

Centrífugas decaners en varios procesos para la elaboración de aceite de palma

Wolfgang Steiger y Karl Rackerseder

Introducción

Separación Sólido-líquido

Desde la antigüedad, el hombre ha usado separaciones mecánicas para la clarificación del vino, el desnatado de la leche, el lavado del oro y la elaboración de aceites vegetales tal como el aceite de palma. Es característico de este simple método, la separación mediante sedimentación por gravedad. Usando centrífugas, la gravedad es sustituida por la fuerza centrífuga. En las centrífugas actuales se genera una fuerza centrífuga de hasta diez mil veces la fuerza de gravedad.

La separación por medio de centrífugas es llevada a cabo de forma más rápida y eficiente que usando la sedimentación por gravedad. En muchos procesos, la separación mecánica es responsable de la calidad de los productos finales, eficiencia de la producción y compatibilidad con el medio ambiente.

Como funciona un decanter/tricanter

La parte esencial de un decanter / tricanter es el rotor, el cuál consiste en un tambor cilíndrico –cónico, con tornillo sinfín transportador incorporado, que gira con una velocidad diferencial. El rotor está accionado por un motor eléctrico. Ambos se unen a través de poleas y correas. El producto entra al rotor a través de un tubo de alimentación central. Gracias a las boquillas de salida (toberas) situadas en el cuerpo del sinfín, el producto pasa al tambor, dónde tiene lugar la separación por fuerza centrífuga. En el decanter el producto se separa en una fase líquida (aceite) y una fase sólida. En el tricanter el producto se separará en una fase líquida ligera (aceite), una fase líquida pesada (agua de vegetación) y la fase sólida (pulpa). En ambos casos la descarga del aceite se realiza por gravedad. Sin embargo, en el tricanter la fase acuosa se descarga mediante una palanca excéntrica con presión ó por gravedad. Finalmente, el tornillo sinfín transporta los sólidos a la parte cónica para su descarga.

El decanter – separación en dos fases

Los decaners son utilizados para la separación continua de sólidos suspendidos en líquidos, clarificación de líquidos, extracción de aceite, etc.

Separación Sólido-Líquido (con descarga por gravedad)

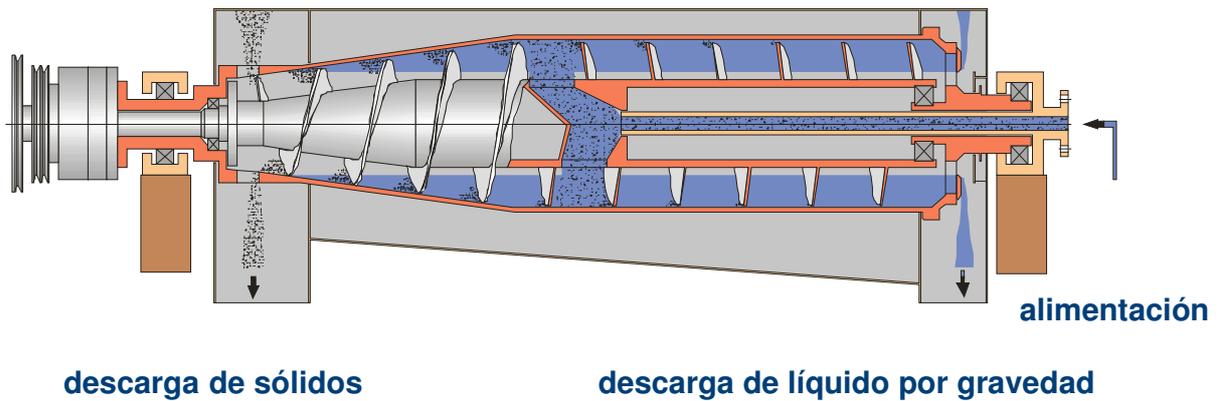


Figura 1: Decanter

El tricanter – separación en tres fases

El tricanter permite la separación simultánea de tres fases, dos líquidos inmiscibles con diferente densidad y una fase sólida, aprovechando la diferencia de densidad existente entre los dos líquidos y que los sólidos constituyen la fase más pesada. La construcción y funcionamiento son similares a los del decanter. La diferencia más importante es la descarga de las dos fases líquidas por separado.

