

TRIANA, URIBE & MICHELSEN

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-066654- -00008-0000

Fecha: 2013-10-24 15:43:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 14

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E.

S.

D.

REFERENCIA : SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION
APARATO INTELIGENTE DE BOMBEO
HIDRAULICO PARA RECUPERACION DE
PETROLEO Y OBTENCION DE INFORMACION DE
FONDO DEL YACIMIENTO EXPEDIENTE No. 12-
066654
CODIGO : 01 - 01 - 08

JUAN CARLOS URIBE RESTREPO, mayor y vecino de esta ciudad, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderado de **BYRON RAÚL LÓPEZ ROBAYO**, domiciliado en Quito, Ecuador, atentamente manifiesto que estando dentro del término de ley y por orden expresa de mi representada, como resultado del examen de fondo realizado con fundamento al artículo 45 de la Decisión 486 de la CAN, me permito presentar respuesta al Oficio No. 13277, notificado por fijación en lista el 30 de septiembre de 2013, bajo los siguientes argumentos.

CLARIDAD DE LA SOLICITUD

1. Sobre las Reivindicaciones

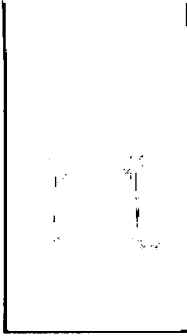
1.1 Reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 10

A consideración del examinador, fragmentos de dichas reivindicaciones se describen como un resultado a obtener, motivo por el cual éste sugiere reemplazar el mismo por características estructurales, geométricas o funcionales.

Es opinión del solicitante, que las cinco reivindicaciones señaladas por el examinador en efecto hacen referencia a características técnicas, tangibles, estructurales y funcionales.

Así, al revisar la redacción de cada una de las reivindicaciones objetadas se puede observar, por ejemplo, que en la No. 1 consta que la invención trata de *“un ensamble de una bomba jet, una válvula de cierre de fondo y un porta sensores que aloja sensores electrónicos, formando un conjunto integral monobloque”* y que se caracteriza por ser *“accionado por un fluido motriz*

Calle 93B No. 12-48 P. 4 • Bogotá D.C., 110221 Colombia
Tel: (571) 601 9660 - 621 5810 • Fax: (571) 611 4209 - 635 1914
e-mail: tum@tumnet.com • Website:www.tumnet.com



inyectado al pozo desde la superficie para generar el levantamiento artificial de petróleo, el cierre de fondo del pozo, la restauración de la presión del yacimiento y la recuperación del aparato hacia la superficie”.

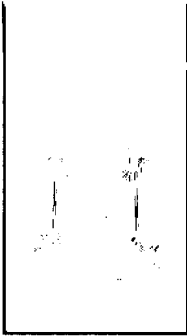
De igual manera cada una de las reivindicaciones dependientes 2, 3, 4 y 10 indican las características técnicas de la invención y los efectos que las mismas producen, pues una reivindicación no debe ser una mera enumeración de elementos, sino que también debe indicar cómo funcionan y se interrelacionan dichos elementos (Manual para el Examen de Solicitudes de Patentes de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina, preparado por la Oficina Internacional de la OMPI, año 2004, pág. 35, No. 4.2).

De hecho, el mismo Manual citado (pág. 41, No. 4.6.6) indica que si bien las reivindicaciones no deben definir la invención por el resultado a alcanzar, sino por sus características esenciales, estructurales o funcionales, pueden aparecer mencionados los resultados en la reivindicación acompañados de las características técnicas que definen la invención, lo cual en este caso sucede.

En todo caso, el solicitante ha accedido a modificar la reivindicación No. 1 con el siguiente texto:

“1.- Aparato de bombeo hidráulico para recuperación de petróleo, obtención y registro de información de fondo del yacimiento y recuperación del mismo a superficie, caracterizado por que comprende un ensamble de una bomba jet, una válvula de cierre de fondo y un porta sensores que aloja sensores electrónicos, formando un conjunto integral monobloque, que utiliza la energía hidráulica de un fluido motriz (agua o petróleo) que se inyecta al pozo desde la superficie para generar en una sola operación el levantamiento de fluidos o el cierre temporal del mismo al inyectar o suspender la inyección del fluido motriz; en el primer caso se acciona la bomba jet y se abre automáticamente la válvula de cierre de fondo; en el segundo caso la suspensión de la inyección paraliza la bomba jet y cierra automáticamente la válvula de cierre de fondo; la recuperación hidráulica del aparato a superficie se genera en una operación independiente al igualar la presión del yacimiento que está bajo la válvula de cierre de fondo y la presión hidrostática que esta sobre la válvula de cierre de fondo.”

