

# PLUNGER LIFT

Principio de funcionamiento:

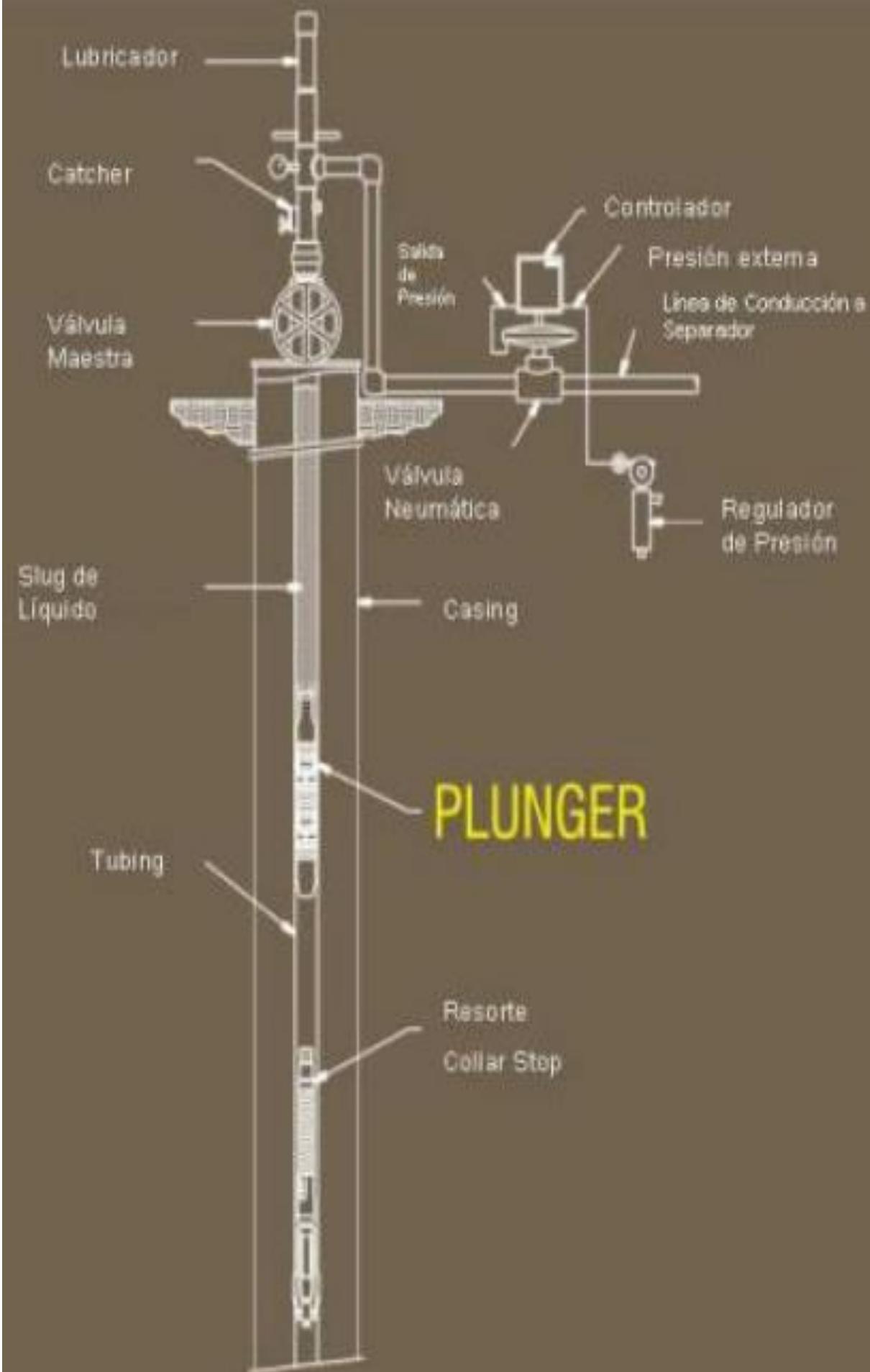
- Utiliza un Pistón Viajero que permite desalojar el líquido producido por el pozo.
- El líquido y el gas que produce el pozo se alojan en la parte superior del pistón viajero ubicado en el interior del tubing, que luego por efecto de la presión del pozo o bien por la asistencia de inyección de gas desde superficie, desplaza el batch de líquido acumulado.

