

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

Señor(a)
ECOPETROL S.A.
notificaciones@clarkemodet.com.co

Asunto: PATENTE DE INVENCION

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional	NAL				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	Radicado N° NC2016/0005658	21 de diciembre de 2016
Reivindicaciones:	Radicado N° NC2016/0005658	21 de diciembre de 2016
Dibujos:	Radicado N° NC2016/0005658	21 de diciembre de 2016

2. 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, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que 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. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

10 del capítulo reivindicatorio (Radicado N° NC2016/0005658 del 21 de diciembre de 2016).

Título de la solicitud: “SISTEMA Y MÉTODO PARA LA PREDICCIÓN Y GERENCIAMIENTO DE EVENTOS OPERACIONALES EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS” (Radicado N° NC2016/0005658 del 21 de diciembre de 2016).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la transformación de datos, predicción en línea, priorización, visualización y recomendación de acciones para la mitigación del impacto de eventos operacionales, a partir de los datos suministrados por la instrumentación en fondo y superficie de pozos productores.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema y método que se encarga de adquirir y transformar datos provenientes de la instrumentación de superficie y fondo de múltiples pozos, para predecir, priorizar, y visualizar eventos operacionales en línea, y recomendar acciones que mitiguen el impacto en el proceso de extracción de hidrocarburos.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): E21B 44/00, E21B 47/00, G06F 17/40, G06Q 10/06, G06Q 50/02.

3. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

- Las reivindicaciones 1 a 6 y 8 a 10, no son claras debido a que poseen términos generales que no permiten establecer un concepto suficiente de la invención que se está reclamando. Estos términos se describen a continuación: reiv. 1: “(...) *instrumentación a nivel de subsuelo, superficie* (...)”; reivs. 1 y 5: “(...) *variables operacionales* (...)”; reivs. 1, 4 y 5: “(...) *centro de cómputo* (...)”; reiv. 2: “(...) *presión de succión* (...)”; reiv. 2: “(...) *presión a la descarga de la bomba* (...)”; reiv. 2: “(...) *temperatura de entrada a la bomba* (...)”; reiv. 2: “(...) *vibraciones en fondo en el eje x* (...)”; reiv. 2: “(...) *corrientes* (...)”; reiv. 2: “(...) *voltajes* (...)”; reiv. 2: “(...) *frecuencia* (...)”; reiv. 3: “(...) *protocolo de*”

Página 2 de 10

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

comunicación (...); reiv. 3: “(...) dispositivos Tx/Rx y Rx/Tx (...); reiv. 4: “(...) etapas de transformación (...); reiv. 4: “(...) etapas de predicción de eventos (...); reiv. 4: “(...) etapas de priorización y visualización (...); reiv. 4: “(...) etapas de recomendaciones y acciones (...); reiv. 5: “(...) base de datos (...); reiv. 5: “(...) funciones de repositorio de datos (...); reiv. 5 “(...) técnicas estadísticas (...); reiv. 5, 9 y 10: “(...) metamodelo (...); reiv. 6 “(...) características cíclicas (...); reiv. 8: “(...) análisis de datos de tipo robusto (...); reiv. 9: “(...) sub-etapa de clasificación de eventos (...); reiv. 10: “(...) elemento de temporalidad (...); (...); reiv. 10: “(...) algoritmo de entradas, salidas y pasos lógicos de ejecución (...); reiv. 10: “(...) sistema de aprendizaje automático supervisado (...); reiv. 10: “(...) espacio hiperdimensional (...); reiv. 10: “(...) sub-etapa de entrenamiento (...); reiv. 10: “(...) primer filtro (...); reiv. 10: “(...) segundo filtro (...). Se sugiere hacer la aclaración respectiva.

- La expresiones en la Reivindicación 6 “(...) enfocado en revelar las características cíclicas más relevantes que permiten detectar y predecir eventos operacionales de naturaleza oscilante” y en la Reivindicación 10: “(...) que garantiza la no repetición de matrices de operación (14) en un mismo metamodelo (44) para un evento operacional patrón y en donde se aplica un segundo filtro (48) para garantizar la no repetición de una matriz de operación (14) en otros metamodelos (44) de otros eventos operacionales patrones”, se refieren a resultados a alcanzar y no definen al método, 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 reemplazarlo por las características esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.
- La reivindicación 8 presenta como características técnicas esenciales de la invención ventajas técnicas usando la expresión “(...) logrando una extracción detallada de las características más relevantes del evento operacional. (...)” 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 la forma o constitución del mismo y las partes que lo componen, y el procedimiento por la secuencia de etapas técnicas que

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

inciden sobre una materia que se encaminan a la obtención de una cosa o resultado.

4. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de patente: 21 de diciembre de 2016, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US2011088484	"System, method, and computer readable medium for calculating well flow rates produced with electrical submersible pumps"	21/Abril/2011
D2	WO2015073626	"Well testing and monitoring"	21/Mayo/2015

El documento D1¹ un sistema, un método y un medio legible por computadora para calcular las tasas de flujo de pozos producidos con bombas sumergibles eléctricas que utilizan datos de voltaje, corriente, frecuencia y presión medidos. Se calcula una relación de eficiencia a tasa de flujo a partir de los datos de voltaje, corriente y presión. La relación de eficiencia a tasa de flujo se usa para obtener un índice de flujo no dimensional. El caudal a través de la bomba sumergible eléctrica se calcula a partir del caudal no dimensional (Resumen).

El documento D2² proporciona una técnica que facilita la prueba y el control de un pozo. Se opera un sistema de elevación artificial para producir un fluido de pozo, y se recopilan datos a medida que el sistema de elevación artificial se opera a diferentes tasas de flujo. Los datos recopilados a las diferentes tasas de flujo son usados para estimar el rendimiento del flujo y permitir el monitoreo continuo del pozo. En algunas

¹<https://patents.google.com/patent/US20110088484>

²<https://patents.google.com/patent/WO2015073626A1/en?q=WO2015073626>

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

aplicaciones, los datos pueden obtenerse utilizando una técnica de medición de flujo virtual (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en: “*Un sistema para la predicción, gerenciamiento y mitigación de eventos operacionales en campos de extracción de hidrocarburo caracterizado porque comprende: (...)*” (Radicado N° NC2016/0005658 del 21 de diciembre de 2016).

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

Características esenciales	D1
Instrumentación a nivel de subsuelo, superficie y variador de velocidad (VSD) en distintos pozos que comprenden un campo petrolero.	Un método para determinar las velocidades de flujo para un pozo producido con una bomba sumergible eléctrica (ESP) se describe aquí. La energía eléctrica se aplica a un ESP y se controla con un interruptor de superficie (...) (Pág. 1, Párr. 0006). (...) En la realización representada, el dispositivo de conmutación es un controlador de velocidad variable (VSD) (36); sin embargo, esto no pretende limitar el alcance del dispositivo de conmutación que puede usarse en realizaciones alternativas (...) (Pág. 2, Párr. 0021).
Uno o más VSD (01).	(...) En la realización representada, el dispositivo de conmutación es un controlador de velocidad variable (VSD) (36); sin embargo, esto no pretende limitar el alcance del dispositivo de conmutación que puede usarse en realizaciones alternativas (...) (Pág. 2, Párr. 0021).
Un subsistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) (18).	En la industria petrolera, los pozos a menudo están equipados con medidores permanentes. Los sistemas de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) también se utilizan actualmente en pozos para lograr un costo operativo reducido y mayores factores de recuperación (...) (Pág. 1, Párr. 0003).
Uno o más BDTR (19) que almacenan los valores de las variables operacionales de cada uno de los pozos del campo petrolero.	El ISP (48) comprende además un medio legible por computadora que opera como una base de datos (54). El procesador (50) almacena los datos recibidos y calculados por el procesador (50) en la base de datos (54) (Pág. 2, Párr. 0023).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

Un centro de cómputo (20).	(...) En tal realización, el procesador 50 puede ser una computadora portátil (no representada) utilizada por un operador de pozo que establece una conexión de datos con el ISP 48 (...) (Pág. 2, Párr. 0025).
----------------------------	---

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.

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 2 consiste en: “Un sistema para la predicción, gerenciamiento y mitigación de eventos operacionales en campos de extracción de hidrocarburo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque (...)” (Radicado N° NC2016/0005658 del 21 de diciembre de 2016).

