

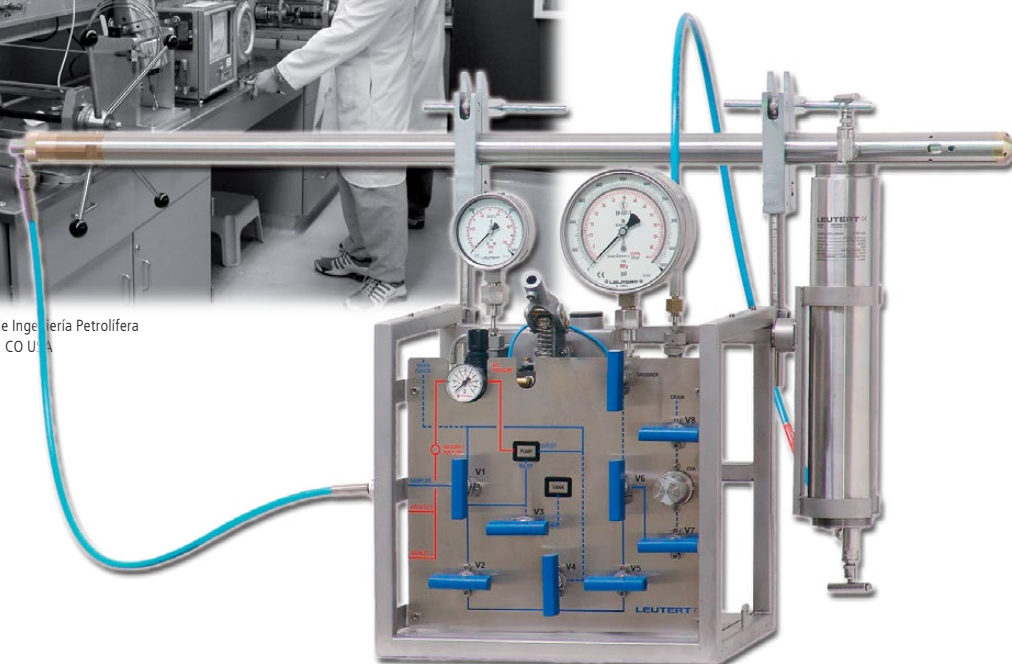
FEBRUARY 2015

Muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short} Muestreador de una fase OPS

Instrucciones de funcionamiento



Imagen cedida por el Departamento de Ingeniería Petrolífera de Colorado School of Mines, Golden, CO U.S.A.



Toma de muestras

El muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short} y el muestreador de una fase OPS proporcionan muestras representativas de fluidos de pozos, que se pueden transferir a cilindros para muestras sin necesidad de usar mercurio.

Contenido

1	Procedimientos generales para el manejo seguro.....	5
2	El muestreador	6
2.1	Procedimientos para el manejo seguro	6
2.2	Descripción del muestreador.....	8
2.2.1	Muestreador de desplazamiento positivo PDS ^{short}	8
2.2.2	Muestreador de una fase OPS.....	10
2.3	Especificaciones del muestreador.....	11
2.3.1	Muestreador de desplazamiento positivo PDS ^{short}	11
2.3.2	Muestreador de una fase OPS.....	11
2.4	Esquemas del muestreador	12
2.4.1	Muestreador de desplazamiento positivo PDS ^{short}	12
2.4.2	Muestreador de una fase OPS.....	13
2.5	Imágenes de los grupos y lista de piezas	14
2.6	Reloj del muestreador.....	25
2.7	Juegos de recambio de juntas tóricas y anillos de respaldo	26
2.7.1	Muestreador PDS ^{short}	26
2.7.2	Muestreador OPS.....	27
3	Los cilindros para muestras	28
3.1	Procedimientos para el manejo seguro	28
3.2	Descripción de los cilindros para muestras.....	30
3.2.1	Cilindro modelo 600	30
3.2.2	Cilindro modelo 600 de una fase	30
3.3	Especificación de los cilindros para muestras	31
3.4	Imagen de conjunto.....	32
3.4.1	Cilindro modelo 600	32
3.4.2	Cilindro modelo 600 de una fase	33
3.5	Juegos de recambio de juntas tóricas y anillos de respaldo	34
4	El banco de transferencia	35
4.1	Procedimientos para el manejo seguro	35
4.2	Descripción del banco de transferencia	35
4.3	Especificación del banco de transferencia.....	36
4.4	Plano del banco de transferencia.....	36
5	Herramientas operativas y accesorios	37
5.1	Herramientas para muestreadores y cilindros.....	37
5.2	Herramientas solo para cilindros.....	40
5.3	Herramientas para el banco de transferencia	41
5.4	Herramientas opcionales.....	44
6	El kit recargador de nitrógeno.....	47
6.1	Procedimientos para el manejo seguro	47
6.2	Descripción del recargador de nitrógeno.....	48
6.3	Especificación del recargador de nitrógeno	48
6.4	Plano del recargador de nitrógeno	49

