

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Señor(a)
ECOPETROL S.A.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SISTEMA DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TANDEM”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 13 del radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar un sistema y un método para monitoreo y diagnóstico de producción de un pozo petrolero en tiempo real a diferentes profundidades, que permita la conexión en tándem con otros sistemas de diagnóstico.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema y un método para el registro de producción permanente, en serie o TANDEM PLT, que puede adquirir diferentes variables físicas utilizando una matriz de sensores. Una herramienta de registro, que enviar a la superficie mediciones en tiempo real de las regiones del yacimiento, que puede ubicarse a ciertas profundidades dentro del pozo, envía la información en tiempo real de las distintas zona durante largos períodos de tiempo. La herramienta se puede conectar en tándem con otras herramientas del mismo tipo a través del cabezal de cables eléctricos. El medio Tandem está diseñado para medir las variables básicas del yacimiento, como presión, temperatura, 3 ejes direccionales, velocidad del fluido, resistividad, capacitancia y CCL.

2. De la solicitud de patente

2.1. Título

El nombre de la invención de que se trata en el artículo 27 literal d) de la Decisión 486 deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

El solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0011818 el 31 de octubre de 2018, tituló la invención como: “SISTEMA DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TANDEM”. Este título no se relaciona con el objeto de la



Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones, por lo cual se sugiere el título siguiente: “SISTEMA Y MÉTODO DE MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN EN FONDO DE POZO EN TIEMPO REAL EN TANDEM”.

2.2. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

- Las reivindicaciones 3, 5, 6 no son claras porque los términos “*tiempo aproximado*” (Reiv. 3), “*mayor a*” (Reivs. 5, 6), son imprecisos, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.
- La reivindicación 6 no es clara porque las siguientes frases “(...) *cuya duración en operación es mayor a un año*”, sugieren resultados a alcanzar y no definen al sistema, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características esenciales que contribuyen a la obtención de ese efecto.
- La reivindicación 13 no es clara porque el preámbulo de dicha reclamación señala “*un método de operación (...)*” lo cual no corresponde con el objeto de la solicitud. Se recomienda al solicitante modificar el preámbulo de dicha reivindicación con el fin de generar una correspondencia con el título.
- La reivindicación 13 no es clara porque la materia incluida dentro de la reclamación no proporciona una serie de etapas ordenadas dirigidas a resolver el problema técnico propuesto; por el contrario, el solicitante revela una serie de elementos técnicos acompañados cada uno con su correspondiente función. Se sugiere al solicitante, incluir las etapas ejecutadas por las características técnicas señaladas, esto se puede ejecutar indicando el verbo en infinitivo de la acción a realizar y luego complementarlo con la característica técnica que le corresponda.
- La reivindicación 6 no es clara porque presenta como características técnicas esenciales de la invención ventajas técnicas tales como: “(...) *modular, intercambiable y compatible con las conexiones estándar de la industria (...)*” las cuales no se aceptan como características técnicas ya que no definen específicamente la estructura de la invención. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por su forma o constitución y las partes que lo componen, y el procedimiento por la secuencia de etapas técnicas que inciden sobre una materia que se encaminan a la obtención de una cosa o resultado.
- Las unidades de medida “*PSI*” en las reivindicaciones 7 y 11 no corresponden a las unidades establecidas por el Sistema Internacional de Medidas, por lo tanto, se solicita hacer las modificaciones respectivas.

2.3. Descripción (Art. 28 Decisión 486 literales (a) – (f))

- Las unidades de medida “*PSI*” incluidas a lo largo del pliego descriptivo no corresponden a las unidades establecidas por el Sistema Internacional de Medidas, por lo tanto, se solicita hacer las modificaciones respectivas.



Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 31 de octubre de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US20030075361	“Well system”	24 de abril de 2003
D2	US20180066513	“Drilling Dynamics Data Recorder”	08 de marzo de 2018
D3	US20180238164	“Enhancing drilling operations with cognitive computing”	23 de agosto de 2018

El documento D1¹ divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste. Se pueden incrustar múltiples conductores eléctricos y conductores de transmisión de datos en las capas portadoras de carga para transportar corriente o transmitir datos entre el conjunto del fondo del pozo y la superficie. El ensamblaje del fondo del pozo incluye una broca, un paquete de instrumentos de rayos gamma e inclinómetro, un ensamblaje direccional, una sección electrónica, una transmisión y una sección de potencia para rotar la broca (resumen).

