

A 3D visualization of a wellbore system. The wellbore is shown as a central tube with several sections. The surrounding rock formation is depicted with a complex, multi-colored mesh (yellow, orange, red, purple, blue, green) representing different geological layers. The wellbore itself is colored in segments of red, white, and blue. The overall scene is set against a dark background.

TECHNOLOGY RELIABILITY EFFICIENCY INTEGRATION

A large, light gray hexagonal placeholder with a white border, positioned on the left side of the slide.

Soluciones Tecnológicas Utilizando Sistemas de Levantamiento Artificial por Bombeo Mecánico (BM) y Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)

Plinio Agudelo

15 de Marzo de 2018

Lima, Peru

Schlumberger

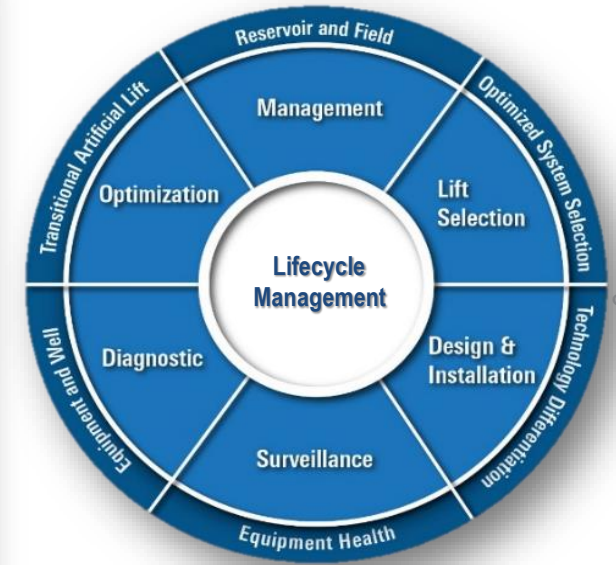
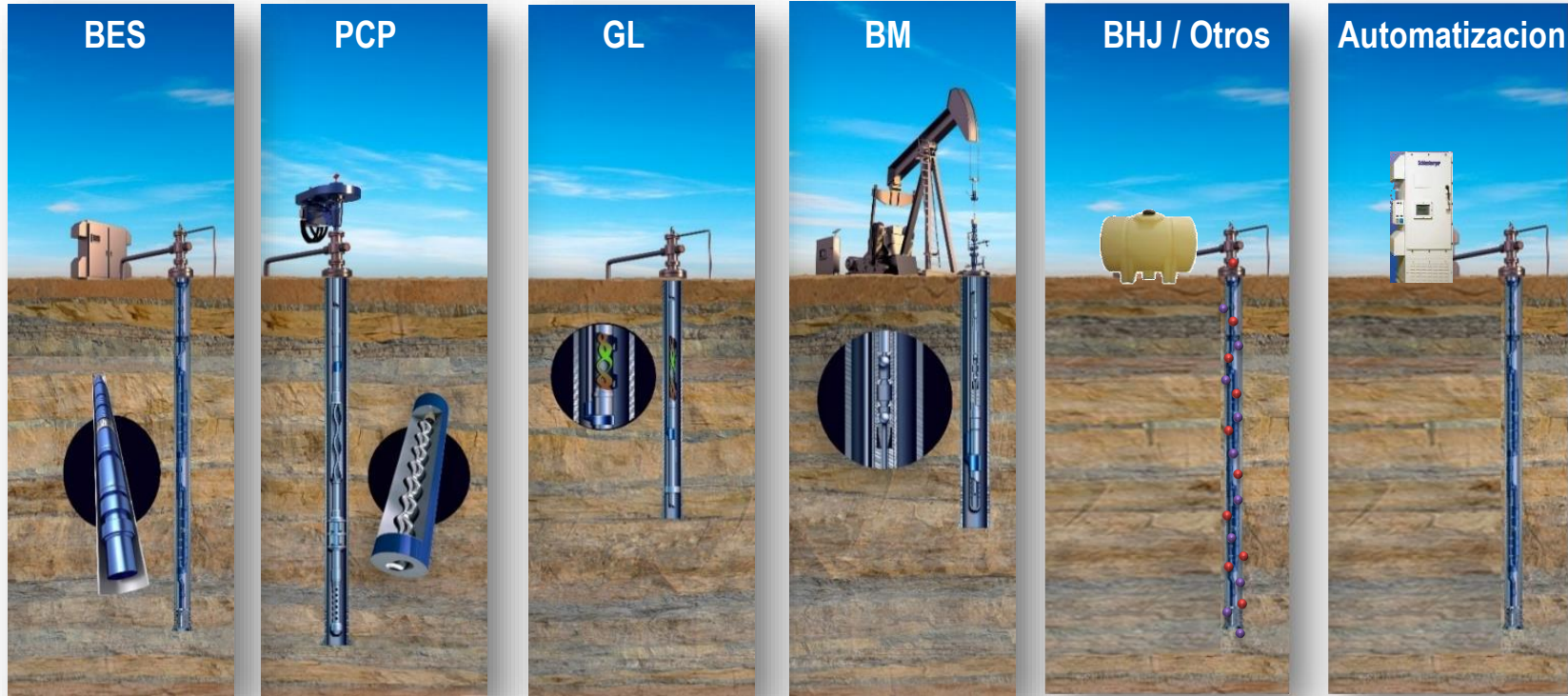
Agenda