En cuanto se refiere a las reivindicaciones dependientes 2, 3, 4 y 10, se debe mantener la redacción original.



1.2 Reivindicaciones 11 a 17

El examinador las considera como no patentables, dado que supuestamente no describen características válidas de procedimiento o sucesión de operaciones que definan la invención de forma correcta.

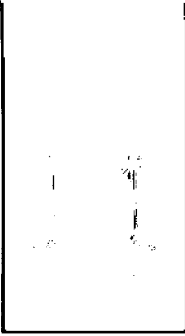
Dichas 7 reivindicaciones sean reemplazadas por las siguientes 5 reivindicaciones que ha preparado:

“11.- Procedimiento para recuperación de petróleo, obtención y registro de información de fondo del yacimiento y recuperación a superficie, mediante un aparato de bombeo hidráulico que consta de una bomba jet, una válvula de cierre de fondo y un porta sensores que aloja sensores electrónicos, acoplados entre sí formando un conjunto integral monobloque que utiliza la energía hidráulica de un fluido motriz (agua o petróleo) que se inyecta al pozo desde la superficie para accionar dicho aparato, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- a) Posicionar el aparato en la completación del pozo;*
- b) Generar el levantamiento artificial de petróleo;*
- c) Cierre temporal del pozo y restauración de la presión del yacimiento,*
- y;*
- d) Igualación de presiones y recuperación del aparato hacia superficie.*

12.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el posicionamiento del aparato en la completación sigue las siguientes etapas: desacoplar el tapón (A) del cabezal (P), introducir el aparato en el interior del cabezal que esta acoplado con la tubería (E), e iniciar el desplazamiento a través de esta tubería hasta que el aparato se aloje en la camisa de circulación (F) en el fondo del pozo. Este desplazamiento se hace por medio de un fluido motriz inyectado desde la superficie por la línea de inyección (B) con una bomba hidráulica reciprocante a una presión baja de entre 7.03 a 14.06 Kg/cm² (100 a 200 psi) hasta que llegue a la profundidad de la camisa de circulación (F);

13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el levantamiento artificial se inicia cuando el fluido motriz es inyectado a una presión que va en aumento de más de 70 a 246 Kg/cm² (más de 1000 a 3500 psi) desde la superficie hacia la bomba jet; en esta etapa se realizan las pruebas de producción, contabilizando en superficie la producción por hora que produce el pozo para establecer proyecciones



de producción diaria, y programas de explotación. Los sensores alojados en el fondo del pozo registran la presión fluyente y la temperatura de los fluidos del yacimiento;

14.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el cierre temporal del pozo se inicia luego de completar el periodo de flujo programado, suspendiendo la inyección del fluido desde la superficie hasta la bomba jet y cerrando las válvulas del cabezal del pozo; instante en que se inicia la restauración de la presión del yacimiento, eliminando el “efecto de llenado”. Los sensores registran la presión de reservorio y la temperatura, es decir la presión existente en ese intervalo desde el yacimiento hasta la válvula de cierre de fondo, la misma que va incrementando con el paso del tiempo hasta alcanzar su punto máximo, información que permite a los reservoristas calcular las reservas y el potencial del pozo. El tiempo de cierre del pozo lo determina el reservorista;

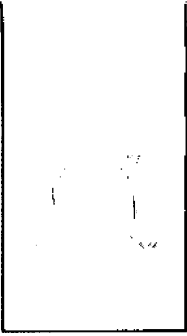
15.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la recuperación hidráulica del aparato a superficie se realiza inyectando un fluido motriz en reversa a una presión baja de 7,03 a 35,15 Kg/cm2 (100 a 500 psi), para igualar las presiones existentes sobre y bajo de la válvula de cierre de fondo y liberar el aparato de la camisa (F) y ascender hasta superficie, hidráulicamente”.

1.2 Sobre el Estado de la Técnica

Dentro del estado de la técnica se encontró el siguiente documento, el cual a consideración del examinador anticipa la invención.