El documento D2² divulga un registrador de datos de dinámica de perforación que se coloca dentro de una ranura en una herramienta de fondo de pozo. El registrador de datos de dinámica de perforación puede incluir un paquete de sensor, incluyendo el paquete de sensor uno o más sensores de dinámica de perforación y un procesador, el procesador en comunicación de datos con uno o más sensores de dinámica de perforación. El registrador de datos de dinámica de perforación también puede incluir un módulo de memoria, el módulo de memoria en comunicación de datos con uno o más sensores de dinámica de perforación y un puerto de comunicación, el puerto de comunicación en comunicación de datos con el módulo de memoria. El registrador de datos de dinámica de perforación puede incluir además una fuente de energía eléctrica, la fuente de energía eléctrica en comunicación eléctrica con el módulo de memoria, el uno o más sensores de dinámica de perforación y el procesador (resumen).

El documento D3³ divulga un sistema de computación cognitiva para mejorar las operaciones de perforación, en algunas realizaciones, comprende: lógica de procesamiento neurosináptica; y uno o más repositorios de información accesibles a la lógica de procesamiento neurosináptico, donde la lógica de procesamiento neurosináptico realiza un análisis probabilístico de una o más mediciones de operaciones de perforación en tiempo real, uno o más recursos obtenidos de dichos uno o más repositorios de información, y uno o más más simulaciones de operaciones de perforación que tengan en cuenta dicha una o más mediciones de operaciones de perforación en tiempo real, en las que la lógica de procesamiento neurosináptica controla una operación de perforación basada al menos en parte en dicho análisis probabilístico (resumen).

¹ <https://patentimages.storage.googleapis.com/7e/6b/b1/e4c279a3a4d3cc/US20030075361A1.pdf>

² <https://patentimages.storage.googleapis.com/5f/3b/b4/dfc75831d1f9af/US20180066513A1.pdf>

³ <https://patentimages.storage.googleapis.com/5f/3b/b4/dfc75831d1f9af/US20180066513A1.pdf>

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

4. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

4.1. Novedad (Art 16 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: “Un sistema de medición de producción de fondo en tiempo real caracterizado por (...)” (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Un hardware.	La información y los datos en tiempo real recibidos en la superficie y procesados por computadora permitirían dar instrucciones al ensamblaje del fondo del pozo (Pág. 3, Párr. 0017).
Un diseño mecánico.	(...) los sellos (29) se colocan en las superficies del conector de extremo macho (56) y el anillo giratorio (27), respectivamente. Sin embargo, los sellos también podrían colocarse en el conector 58 de extremo hembra. Los sellos mismos están compuestos de un material elastomérico que permitirá que se forme un sello de compresión contra las presiones hidráulicas encontradas en el pozo (Pág. 12, Párr. 0150).
Un equipo de monitoreo de fondo de pozo en múltiples puntos.	Los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (...) Los pozos inteligentes también pueden controlar varios fluidos y zonas del yacimiento. Además, la instalación del pozo inteligente se puede integrar con la tubería flexible compuesta (20) para el monitoreo y la gestión del proceso dinámico del yacimiento en tiempo real a largo termino (Pág. 8, Párr. 0114).
Un equipo de registro de superficie.	Aunque las herramientas MWD no pueden transmitir datos a través de la telemetría de pulsos de lodo cuando el pozo no está circulando, muchas herramientas MWD pueden continuar tomando medidas y almacenando los datos recolectados en la memoria. Luego, los datos se pueden recuperar de la memoria en un momento posterior, cuando todo el conjunto de perforación se extrae del orificio (Pág. 3, Párr. 0024).
Una telemetría.	(...) el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310). En una realización básica, no se proporciona telemetría para el sistema de perforación por gravedad (302). Si fuera deseable un medio de telemetría, los medios de telemetría pueden incluir telemetría de pulsos de lodo, telemetría acústica, telemetría electromagnética (EM), telemetría de columna de fluido o telemetría de conductor eléctrico (línea E) (Pág. 16, Párr. 0197).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del sistema de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2, 3, 7: Los pozos inteligentes incluyen sensores y conductores para transmitir a la superficie los datos y la información medida y recopilada por los sensores de fondo de pozo (...) Los pozos inteligentes también pueden controlar varios fluidos y zonas del yacimiento. Además, la instalación del pozo inteligente se puede integrar con la tubería flexible compuesta (20) para el monitoreo y la gestión del proceso dinámico del yacimiento en tiempo real a largo termino (Pág. 8, Párr. 0114).
El conjunto de fondo de pozo también puede incluir otros sensores para proporcionar otra información, como datos de levantamiento giroscópico, mediciones de

