times \text{Presión [PSI]} / (C \times \text{Eficiencia})$$

Ejemplo n.º 1:

Caudal = 750 GPM

Presión = 125 PSI

Eficiencia = 78 %

Calcule: $750 \text{ [GPM]} \times 125 \text{ [PSI]} / (1714 \times 0,78) = 70,12 \text{ HP}$

Ejemplo n.º 2:

Caudal = 125 000 BBL/día

Presión = 798 pies cúbicos (Hd.Ft.)

SG = 0,75

Eficiencia = 81 %

Calcule: $125 \text{ 000 [BBL/día]} \times 798 \text{ [Hd.Ft.]} / \{(135 \text{ 788} / 0,75) \times 0,81\} = 680,2 \text{ HP}$

Nota: El cálculo anterior aplica únicamente a bombas de émbolo y pistón de simple efecto. En una bomba de émbolo de doble efecto, el caudal debe multiplicarse por 2.

En una bomba de pistón de doble efecto, se debe utilizar un diámetro de pistón modificado donde $D_P = 2 \times D_{\text{Pistón}} - D_{\text{Vástago}}$

Dónde:

$D_{\text{Pistón}}$ = Diámetro del pistón en pulgadas

D_{Varilla} = Diámetro de la varilla de transmisión que se conecta al pistón