Item	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US2008115934	“Multi- Zone Formation Evaluation Systems and Methods.”	22 de mayo de 2008

Respecto de este antecedente, les hacemos notar que el mismo documento ya fue citado en el examen de búsqueda así como en el examen de fondo de la fase internacional del PCT y el examinador correspondiente simplemente lo consideró como categoría “A”, esto es como un



documento que define el estado general de la técnica, pero no es considerado como particularmente relevante.

Respecto de las diferencias entre el invento que se pretende patentar y el documento D1.

La solicitud de patente presentada a la Oficina Colombiana de Patentes, motivo de este análisis, hace referencia a un aparato inteligente de bombeo hidráulico para levantamiento artificial de petróleo, obtención y registro de información de fondo del yacimiento (presiones y temperatura), mediante pruebas de producción, cierre temporal del fondo del pozo, restauración e igualación de presiones, en una sola y sencilla operación. Los datos obtenidos son registrados en los sensores instalados en el aparato inteligente que, posteriormente, permitirán determinar el caudal máximo de producción y otros parámetros necesarios para la óptima explotación (ver memoria descriptiva: pág. 4, líneas 6 a 13).

El documento D1 (US2008115934) citado por el examinador hace referencia a “Sistemas y Métodos de evaluación de multizonas de un yacimiento”.

En el resumen de la invención de D1 (pag. 1, párrafo 4) se describe:

“Un sistema y método de evaluación de yacimiento a través de un ejemplo en el que varias zonas pueden ser convenientemente probadas durante un solo viaje en un pozo, por ejemplo, usando una tubería articulada u otro tipo de sarta tubular para ejecutarlo en un pozo. En otro ejemplo se describe que la tubería flexible se utiliza para transmitir un conjunto de evaluación de yacimiento en un pozo para probar múltiples zonas”;

“En un aspecto de la invención, se proporciona un método de evaluación de múltiples zonas subterráneas durante un solo viaje en un pozo. El método incluye las etapas de: la interconexión de un conjunto de evaluación de yacimiento en una sarta de tubería flexible, y para cada una de las múltiples zonas, el desplazamiento de la sarta de tubería flexible que incluye el conjunto de evaluación de yacimiento a una posición próxima a la zona respectiva, que recibe fluido del yacimiento de la respectiva zona en el conjunto de evaluación de yacimiento, y determinar al menos una característica del fluido de yacimiento” (párrafo 6).

“En otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de evaluación de yacimiento. El sistema incluye un conjunto de

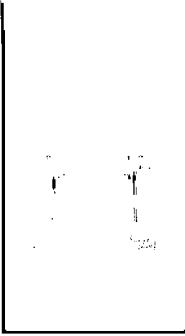
evaluación de yacimiento interconectado como parte de una cadena tubular. El conjunto de evaluación de yacimiento se puede desplazar utilizando la cadena tubular de varias posiciones en un pozo próximas varias zonas respectivas cortadas por el pozo” (párrafo 9).

“El conjunto de evaluación de yacimiento incluye al menos un instrumento de evaluación de yacimiento para la determinación de una característica de fluido de yacimiento recibida de cada zona respectiva en el conjunto de evaluación de yacimiento, y una bomba que extrae el fluido de yacimiento en el conjunto de evaluación de yacimiento. La bomba puede funcionar en respuesta al flujo de fluido a presión en la corona circular de la bomba a partir de un anillo formado entre la sarta tubular y el pozo” (párrafo 10).

De las características citadas de D1, se puede apreciar que no menciona ni describe las características funcionales del aparato inteligente que se pretende patentar referentes al cierre temporal del fondo de pozo y restauración e igualación de presiones, que son únicas, no registradas en el estado de la técnica y que se explican a continuación:

El aparato inteligente de bombeo hidráulico comprende una bomba jet, acoplada a una válvula de cierre de fondo por un conector inteligente, y esta, a su vez, acoplada a un porta sensores por medio de un tapón inferior, formando un conjunto integral monobloque (pagina 5, líneas 15-18); característica estructural no conocida en el estado de la técnica.