Las aplicaciones típicas son:

- Eliminación de Líquidos en Pozos de Gas
- Producción de Pozos de Petróleo HGor
- Control de Parafina e Hidratos
- Aumento del Rendimiento de Pozos de Producción Intermitente por Gas

Algunas de las ventajas de este sistema:

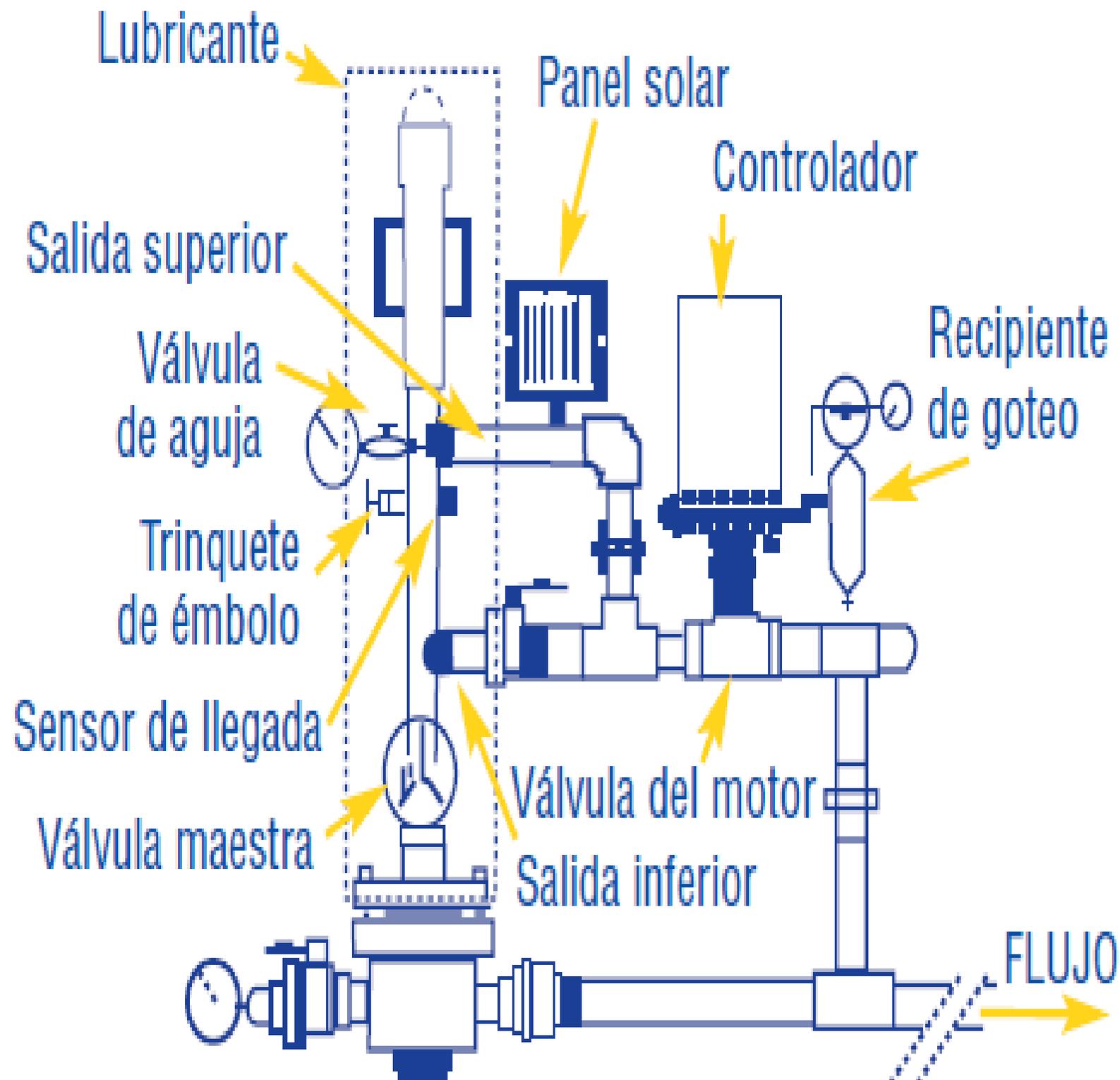
- Bajo costo inicial
- Muy poco mantenimiento
- En la mayoría de los casos no requerir una fuente externa de energía.
- Está en discusión las limitaciones tales como condiciones mecánicas, volúmenes y profundidades de gases y líquidos.



El equipamiento de Plunger Lift está compuesto por las siguientes partes (Figura nº 1):

