

MODELO DE UTILIDAD

DISEÑO DE UNIDAD DE DESHIDRATACION Y REMOCION DE SOLIDOS AL ACEITE RECUPERADO, COMO PARTE DEL TRATAMIENTO DE LODOS ACEITOSOS

1 AREA TECNICA DE LA INVENCION.

La presente invención corresponde al campo del tratamiento de lodos aceitosos, generados en los procesos de tratamiento y almacenamiento de crudos pesados y extrapesados con gravedad API inferior a 20 y concretamente hace referencia a la operación de procesos e instalaciones que permiten el tratamiento de estos lodos aceitosos, con el objeto de recuperar el aceite presente en los lodos aceitosos, de forma que permitan su comercialización.

2 ANTECEDENTES.

Los lodos aceitosos se originan en los tanques de almacenamiento de crudo, combustóleo, gasóleo y en plantas de tratamiento de efluentes. Los lodos aceitosos están constituidos por parafinas, asfaltenos, agua y material inorgánico; este último en pequeña proporción, pero mezclado con hidrocarburos que dificultan su separación.

En la actualidad, los lodos aceitosos, provenientes del tratamiento y almacenamiento de crudos pesados y extrapesados, se han ido tratando con técnicas y procedimientos que no permiten la recuperación de los fluidos contenidos en ellos, de una forma económica y ambientalmente segura.

El tratamiento de estos lodos aceitosos sugiere un estudio de las características de los mismos, previo al tratamiento a efectuarse, con el objeto de optimizar los recursos utilizados en esta labor, y permitiendo tratar y disponer de forma adecuada las diferentes partes que lo componen.

El desconocimiento del manejo y tratamiento de estos lodos aceitosos ocasiona sobrecostos por el tratamiento de los productos resultantes, a saber:

- El agua, contiene gran contenido de aceite, imposibilitando su inmediata disposición.
- El aceite, contiene gran contenido de agua, emulsión y/o sólidos, imposibilitando su inmediata comercialización.
- Los sólidos, contienen gran contenido de agua y aceite, imposibilitando su inmediata disposición.

El normal proceso de tratamiento de lodos aceitosos comprende los siguientes procesos:

2.1 Separación de agua, aceite y sólidos mediante centrifugación.

Mediante el uso de centrífugas decantadoras se realiza la separación de las fases de agua, aceite y sólidos del fluido que ha sido previamente filtrado. La temperatura del fluido, requerida para permitir una adecuada separación, depende de la viscosidad y gravedad API de los lodos aceitosos. El agua resultante de este proceso tendrá que ser tratada como se sugiere en el numeral 3, donde se tendrá que garantizar el tratamiento de agua hasta alcanzar los parámetros permisibles de disposición requeridos. El aceite resultante del proceso de centrifugación tendrá que ser tratado como se sugiere en la patente, para alcanzar los parámetros permisibles de BS&W requeridos para

su entrega. Los sólidos aceitosos resultantes del proceso de centrifugación (sub borras) tendrán que ser tratados como se sugiere en el numeral 2.4, donde se tendrán que alcanzar los parámetros permisibles para su entrega.

2.2 Tratamiento de agua.

El tratamiento de agua se realiza mediante métodos convencionales de remoción de grasas y aceites, sedimentación, coagulación-floculación, suavización, filtración, desmineralización, desinfección y/o oxidación avanzada, dependiendo de las características del agua a tratar y de los requerimientos de entrega exigidos. El tratamiento y almacenamiento del agua se realiza en tanques.

2.3 Deshidratación y purificación de aceite.

En la actualidad, para permitir el rompimiento de emulsiones y la completa remoción del agua presente en el aceite resultante del proceso de centrifugación, el aceite es sometido a un proceso de deshidratación donde se retira el agua que pueda estar presente en el crudo mediante procesos convencionales de sedimentación, centrifugación y/o adición de productos químicos, que son complejos, altamente costosos y resultados poco confiables.

2.4 Tratamiento de sólidos aceitosos (sub borras).

Las sub borras generadas en los procesos de sedimentación, filtración, centrifugación y deshidratación y purificación de aceite, para su adecuada disposición, requieren un tratamiento que depende de su contenido de agua y aceite, así como de la gravedad API del aceite presente, como se muestra en la siguiente tabla:

