

P-2022/11857

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2022/0005582**Solicitud de patente a nombre de **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC., domiciliada en Houston, Texas, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **170** notificado mediante comunicación electrónica el 9 de enero de 2025, relacionado con concepto técnico de fondo, atentamente me permito manifestar:

1. Modificaciones a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de catorce (14) reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente. En el nuevo capítulo reivindicatorio se realizaron las siguientes modificaciones:

- Se han modificado de forma similar las nuevas reivindicaciones independientes 1 y 2, para ahora recitar "*(...) predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de la operación perjudicial de las bombas de chorro (350) que entran en cavitación, lo que provoca daños*

en las bombas de chorro, basándose en las disminuciones rastreadas, requiriendo la operación perjudicial una corrección manual; determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), al menos un control automatizado temporal (200) configurado para contrarrestar las condiciones predichas de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100) mediante la determinación de las salidas de las unidades de potencia de superficie (360) de las bombas de chorro (350), estando configuradas las salidas para mitigar que las bombas de chorro (350) entren en cavitación como corrección correctiva al menos hasta que se realice la corrección manual; y contrarrestar las condiciones predichas mediante configuración de instrucciones para implementar el al menos un control automatizado temporal (200) (...)”, lo cual se encuentra debidamente soportado en la antigua reivindicación 12 y en la descripción original presentada, al menos en la página 9, línea 36 a página 10 línea 7; y en la página 4, líneas 19 a 29.

- En la nueva reivindicación 2 se ha corregido el error tipográfico en la expresión “A método” por “Un método” y así dar claridad a la materia reclamada.
- Se ha eliminado la antigua reivindicación 12.
- Se han reenumerado las reivindicaciones y sus dependencias de acuerdo con los anteriores cambios.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y patentabilidad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Pago de tasas

En primer lugar, teniendo en cuenta que se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio, me permito adjuntar recibo por concepto de pago de tasa de modificación a la solicitud, según lo establecido en la **Resolución No. 59669 de 2020**.

Por otra parte, en relación con el número de reivindicaciones, atentamente me permito decir que no se adjunta pago de tasa por concepto de reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio presenta un menor número de reivindicaciones que el presentado anteriormente.

3. Claridad y Concisión de las Reivindicaciones

Respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el nuevo pliego reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita.

Haciendo referencia a la objeción con respecto al error tipográfico en la reivindicación 2, como se indicó anteriormente se ha corregido la expresión "A método" por "Un método" y así dar claridad al objeto a proteger. Por tal razón, se solicita amablemente que dicha objeción sea retirada.

Considerando todos los anteriores argumentos y explicaciones, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, las nuevas reivindicaciones 1 a 14 se ajustan a las disposiciones de la Decisión 486/00.

4. Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico la falta de nivel inventivo de las antiguas reivindicaciones 1 a 15, a la luz de la combinación de las enseñanzas técnicas descritas en los documentos D1 (US 2017/363088) y D4 (J. Lea y H. Nickens "Selection of Artificial Lift").

A este respecto, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

Con respecto a lo anterior, me permito resaltar las disposiciones del artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, que establecen que "se

considerará que la invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. Por el contrario, el análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta **no** contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Ahora bien, dichas condiciones no se cumplen para el caso en cuestión, pues, tal como se mostrará más adelante, las características técnicas mencionadas en las nuevas reivindicaciones no pueden derivarse de manera obvia o evidente a partir de las enseñanzas del estado de la técnica representadas en los documentos D1 y D4, y, por lo tanto, la materia reclamada es inventiva a la luz del arte previo.