- **Soluciones de levantamiento artificial (ALS)**
- **Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)**
- **Bombeo Mecánico (BM)**

Soluciones de Levantamiento Artificial

El Sistema artificial ideal, en el pozo correcto, en el tiempo indicado...



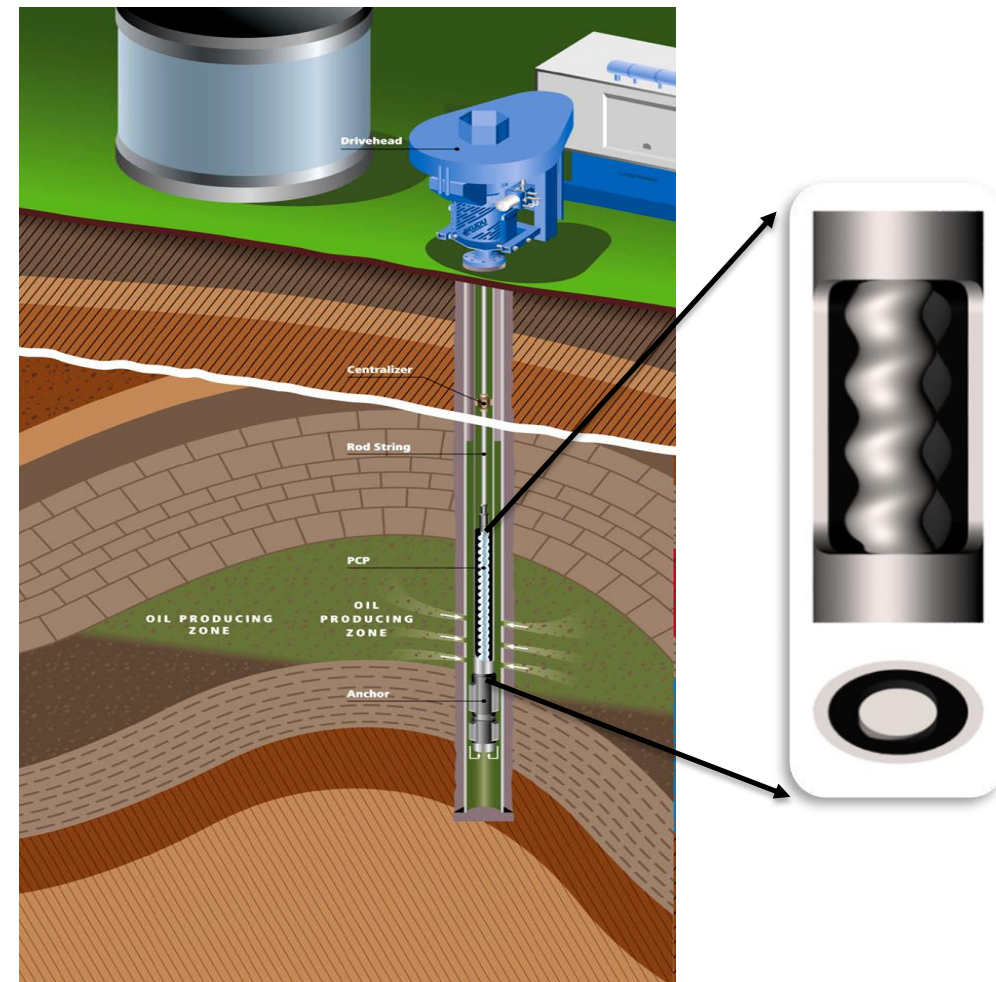
Schlumberger-Private

Un único Socio: Todos los productos - Todos los servicios - Toda la logística

Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)

Ventajas:

- Bajo costo inicial
- Manejo de alto contenido de solidos y gas libre
- Especial para el bombeo de crudo viscoso
- Bajo requerimiento de potencia
- Fácil de instalar y operar
- Asentamiento de la succión por debajo de los perforados



Bombeo de Cavidades Progresivas



Aplicaciones

- Pozos de petróleo y gas
- Pozos de agua
- Excelente desempeño en pozos de crudo extra pesado y sólidos

Beneficios

- Producción: de 25 a 1,000 bpd a 100 rpm
- Velocidades de hasta 500 rpm
- Levantamiento máximo: 10,000 ft
- Instalación: Con equipo de reparación o camión varillero
- Bombas insertables y de tubería; de elastómeros para manejo de crudo pesado y sólidos, bombas metal-metal para altas temperaturas y fluidos ligeros