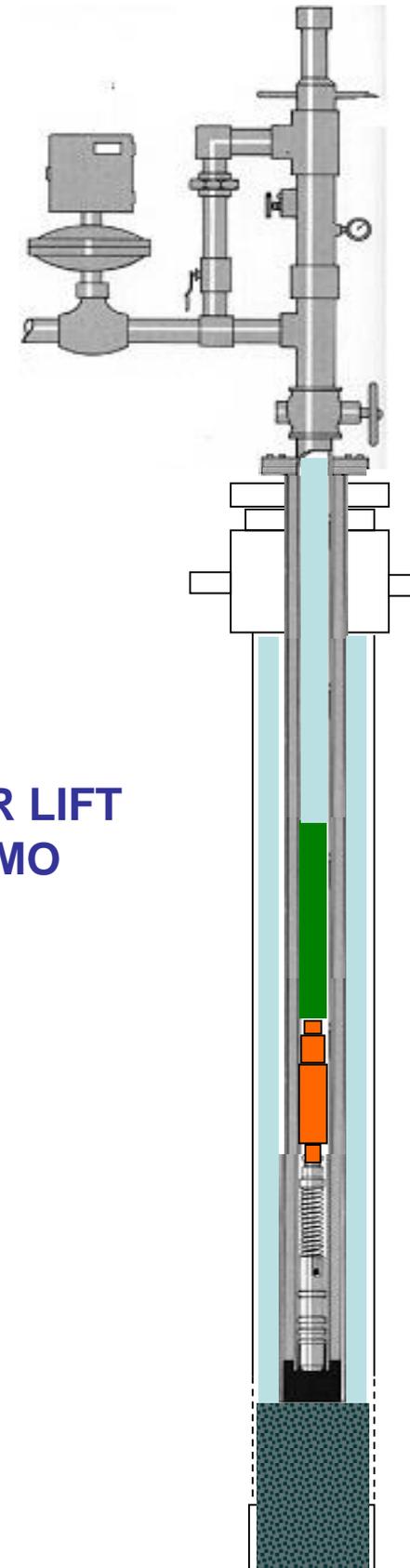
- **Stop Collar - Tubing Stop:** El Stop Collar es un dispositivo que se fija en las cuplas del tubing y sirve para alojar el resorte de fondo. Cuando se utiliza una cañería del tipo SEC en vez de un Stop Collar se baja un Tubing Stop que cumple la misma función, con la diferencia que se puede fijar en cualquier parte de la tubería.
- **Resorte de Fondo:** El resorte se fija en el Stop Collar y tiene la finalidad de amortiguar la carrera descendente del pistón, actualmente se dispone de resortes en conjunto con Stop Collar y Standing Valve en un mismo cuerpo. La válvula de pie o Standing valve tiene la finalidad de no dejar escapar el líquido del tubing durante los periodos de cierre. Este elemento es de suma utilidad en pozos de poco caudal de líquido, evitando viajes secos del pistón.
- **Pistón** es la interfase sólida entre el gas de levantamiento y el slug de líquido, éste viaja libremente dentro del tubing produciendo de manera intermitente. Existe una amplia variedad de pistones que detallaremos en este trabajo.
- **Catcher:** Este dispositivo sirve para retener el pistón cuando arriba a superficie.
- **Lubricador:** Este dispositivo va instalado en la boca de pozo encima de la válvula maestra, tiene por objetivo el alojar al pistón cuando este arriba a superficie, internamente tiene un pequeño resorte que amortigua la llegada del pistón.
- **Sensor de arriba:** Este dispositivo va colocado en el lubricador y tiene la finalidad de detectar la llegada del pistón, cuando lo hace le envía una señal al controlador para que de comienzo al periodo denominado Afterflow.
- **Válvula Neumática:** Esta válvula se conecta en la salida de la producción y es el dispositivo que realiza el cierre y la apertura del pozo, gobernada por el controlador electrónico.

# INSTALACION DE SUPERFICIE



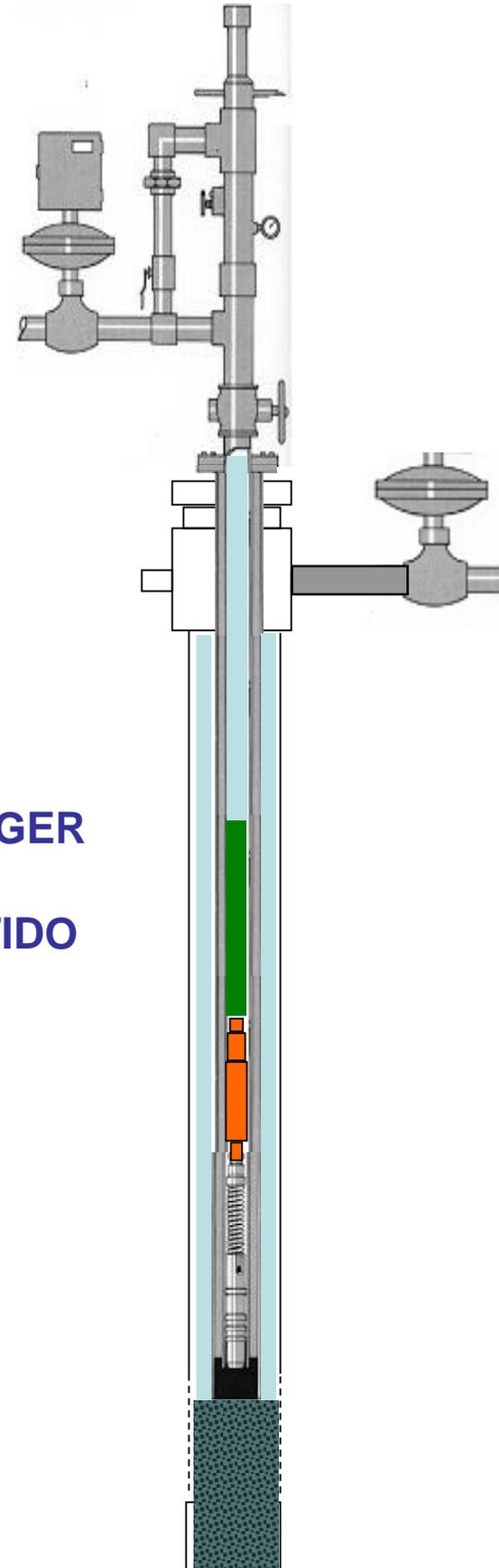
Existen dos tipos:

- El Plunger Lift Autónomo que se basa en el aprovechamiento del gas producido por el pozo y la buena presión alcanzada por este, para lograr la descarga de los líquidos acumulados por arriba del pistón.