D1 no menciona ningún aparato integral monobloque como el de la invención en análisis, presenta una sarta tubular articulada o flexible **14** que incluye un conjunto de evaluación de yacimiento (párrafo 22). La cadena tubular **14** es preferiblemente una sarta de tubería flexible del tipo que es entregado inicialmente a una localización del pozo envuelto alrededor de un carrete **26** (pag. 2, párrafo 25). Al menos un conductor **32** es recibido dentro de la cadena tubular **14**. El conductor **32** se instala preferiblemente dentro de la cadena tubular **14** antes de la inserción de la cuerda tubular dentro del pozo **12** (párrafo 26). El conductor **32** puede ser parte de un conjunto de cable que incluye múltiples conductores (párrafo 27). El conjunto **24** incluye preferiblemente un conjunto de instrumentos de evaluación de yacimiento **52**, que puede comprender sensores (tales como presión, temperatura, velocidad de flujo, la densidad, la identificación del fluido, la resistividad, la capacitancia, el corte de agua o cualquier otro tipo de sensor o combinación de sensores), los dispositivos de control de flujo (tales como válvulas, bobinas, etc.) y muestradores (página 2, párrafo 32). Algunos o todos los instrumentos **52** pueden ser accesibles a partir del pozo. Por ejemplo, un módulo de memoria que contiene los datos registrados podrían ser



recuperado y/o volver a ser instalado utilizando los conductores 32 o por otros medios (página 2, párrafo 33). Estos instrumentos 52 se instalan separadamente, igual que la bomba de chorro (Pág 1, párrafo 8); en (párrafo 39) se señala que “debe entenderse claramente que los sensores 54, el dispositivo de control de flujo 56 y muestreador 58 son meramente ejemplos de la amplia variedad de tipos de instrumentos y combinaciones que se pueden usar en el conjunto 24”.

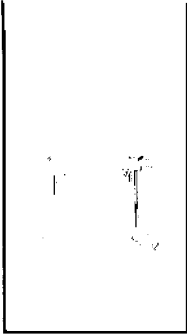
El aparato inteligente es colocado en el fondo del pozo descendiénolo en forma libre por la tubería de producción (tubing), que es parte del completamiento mecánico del mismo, mediante la inyección desde la superficie de un fluido motriz con una bomba de superficie hidráulica reciprocante, centrífuga u otra, a velocidades y presiones bajas hasta su alojamiento en la camisa de circulación (pág 4, líneas 18 a 22), en no más de una hora e igual tiempo para su recuperación hidráulica a superficie.

En D1, para insertar la cadena tubular 14 en el pozo 12, equipos tales como un cabezal de inyección 28 puede estar montado sobre una cabeza de pozo 30” (página 2, párrafo 25), esta operación requiere por lo menos 6 horas.

La incorporación de una válvula de cierre de fondo, en el aparato inteligente constituye un avance tecnológico no conocido en la industria de petróleo, tanto por su diseño, como por su funcionamiento (pág 6, líneas 7 a 9). D1 no dispone de una válvula de cierre de fondo, por tanto no es posible realizar un cierre automático del fondo de pozo.

El cierre en el fondo del pozo se realiza de manera instantánea, reduciendo al mínimo el denominado “efecto de llenado”. El momento en que se suspende el bombeo, la presión hidrostática ejerce presión sobre la esfera superior de la válvula de cierre de fondo, haciendo descender el pistón hasta asentarse sobre la esfera inferior, generando el cierre completo de la válvula de cierre de fondo, para dar inicio a la restauración de presión del reservorio (pág. 5, líneas 13 a 16); desde la formación hasta donde está instalado el aparato inteligente. En ese instante, se registran los valores de presión de reservorio y la temperatura en condiciones estáticas. El tiempo de cierre del pozo lo determina el reservorista (pág. 6, líneas 24 a 27). La reducción del “efecto de llenado” se traduce en disminución de costos tanto en tiempo de paralización de equipo, como en producción del pozo. Esta aplicación no se puede hacer con ningún tipo de levantamiento artificial conocido (pág. 6, líneas 32-33; pág. 7, líneas 1-2).

Otra característica técnica de la invención en análisis no descrita en D1, se refiere a la recuperación de la bomba desde el fondo del pozo, una vez terminadas las operaciones de producción, cierre y registro de parámetros. El aparato inteligente dispone de un by-pass para igualar las presiones hidrostáticas y de reservorio a la que está sometido, dispositivo sin el cual sería imposible la recuperación de éste a superficie. Ésta característica de la invención, se



diferencia de las técnicas tradicionales que requieren de otras operaciones mecánicas largas y costosas con equipos especiales, (pág. 7, líneas 4 a 10), como es el caso de D1.