- Temperatura de operación: 248 F ó 660 F
- Motores eléctricos o hidráulicos
- Potencia en cabezales: de 5 a 200HP a 100 rpm
- Sensores y automatización
- Accesorios anti vibración para reducir el desgaste de los componentes de fondo

Cabezales	VFDs y controladores	Unidades de potencia
Bombas de fondo	CAM-Loc	Bombas metal – metal
PCP-ESP	Tough Coat	EvenWall

Tipos de Elástomeros

Elastomer Selection Chart

ELASTOMER DESCRIPTION	KUDU REFERENCE	HARDNESS SHORE A	MAXIMUM TEMP. °C	SAND RESISTANCE	H ₂ S RESISTANCE	CO ₂ RESISTANCE	AROMATICS @ 20°C	HYDROLYSIS @ 50°C	EXPLOSIVE DECOMP.
High Nitrile Soft	HNS	55	80	10	7	5	3	8	7
High Nitrile Hard	HNH	68	120	6	6	6	7	5	9
Fluorocarbon Hard	FKMH	78	90	2	8	5	10	10	5
Hydrogenated High Nitrile Hard	HTR1H	78	150	5	8	8	8	8	8

5 = Average 7 = Good 10 = Best

Velocidades en RPM para el tipo de fluido:

- **Heavy Oil** <18API (75 – 200 RPM)
- **Medium Oil** 18-30API (175 – 350 RPM)
- **Light Oil** >30 API (250 – 450 RPM)

Cabezales Eléctricos e Hidráulicos



KUDU oryx rotary seal.



KUDU VH 60-hp 9.3T.



KUDU VHGH-9.3T.