Separación Sólido-Líquido-Líquido

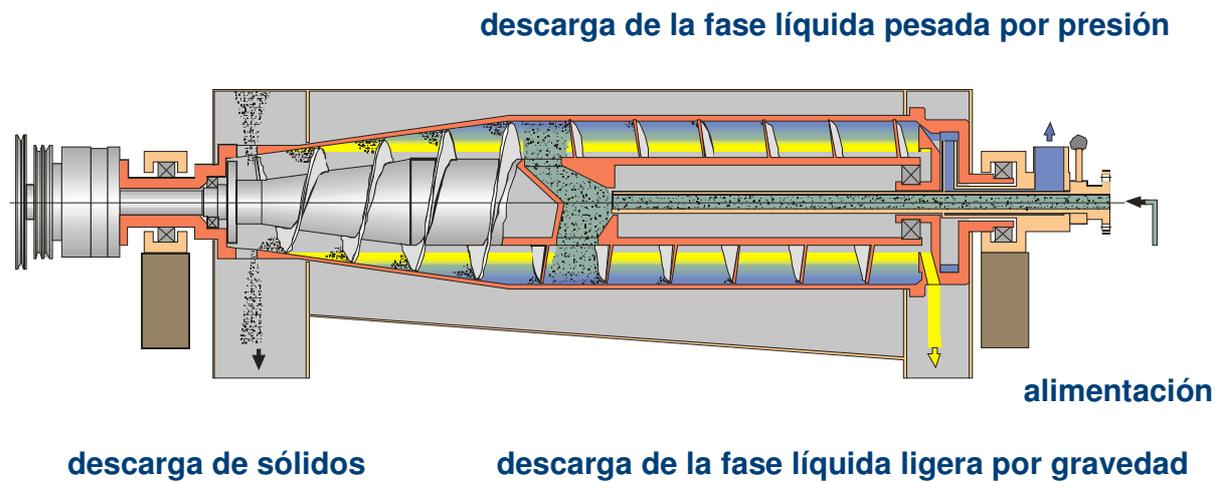


Figura 2: Tricanter

Procesos de separación en la elaboración de aceite de palma

Proceso convencional con centrífuga de baja velocidad

El aceite de palma crudo proveniente de las prensas pasa a través un tamiz vibratorio y es recogido en un tanque donde tiene lugar la separación entre aceite y lodos por decantación natural. Para fluidificar la masa se inyecta vapor directamente al tanque de decantación. Los lodos provenientes del tanque de decantación se separa a través unas centrífugas de velocidad baja para recuperar los restos de aceite.