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

resistividad, temperaturas de fondo de pozo, presiones de fondo de pozo, tasas de flujo, velocidad de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión. , choque, vibración, peso en la broca, par en la broca y otros datos del sensor (Pág. 2, Párr. 0011).

- Reivindicación 4: Tanto el conector de extremo macho (56) como el conector de extremo hembra (58) incluyen un alojamiento cónico exterior (44) y un faldón interior (87). El faldón interior circundante (87) en los alojamientos macho y hembra es la cuña de anillo dividido (85). El diámetro exterior de la cuña de anillo dividido (85) es recto y el interior el diámetro es cónico. La carcasa cónica (44) tiene un diámetro exterior recto y un diámetro interior ahusado. El faldón interior (87) tiene un diámetro interior recto y un diámetro exterior ahusado. La propia cuña de anillo dividido (85) está fabricada con un material que muestra resistencia a un esfuerzo elevado y, sin embargo, es relativamente flexible. Se ha utilizado cobre berilio como material adecuado. Los otros componentes de los conectores de extremo hembra y macho (56), (58) están contruidos de cualquier material de alta resistencia, tal como acero, y preferiblemente de un material que resista la corrosión (Pág. 13, Párr. 0157).
- Reivindicaciones 5 y 6: Las estrías (28) están mecanizadas o fijadas sobre un borde exterior de dicho conector de extremo macho. Un contacto eléctrico interno (51) también está posicionado en el conector de extremo macho (56). El contacto eléctrico interno (51) es generalmente de forma cilíndrica e incluye tanto contactos eléctricos o anillos (52) como sellos (53) (Pág. 12, Párr. 0148).
- Reivindicación 8: (...) La fuente de alimentación (512) está conectada eléctricamente mediante los conductos eléctricos (538), (540) a los conductos eléctricos en la pared de la tubería en espiral compuesta (20) (...) el procesador de superficie (514) incluye conductos de transmisión de datos (542), (544) conectados a conductos de transmisión de datos también alojados en la pared de la tubería flexible compuesta (20). Debería apreciarse que los conductos de alimentación (538), (540) y los conductos de transmisión de datos (542), (544) alojados dentro de la pared de tubería del material compuesto se extiende a lo largo de toda la longitud de la tubería en espiral compuesta (20) y está conectada al módulo de supervisión (580) (Pág. 6, Párr. 0071).
- Reivindicación 10: (...) el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310). En una realización básica, no se proporciona telemetría para el sistema de perforación por gravedad (302). Si fuera deseable un medio de telemetría , los medios de telemetría pueden incluir telemetría de pulsos de lodo, telemetría acústica, telemetría electromagnética (EM), telemetría de columna de fluido o telemetría de conductor eléctrico (línea E) (Pág. 16, Párr. 0197).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 8 y 10 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

4.2. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación dependiente 9 consiste en: “*Un sistema de medición de producción de fondo en tiempo real caracterizado por que el equipo de registro en superficie presente en la reivindicación 1 (...)*” (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Reiv.	Características esenciales	D1	D3
1	Ver tabla 1.	Ver tabla 1.	No menciona.

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

9	Un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real.	No menciona.	Una interfaz de superficie (826) sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma (802). Una unidad de procesamiento de datos (mostrada en la figura 8 como una tableta (828)) se comunica con la interfaz de superficie (826) a través de un enlace (830) cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición (por ejemplo, señales ópticas de cable de fibra óptica) para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados (Pág. 7, Párr. 0051).
---	---	--------------	---

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación dependiente 9 porque divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste. Se pueden incrustar múltiples conductores eléctricos y conductores de transmisión de datos en las capas portadoras de carga para transportar corriente o transmitir datos entre el conjunto del fondo del pozo y la superficie. El ensamblaje del fondo del pozo incluye una broca, un paquete de instrumentos de rayos gamma e inclinómetro, un ensamblaje direccional, una sección electrónica, una transmisión y una sección de potencia para rotar la broca (resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación dependiente 9 y el sistema divulgado de D1 consiste en que no menciona un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real.