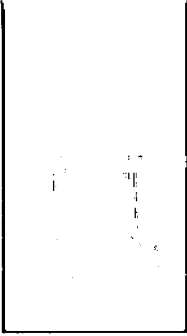
Las pruebas de producción del yacimiento y de producción permanente se realizan cuando el aparato inteligente comienza su operación, al inyectar el fluido motriz (petróleo o agua) desde la superficie hasta la bomba jet, a través de la tubería de producción, instante en el cual automáticamente se abre la válvula de cierre de fondo para dar paso al levantamiento del fluido del reservorio por el efecto Venturi de la bomba jet e iniciar la prueba del pozo para determinar en superficie cuál es el caudal máximo del pozo, que se va contabilizando en tanques calibrados, mientras los sensores alojados en el porta sensores van registrando la presión fluyente y temperatura (pág 4, líneas 24 a 31). Cuando la producción se ha estabilizado, a criterio de los técnicos, se procede a terminar la prueba de producción suspendiendo el bombeo desde la superficie, momento en el cual la válvula de cierre cumple su función de cerrar el pozo en el fondo y los sensores registran la presión del reservorio, es decir, la presión existente en ese intervalo desde el yacimiento hasta la válvula de cierre de fondo. Durante el periodo de flujo y el cierre del pozo, los sensores acoplados a la válvula de cierre a más de registrar la presión fluyente y la presión de reservorio, también registran la variación de la temperatura en cada uno de estos eventos (pág 5, líneas 1 a 9).

Como se puede apreciar todas estas operaciones se realizan automáticamente al abrir o cerrar la válvula de cierre de fondo, al inyectar o suspender la inyección del fluido motriz, sin que se requiera ninguna modificación o preparación especial del aparato inteligente. En el caso de D1, para ejecutar las diversas modalidades descritas (ver figuras 1 a 6) se requiere preparar para cada caso la cadena tubular **14**, el conjunto de evaluación de yacimiento **24**, y los instrumentos de evaluación de yacimiento **52** que correspondan, para luego emplazarlo en el pozo **12**, mediante equipos especiales muy costosos que demandan más de 6 horas para cada operación e igual tiempo para su recuperación.

Del análisis comparativo, arriba citado, entre el documento D1 y la solicitud de patente del Aparato Inteligente de Bombeo Hidráulico se puede concluir que D1 no anticipa la invención en estudio, en consecuencia la misma es novedosa y presenta nivel inventivo.”

1.3 Sobre la Novedad

El examinador expone que las características esenciales que reclama la reivindicación 1 ya han sido anticipadas por el documento D1, dado que éste último muestra un sistema de evaluación y lectura para fondos de yacimientos o pozos, que incluye una bomba jet o de un chorro, un sistema de válvula y sensores de control en un solo cuerpo rígido.



Las diferencias entre el documento D1 y la invención ya han sido explicadas en párrafos anteriores.

2. FUNDAMENTO DE DERECHO

Fundamento esta observación en las normas legales siguientes:

- 2.1 Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.
- 2.2 En las demás normas concordantes.

3. ANEXOS

Para los efectos correspondientes anexo al presente escrito el siguiente documento:

- 3.1 Nuevo capítulo reivindicatorio en reemplazo del anterior presentado, conforme la solicitud del examinador, sin que ello implique en ningún momento la ampliación del objeto patentable.

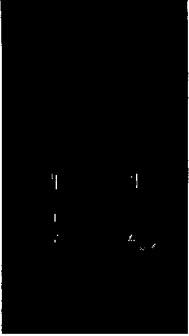
4. PETICIÓN

- 4.1 De acuerdo a lo manifestado en el presente escrito, así como el nuevo capítulo reivindicatorio que se anuncia en el numeral 3, el solicitante considera haber cumplido con los requerimientos exigidos por su Despacho, por lo que espera que esta solicitud sea concedida.

Sin embargo, incluso si el examinador lo considera insuficiente respecto al conjunto de las nuevas reclamaciones o el razonamiento que aquí se presenta, el solicitante respetuosamente solicita que se le ofrezca una nueva oportunidad, a través de un nuevo oficio de fondo para expresarse sobre cualquier cuestión o controversia.

5. NOTIFICACIONES

- 5.1 Para efectos de notificaciones que por disposición del artículo 50 del Decreto 01 de 1984 debe hacer su Despacho, informo que mi representada y la suscrita recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas situadas en la Calle 93B No. 12-48 P4, de esta ciudad de Bogotá.



De la Señora Jefe,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J-C Uribe'.