7	Grupo del banco de transferencia "Primera parte"	50
8	Preparación para poner en marcha el muestreador.....	51
8.1	Cámara de la muestra.....	51
8.2	Boquilla del puerto de cebado del regulador de flujo - solo PDS ^{short}	60
8.3	Sección de una fase.....	60
8.4	Regulador de flujo	70
8.5	Cámara de aire.....	72
8.6	Cargar la cámara de N ₂ - solo OPS	76
8.7	Acoplamiento del reloj, mecanismo disparador y reloj	78
8.8	Montaje del muestreador	84
8.9	Cebar el muestreador	85
9	Antes de tomar la muestra.....	88
10	Grupo del banco de transferencia "Segunda parte" - Prueba de presión	89
11	Preparación del cilindro para muestras	90
12	Validación de la muestra	97
13	La transferencia	100
13.1	Preparación de la transferencia	100
13.2	Presión de apertura solo para PDS ^{short}	103
13.3	Procedimiento de transferencia	103
13.4	Eliminar el bloqueo de aire de la bomba de transferencia	105
14	Análisis del punto de burbuja solo para el PDS ^{short}	107
15	Desmontaje	109
15.1	Preparar la muestra para el envío	109
15.2	Desmontaje del banco de transferencia.....	110
16	Prueba periódica en el taller.....	112
16.1	Grupo del mecanismo de lanzadera.....	112
16.2	Válvula de alivio	113
16.3	Procedimiento para comprobar el reloj.....	116
16.4	Grupo anti cierre prematuro	116
16.5	Regulador de flujo	117
16.6	Procedimiento de prueba de la presión del grupo de la cámara de la muestra	118
16.7	Prueba de simulación de pozo	119
17	Evitar que falle la herramienta.....	122
17.1	Uso del PDS ^{short}	122
17.2	Uso del OPS.....	124
18	Toma de muestras en pozos de exploración	126

Introducción

Este manual de funcionamiento ofrece instrucciones para utilizar este producto para el fin previsto de manera correcta, eficaz y segura. Lea todas las instrucciones detenidamente y familiarícese con todos los riesgos, las advertencias y las notas. Siga todas las instrucciones de seguridad y las notas de precaución para evitar daños a las personas o a la propiedad durante el funcionamiento. LEUTERT no se responsabiliza de los daños o las lesiones que se produzcan como resultado de un uso indebido, de un manejo incorrecto o de la falta de mantenimiento.

Este manual de funcionamiento ha sido diseñado principalmente para el personal con formación técnica. Si surge cualquier pregunta en relación con cualquier aspecto de seguridad o de funcionamiento, no dude en ponerse en contacto con LEUTERT para pedir ayuda. Si detecta que alguna descripción o imagen es incorrecta, o si desea hacer cualquier sugerencia de mejora, nos complacerá que nos envíe sus comentarios.

Guarde siempre el manual de funcionamiento cerca del producto para que esté disponible cuando sea necesario. Asegúrese de que el manual esté protegido de la suciedad y la humedad.

Explicación de los símbolos:



PELIGRO

indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA

indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN

indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas.



NOTA

se usa para indicar prácticas que no están relacionadas con las lesiones personales.

1 Procedimientos generales para el manejo seguro

Cuando maneje los elementos siguientes, tenga siempre en cuenta que está trabajando con alta presión. Su riesgo inherente se debe al fluido altamente presurizado. Esta energía varía en función del volumen, la presión y las características del fluido. Generalmente, la compresibilidad de los líquidos es baja, lo que produce una energía potenciada relativamente baja. No obstante, se aconseja proceder siempre con precaución.

Los recipientes a presión que contienen gas potencian una energía muy elevada. Los cilindros de gas que estén dañados pueden romperse. Debido al escape de gases, si los cilindros explotan pueden desplazarse varios cientos de metros (yardas). También pueden producirse heridas con esquirlas.

