

Guía de bolsillo para clarificar aceite de palma



Unidad de Extensión



Convenio Especial de Cooperación No 118 de 2017 SENA-Fedepalma

Publicación de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, cofinanciada por Fedepalma-Fondo de Fomento Palmero

Convenio Especial de Cooperación No 118 de 2017 suscrito entre el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma

Jens Mesa Dishington

Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Alexandre Patrick Cooman

Director General de Cenipalma

Jorge Alonso Beltrán Giraldo

Director de la Unidad de Extensión, Cenipalma

Juan Carlos Vélez Zape

Lider de Formación a través de Terceros, Cenipalma

Autores

Anderson Eduardo Guerrero Sánchez¹

Cristhian Camilo Peña Mejía²

Silvia Liliana Cala Amaya³

Coordinación editorial

Yolanda Moreno Muñoz

Esteban Mantilla

Fotografía

Archivo Fedepalma

Diagramación

Myriam Ortiz Aguilar

Impresión

Javegraf

ISBN: 978-958-8360-68-3

Cenipalma

Calle 20A N° 43A - 50 Piso 4

PBX: 208 6300 - Fax: 244 4711

Bogotá, D.C., Colombia

www.cenipalma.org

Agosto 2017

^{1, 2, 3} Extensionistas Plantas de beneficio

**Guía de bolsillo
para clarificar aceite de palma**

Contenido

Introducción	5
Proceso de beneficio de la palma de aceite	7
¿Qué es la clarificación?	8
¿Cómo funciona?	10
¿Cómo mejorar la clarificación?	13
Parámetros de calidad del aceite	14
Clarificación estática	16
El proceso de la clarificación estática	17
Clarificación dinámica	22
Configuración típica de clarificación dinámica con centrífugas	23
Configuración típica de clarificación dinámica con equipos tipo decanter	24
Configuración clarificación dinámica compuesta netamente por separadores dinámicos en tres fases	25
El proceso de la clarificación dinámica	26
Elementos de protección personal en el proceso de clarificación	30