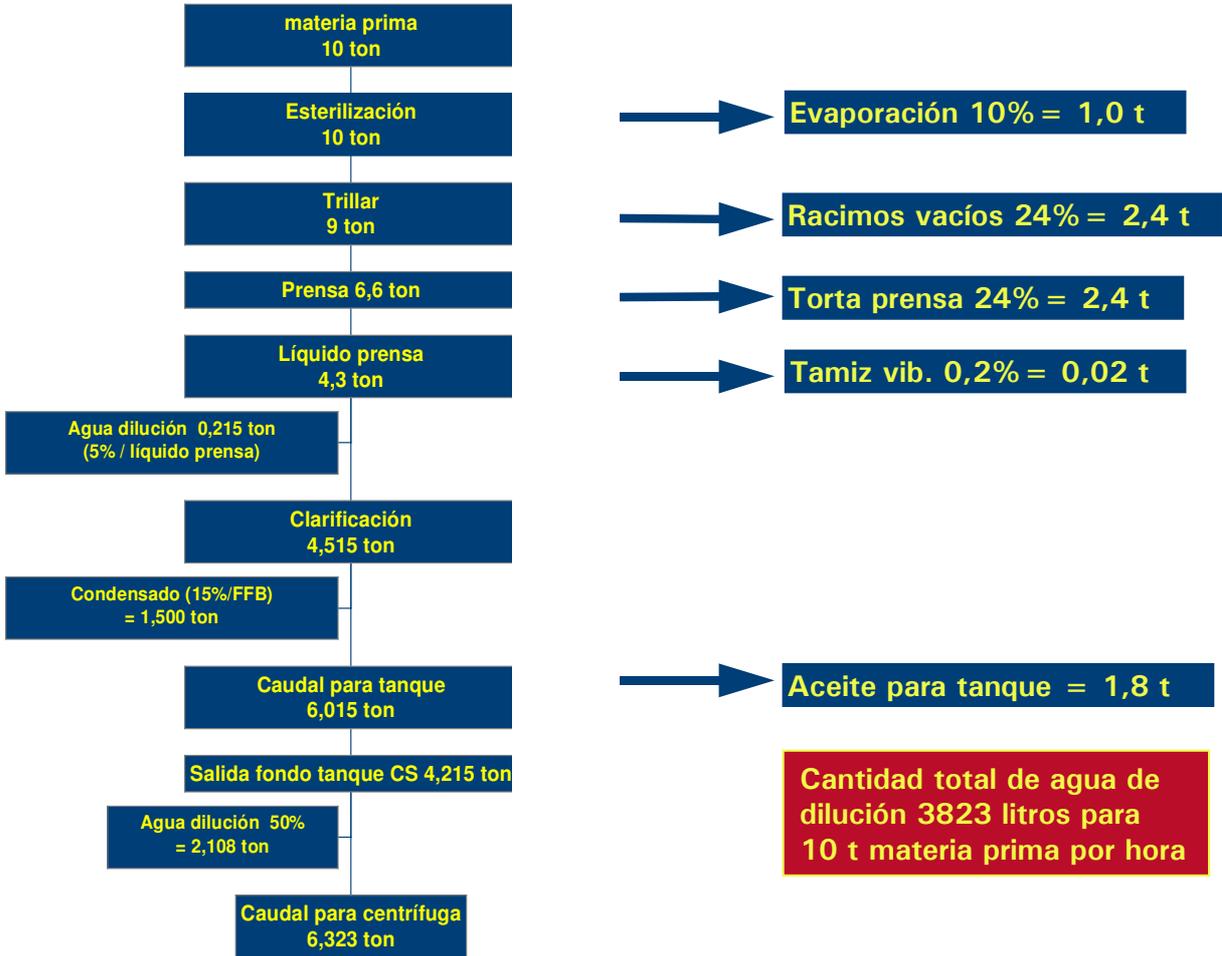


Figura 3: Proceso convencional con centrífuga de baja velocidad

Proceso en 3 fases para lodos de aceite de palma con decanter de 3 fases (tricanter)

El proceso prácticamente es el mismo que anteriormente dicho con la diferencia principal que la centrífuga de baja velocidad esta sustituida por un tricanter. La velocidad del rotor del tricanter es de 3000 a 4000 r.p.m. que genera una alta fuerza centrífuga. Hace falta un hidro ciclón en la línea de la alimentación hacia el tricanter para separar sólidos gruesos.