En primer lugar, se llama la atención al examinador sobre la materia reclamada en las reivindicaciones independientes 1 y 2, las cuales recitan:

Reivindicación 1:

"1. Un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) tienen bombas de chorro (350) accionadas por unidades de potencia de superficie (360), las unidades de elevación artificial (100) tienen controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), el método que comprende:

crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400) y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414) en la pluralidad de los sitios de pozo;

conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);

obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,

analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante el seguimiento de las disminuciones en la producción de las bombas de chorro (350) de las unidades de elevación artificial (100) en los pozos;

predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de la operación perjudicial de las bombas de chorro (350) que entran en cavitación, lo que provoca daños en las bombas de chorro, basándose en las disminuciones rastreadas, la operación perjudicial requiere una corrección manual;

determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), al menos un control automatizado temporal (200) configurado para contrarrestar las condiciones predichas de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100) mediante la determinación de las salidas de las unidades de potencia de superficie (360) de las bombas de chorro (350), estando configuradas las salidas para mitigar que las bombas de chorro (350) entren en cavitación como corrección correctiva al menos hasta que se realice la corrección manual; y

contrarrestar las condiciones predichas mediante configuración de instrucciones para implementar el al menos un control automatizado temporal (200) y comunicar las instrucciones configuradas del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).”(Énfasis añadido)

Reivindicación 2:

"2. Un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) que comprende unidades de elevación de varilla reciprocante (100A-D), teniendo las unidades de elevación artificial (100) controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), comprendiendo el método:

crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414) en la pluralidad de los sitios de pozo;

conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);

obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,

analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante monitoreo del equilibrio de las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) de las unidades de elevación artificial (100);

predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de la operación perjudicial de las unidades de elevación de varillas reciprocantes en condiciones de desequilibrio que conducen al daño de las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) basándose en el equilibrio monitoreado, la operación perjudicial requiere una corrección manual;

determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60), al menos un control automatizado temporal configurado para contrarrestar las condiciones determinadas de la al menos una unidad de elevación artificial determinando ajustes a las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) para contrarrestar las condiciones de desequilibrio como una corrección correctiva al menos hasta que se realice la corrección manual; y

contrarrestar las condiciones previstas configurando instrucciones para implementar el al menos un control automatizado temporal (200) y comunicando las instrucciones configuradas desde el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).”(Énfasis añadido)

El documento D1 describe un método de operación de una bomba electro sumergible (ESP) que permite generar fallos de la bomba, advertencias y alarmas. Como máximo, D1 describe la recepción de señales de datos que indican valores de parámetros (p. ej., frecuencia de accionamiento, corriente del motor, presión de descarga, presión de admisión y temperatura del motor) relacionados con el funcionamiento del sistema de bombeo electro sumergible (sistema ESP). En D1, se proporciona una red 101 y un controlador 103 del ESP 110 puede transmitir y recibir información con la red 101. (Ver los párrafos [0047], [0050] de D1). Un evento del ESP 110 puede presentarse a uno o más usuarios a través de la red 101. (Ver los párrafos [0053]-[0054] de D1).

En D1, se establece una señal de referencia asociada para al menos algunos de los parámetros y se detecta una desviación de uno de ellos con respecto a la señal de referencia asociada a dicho parámetro. (Ver el Resumen y los párrafos [0040]-[0042] de D1). Si la desviación presenta una tasa de cambio inferior a un umbral predeterminado, el valor de la señal de referencia puede actualizarse para reflejar la desviación. Si la desviación presenta una tasa de cambio superior a dicho umbral, se detecta un evento (p. ej., operación contra una válvula cerrada, operación por debajo de la frecuencia mínima, bloqueo de gas o evento que induce daños) y se genera una indicación del evento. (Ver el Resumen y los párrafos [0006]; [0093]-[0094] de D1).

Para realizar la detección, D1 describe un algoritmo de Detección Automatizada de Eventos (AED) que puede utilizarse en un sistema basado en procesador, como un sistema informático, para procesar datos relacionados con el funcionamiento del sistema de bombeo electro sumergible (ESP). (Ver el párrafo [0041] de D1). El control automatizado de la ESP se inicia con base en el procesamiento de datos realizado por el algoritmo AED. Se pueden determinar cambios específicos y automatizados en el rendimiento de la ESP con base en diversos eventos individuales o combinados detectados por sensores apropiados de fondo de pozo y/o de superficie. (Ver el párrafo [0089] de D1). El método descrito en D1 proporciona una alarma y un diagnóstico o explicación de un evento, y se sugiere al usuario una operación, como una acción correctiva. (Ver el párrafo [0100] de D1). El método (600) descrito en D1 también puede generar otros ajustes en el funcionamiento de la ESP. Por ejemplo, se puede recomendar al operador que ajuste manualmente diversos aspectos del sistema. Como otro ejemplo, se puede realizar el ajuste automático de parámetros de estado estable (es decir, bucle semicerrado). Otro ejemplo incluye la habilitación/deshabilitación de diferentes controladores de bucle cerrado según el tipo de evento detectado o el funcionamiento normal. (Ver el párrafo [0101] de D1).