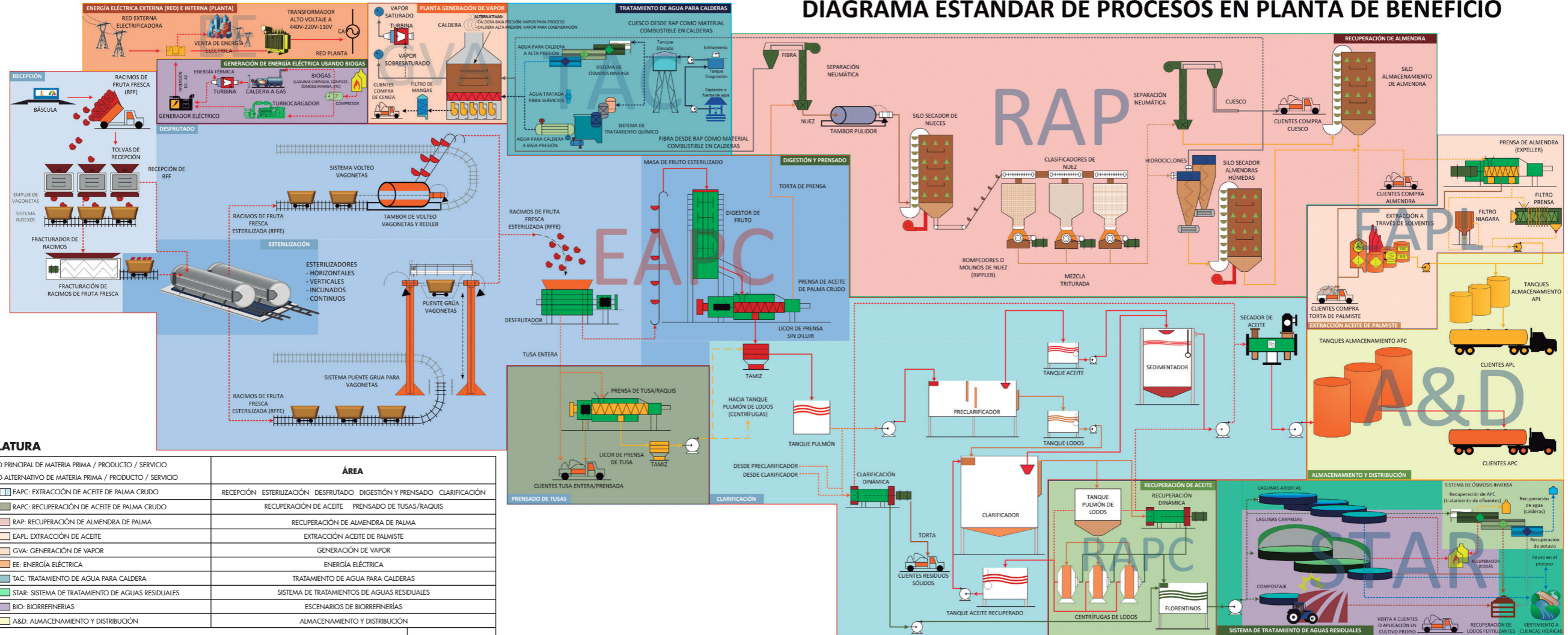
Introducción

Las plantas de beneficio de fruto de palma de aceite en Colombia afrontan grandes desafíos en torno al cierre de sus brechas de capital humano, dada la baja cualificación técnica del personal que desarrolla los procesos de extracción. La escasa oferta de programas de formación con contenidos especializados, mediante los que se pueda contribuir al desarrollo de competencias contrasta, grandemente, con las exigencias actuales de lograr un proceso de beneficio eficiente, competitivo y sostenible haciendo necesario generar espacios y estrategias para satisfacer esta necesidad.

Esta guía de bolsillo corresponde al material complementario que los beneficiarios de la Acción de formación No. 6 "Implementación de procedimientos operativos y buenas prácticas para la clarificación de aceite de palma en plantas de beneficio", podrán usar para afianzar sus conocimientos y guiar su desempeño operativo según los estándares de la agroindustria palmera del país.