El efecto que se logra al incluir un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real es que permite procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 con el fin de procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube?

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Sin embargo, el incluir un panel de registros, un ordenador portátil y un programa especializado para visualizar la información, que encuesta las mismas, registrar, procesar y almacenar la información y transmitirla a la nube en tiempo real para procesar y almacenar los datos obtenidos en tiempo real y transmitirlos a un servidor en la nube, ya está divulgado en el documento D3 que se refiere a Una interfaz de superficie que sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma. Una unidad de procesamiento de datos se comunica con la interfaz de superficie a través de un enlace cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados (Pág. 7, Párr. 0051).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un interfaz de superficie, que puede incluir un computador virtual en la nube del documento D3 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación dependiente 9. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 12: Una interfaz de superficie (826) sirve como un concentrador para comunicarse a través del enlace de telemetría y para comunicarse con los diversos sensores y mecanismos de control en la plataforma (802). Una unidad de procesamiento de datos (mostrada en la figura 8 como una tableta (828)) se comunica con la interfaz de superficie (826) a través de un enlace (830) cableado o inalámbrico, recolectando y procesando datos de medición (por ejemplo, señales ópticas de cable de fibra óptica) para generar registros y otras representaciones visuales de los datos adquiridos y los modelos derivados para facilitar el análisis por parte de un usuario. La unidad de procesamiento de datos puede adoptar muchas formas adecuadas, incluidas una o más de: un procesador integrado, una computadora de escritorio, una computadora portátil, una instalación de procesamiento central y una computadora virtual en la nube. En cada caso, el software en un medio de almacenamiento de información no transitorio puede configurar la unidad de procesamiento para llevar a cabo el procesamiento, modelado y generación de visualización deseados (Pág. 7, Párr. 0051).

La reivindicación dependiente 12 no menciona alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 12, por lo cual se considera que no tiene nivel inventivo.

La reivindicación 13 consiste en: *“Un método de operación del sistema de medición de producción de fondo en tiempo real caracterizado por que comprende las siguientes etapas (...)”* (Radicado N° NC2018/0011818 del 31 de octubre de 2018).

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
El hardware consiste de un sistema de telemetría de superficie (32) que recibe la información de la herramienta que es enviada a través del cable de línea (33) y envía la alimentación eléctrica para dar potencia a las herramientas.	(...) el sistema de perforación por gravedad (300) puede incluir o no telemetría para la comunicación entre la superficie (11) y el conjunto del fondo del pozo (310) (Pág. 16, Párr. 0197). Una ventaja adicional de la presente invención es el uso de conductos de transmisión de datos, tales como alambre de cobre, cable de fibra óptica o cable coaxial, que atraviesan la pared de la tubería en espiral compuesta. Dichos conductores de transmisión de datos permiten la transmisión de datos brutos recibidos por los sensores en el conjunto del fondo del pozo para la transmisión en tiempo real directamente a la superficie sin exponer el cable que luego podría dañarse (Pág. 5, Párr. 0042).	No menciona.
Dentro de la herramienta, la tarjeta módulo de potencia (42) en la sección de filtro (34) recibe el voltaje de alimentación mezclado con la señal de la telemetría, esta sección se encarga de filtrar el voltaje y a través del módulo de alimentación interna (35) generar los voltajes internos de la herramienta.	(...) La fuente de alimentación (512) está conectada eléctricamente mediante los conductos eléctricos (538), (540) a los conductos eléctricos en la pared de la tubería en espiral compuesta (20) (...) el procesador de superficie (514) incluye conductos de transmisión de datos (542), (544) conectados a conductos de transmisión de datos también alojados en la pared de la tubería flexible compuesta (20). Debería apreciarse que los conductos de alimentación (538), (540) y los conductos de transmisión de datos (542), (544) alojados dentro de la pared de tubería del material compuesto se extiende a lo largo de toda la longitud de la tubería en espiral compuesta (20) y está conectada al módulo de supervisión (580) (Pág. 6, Párr. 0071).	No menciona.
El módulo de medición (44) se compone de 4 sub-módulos encargados de procesar las señales de los múltiples sensores del PLT.	El conjunto de fondo de pozo también puede incluir otros sensores para proporcionar otra información, como datos de levantamiento giroscópico, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, presiones de fondo de pozo, tasas de flujo, velocidad de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión. , choque, vibración, peso en la broca, par en la broca y otros datos del sensor (Pág. 2, Párr. 0011).	No menciona.
El módulo de comunicaciones (43) recibe y la información procedente del módulo de medición, por medio del sub-módulo de comunicación I2C (41) y la	Los conductores eléctricos (41) permiten la transmisión de una gran cantidad de energía eléctrica desde la superficie al conjunto (30) del orificio inferior a través de esencialmente un solo conductor. Con la multiplexación,	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