Dado que el petróleo crudo siempre contiene gas, todas las personas que utilicen este producto deben estar totalmente familiarizadas con estas instrucciones y con otras instrucciones y manuales de productos que sean aplicables. Según esta norma, el mantenimiento, la reparación y el reacondicionamiento debe realizarlos únicamente el personal de LEUTERT debidamente instruido.

Los procedimientos operativos estándar para los procesos en los que se utilicen gases corrosivos, tóxicos o muy tóxicos, como el H₂S, deben desarrollarse de forma que incluyan acciones de respuesta ante emergencias. Todos los empleados en cuestión deben recibir formación y estar familiarizados con estos procedimientos.

Por último, todos los usuarios deben cumplir plenamente todas las leyes locales, reglas o reglamentos en vigor.



PELIGRO

No use gases inflamables cerca de fuentes de ignición. Las fuentes de ignición incluyen llamas abiertas, chispas y fuentes de calor, agentes oxidativos y equipos eléctricos o electrónicos sin puesta a tierra o que no sean intrínsecamente seguros.

No deben utilizarse llamas para detectar fugas. Hay que usar una solución de detección de fugas que sea compatible.

Utilice herramientas a prueba de chispas cuando trabaje con o en un cilindro o un sistema de gas comprimido inflamable.

No fume cerca del equipo.



ADVERTENCIA

Es necesario llevar calzado de seguridad cuando se maneje o se traslade el equipo.

Es necesario llevar gafas de seguridad si se está utilizando un equipo a presión.

No deje nunca que el equipo forme parte de un circuito eléctrico.

Tiene que haber extintores de incendios disponibles para casos de emergencia con incendio. Dichos extintores deben ser compatibles con los dispositivos y los materiales que se utilizan.

La herramienta debe colocarse en el área designada, restringida al personal encargado del funcionamiento y los técnicos. Deben aplicarse todas las directrices de seguridad relativas a la comprobación de la presión de unidades hidráulicas.

Hay que proceder con precaución durante la comprobación o el cebado del equipo de muestreo. Todas las juntas y los accesorios deben ser originales. Además, hay que verificar que no estén desgastados y comprobarlos periódicamente bajo presión.

Leutert no asumirá ninguna responsabilidad si se utilizan piezas de recambio y consumibles que no sean originales de Leutert.

Las puertas de acceso a las áreas en las que se almacenen o se utilicen gases inflamables deben estar claramente señalizadas con "No producir llamas abiertas".



PRECAUCIÓN

Abra las válvulas solo hasta el punto en el que el fluido pueda fluir al sistema con presión. De este modo, podrá cerrarlas más deprisa en caso de fallo o de emergencia.

2 El muestreador

2.1 Procedimientos para el manejo seguro



PELIGRO

El pasador posi-lock NO debe usarse para la retención de presión o de fuerzas directas. Solo ha sido diseñado para contrarrestar la gravedad, la vibración del pozo y para indicar la posición del cuerpo de la válvula de aguja.

Antes de sacar el aire de la cámara, hay que purgar la presión de la cámara de aire.

Antes de quitar la sección del OPS, hay que purgar la presión del gas N₂.



ADVERTENCIA

Antes de empezar el proceso de transferencia, hay que comprobar que el grupo de bloqueo de seguridad enganche correctamente. Esto es esencial. Podrían producirse lesiones graves. Además, la muestra se podría perder durante la transferencia.

Debe reconocerse la diferencia entre el cabezal cónico y el bloqueo de transferencia. Mientras que el cabezal cónico evita que el grupo de la válvula se salga de la cámara de muestra antes de la marcha, el bloqueo de transferencia, cuando está instalado, impide el movimiento del cuerpo de la válvula de aguja después de haberse tomado una muestra, lo cual es esencial para la seguridad cuando se presuriza o se transfiere una muestra.

El muestreador debe manejarse con cuidado, evitando cualquier choque mecánico mientras el sistema está bajo presión. Por tanto, la muestra no debe transportarse dentro de la cámara de la muestra. Hay que transferirla in situ a un cilindro adecuado para el transporte de muestras.