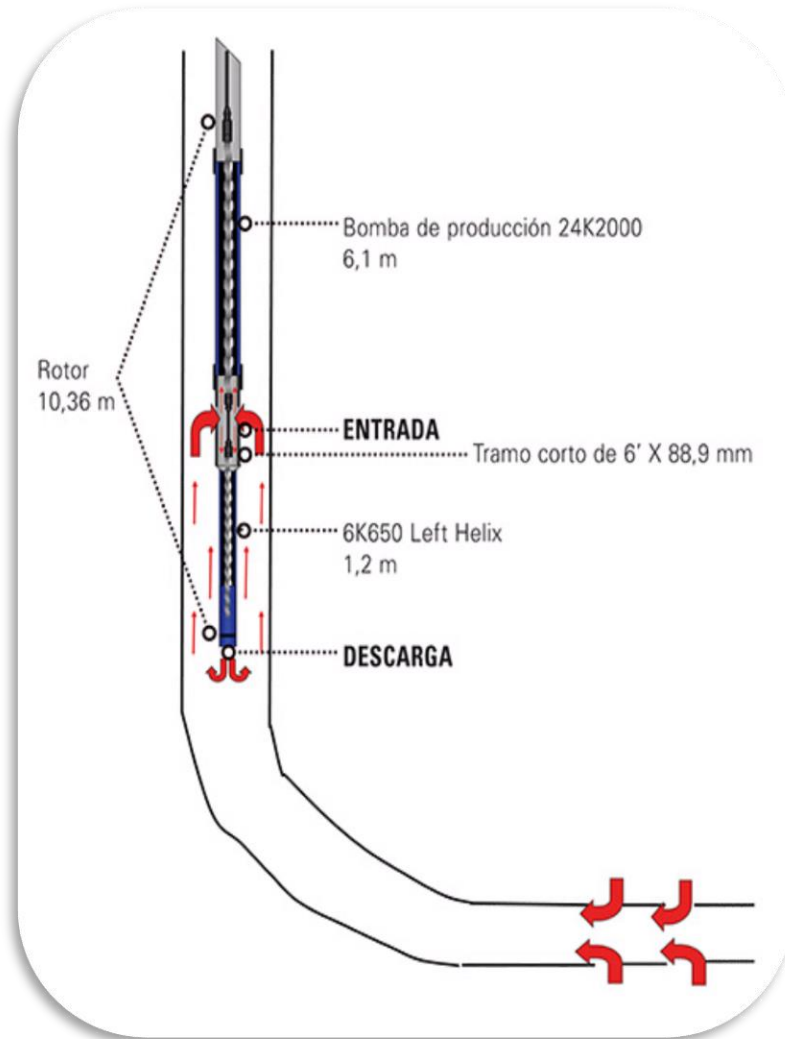


KUDU VH 100-hp 13.7 or 22.8T.

KUDU Drivehead Specifications

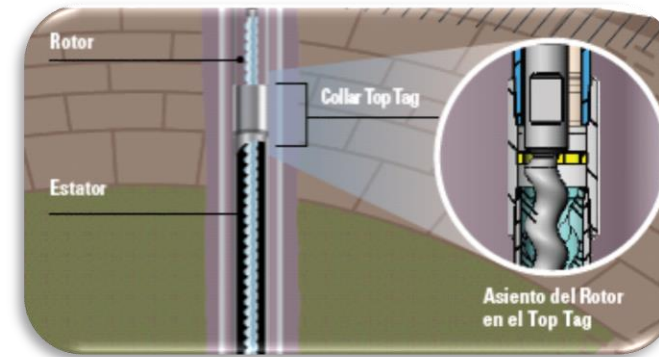
	VHGH - 9.3T	VH 60HP 9.3T	VH 100HP 13.7/22.8T	VH 200HP 22.8T
Drivehead speed ratio	4.1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Max. torque, ft.lbf [N.m]	1,600 [2,169]	1,250 [1,695]	1,772 [2,403]	3,544 [4,805]
Input shaft	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Shaft type	Hollow shaft	Hollow shaft	Hollow shaft	Hollow shaft
Axial load capacity [†]	9.3T	9.3T	13.7 or 22.8T	22.8T
Maximum speed, rpm	500	500	500	500
Horsepower range, hp [kW]	Up to 150 [Up to 110]	5 to 60 [4 to 45]	15 to 100 [11 to 75]	30 to 200 [22 to 145]
Polished rod diameter, in [mm]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1]	1.25 [31.8]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1] 2 [50.8]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1] 2 [50.8]