JUAN CARLOS URIBE RESTREPO
C.C. No. 79.159.313 de Usaquén
T.P.A. 54.493 del C.S. de la J.

4290210314583/AML
COLO 6352 0301 53511

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de bombeo hidráulico para recuperación de petróleo, obtención y registro de información de fondo del yacimiento y recuperación del mismo a superficie, caracterizado por que comprende un ensamble de una bomba jet, una válvula de cierre de fondo y un porta sensores que aloja sensores electrónicos, formando un conjunto integral monobloque, que utiliza la energía hidráulica de un fluido motriz (agua o petróleo) que se inyecta al pozo desde la superficie para generar en una sola operación el levantamiento de fluidos o el cierre temporal del mismo al inyectar o suspender la inyección del fluido motriz; en el primer caso se acciona la bomba jet y se abre automáticamente la válvula de cierre de fondo; en el segundo caso la suspensión de la inyección paraliza la bomba jet y cierra automáticamente la válvula de cierre de fondo; la recuperación hidráulica del aparato a superficie se genera en una operación independiente al igualar la presión del yacimiento que está bajo la válvula de cierre de fondo y la presión hidrostática que esta sobre la válvula de cierre de fondo.

- 2.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la bomba jet esta acoplada a la válvula de cierre de fondo por medio de un conector inteligente (12) que se conecta con la parte inferior del cuerpo de descarga (16) de la bomba jet y por el extremo inferior se conecta con la válvula de cierre de fondo para dejar pasar por su parte interna los fluidos del yacimiento desde la válvula de cierre de fondo hasta la bomba jet; además abre y cierra el by-pass (23) para que se igualen las presiones cuando se requiere recuperar el aparato inteligente a la superficie.

- 3.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la válvula de cierre de fondo está acoplada al porta sensores por medio de un tapón inferior (28) que permite el paso de los fluidos del yacimiento a la válvula de cierre de fondo y que en su parte superior roscada se conecta con la válvula de cierre de fondo y por su parte inferior se conecta con el porta sensores (29); en su parte interna superior dispone de un asiento para la esfera inferior (25 B), y el anillo metálico en O (27).

- 4.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la bomba jet comprende un cuello de pesca (1); la extensión adaptadora (6), el empacador superior (2) que aloja en su parte interior a la boquilla (8) y en la parte exterior el paquete de sellos (3, 4 y 5). La boquilla (8) da lugar a una transformación de la energía potencial de presión a energía cinética de velocidad del fluido inyectado, conocido con el nombre de efecto Venturi; el retenedor de boquilla (9), el tubo de mezcla (10) en donde se mezclan el fluido motriz de inyección y el fluido de producción del pozo. El tubo de

mezcla (10) en su interior está formado por dos ángulos de 2° y 15° que reducen las pérdidas de presión por fricción; el tubo exterior (15) que sirve de unión roscada entre el empacador superior (2) y el cuerpo de descarga (16) creando un espacio anular entre la parte interna del tubo exterior (15) y las paredes externas del tubo de mezcla (10) y el difusor (13) por donde circula el fluido del yacimiento para ingresar luego al tubo de mezcla (10) y continuar su paso hasta el difusor (13), que es la continuación del cono del tubo de mezcla (10) en donde se incrementa la energía a su punto máximo para generar el levantamiento de la mezcla hasta la superficie. El extremo inferior del difusor (13) se acopla al cuerpo de descarga (16) que dispone de ductos longitudinales internos periféricos por donde ingresa el fluido del yacimiento hacia la bomba jet y por un ducto central interno descarga transversalmente el retorno de los fluidos motriz y del yacimiento mezclados en el tubo de mezcla (10) hacia el espacio anular comprendido entre el tubo de revestimiento (D) y el tubo de producción (E).

5.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la bomba jet comprende además una extensión adaptadora (6) para ensamblar el cuello de pesca (1) con el empacador superior (2) y fijar la bomba jet en su alojamiento por la presión que ejercen los pines de anclaje de bronce (34) sobre la superficie exterior de esta extensión (6); esta extensión adaptadora (6) cizalla los pines de anclaje de bronce (34) cuando la bomba se desplaza hacia arriba en la operación de recuperación de la misma y desacopla el conector (12) del by-pass (23) de la válvula de cierre de fondo.