PRECAUCIÓN

Hay que comprobar regularmente la válvula de alivio dentro del grupo de la lanzadera, utilizando una bomba hidráulica manual. La presión de cebado de la herramienta a la temperatura de la superficie aumentará al exponerla a la temperatura del fondo del pozo. La válvula de alivio protege la integridad de la herramienta, en particular el grupo de la lanzadera.

Cuando se haya sacado la herramienta del pozo, hay que guardarla en una zona segura a la que solo puedan acceder los técnicos cualificados.

Abra el tornillo de ventilación dentro de la cámara de aire inmediatamente después de sacar del pozo el muestreador.

Abra la válvula del puerto de cebado y el tapón del puerto de cebado que se encuentran en el grupo de la boquilla del puerto de cebado del regulador de flujo, inmediatamente después de sacar del pozo el muestreador. Asegúrese de no abrir la válvula y el tapón del puerto de cebado de N₂.

Los metales se vuelven quebradizos cuando se utilizan con gases corrosivos como H₂S. Inspeccione con frecuencia el equipo y los conductos para detectar posibles fugas. Desmonte el colector después de usarlo y límpielo con aire seco o nitrógeno.



NOTA

Para el muestreo de pozos con alta concentración de H₂S, hay máquinas de muestreo especiales de Inconel.

La sección OPS debe dejarse conectada al grupo de la cámara de la muestra, y solo debe desconectarse justo antes de la transferencia, manteniendo así el contacto entre la muestra y la carga de nitrógeno y compensando cualquier otro cambio de presión debido al cambio de temperatura durante el tránsito.

El muestreador de fondos de pozo Leutert es un instrumento de precisión. Use las herramientas suministradas, por ejemplo la abrazadera rápida y la llave plana, para ensamblar las uniones (ver la figura de abajo). No use nunca llaves inglesas que puedan dañar las paredes de los tubos y provocar abrasión de las uniones roscadas. No intente apretar las uniones excesivamente.



Abrazadera rápida
N.º de ref.
5351.98.00015

2.2 Descripción del muestreador

2.2.1 Muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short}

El muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short} LEUTERT es un dispositivo para tomar muestras en el fondo de pozos de petróleo.

Desplazamiento positivo significa que el fluido sintético se sustituye por el fluido del pozo. La finalidad de la herramienta es proporcionar muestras de alta calidad que, si se analizan en las condiciones del yacimiento, pueden ofrecer datos vitales para la evaluación económica y técnica de dicho yacimiento. La herramienta se ha diseñado para funcionar en todos los entornos y producir muestras representativas de manera sistemática, independientemente de las condiciones hostiles o del fluido del pozo.

La toma de muestras prematura se evita mediante un émbolo flotante, que se mantiene en el fondo de la cámara de la muestra con un aceite sintético especial bajo presión en la cámara de aire. El émbolo cierra la entrada del fluido del pozo. Cuando un reloj mecánico situado en la parte superior del muestreador alcanza el tiempo configurado, el grupo de la palanca cae dentro de una hendidura en el cono del reloj, permitiendo que se mueva hacia arriba la válvula de lanzadera y abriendo un puerto en el mecanismo de lanzadera. A continuación, el fluido de barrera presurizado puede entrar en la cámara de aire, a una velocidad que se mide a través del grupo del regulador de flujo. A medida que se reduce la presión del fluido de barrera, el émbolo flotante es empujado hacia arriba de la barra por la presión del pozo y, lentamente, introduce una muestra. Cuando el émbolo flotante llega al fondo del grupo de cierre prematuro, el manguito exterior del grupo se eleva, permitiendo que se liberen las bolas de cierre. El núcleo central, que está conectado a la barra, se desplaza hacia arriba cuando el émbolo flotante llega al fondo del grupo de cierre prematuro, arrastrando hacia arriba la barra y el grupo del cuerpo de la válvula de aguja. El protector de las juntas tóricas llega a la parte de abajo de la guía en la cámara de la muestra, y el grupo del cuerpo de la válvula de aguja desliza la última parte de su desplazamiento en la cámara de la muestra. Cuando la segunda junta tórica ha entrado en la cámara de la muestra, los corchetes del collarín partido se

extienden cerrando el muestreador.

El sistema de transferencia permite validar la muestra antes de enviarla al laboratorio PVT para su análisis. Los datos del laboratorio ayudan a determinar elementos como programas de desarrollo del yacimiento, factores de recuperación del petróleo y el gas, previsiones de producción y diseño de las instalaciones de producción. El PDS^{short} se puede usar también para tomar muestras de agua subterránea. No es una herramienta adecuada para tomar muestras de condensados y gases.