Left Helix



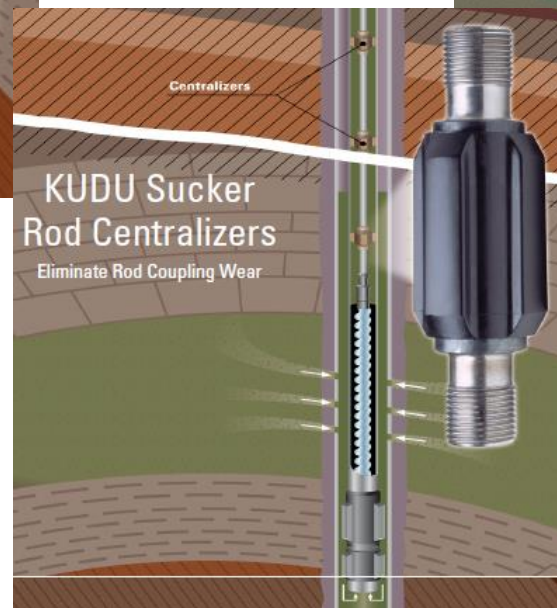
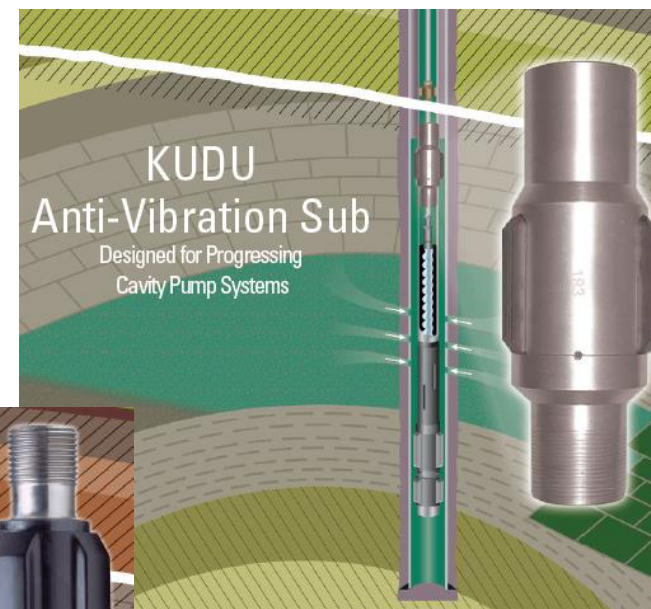
- Previene la acumulación de sólidos en el pozo
- Diseño de geometría inversa
- Se acopla a una bomba de mayor desplazamiento
- Agita los fluidos debajo de la bomba de producción