Contenido de aceite	Proceso	Descripción del proceso
30% - 95% volumen	Adición de productos químicos (surfactantes, demulsificantes, alcoholes, reductores de viscosidad, diluyentes, disolventes) en cualquier proporción.	La adición de los productos químicos se realiza mediante bombeo. Estos productos se agregan puros o en solución.
	Mezcla de productos químicos	Proceso de mezcla de las sub borras con los productos químicos mediante agitación mecánica. El resultado de este proceso es la homogeneización de la mezcla, permitiendo el total contacto de las sub borras con los productos químicos, y así lograr la separación del aceite y cambio de la humectabilidad de los sólidos presentes en las sub borras.
	Centrifugación	Proceso de separación mecánica de los fluidos contenidos en las sub borras, previa adición de productos químicos. Los

		productos de la centrifugación serán tratados de acuerdo con los numerales 3, 4 y 5. Se obtienen tres productos: agua, aceite y sólidos que deben ser tratados de acuerdo con los procesos descritos en los numerales 3, 4 y 5.
<30% volumen	Desorción térmica	Proceso de separación física mediante el calentamiento de las sub borras desde 30°C hasta máximo 500°C. El resultado de este proceso es un sólido en forma de ceniza con un contenido de aceite inferior a 1% en volumen.
< 70% volumen	Biorremediación / Fitorremediación	Proceso de degradación biológica mediante la adición de microorganismos, capaces de absorber compuestos orgánicos. El resultado de este proceso es un sólido con un contenido de aceite inferior a 1% en volumen.

La deshidratación y purificación del aceite, o remoción del agua y sólidos presentes en el aceite recuperado, es el desafío más grande que las empresas tienen que afrontar debido a la dificultad de separar estas fases que se encuentran en emulsión. Desde el año 2007 DRIFT S.A. ha utilizado la presente invención para la remoción del agua y sólidos presentes en el aceite recuperado de los procesos de separación de los lodos aceitosos, provenientes del almacenamiento y/o tratamiento de crudos pesados y extrapesados, en Colombia.

3 BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

Para tal efecto se ha diseñado aquí contenido y de novedad del modelo de utilidad se da por medio de unos procesos que permiten la remoción del agua y los sólidos presentes en el crudo recuperado con gravedad API igual o inferior a 20, y lograr un BS&W menor o igual a 5%.

Estos procesos se describen a continuación:

3.1 Deshidratación de crudo recuperado.

Para permitir la completa remoción del agua presente en el aceite resultante del proceso de centrifugación, el cual hace parte del tratamiento de lodos aceitosos, el aceite es transferido mediante el uso de bombas hacia un generador de calor tubular, donde el crudo recuperado es calentado por encima de 120 °C hasta permitir la evaporación del agua contenida y el rompimiento de las emulsiones presentes. Una vez que el fluido es calentado en el generador de calor tubular, es recibido en una torre de expansión, en donde se permite la liberación del vapor de agua y la condensación del aceite. La torre de expansión está conectada a un tanque de expansión, donde se permite el rebose del aceite condensado, sin agua.

3.2 Remoción de sólidos en el crudo recuperado, mediante centrifugación.

El aceite resultante del proceso de deshidratación, ya almacenado en el tanque de expansión, en caso de tener un contenido de sólidos por encima de 0,1%, es sometido a un proceso de separación mediante el uso de centrífugas decantadoras horizontales y centrífugas verticales de discos. La temperatura del fluido, requerida para permitir una adecuada separación, depende de la viscosidad y gravedad API del crudo a procesar. El aceite resultante de este proceso de centrifugación contiene un BS&W por debajo de 5%. Este resultado podrá ser menor, requiriéndose más etapas de centrifugación. Los sólidos aceitosos resultantes del proceso de centrifugación (sub borras) tendrán que ser tratados como se sugiere en el numeral 2.4, donde se tendrán que alcanzar los parámetros permisibles de aceite requeridos para su entrega.

En conclusión, el aceite pesado / extrapesado resultante del proceso de deshidratación y purificación, contendrá en todo caso un BS&W por debajo de 5%, incluyendo un contenido de sólidos menor a 2%, condición muy difícil de alcanzar bajo métodos convencionales de deshidratación y purificación de aceite (sedimentación, centrifugación y/o adición de productos químicos).

1

2

3

4

5

6

7

8

10

9

11

12

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Dentro del proceso de deshidratación y remoción de sólidos del aceite recuperado, se recibe el aceite recuperado de la etapa de centrifugación de lodos aceitosos en un tanque de almacenamiento (1), el cual puede estar dotado de un sistema de calentamiento para permitir su fácil bombeo.

Este fluido es enviado a un generador tubular de calor (3) por medio de una bomba (2), donde el fluido es sometido a temperaturas superiores a 120°C, permitiendo de esta manera evaporar el agua presente en el fluido y el rompimiento de las emulsiones.

El fluido calentado es recibido en una torre de expansión (4), a presión y temperatura ambiente, permitiendo la separación controlada del vapor de agua y el aceite deshidratado. La torre de expansión cuenta con una línea que conecta a un tanque de expansión (5), en donde el aceite pasa por rebose, y en donde se puede determinar el contenido de agua y sólidos del aceite deshidratado.