Como se puede observar, D1, en el mejor de los casos, detecta un evento y genera una indicación del mismo para un ESP. Además, D1 puede sugerir una operación a un operador, proporcionarle una recomendación o realizar un ajuste automático para un ESP. Para ello, se utiliza un algoritmo AED en un sistema basado en procesador, como un sistema informático, para procesar datos relacionados con el funcionamiento de un ESP. (Ver el párrafo [0041] de D1).

Limitado a un algoritmo AED en un sistema informático, D1 **no enseña ni sugiere** la interconexión de equipos de procesamiento distribuido con controladores y sistemas de comunicación instalados en los pozos, la conexión de los equipos de procesamiento

distribuido entre sí en una o más redes y la obtención de parámetros operativos de cada una de las unidades de elevación artificial a partir de los equipos de detección instalados en los pozos en tiempo real en los equipos de procesamiento distribuido, como se reclama en las reivindicaciones 1 y 2.

Además, al limitarse a detectar un evento, generar una indicación del evento, sugerir una operación a un operador, proporcionar una recomendación a un operador o realizar un ajuste automático para un ESP, D1 **no enseña ni sugiere** cómo obtener en tiempo real los parámetros operativos de las bombas de chorro operadas por unidades de potencia de superficie mediante equipos de procesamiento distribuido, lo que permite rastrear las disminuciones de producción de las bombas de chorro, predecir el funcionamiento perjudicial de las bombas de chorro que entra en cavitación y provoca daños, lo que requiere una corrección manual, basándose en las disminuciones registradas, y determinar las salidas de las unidades de potencia de superficie en un control automatizado temporal para contrarrestar la cavitación prevista como corrección correctiva, al menos hasta que se realice la corrección manual, como se reclama en las reivindicaciones independientes 1 y 2.

Por su parte, D4 simplemente describe qué tipos de unidades de levantamiento artificial se utilizan para diferentes condiciones de pozo. Por ejemplo, D4 simplemente muestra una bomba de chorro en la Figura 11 y describe su funcionamiento general. (Ver las páginas 4-5 de D4).

Un experto en la materia que examine el sistema de D1 simplemente incorporaría las características de una bomba de chorro de D4 en la arquitectura de D1 como ejemplo de una unidad de levantamiento artificial. En ese sentido, la divulgación de D4 no añade nada al sistema de D1, salvo que divulga otro tipo de sistema de levantamiento artificial (p. ej., una bomba de chorro) diferente del ya descrito en D1 (p. ej., un sistema ESP).

En consecuencia, D4, al igual que D1, **no enseña ni sugiere** cómo obtener en tiempo real los parámetros operativos de las bombas de chorro operadas por unidades de potencia de superficie mediante equipos de procesamiento distribuido, lo que permite rastrear las disminuciones de producción de las bombas de chorro, predecir el funcionamiento perjudicial de las bombas de chorro que entra en cavitación, lo que provoca daños en las bombas y requiere una corrección manual, basándose en las disminuciones registradas, y determinar las salidas de las unidades de potencia de superficie mediante un control automatizado temporal para contrarrestar la cavitación

prevista como corrección correctiva, al menos hasta que se realice la corrección manual, como se reclama en las reivindicaciones independientes 1 y 2.

Por al menos estas razones, se considera que las reivindicaciones 1 y 2, y las reivindicaciones dependientes son novedosas e inventivas sobre D1 en vista de D4.