Top Tag

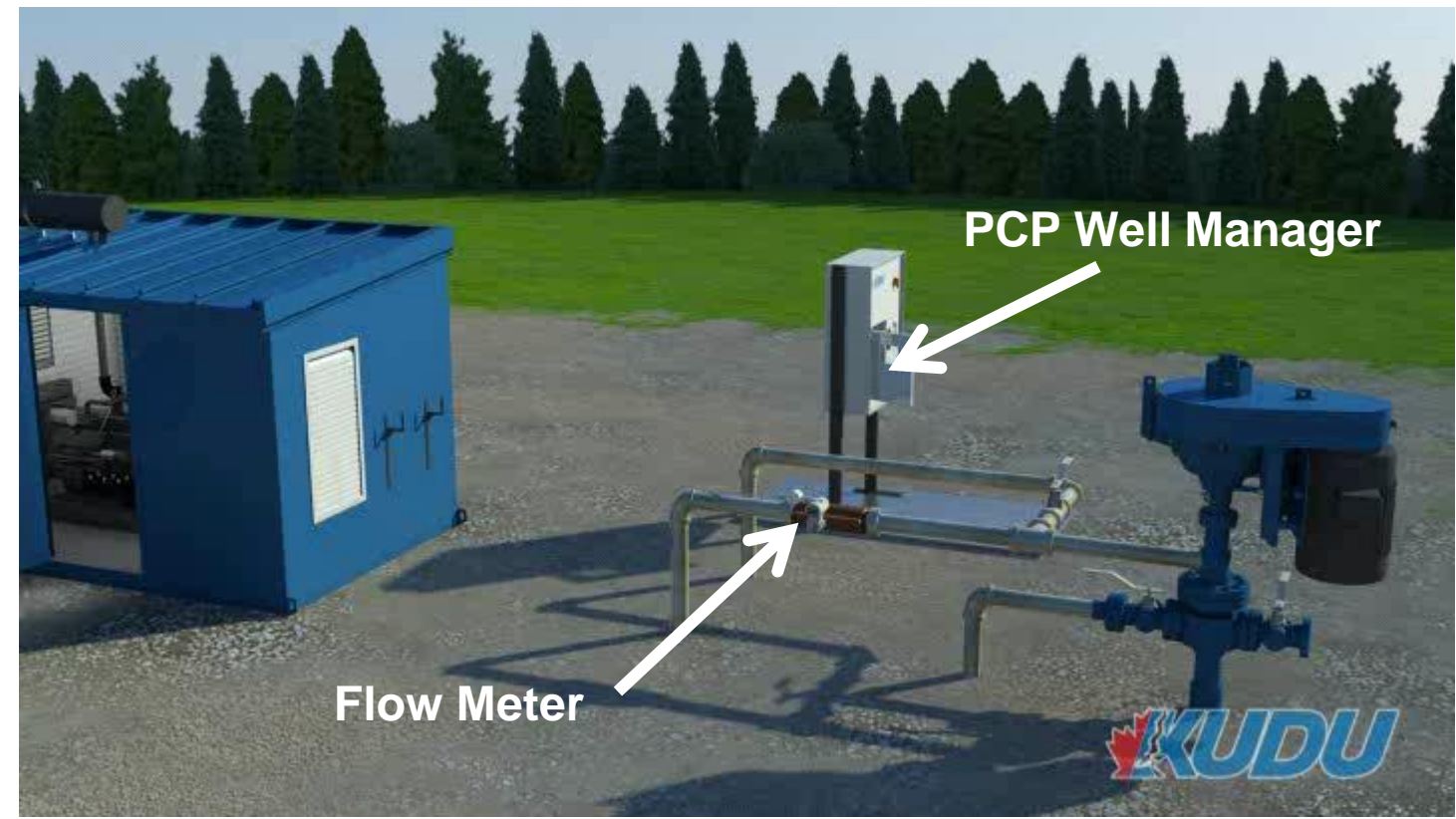


- Niple de paro superior
- Se elimina la restricción
- Permite utilizar un rotor extendido para agitar los fluidos

Herramientas y Accesorios



PCP WELL MANAGER



Schlumberger-Private

Bombeo Mecánico



UNIDADES DE BOMBEO MECANICO CONVENCIONAL

- Unidades hasta **C1280D-427-240**
- Carreras ajustables hasta 240”
- Capacidad de hasta 42,700 lbs
- Tipos de motores: Eléctricos o combustión interna
- Unidades de superficie balanceadas, bajo perfil, convencionales y geometrías avanzadas
- Sensores, automatización y telemetría
- Configuraciones especiales para manejo de arena y gas

Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo



Unidad de Geometría Avanzada (TM) Vs Convencional:

Generally:

- TM require menos torque para realizar el mismo trabajo que la convencional.
- TM requiere menos HP.
- TM tiene menos consume de energía.
- Velocidades independientes durante la carrera ascendente y descendente.