Proceso de beneficio de la palma de aceite

DIAGRAMA ESTÁNDAR DE PROCESOS EN PLANTA DE BENEFICIO

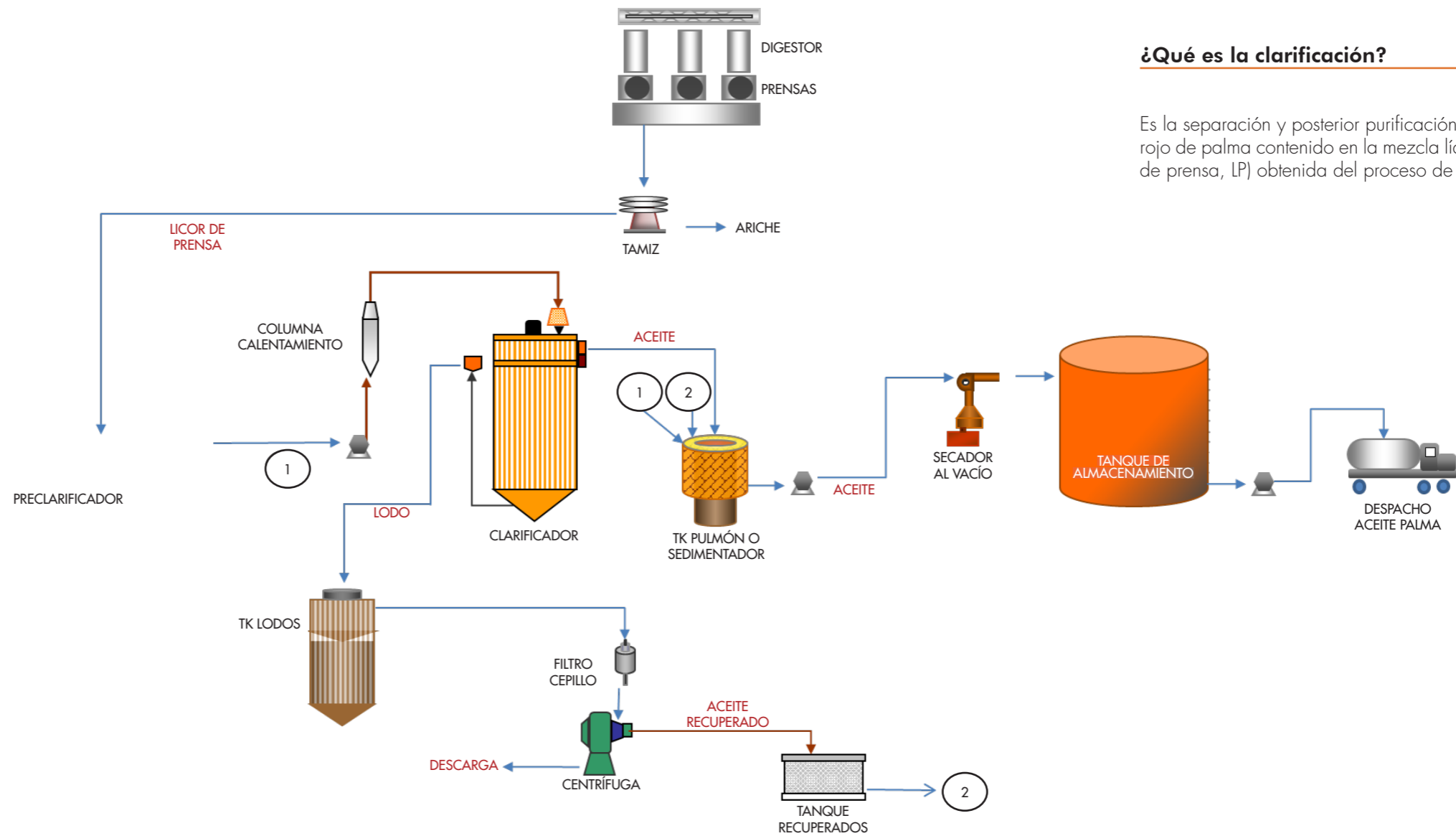


NOMENCLATURA

		FLUJO PRINCIPAL DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	FLUJO ALTERNATIVO DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	ÁREA
Módulo de Producción		FLUJO PRINCIPAL DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	FLUJO ALTERNATIVO DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	RECEPCIÓN ESTERILIZACIÓN DESFRUTADO DIGESTIÓN Y PRENSADO CLARIFICACIÓN
		FLUJO ALTERNATIVO DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	FLUJO PRINCIPAL DE MATERIA PRIMA / PRODUCTO / SERVICIO	RECUPERACIÓN DE ACEITE PRENSADO DE TUSAS/RAQUIS
		EAPC: EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA CRUDO		RECUPERACIÓN DE ACEITE DE PALMA CRUDO
		RAP: RECUPERACIÓN DE ACEITE DE PALMA CRUDO		RECUPERACIÓN DE ACEITE DE PALMA CRUDO
Módulo de servicios Industriales, almacenamiento, Biorrefinerías y otros		RAP: RECUPERACIÓN DE ALMENDRA DE PALMA		RECUPERACIÓN DE ALMENDRA DE PALMA
		EAPL: EXTRACCIÓN DE ACEITE		EXTRACCIÓN ACEITE DE PALMISTE
		GVA: GENERACIÓN DE VAPOR		GENERACIÓN DE VAPOR
		EE: ENERGÍA ELÉCTRICA		ENERGÍA ELÉCTRICA
		TAC: TRATAMIENTO DE AGUA PARA CALDERA		TRATAMIENTO DE AGUA PARA CALDERAS
		STAR: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		SISTEMA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES
		BIO: BIORREFINERÍAS		ESCENARIOS DE BIORREFINERÍAS
		A&D: ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN
		RECEPCIÓN		RECEPCIÓN
		ESTERILIZACIÓN		ESTERILIZACIÓN
	DESFRUTADO		DESFRUTADO	
	DIGESTIÓN Y PRENSADO		DIGESTIÓN Y PRENSADO	
	CLARIFICACIÓN		CLARIFICACIÓN	
	RECUPERACIÓN DE ACEITE		RECUPERACIÓN DE ACEITE	
	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN	