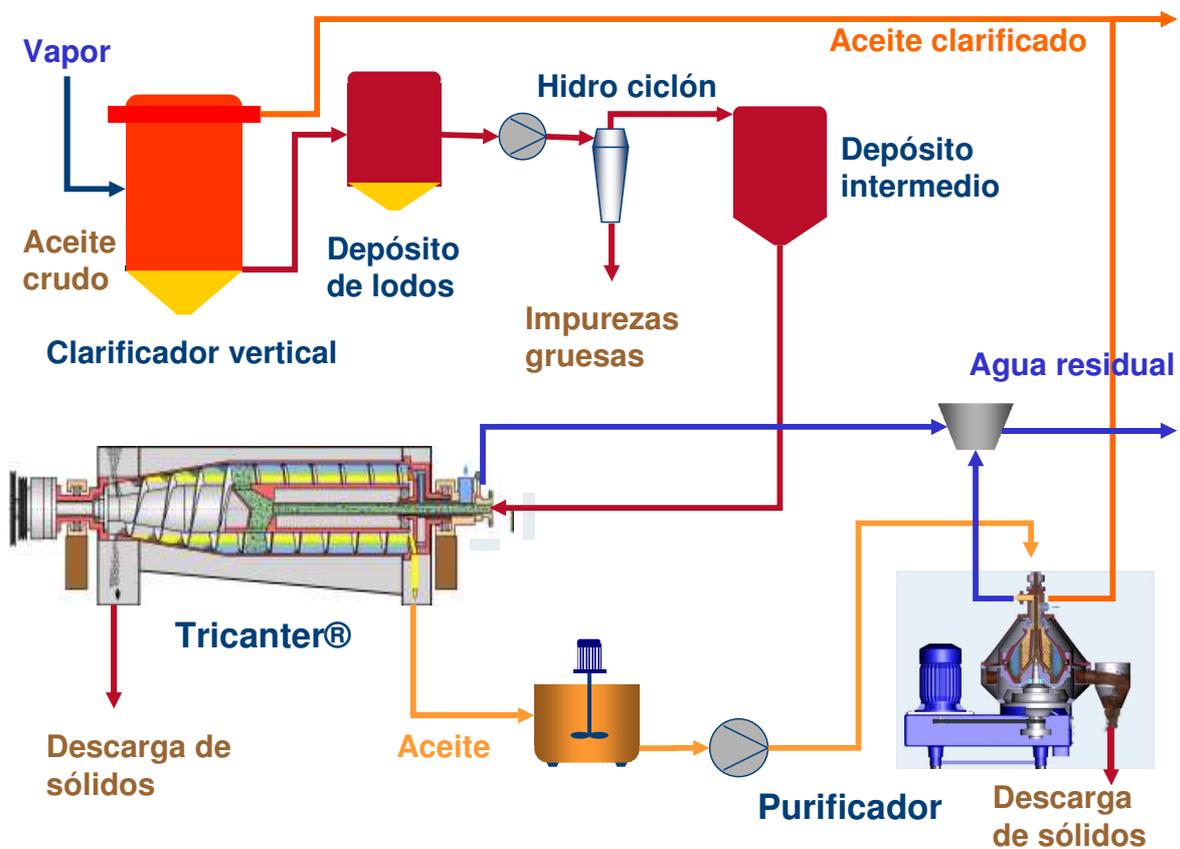


Figura 4: Proceso en 3 fases para lodos de aceite de palma con decanter de 3 fases (tricanter)

Proceso en 3 fases para aceite crudo de palma con decanter de 3 fases (tricanter)

El aceite de palma crudo proveniente de las prensas pasa a través un tamiz vibratorio y es recogido en un tanque. A continuación, el aceite crudo es bombeado directamente desde dicho tanque hacia el tricanter. Antes del tricanter se encuentra instalado el tornillo termo con inyección de vapor, dispositivo especial para controlar la temperatura y separación del aceite libre, que es retornado al tanque de aceite crudo.