La evaluación del aceite deshidratado, en el tanque de expansión (5), permite determinar los procesos idóneos para adecuar las condiciones de entrega de este fluido, como:

- Almacenamiento final de crudo, en caso de que se cumplan con los requerimientos de BS&W exigidos por el cliente.
- Realizar otra etapa de deshidratación térmica, en caso de tener presencia de agua, para evaporar el agua contenida en el crudo.
- Centrifugación del fluido, en caso de tener presencia de sólidos, para remover los sólidos contenidos en el crudo.

Mediante el uso de una bomba de transferencia de crudo pesado / extrapesado (6) se realiza el bombeo de crudo hacia el tanque de almacenamiento (10) para permitir su entrega al cliente, hacia las centrifugas decantadoras (7) para permitir la remoción de sólidos o hacia el generador de calor (3) para permitir su deshidratación.

El almacenamiento final de crudo podrá realizarse en tanques (10) que permitan la retención temporal del aceite recuperado que cumple las condiciones de BS&W exigidos por el cliente.

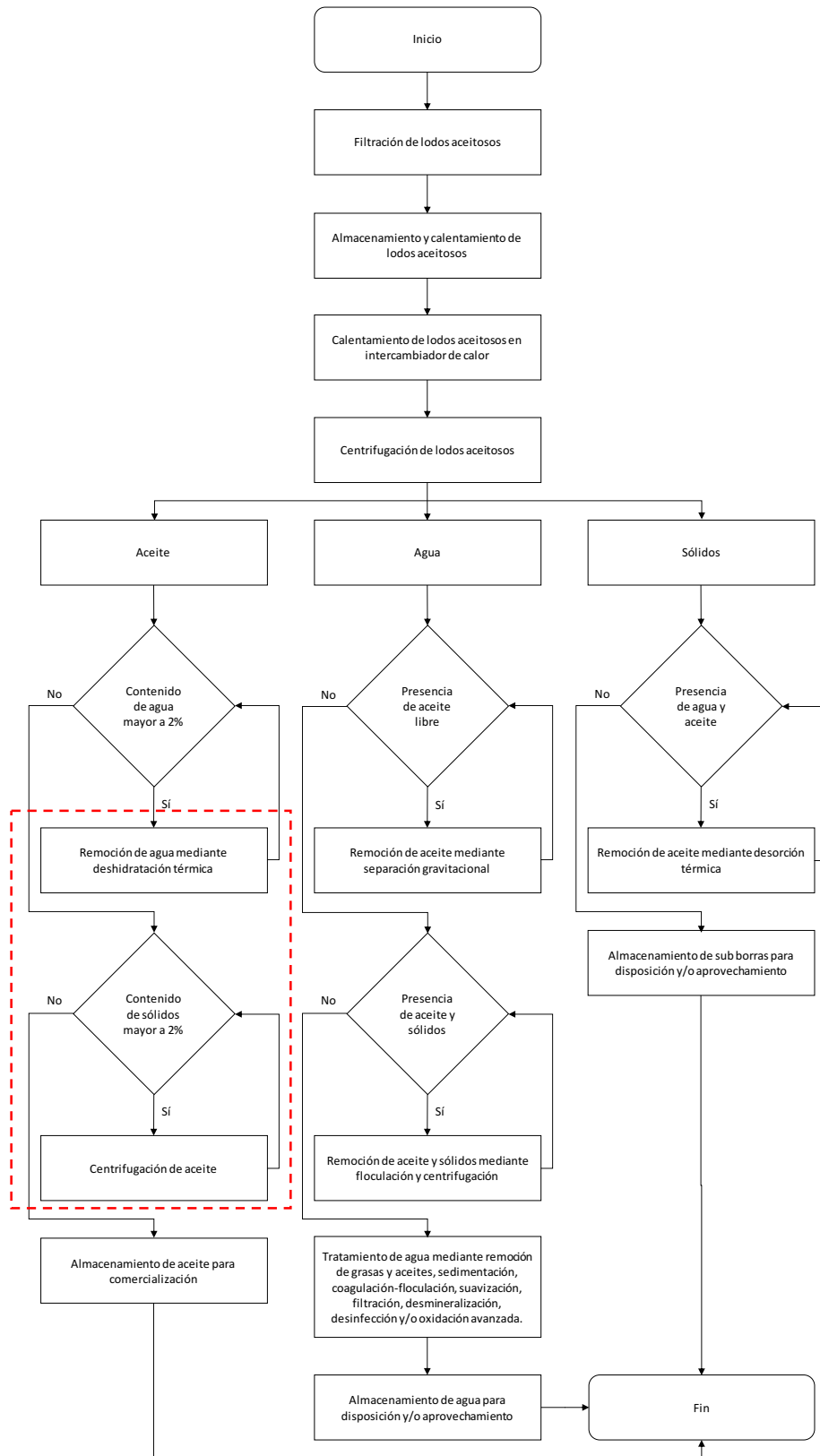
Cuando el BS&W exceda los parámetros solicitados por el cliente a causa de su contenido de agua, se deberá efectuar otra etapa de deshidratación térmica, para garantizar la evaporación de la mayor cantidad de agua posible, y así disminuir su BS&W.