6.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la bomba jet comprende además un alojamiento conformado por un tubo exterior (14) que se acopla por su extremo inferior al cuerpo (35) de la válvula de cierre de fondo y en su extremo superior se acopla al empacador superior (20) que aloja 2 agujeros roscados donde se ubican los prisioneros (34).

7.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la válvula de cierre de fondo del pozo comprende un alojamiento de válvula (35), el ensamblaje de pistón (24), el resorte (26) y las esferas superior e inferior (25A y 25B) de carburo de tungsteno

8.- Válvula de cierre de fondo según la reivindicación 7, caracterizada además por que el ensamblaje de pistón (24) comprende dos superficies rectificadas donde se asientan las esferas superior e inferior (25A y 25B) para el sello hermético de la válvula de cierre de fondo.

9.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que la válvula de cierre de fondo de pozo comprende además un by-pass (23) dispuesto longitudinalmente en la parte periférica del alojamiento de válvula (35).

10.- Aparato inteligente de bombeo hidráulico según la reivindicación 1, caracterizado por que el porta sensores (29) aloja los sensores electrónicos de presión y temperatura (36), consta de ductos de ingreso (32) de fluido del yacimiento a los sensores (36), los resortes (30) y los alojamientos de teflón (31) que aíslan y protegen completamente los sensores electrónicos evitando contactos metal – metal; en su parte superior va enroscado al tapón inferior (28) y la tuerca retenedora (33) fija los sensores al porta sensores (29). El porta sensores (29) es también un retenedor del kit de empaquetaduras (17;18 y 19) cuando se enrosca al tapón inferior (28).

11.- Procedimiento para recuperación de petróleo, obtención y registro de información de fondo del yacimiento y recuperación a superficie, mediante un aparato de bombeo hidráulico que consta de una bomba jet, una válvula de cierre de fondo y un porta sensores que aloja sensores electrónicos, acoplados entre sí formando un conjunto integral monobloque que utiliza la energía hidráulica de un fluido motriz (agua o petróleo) que se inyecta al pozo desde la superficie para accionar dicho aparato, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- a) Posicionar el aparato en la completación del pozo;
- b) Generar el levantamiento artificial de petróleo;
- c) Cierre temporal del pozo y restauración de la presión del yacimiento, y;
- d) Igualación de presiones y recuperación del aparato hacia superficie.

12.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el posicionamiento del aparato en la completación sigue las siguientes etapas: desacoplar el tapón (A) del cabezal (P), introducir el aparato en el interior del cabezal que esta acoplado con la tubería (E), e iniciar el desplazamiento a través de esta tubería hasta que el aparato se aloje en la camisa de circulación (F) en el fondo del pozo. Este desplazamiento se hace por medio de un fluido motriz inyectado desde la superficie por la línea de inyección (B) con una bomba hidráulica reciprocante a una presión baja de entre 7.03 a 14.06 Kg/cm² (100 a 200 psi) hasta que llegue a la profundidad de la camisa de circulación (F);

13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el levantamiento artificial se inicia cuando el fluido motriz es inyectado a una presión que va en aumento de más de 70 a 246 Kg/cm² (más de 1000 a 3500 psi) desde la superficie hacia la bomba jet;

en esta etapa se realizan las pruebas de producción, contabilizando en superficie la producción por hora que produce el pozo para establecer proyecciones de producción diaria, y programas de explotación. Los sensores alojados en el fondo del pozo registran la presión fluyente y la temperatura de los fluidos del yacimiento;

14.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el cierre temporal del pozo se inicia luego de completar el periodo de flujo programado, suspendiendo la inyección del fluido desde la superficie hasta la bomba jet y cerrando las válvulas del cabezal del pozo; instante en que se inicia la restauración de la presión del yacimiento, eliminando el “efecto de llenado”. Los sensores registran la presión de reservorio y la temperatura, es decir la presión existente en ese intervalo desde el yacimiento hasta la válvula de cierre de fondo, la misma que va incrementando con el paso del tiempo hasta alcanzar su punto máximo, información que permite a los reservoristas calcular las reservas y el potencial del pozo. El tiempo de cierre del pozo lo determina el reservorista;

15.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la recuperación hidráulica del aparato a superficie se realiza inyectando un fluido motriz en reversa a una presión baja de 7,03 a 35,15 Kg/cm² (100 a 500 psi), para igualar las presiones existentes sobre y bajo de la válvula de cierre de fondo y liberar el aparato de la camisa (F) y ascender hasta superficie, hidráulicamente”.