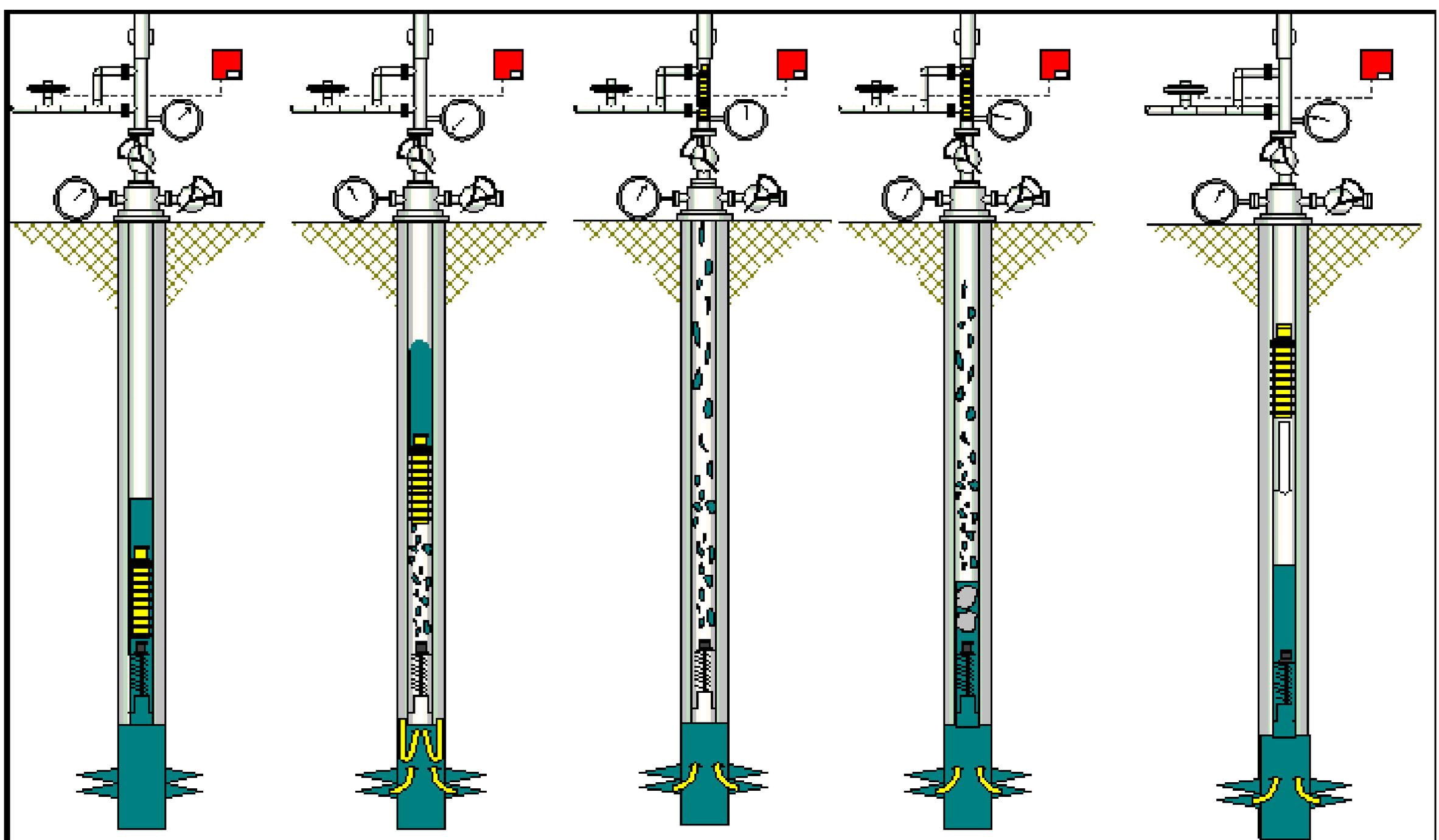


**PLUNGER LIFT  
AUTONOMO**

- El Plunger Lift Asistido que se basa en la inyección de gas para alcanzar la presión necesaria para lograr la descarga de los líquidos acumulados por arriba del pistón.



**PLUNGER  
LIFT  
ASISTIDO**



1) La válvula neumática está cerrada y la presión en el espacio anular hace el build up.