Planta de manufactura Schlumberger



Bombeo Mecánico



UNIDADES HIDRÁULICAS

- Carreras ajustables, unidades de 64, 144, 192, 240 y 336"
- Capacidad de 14,000 a 50,000 lbs
- Tipos de motores: Eléctricos o combustión interna
- Rápida instalación, mantenimiento y optimización
- Sensores, automatización y telemetría

Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo



Schlumberger-Private



Optimización y diseño

- Diseño del Sistema y optimización
- Soluciones para fondo y superficie
- Ingeniería y entrenamiento
- Paquetes de diseños de ingeniería
- Entrenamiento para el cuidado, manejo e instalación
- Análisis de causa raíz

Requerimiento

Bajas cargas en pozos no corrosivos

Bajas a medias cargas en pozos corrosivos

Cargas moderadas en pozos no corrosivos

Cargas moderadas en pozos corrosivos

Cargas altas en pozos corrosivos

Cargas altas en pozos no corrosivos

Cargas excesivas en pozos no corrosivos

Cargas excesivas en pozos corrosivos

Varilla recomendada

[API Grade C](#)

[API Grade K](#)

[API Grade D Carbon](#)

[API Grade KD/DS Special](#)

[API Grade D 4330](#)

[API Grade D Alloy](#)

[High Strength rod - Grade HS](#)

[High Strength rod - Grade HA](#)

Bombeo Mecánico



Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo

BOMBAS DE FONDO (INSERTABLES Y DE TUBERIA)

- Bombas API
- Bombas modificadas, especializadas para manejo de gas y de sólidos

OTROS PRODUCTOS

- Ancla de tubería (regular y esbelta)
- On-Off Tool
- Herramientas para varillas de fibra de vidrio
- Ancla para bomba insertable
- Jaulas guiadas o sobredimensionadas
- Guías para varillas
- Válvula de gas
- Filtro de arena
- Manejador de sólidos
- Separador de gas
- Válvula de contrapresión



Schlumberger-Private

Selección de Materiales

Barrels

	Corrosion	Abrasion
Brass	●●●●●	○●○●○●○
Steel	○●○●○●○	●○●○●○●
AISI 501 Chrome	●●●○●○	●●●●●
Steel Chrome	●●○●○●○	●●●●●
Brass Chrome	●●●●○	●●●●●
Steel Ni-Carb	●●●●○	●●●○●○
Brass Ni-Carb	●●●●●	●●●○●○

Plungers

	Corrosion	Abrasion
Carbon Steel	●○●○●○	●●○●○●○
Spray Metal	●●●●○	●●●●○
Chrome Plated	●●○●○●○	●●●●●
Pressure Actuated	●●●●○	●●●●○

Fittings

	Corrosion	Strength
Carbon Steel	●○●○●○	●●●●●
Alloy Steel	●●●○●○	●●●●●
Stainless Steel	●●●●○	●●●○●○
Brass	●●●●●	●●○●○●○
Monel	●●●●●	●●●●●

Balls & Seats

	Corrosion	Strength
Stainless Steel	●●○●○●○	●○●○●○
Cobalt Alloy	●●●○●○	●●●○●○
Titanium Carbide	●●●●○	●●●●○
Tungsten Carbide	●●●●○	●●●●●
Nickel Carbide	●●●●●	●●●●○
Silicon Nitride (Balls only)	●●●●●	●●●●●

Diseño de bombas— Certificación API 11AX



Ventajas

- Estandarización de dimensiones y materiales para componentes, etiquetado y practicas de control de calidad en bombas de fondo.
- Revisado cada 5 anos