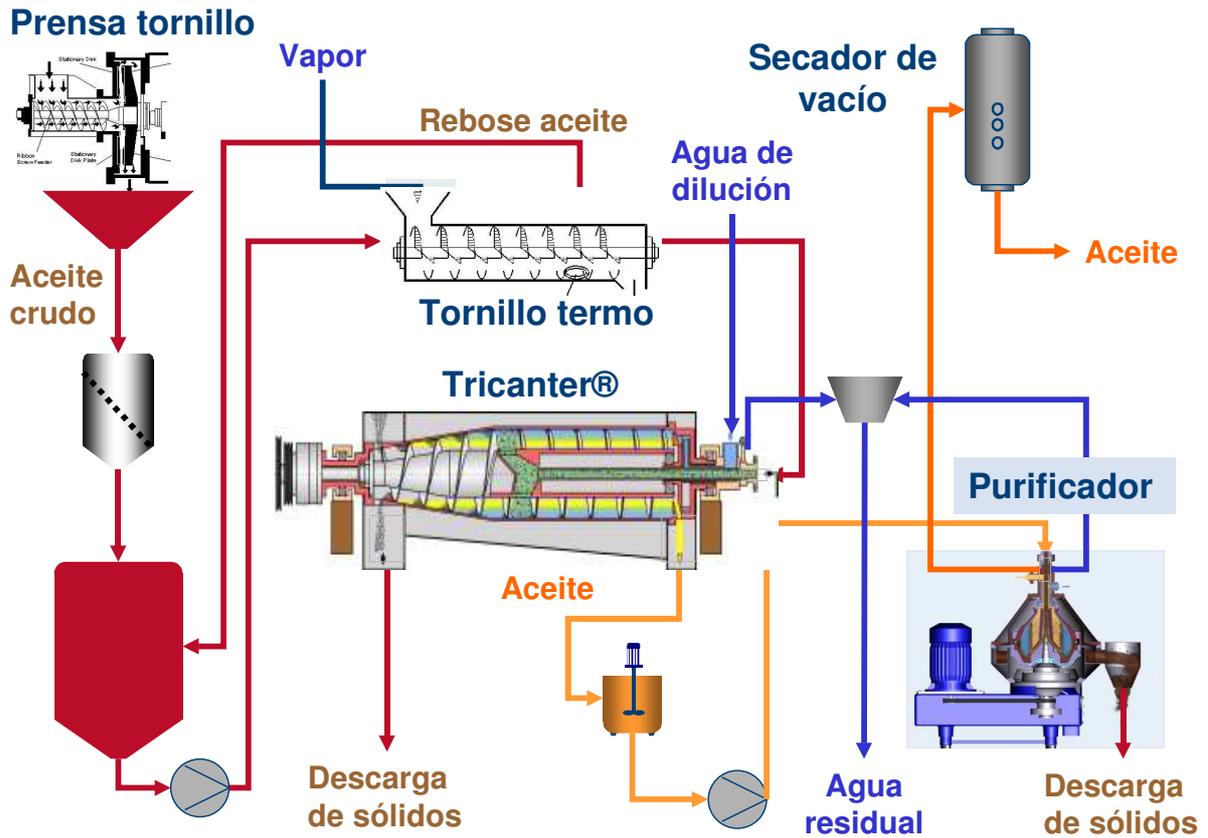


Figura 5: Proceso en 3 fases para aceite crudo de palma con decanter de 3 fases (tricanter)

Proceso en 2 fases para aceite crudo de palma con decanter

El aceite de palma crudo proveniente de las prensas pasa a través un tamiz vibratorio y es recogido en un pequeño tanque equipado con un agitador de baja velocidad. A continuación, el aceite crudo es bombeado directamente desde dicho tanque hacia el decanter. Antes del decanter se encuentra instalado el agua jet, dispositivo especial para la adición de una cierta cantidad de agua caliente al aceite crudo y cuya finalidad es mejorar la separación.