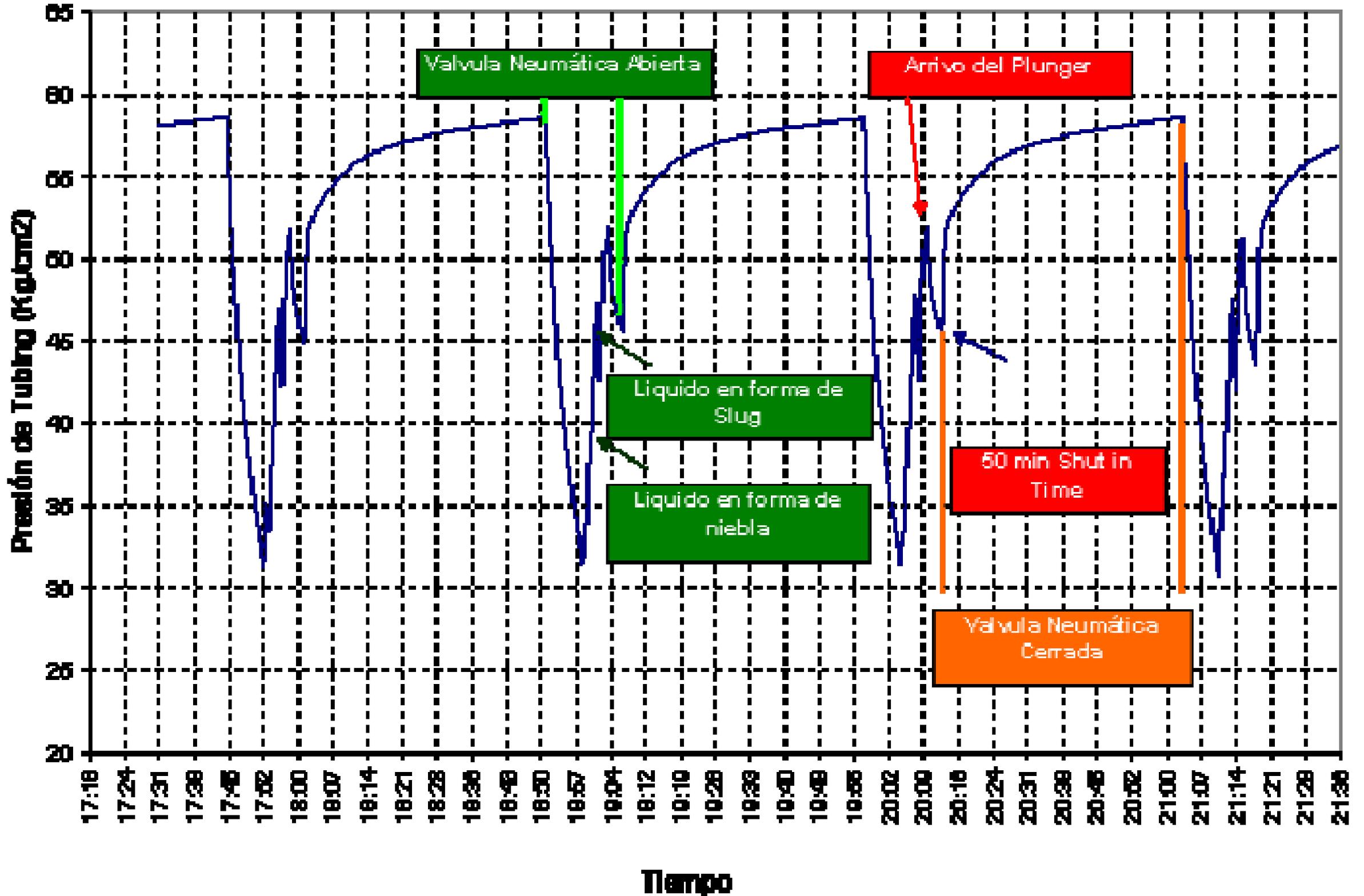
2) La válvula abre y el gas del anular se expande levantando el pistón y el slug de líquido.

3) El líquido y el pistón alcanza la superficie, el pistón es mantenido en el lubricador por el flujo de gas