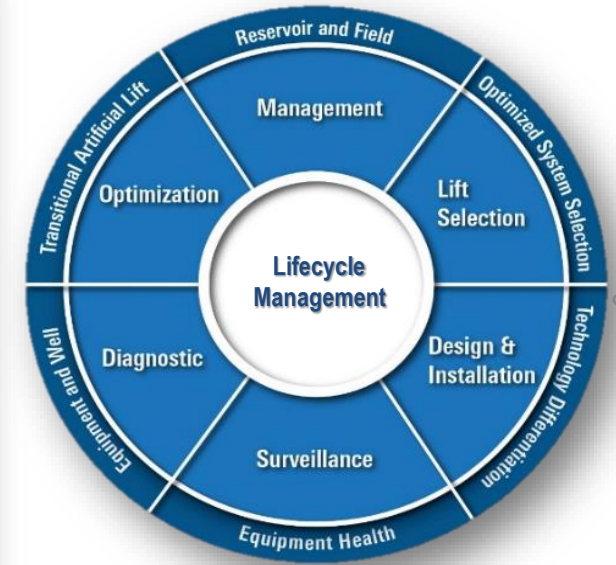
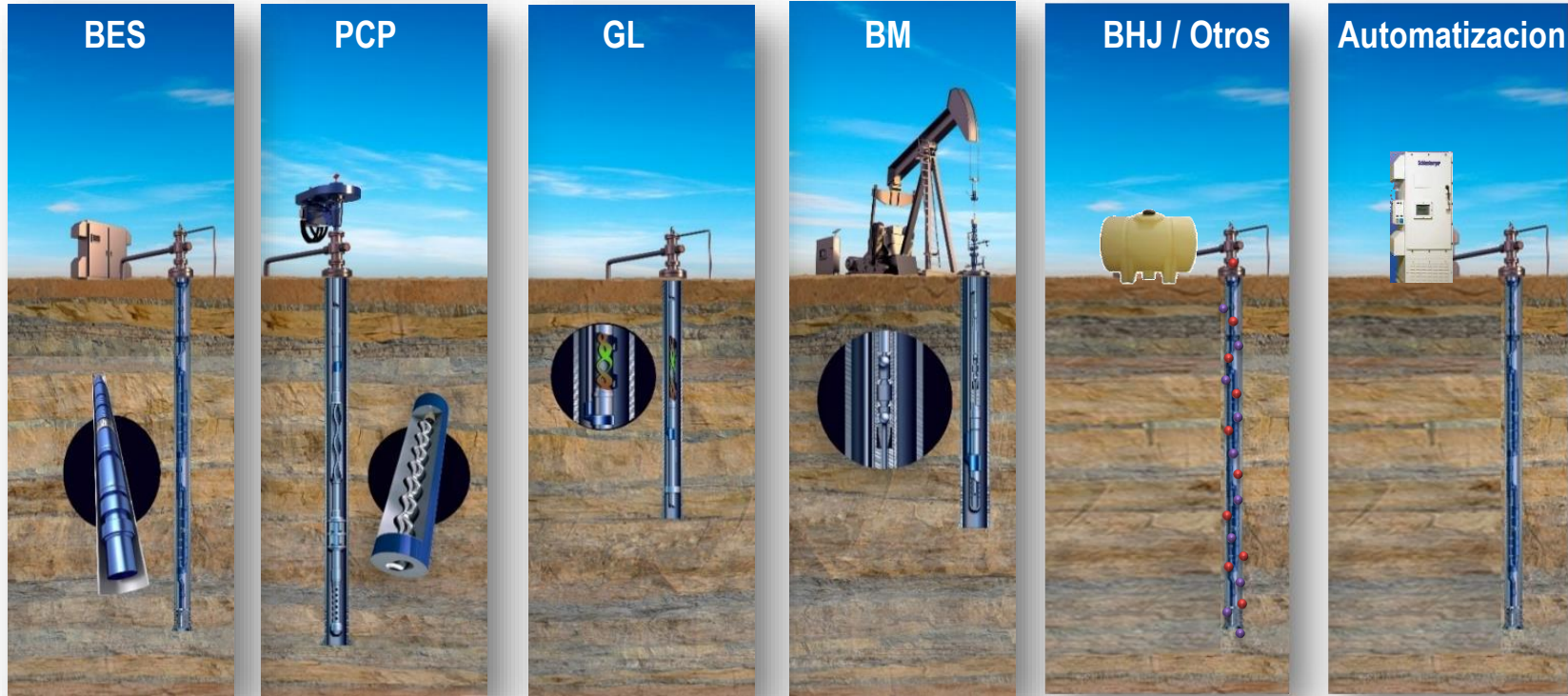
Limitaciones

- Herramientas no API
- Bombas API no garantiza una correcta aplicación
- Experiencia del operador



Soluciones de Levantamiento Artificial

El Sistema artificial ideal, en el pozo correcto, en el tiempo indicado...



Schlumberger-Private

Un único Socio: Todos los productos - Todos los servicios - Toda la logística