envía a la superficie mediante el sub-módulo de telemetría de fondo de pozo (40).	puede haber comunicación bidireccional a través de un solo conductor (41) entre la superficie y el conjunto (30) del orificio inferior. Los conductores 40 proporcionan transmisión de datos en tiempo real a la superficie (Pág. 10, Párr. 0125). No menciona específicamente comunicación I2C.	puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. En algunas realizaciones, el sensor (118) de efecto Hall está conectado directamente al procesador (105) a través de un puerto de entrada, por ejemplo, un pin de interrupción o un pin de convertidor de analógico a digital. En otras realizaciones, el sensor (118) de efecto Hall puede ser un sensor de efecto Hall digital o un sensor de efecto Hall analógico (métrico de relación) (Pág. 5, Párr. 0077).
El módulo de Capacitancia, Resistividad y Temperatura (24) tiene la condición de señal para tres sensores: una fuente de alimentación de corriente constante configurable para sensor de resistencia eléctrica (9), una capacitancia (10) para convertidor de voltaje para sensor de capacitancia, y un puente de Wheatstone para sensor de temperatura (termistor).	Se pueden transmitir varios tipos de datos a la superficie utilizando los conductores (40) en la tubería flexible compuesta (20). Algunos de los tipos de datos que pueden transmitirse a la superficie incluyen inclinación, azimut, datos de levantamientos giroscópicos, mediciones de resistividad, temperaturas de fondo de pozo, fondo de pozo presiones, tasas de flujo, rpm de la sección de potencia, mediciones de rayos gamma, identificación de fluidos, muestras de formación y presión, choque, vibración, peso en la barrena, par en la barrena y otros datos del sensor (Pág. 22, Párr. 0238). Es ampliamente conocido por el técnico medio el uso de sensores de temperatura tipo resistivos (termistor) en combinación con una configuración de puente de Wheatstone⁴.	No menciona.
La tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo.	No menciona	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. (Pág. 5, Párr. 0077). Dicho análisis de mecánica de rocas incluye el análisis / identificación de fracturas, direcciones de fractura, resistencia a la compresión confinada/no confinada de la roca, módulo de elasticidad de Young y relación de Poisson. Dicho análisis de mecánica de rocas se puede lograr mediante la combinación con parámetros medidos en la

4 https://en.wikipedia.org/wiki/Resistance_thermometer

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

		superficie, como WOB (peso en la barrena), TOB (torsión en la barrena), RPM (revoluciones por minuto), ROP (tasa de penetración) y velocidad de flujo (Pág. 7, Párr. 0095).
La tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°.	No menciona	El sensor (118) de efecto Hall está en comunicación de datos con el procesador (105) a través del bus (172) del sensor de efecto Hall. El bus (172) del sensor de efecto Hall puede ser un bus de comunicación digital, tal como un bus SPI o I2C. (Pág. 5, Párr. 0077).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 13 porque divulga un sistema de perforación que incluye una sarta de trabajo que soporta un conjunto de fondo de pozo. La sarta de trabajo incluye tramos de tubería que tienen una parte no metálica. La sarta de trabajo incluye preferiblemente un tubo en espiral compuesto que tiene un revestimiento impermeable a los fluidos, múltiples capas de transporte de carga y una capa de desgaste. Se pueden incrustar múltiples conductores eléctricos y conductores de transmisión de datos en las capas portadoras de carga para transportar corriente o transmitir datos entre el conjunto del fondo del pozo y la superficie. El ensamblaje del fondo del pozo incluye una broca, un paquete de instrumentos de rayos gamma e inclinómetro, un ensamblaje direccional, una sección electrónica, una transmisión y una sección de potencia para rotar la broca (resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 13 y el método divulgado de D1 consiste en que no menciona la comunicación I2C ni que la tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo, en donde a tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°.