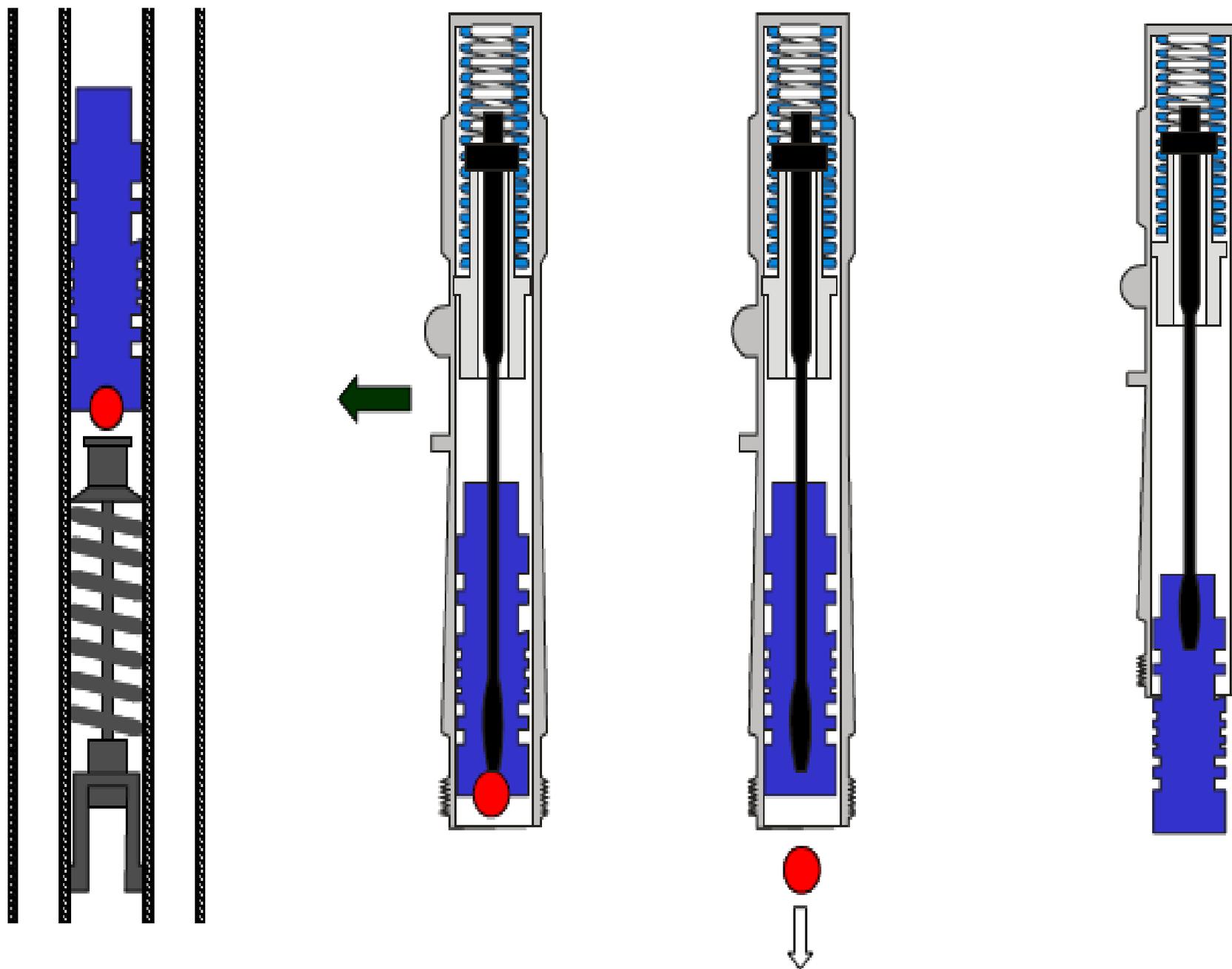
4) La velocidad del gas decrece y comienza a acumularse líquido en el fondo del pozo. Si se lo deja fluir más tiempo puede ahogarse.

5) La válvula neumática cierra y el plunger cae, primero a través de gas y luego a través de líquido. Una vez que alcanza el fondo el ciclo se repite nuevamente.

# Shut In Time 50 min



## MECANISMO DEL CICLO DEL PISTON



La bola espera la llegada del cilindro en el fondo, mientras el pozo sigue en producción. Una vez que se juntan, comienza la carrera ascendente

Cuando llega la bola y el plunger a superficie, la barra despega la bola dando inicio a su carrera descendente

La bola espera la llegada del cilindro en el fondo, mientras el pozo sigue en producción. Una vez que se juntan, comienza la carrera ascendente