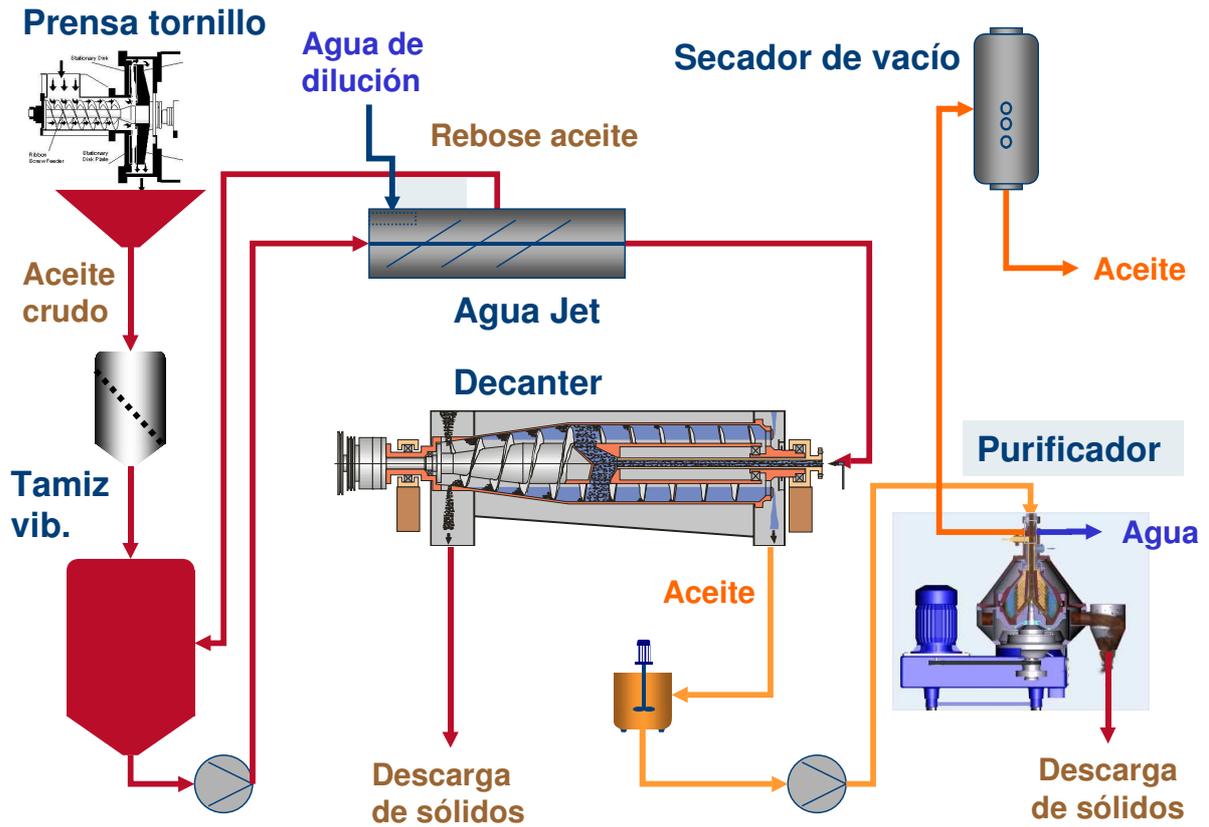


Figura 6: Proceso en 2 fases para aceite crudo de palma con decanter

Comparación de los procesos

Los parámetros para valorar sobre los procesos son:

- Forma de operación, es decir, continua, semi-continua o en cargas
- Nivel de costo de inversión
- Costo y intensidad de obras de mantenimiento
- Rendimiento en aceite
- Consumo de agua, vapor y electricidad

La valoración en el caso concreto depende mucho de los circunstancias individuales. Como ejemplo típico se presenta un estudio sobre el consumo de agua en los diferentes procesos.

	Aceite de lodos con centrífuga de baja velocidad	Aceite de lodos con Tricanter	Aceite crudo con Tricanter
Fruto en bruto	10 t	10 t	10 t
Líquido prensado	4,3 t	4,3 t	4,3 t
Adición de agua de dilución	0,215 t	0,215 t	0,215 t
Total líquido para clarificación	4,515 t	4,515 t	4,515 t
Cantidad de condensado (15% m/p)	1,500 t	1,500 t	vapor indirecto
Caudal para tanque CS	6,015 t	6,015 t	no necesita tanque CS
Rebose tanque CS	1,800 t	1,800 t	xxx
Fondos tanque CS	4,215 t	4,215 t	xxx
Agua de dilución ingreso a centrífuga	2,108 t	no necesita	0,45 t (10%)
Caudal total para la centrífuga	6,323 t	4,215 t	4,965 t
Cantidad total de agua de dilución	3,823 t	1,715 t	0,665 t
Consumo anual de agua de dilución 24 h producción 365 días al año	33 489 t	15 023 t	5 825 t

Tabla 1: Consumo de agua de dilución en los procesos de separación en tres fases

	Convencional velocidad baja	MaxCompact 2 fases
Fruto en bruto	30 t	30 t
Líquido prensado	11,8 t	11,8 t
Adición de agua de dilución	0,6 t	0,6 t
Total líquido para clarificación	12,4 t	12,4 t
Cantidad de condensado (15% m/p)	4,5 t	no necesita
Caudal para tanque CS	16,9 t	no necesita
Rebose tanque CS	5,4 t	no necesita
Fondos tanque CS	11,5 t	no necesita
AquaJet (10%)	no necesita	1,2 t
Agua de dilución ingreso a centrífuga (50%)	5,75 t	no necesita
Caudal total para la centrífuga	18,25 t	13,9 t
Cantidad total de agua de dilución	10,85 t	1,8 t
Consumo anual de agua de dilución 24 h producción 365 días al año	95 046 t	15 768 t

Tabla 2: Consumo de agua en el proceso convencional y en el proceso de dos fases

Resumen

Para la elaboración de aceite de palma hay varios procesos que se distinguen en la forma de trabajo y en los equipos utilizados. Un punto clave es la separación entre aceite, agua y sólidos que se realiza a través de decantación natural o centrifugación. La selección del equipo de separación más adecuado es crucial para la rentabilidad de la planta. La producción al nivel industrial debería ser de forma continua que favorece al uso de centrífugas como el decanter o tricanter. Las centrífugas decanter y tricanter representan un costo de inversión elevado en comparación con la decantación natural. Este costo será amortizado por reducido consumo de agua y vapor asimismo costo reducido por tanques, bombas, etc. El uso de centrífugas como decanter y tricanter resulta en un alto rendimiento de aceite con típicamente más que 99,5 % pureza y pérdida reducida de aceite en los lodos.