La versión mecánica del muestreador es una herramienta operada por cableado que se activa mediante un reloj mecánico. La herramienta está formada por una cámara de muestra y una cámara de aire y el dispositivo de disparo mecánico. Otras opciones disponibles son:

- Disparo desde la superficie mediante línea eléctrica.
- Activación por presión funcionando en un portador integrado con una batería de entubado (DST).

Cuando funciona con cableado eléctrico, solo se dispara eléctricamente el muestreador superior; los muestreadores adicionales se conectan mediante un enlace mecánico que se activa cuando el muestreador de arriba completa el proceso de toma de muestra.

Como opción adicional, LEUTERT puede suministrar un transportador bypass con manómetro, que proporciona conexión eléctrica a un manómetro electrónico con lectura en la superficie y, al mismo tiempo, al muestreador. El sistema de disparador electrónico funciona con la polaridad inversa a la que se usa de manera estándar para accionar y leer manómetros electrónicos.

El funcionamiento en combinación con un manómetro permite leer en la superficie la presión del fondo en tiempo real. Cuando se considera que el pozo tiene las condiciones adecuadas y está listo para tomar la muestra, girando el interruptor se invierte la polaridad de la línea eléctrica y el muestreador se activa para tomar la muestra. Un indicador positivo señala que el muestreador se ha activado y el interruptor se invierte para seguir monitorizando la presión. La operación para activar el muestreador requiere solo unos segundos, de modo que se pierde muy poco tiempo en el registro de las lecturas de presión.

La herramienta mecánica se puede utilizar individualmente o junto con otra.

Hay un dispositivo de seguridad adicional que está equipado en el cuerpo de la válvula de aguja, llamado grupo de bloqueo seguro, que cierra la muestra.

Cuando el muestreador ha regresado a la superficie, la muestra se puede transferir a cualquier cilindro para muestras de tipo émbolo, utilizando el banco de transferencia LEUTERT.

2.2.2 Muestreador de una fase OPS

Utilizando el muestreador PDS^{short} estándar, en la muestra se restablecen eficazmente las condiciones subterráneas originales mediante calentamiento, si el fluido tiene un bajo contenido de componentes pesados. Sin embargo, cuando el fluido contiene asfaltenos y parafinas en un estado de dispersión coloidal, y cuando estos productos se han segregado, ya no es posible reintegrarlos en el fluido. En tal caso, las propiedades del fluido en el que se toman las mediciones termodinámicas en el laboratorio ya no corresponden exactamente a las del fluido en el yacimiento. Por tanto, en estos casos la muestra debe permanecer en condición monofásica durante todo el proceso de muestreo.

La sección OPS se puede ensamblar al muestreador LEUTERT PDS^{short} para mantener el fluido en estado monofásico. La sección OPS se llena con gas nitrógeno comprimido antes de la toma de la muestra. La sección OPS se conecta entre la cámara de la muestra y la cámara de aire del PDS^{short}. El funcionamiento básico del muestreador con la sección OPS conectada es el mismo que se ha descrito para el PDS^{short}. No obstante, una vez que la cámara se ha llenado y la muestra está bloqueada, el grupo del punzón corta la comunicación con la cámara de aire. Al mismo tiempo, se abren los puertos de flujo de nitrógeno, descargando la presión del gas nitrógeno para actuar sobre la parte superior del émbolo flotante, manteniendo de este modo la muestra por encima de la presión del yacimiento a medida que se enfría al sacarla del pozo. Este gas presurizado puede actuar sobre la muestra a través de un émbolo flotante, compensando así los cambios de volumen, y manteniendo la presión de la muestra muy por encima del punto de condensación o del punto de burbuja en todo momento.

Mediante este proceso, la muestra no puede sufrir ningún cambio de fase debido al descenso de la temperatura y la consiguiente contracción de la muestra cuando se saca el muestreador del pozo.

El muestreador de una fase es la herramienta ideal para obtener muestras de gas condensado.