## AJUSTE DE LOS CICLOS DE OPERACION

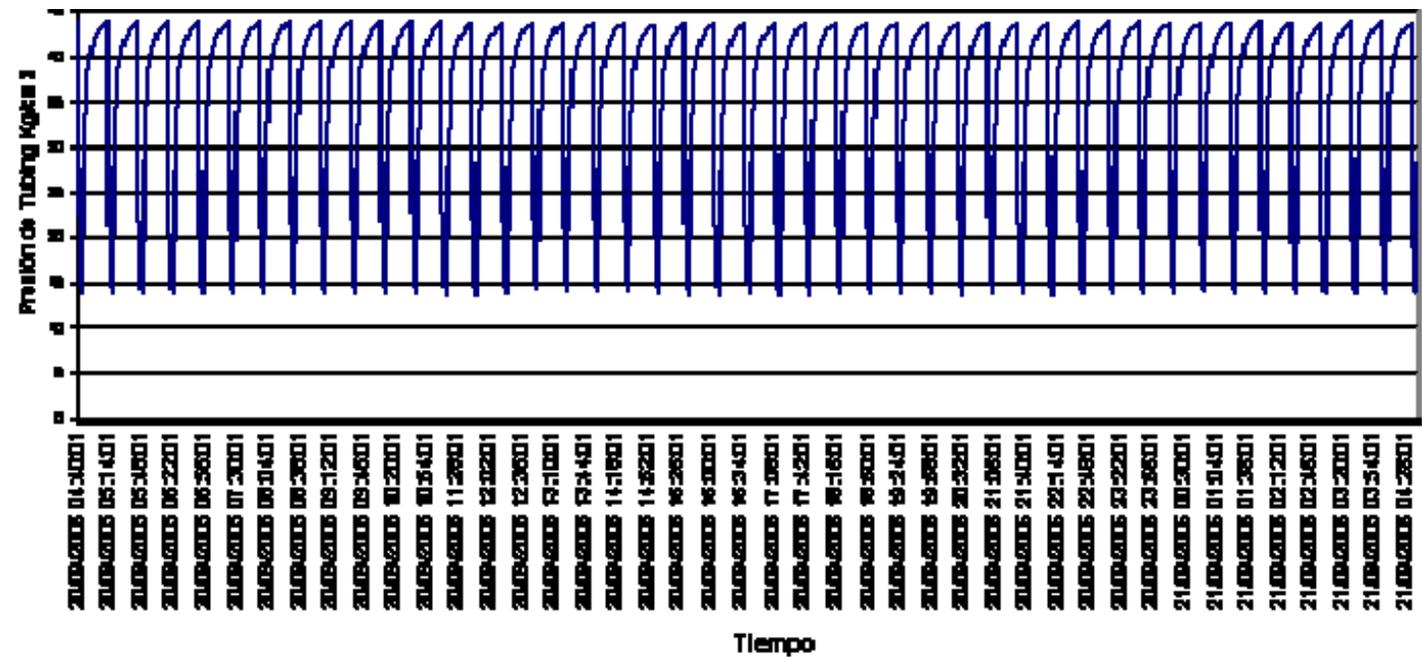
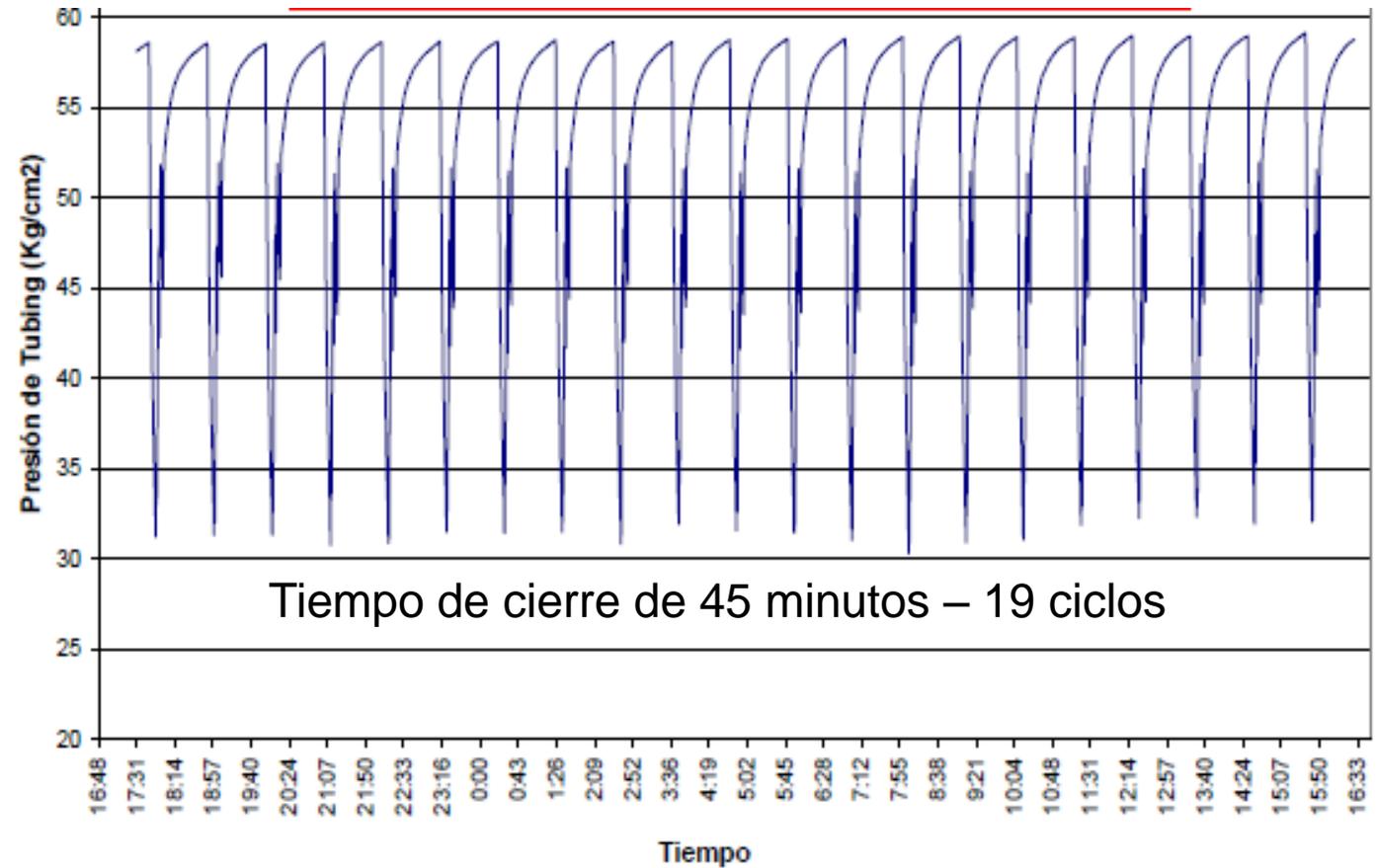
### Controladores