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

Reiv.	Características esenciales	D1	D2
1	Un sistema para la predicción, gerenciamiento y mitigación de eventos operacionales en campos de extracción de hidrocarburo (...)	Ver Tabla 1.	No se menciona.
3	La instrumentación a nivel de subsuelo comprende presión de succión (PI) (10), presión a la descarga de la bomba (PD) (6), temperatura del motor (TM) (09), temperatura de entrada a la bomba (TI) (26) y vibraciones en fondo en el eje x (VIBX) (08).	No se menciona.	Como se describió anteriormente, se pueden usar varios sensores para muestrear presiones, temperaturas, vibraciones, corrientes, flujo, voltaje y/u otros parámetros para mejorar las pruebas y el monitoreo de un pozo dado (Pág. 12, Párr. 0042).
	La instrumentación (02), (03) y (04) ubicados entre	En una realización, el VSD (36) incluye un voltímetro	No se menciona.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

el variador (01) comprende corrientes (I), voltajes (V) y frecuencia (we).	(42), un amperímetro (44) y un transductor de frecuencia (46). Estos tres dispositivos miden todas las características operativas del VSD (36), a saber, el voltaje, la corriente y la frecuencia, respectivamente. (Pág. 2, Párr. 0021).	
La instrumentación en cabeza de pozo comprende la temperatura de cabeza (THT) y la presión de cabeza (THP) mediante instrumentación ubicada en superficie (05) en la cabeza del pozo.	En algunas realizaciones, los sensores de temperatura (no representados) están incluidos en el ESP (24) o como parte de una unidad multisensorial. Los sensores de temperatura miden la temperatura de los hidrocarburos en una toma del ESP y también miden la temperatura del motor (26) (Pág. 2, Párr. 0020).	No se menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 2 porque divulga un sistema para calcular las tasas de flujo de pozos producidos con bombas sumergibles eléctricas que utilizan datos de voltaje, corriente, frecuencia y presión medidos. Se calcula una relación de eficiencia a tasa de flujo a partir de los datos de voltaje, corriente y presión. La relación de eficiencia a tasa de flujo se usa para obtener un índice de flujo no dimensional. El caudal a través de la bomba sumergible eléctrica se calcula a partir del caudal no dimensional (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 2 y el sistema divulgado en D1 consiste en que el sistema incluye un sensor para medir vibraciones.

El efecto que se logra por el incluir un sensor para medir vibraciones es que permite obtener más información de la instrumentación a nivel de subsuelo.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el sistema conocido en D1 para aumentar la información de la instrumentación a nivel de subsuelo?”.

Sin embargo, la utilización sensores de vibración, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que el sistema en mención puede usar varios sensores para muestrear presiones, temperaturas, vibraciones, corrientes, flujo, voltaje y/u otros parámetros para mejorar las pruebas y el monitoreo de un pozo dado (Pág. 12, Párr. 0042).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría los sensores de vibración del documento D2 en el sistema divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 2 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, los documentos D1 y D2 divulgan las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 3: Adicionalmente, el equipo de control y supervisión (44) puede usarse para emitir señales de control al sistema VSD del motor de la bomba (42) y/u otros componentes, tales como una válvula de estrangulador de presión (54). Las señales de los diversos sensores de fondo de pozo pueden transmitirse para controlar y supervisar equipo (44) a través de un cable de fondo de pozo u otra línea de comunicación adecuada (...) (D2, Pág. 8, Párr. 0030).
- Reivindicación 4: Usando las mediciones y suposiciones anteriores para la ecuación (1), se puede calcular el caudal a través de la bomba en condiciones de presión de fondo de pozo. La velocidad de flujo calculada es en realidad la velocidad de flujo promedio a través del ESP (...) (D1, Pág. 3, Párr. 0040). El medio legible por ordenador de la reivindicación 16 en el que la ejecución por parte del procesador hace que el procesador controle una visualización gráfica para presentar un gráfico del registro de los valores calculados (...) (D1, Reiv. 17). (...) Los datos recopilados también se pueden usar para proporcionar recomendaciones sobre puntos óptimos de operación de la bomba ya que el rendimiento del yacimiento varía con el tiempo (...) (D2, Pág. 7, Párr. 0028).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

(...) Sin embargo, un análisis de Fourier sugiere que una onda cuadrada es una suma infinita de ondas sinusoidales (...) (D2, Pág. 18. Párr. 0058).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 4 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US2011088484	1	Novedad
		2 y 4	Nivel Inventivo
D2	WO2015073626	2 a 4	Nivel Inventivo

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, 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 llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

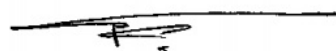
Oficio N° 2430

Ref. Expediente N° NC2016/0005658

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



[DirectorName]

DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: CARLOS EDUARDO GUEVARA NICHÓY

Revisado: SONIA ANDREA DÍAZ PIRAZÁN

Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