De acuerdo con lo anterior, el solicitante considera superadas las objeciones formuladas, toda vez que estas características con todas sus limitaciones no se encuentran divulgadas ni sugeridas en los documentos D1 y D4 citados por el examinador. Por tanto, el conjunto de reivindicaciones es novedoso e inventivo a la luz del estado de la técnica.

Por lo tanto, es claro que las nuevas reivindicaciones 1 a 14 cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo, tal como se define en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y como se explica detalladamente en el Manual Andino y la Guía para Examinadores de la Superintendencia de Industria y Comercio.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el señor Examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención, rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al Examinador para emitir los exámenes de fondo- y 42 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo que señala que: *"habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión, que será motivada. La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas dentro de la actuación por el peticionario y por los terceros reconocidos"*, (el subrayado es nuestro).

En consecuencia, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

5. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio que incluye catorce (14) reivindicaciones.
- Recibo por concepto de modificación de la solicitud.

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) tienen bombas de chorro (350) accionadas por unidades de potencia de superficie (360), las unidades de elevación artificial (100) tienen controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), el método que comprende:

- crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400) y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414) en la pluralidad de los sitios de pozo;

- conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);

- obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,

- analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante el seguimiento de las disminuciones en la producción de las bombas de chorro (350) de las unidades de elevación artificial (100) en los pozos;

- predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de la operación perjudicial de las bombas de chorro (350) que entran en cavitación, lo que provoca daños en las bombas de chorro, basándose en las disminuciones rastreadas, requiriendo la operación perjudicial una corrección manual;

- determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), al menos un control automatizado temporal (200) configurado para contrarrestar las condiciones predichas de la por lo menos una unidad

de elevación artificial (100) mediante la determinación de las salidas de las unidades de potencia de superficie (360) de las bombas de chorro (350), estando configuradas las salidas para mitigar que las bombas de chorro (350) entren en cavitación como corrección correctiva al menos hasta que se realice la corrección manual; y contrarrestar las condiciones predichas mediante configuración de instrucciones para implementar el al menos un control automatizado temporal (200) y comunicar las instrucciones configuradas del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).

2. Un método para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) que comprende unidades de elevación de varilla reciprocante (100A-D), teniendo las unidades de elevación artificial (100) controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipos de detección instalados (150, 154, 156, 158, 408b, 420) y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), comprendiendo el método:

crear una interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) con los controladores instalados y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414) en la pluralidad de los sitios de pozo;

conectar el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) junto con una o más redes (52);

obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) desde el equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420) en los sitios de pozo en tiempo real,

analizar, con funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), tendencias de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificiales (100) mediante monitoreo del equilibrio de las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) de las unidades de elevación artificial (100);

predecir, con aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), condiciones de las unidades de elevación artificial (100) con base en las tendencias analizadas mediante la predicción de la

operación perjudicial de las unidades de elevación de varillas reciprocantes en condiciones de desequilibrio que conducen al daño de las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) basándose en el equilibrio monitoreado, requiriendo la operación perjudicial una corrección manual;

determinar, con el equipo de procesamiento distribuido (60), al menos un control automatizado temporal configurado para contrarrestar las condiciones determinadas de la al menos una unidad de elevación artificial determinando ajustes a las unidades de elevación de varillas reciprocantes (100A-D) para contrarrestar las condiciones de desequilibrio como una corrección correctiva al menos hasta que se realice la corrección manual; y

contrarrestar las condiciones previstas configurando instrucciones para implementar el al menos un control automatizado temporal (200) y comunicando las instrucciones configuradas desde el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).

3. El método de conformidad con la reivindicación 2, en el que la implementación del al menos un control automatizado temporal (200) en la al menos una unidad de elevación artificial (100) comprende uno de los siguientes: ajustar automáticamente un motor (130, 369), ajustar automáticamente contrapesos móviles (134) y enviar una terminal móvil al sitio del pozo.

4. El método de conformidad con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en donde crear la interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) comprende instalar una pluralidad de dispositivos de control (60) en una o más redes (52), teniendo cada uno de los dispositivos de control (60) al menos una primera interfaz (250) para comunicaciones de red con una o más redes (52) y teniendo al menos una segunda interfaz (230) para comunicación local con al menos uno de los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414).