Cuando el BS&W exceda los parámetros solicitados por el cliente a causa de su contenido de sólidos, o cuando el contenido de sólidos en el crudo exceda los parámetros exigidos por el cliente, se realiza la remoción de los sólidos mediante el uso de centrifugas decantadoras (7) y centrifugas verticales de discos (8).

Los sólidos resultantes de los procesos de centrifugación (7) y (8) son recibidos en tanques de almacenamiento (11) y (12), para permitir su adecuado manejo y disposición.

La remoción del agua y de los sólidos en el crudo recuperado de los procesos de tratamiento de lodos aceitosos supone una invención que permite mejorar la calidad del crudo resultante y por ende, su mejor comercialización.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LODOS ACEITOSOS TÍPICO, INCLUYENDO LOS PROCESOS DE DESHIDRATACIÓN Y REMOCIÓN DE SÓLIDOS AL ACEITE RECUPERADO



REIVINDICACIONES

- 1 Diseño de un sistema de tratamiento de aceite recuperado del procesamiento de lodos aceitosos de instalaciones petroleras, para permitir la remoción del agua y sólidos presentes en el aceite, hasta lograr un contenido inferior o igual a 5% de BS&W y contenido de sólidos inferior o igual a 2%, para permitir su comercialización. Una vez que se ha efectuado la separación de las diferentes fases de los lodos aceitosos (borras), el aceite recuperado puede tener las siguientes características:
 - 1.1 Aceite con BS&W menor o igual a 5% con un contenido de sólidos menor o igual a 2%. Este fluido es enviado, por medio de una bomba capaz de manejar crudo pesado y extrapesado, a un tanque de almacenamiento para su entrega al cliente, ya que cumple con las especificaciones exigidas para su comercialización,
 - 1.2 Aceite con BS&W menor o igual a 5% con un contenido de sólidos mayor a 2%. Este fluido es enviado por medio de una bomba capaz de manejar crudo pesado y extrapesado, hacia el sistema de purificación o remoción de sólidos para remover los sólidos presentes en el aceite recuperado. El sistema de purificación o remoción de sólidos está compuesto por centrífugas decantadoras y centrífugas verticales de discos, garantizando la separación de las partículas sólidas y el aceite. Los sólidos son recibidos en tanques de almacenamiento; posteriormente, estos residuos sólidos (sub borras) podrán ser tratados para permitir su adecuada disposición. El aceite resultante de este proceso de centrifugación, en caso de tener un contenido de sólidos menor o igual a 2%, es enviado, por medio de una bomba capaz de manejar crudo pesado y extrapesado, a un tanque de almacenamiento para su entrega al cliente, ya que cumple con las especificaciones exigidas para su comercialización, de lo contrario se repetirá el proceso de centrifugación cuantas veces sea necesario, y seguir el procedimiento de acuerdo con el numeral 1.1
 - 1.3 Aceite con BS&W mayor a 5%. Este fluido es enviado, por medio de una bomba capaz de manejar crudo pesado y extrapesado, hacia el sistema de deshidratación de aceite. El sistema de deshidratación de aceite está compuesto por generadores de calor, donde el aceite, que aún contiene fracciones de agua y sólidos, es bombeada hacia los generadores de calor tubulares haciendo que el agua presente sea evaporada a una temperatura superior a 120°C, logrando el rompimiento de las emulsiones presentes en el fluido. El aceite resultante de este proceso es recibido en una torre de expansión, diseñada para controlar la expansión de los líquidos y vapores, permitiendo la condensación de los vapores, y un tanque de expansión, diseñado para permitir el rebose del aceite condensado, libre de vapor de agua, en la torre de expansión y permitir su posterior bombeo. El aceite, con un BS&W menor a 5% es enviado a un tanque de almacenamiento, para su posterior comercialización, como se menciona en el numeral 1.1. Los sólidos que puedan estar presentes en el aceite serán removidos mediante el uso de centrífugas decantadoras y centrífugas verticales de discos, como se menciona en el numeral 1.2

RESUMEN

La presente invención corresponde al campo del tratamiento de lodos aceitosos, generados en los procesos de tratamiento y almacenamiento de crudos pesados y extrapesados con gravedad API inferior a 20, y concretamente hace referencia a la operación de procesos e instalaciones que permiten el tratamiento del crudo recuperado de los procesos de centrifugación previamente utilizados, alcanzando la remoción del agua y sólidos presentes en el crudo recuperado, como requisito para su posterior comercialización.