Existen tres categorías básicas de controladores que determinan el ciclo de la válvula motor en la línea de flujo:

**Ciclo de Tiempo** – Este controlador es principalmente un reloj de cuerda mecánico con una rueda sincronizada y un sistema neumático. Responde a un intervalo de tiempo ajustado en la rueda que envía o bloquea una señal de abastecimiento a una válvula motor. El tiempo determina la frecuencia y duración de la señal de encendido y apagado. Normalmente la única función es el tiempo, pero algunas variaciones responden a otros accesorios neumáticos.

**Controlador de Presión** – Este controlador se abre y cierra con el cambio de presión. Normalmente para aplicaciones de émbolo buzo, el pozo se abre cuando la presión alcanza un cierto valor alto en la tubería de revestimiento y se cierra cuando se reduce la presión a un valor bajo que se ajusta con anterioridad. Este controlador puede ser influenciado por otras señales neumáticas tales como de cierre al llegar el émbolo.

**Controlador Electrónico** – Este controlador nuevo incorpora circuitos de estado sólido para el tiempo sincronizado y obtiene la energía mediante baterías de pila "D". La vida promedio de las baterías es de un año. Sin embargo, el tiempo sincronizado es solo una de las funciones del controlador. El controlador responde a muchas otras señales externas tales como el cierre a la llegada del émbolo buzo, presión alta o baja, nivel del líquido o diferencial. Las señales se reciben electrónicamente en vez de neumáticamente. Esta capacidad permite un alcance muy amplio de aplicaciones y versatilidad.



Los ajustes son efectuados sobre el tiempo de Afterflow y el tiempo de cierre, dentro de los límites establecidos para estas dos variables. Se deberá fijar el tiempo máximo y mínimo de Afterflow, el tiempo máximo y mínimo para el tiempo de cierre y el step para ajustar dichos parámetros, con el objetivo de mantener la velocidad dentro del rango de operación deseado. El tiempo mínimo de cierre asegura el tiempo necesario para que el pistón alcance el fondo y el tiempo máximo para evitar que el pozo permanezca cerrado durante un tiempo prolongado con una pérdida de producción importante. En nuestro caso particular este tiempo es muy importante porque si es excesivo se favorece el ahogue de los pozos que como se detallo anteriormente son del tipo multicapa.

Respecto al tiempo de afterflow, es necesario definir un mínimo con el objetivo de que el pistón no realice viajes sin líquido y deteriore las instalaciones de superficie por no tener líquido que amortigüe la llegada del pistón a superficie. Este parámetro también debe tener un límite superior para no dejar acumular una excesiva cantidad de líquido que pueda llegar a provocar un no arribo y un posterior ahogue.

Para asegurar un buen funcionamiento del sistema se realiza el seguimiento de una variable denominada Factor de Carga que se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ Factor de Carga} = \frac{\text{Presión de Casing} - \text{Presión de Tubing}}{\text{Presión de Casing} - \text{Presión de Línea}} * 100$$

En la práctica, dicho valor no debería superar el 40 – 50% para asegurar un correcto funcionamiento del sistema, actualmente dicho cálculo se está adicionando a la Telemetría de para hacer el seguimiento en conjunto con los gráficos de presión, de esta manera se adiciona algún tipo de alarma que alerte al operador en caso que algún pozo supere el límite de Factor de Carga establecido.



Combinaciones más usadas para tubing de 2 7/8"

1-Cilindro de Titanio-Longitud:7" con esfera de nitrato de silica [3.1#]

2-Cilindro de Titanio-Longitud:9" con esfera de titanio [4.1#]

3-Cilindro de Titanio-Longitud: 12" con esfera de cerámica [5.3#]

4-Cilindro de acero-Longitud :7" con esfera de cerámica [5.4#]

5- Cilindro de acero-Longitud:9 " con esfera de acero [7#]

6-Cilindro de acero-Longitud:10 " con esfera de cobalto[8.1#]