5. El método de conformidad con la reivindicación 4, las unidades de elevación artificial (100) incluyendo dos o más tipos de las unidades de elevación artificial (100) que tiene un tipo dado del controlador instalado (70, 72, 80, 160, 400), en donde crear la interfaz del equipo de procesamiento distribuido (60a-d) comprende: crear la interfaz de uno de los dispositivos de control (60) dados con uno o más de los dos o más tipos de unidades de elevación artificial (100); o crear

la interfaz de uno de los dispositivos de control (60) dados con un tipo dado de los dos o más tipos de unidades de elevación artificial (100).

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde obtener, en el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a partir del equipo de detección instalado en los sitios de pozo en tiempo real, los parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificial (100) comprenden comunicar los parámetros de operación de cada una de las unidades de elevación artificiales (100) utilizando una combinación de la una o más redes (52) y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414).

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende mediar, con el equipo de procesamiento distribuido (60a-d), comunicaciones a y desde los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400) entre el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) y los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414).

8. El método de conformidad con la reivindicación 7, en donde mediar las comunicaciones comprende aportar precedente a primero las comunicaciones para los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414) sobre una segunda de las comunicaciones para la una o más redes (52).

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde analizar, con las funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), la tendencia de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial (100) comprende uno de: analizar con modelos basados en física con base en información de los sitios de pozo y las unidades de elevación artificial (100), analizar con modelos creados en la ubicación en los sitios de pozo, y analizar modelos de ingeniería configurados como una representación digital de los sitios de pozo y unidades de elevación artificial (100).

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde analizar, con las funciones de modelado del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), la tendencia de los parámetros de operación de las unidades de elevación artificial (100) comprende construir canales de datos de trabajos en lotes mediante un

motor de gestión de flujo de trabajo.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde predecir con el aprendizaje de máquina automatizado (270) del equipo de procesamiento distribuido (60a-d), la condición de la por lo menos una de las unidades de elevación artificial (100) con base en la tendencia analizada comprende predecir la condición de por lo menos uno de: una falla de equipo de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100); una falla del pozo en el sitio de pozo de la por lo menos una unidad artificial (100); y predecir un declive del pozo en el sitio del pozo de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100) que conduce a la operación perjudicial de la por lo menos una unidad de elevación artificial (100).

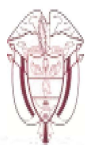
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que además comprende implementar al menos un control automatizado temporal (200) en las unidades de elevación artificial (100) con base en las instrucciones configuradas enviadas desde el equipo de procesamiento distribuido (60a-d) a los controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400).

13. Un dispositivo de control (60) para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozo, las unidades de elevación artificial (100) tienen controladores instalados (70, 72, 150, 400), equipos de detección instalados y sistemas de comunicación instalados, el dispositivo de control está configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Un sistema (50) para controlar una pluralidad de unidades de elevación artificial (100) en una pluralidad de sitios de pozos, teniendo las unidades de elevación artificial (100) controladores instalados (70, 72, 80, 160, 400), equipo de detección instalado (150, 154, 156, 158, 408b, 420), y sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414), el sistema comprende:

equipo de comunicación (62) que tiene interfaces de red (250) en comunicación con una o más redes (52) y que tiene interfaces locales (230) en comunicación con los sistemas de comunicación instalados (73, 82, 162, 414); y

equipo de procesamiento distribuido (60) en comunicación con el equipo de comunicación (62), el equipo de procesamiento distribuido (60) instalado en la pluralidad de sitios de pozos para las unidades de elevación artificial (100), el equipo de procesamiento distribuido (60) estando configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.



**Superintendencia de
Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0005582
Recibo: 25-130768
Fecha: 28/03/2025

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 1090689
CUS: 1367781826

Patente PCT
SISTEMA Y MÉTODO PARA CONTROLAR UNIDADES DE ELEVACIÓN ARTIFICIAL

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 225,000	\$ 225,000
TOTAL					\$ 225,000