2.3 Especificaciones del muestreador

2.3.1 Muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short}

Volumen	:	600 cm ³
Máx. presión de funcionamiento	:	15 000 psi (1035 bar)
Presión de prueba	:	22 500 psi (1550 bar)
Máx. temperatura de funcionamiento	:	360 °F (180 °C)
Longitud	:	11,45 pies (3491 mm)
Diámetro	:	1 - 11/16" (43 mm)
Peso	:	55 lbs (25 kg)
Conexión superior	:	15/16-10 UN
Material	:	Acero inoxidable sin soldadura conforme a NACE MR-01-75, aleación de bronce

2.3.2 Muestreador de una fase OPS

Volumen	:	600 cm ³
Máx. presión de funcionamiento	:	15 000 psi (1035 bar)
Presión de prueba	:	22 500 psi (1551 bar)
Máx. temperatura de funcionamiento	:	360 °F (180 °C)
Longitud	:	15,2 pies (4632 mm)
Diámetro	:	1 - 11/16"(43 mm)
Peso	:	68 lbs (31 kg)
Material	:	Acero inoxidable sin soldadura conforme a NACE MR-01-75, aleación de bronce

2.4 Esquemas del muestreador

2.4.1 Muestreador de desplazamiento positivo PDS^{short}

N.º de ref. 5300.11.00000

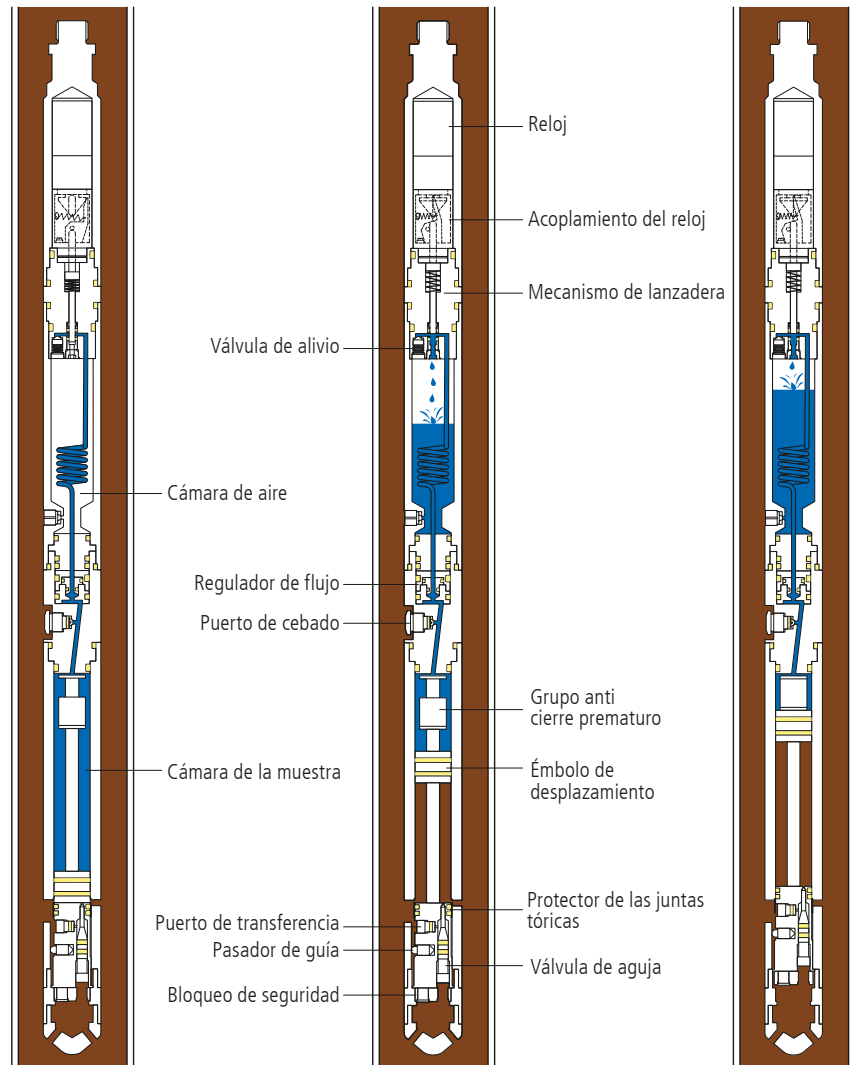


Fig. A

Fig. B

Fig. C

Fluido de cebado
 Fluido del pozo

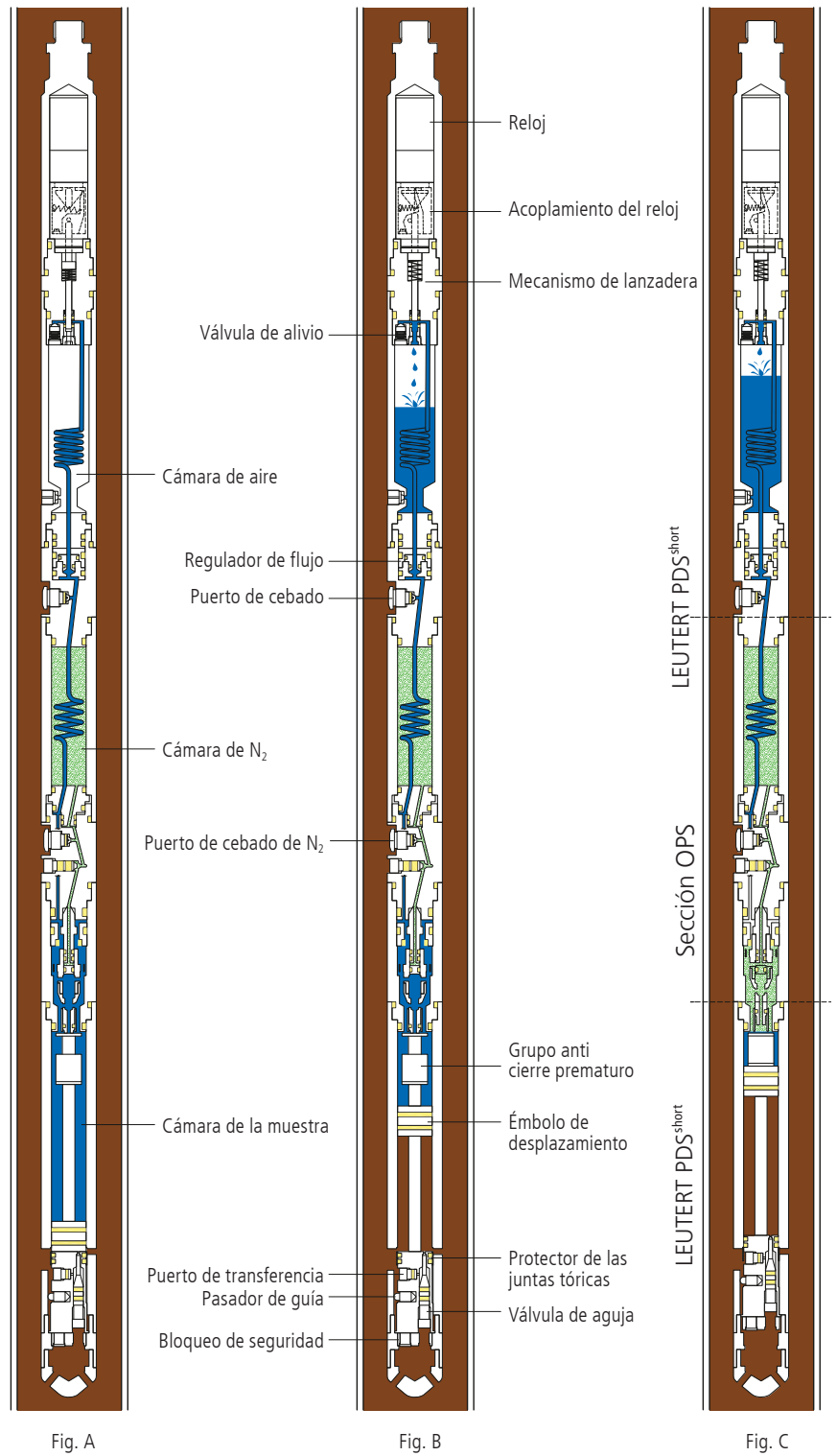
Fig. A – Cebado: listo para tomar la muestra

Fig. B – Accionado: tomando la muestra

Fig. C – Cámara de la muestra llena y bloqueo cerrado

2.4.2 Muestreador de una fase OPS

N.º de ref. 5300.10.00000



- Fluido de cebado
- Fluido del pozo
- Nitrógeno

- Fig. A – Cebado: listo para tomar la muestra
- Fig. B – Accionado: tomando la muestra
- Fig. C – Cámara de la muestra llena y bloqueo cerrado

2.5 Imágenes de los grupos y lista de piezas

For a complete instruction manual do not hesitate to
contact us:
Phone: +49-4131-959-0
sales.oilgas@leutert.com