El efecto que se logra al incluir la comunicación I2C y que la tarjeta electrónica del medidor de flujo (23) diseñada para procesar la señal digital de 7 sensores de efecto Hall con el fin de medir la velocidad del flujo, en donde a tarjeta electrónica HES (25) (por sus siglas en inglés, Hall Effect Sensor) es la placa circular que contiene 7 sensores de efecto Hall, esta placa debe conectarse al Módulo 1A para procesar la señal del sensor. Estos sensores de efecto Hall están simétricamente espaciados en pasos de 51,43°, es que permite comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar la velocidad de flujo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar la velocidad de flujo?

Sin embargo, el incluir Un sensor de efecto Hall comunicado por I2C para comunicar un sensor de efecto Hall desde el fondo del pozo a una unidad en la superficie para controlar

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

la velocidad de flujo, ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a registrar y muestrear datos en tiempo real que incluyen la velocidad de flujo del fondo de pozo, mediante una serie de sensores, los cuales incluyen un sensor de efecto Hall, que se comunica con un procesador a través de un bus de datos; el sensor de efecto Hall utiliza un bus de comunicación digital, tal como el bus de comunicación I2C (Pág. 5, Párr. 0077), (Pág. 7, Párr. 0095).

Por otro lado, es ampliamente conocido por el técnico medio el uso de sensores de temperatura tipo resistivos (termistor) en combinación con una configuración de puente de Wheatstone⁵.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un sensor de efecto Hall en combinación con la comunicación I2C del documento D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 13. Por lo cual se considera obvia.

5. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20030075361	1 a 8 y 10	Novedad
		9, 12 y 13	Nivel Inventivo
D2	US20180066513	13	Nivel inventivo
D3	US20180238164	9 y 12	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Resistance_thermometer

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0011818		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
31/10/2018						X			
Solicitante									
ECOPETROL S.A.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)	-		
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 13					
Palabras clave utilizadas				Sensor, tandem, pressure, temperature, flow, rate, Hall-effect, I2C, cloud,					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	E21B 47/12, E21B 47/26, E21B 47/04, E21B 47/10				
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica			Categoría del documento citado ⁽²⁾		
SIPI	CO16103041	10/11/2017	-	-			A		
	NC2016/0001122	18/08/2017	-	-			A		
Patbase	US20150300153	22/10/2015	-	-			A		
	US3980881	14/09/1976	-	-			A		
	WO2015160355	22/10/015	-	-			A		
EPOQUE	US20140050293	20/02/2014	-	-			A		
	WO2014175939	30/10/2014	-	-			A		
Googlepatent	US20030075361	24/04/2003	1 a 10, 11 y 13	(Pág. 3, Párr. 0017), (Pág. 12, Párr. 0150), (Pág. 8, Párr. 0114), (Pág. 3, Párr. 0024), (Pág. 16, Párr. 0197), (Pág. 2, Párr. 0011), (Pág. 13, Párr. 0157), (Pág. 12, Párr. 0148), (Pág. 6, Párr. 0071), (Pág. 5, Párr. 0042), Pág. 10, Párr. 0125), (Pág. 22, Párr. 0238).			X, Y		
	US20180066513	08/03/2018	13	(Pág. 5, Párr. 0077), (Pág. 7, Párr. 0095).			Y		
	US20180238164	23/08/2018	9 y 12	(Pág. 7, Párr. 0051).			Y		
	US20160145974	26/05/2016	-	-			A		
	US9175523	03/11/2015	-	-			A		
	US20140102721	17/04/2014	-	-			A		
	US7126332	24/10/2006	-	-			A		
	US9284780	15/03/2016	-	-			A		
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)									
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.									
O									
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.									

Oficio N° 10697 de 9 de julio de 2021

Ref. Expediente N° NC2018/0011818

(2) Categorías de documentos citados	
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: 10/05/2021	
Examinador: DIEGO GONZÁLEZ CASTILLO	