DISEÑADO: CESAR AUGUSTO DÍAZ RANGEL - ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN PROGRAMA DE PROCESAMIENTO
 REVISADO: JESÚS ALBERTO GARCÍA NUÑEZ - COORDINADOR PROGRAMA DE PROCESAMIENTO
 REVISADO: NIDIA ELIZABETH RAMÍREZ CONTRERAS - LÍDER ÁREA INGENIERÍA PROGRAMA DE PROCESAMIENTO

VERSIÓN: 6. ABR 3 2017

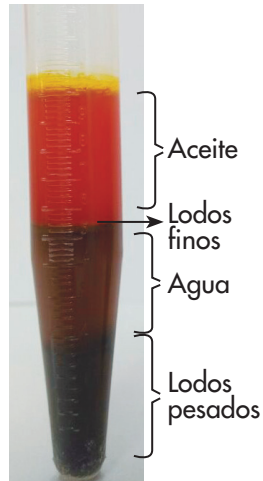


Fases del licor de prensa

Anterior a la centrifugación



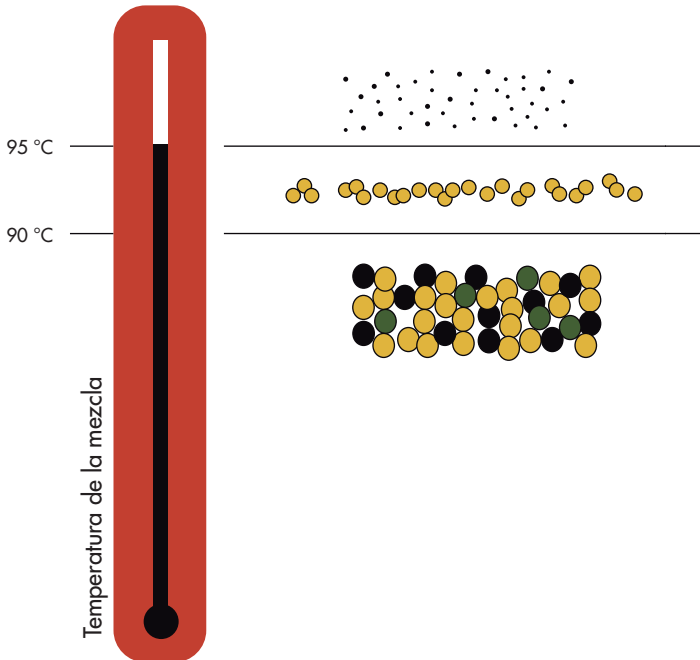
Posterior a la centrifugación



El licor de prensa está compuesto por cuatro fases: aceite, agua, lodos livianos (pectinas, gomas –también llamado material mucilaginoso–) y lodos pesados (suelo, arenas gruesas, material vegetal y demás impurezas).

¿Cómo funciona?

Durante la clarificación, la temperatura es un factor importante. Para obtener una separación óptima se debe mantener la temperatura de la mezcla entre 90 y 95 °C.



Turbulencia
Ebullición del agua
Difícil separación del aceite



Máxima separación del aceite



Muy baja separación del aceite





El análisis volumétrico, también llamado análisis rápido, se realiza para estimar el porcentaje de aceite, agua, lodos livianos y lodos pesados presentes en la mezcla que se está clarificando.

¿Cómo mejorar la clarificación?

La separación de la mezcla del licor de prensa se consigue cuando se disminuye su viscosidad; para ello se tienen dos opciones: aumentar la temperatura de la mezcla o lograr una adecuada disolución de la mezcla mediante la adición de agua. La separación de la mezcla de licor de prensa se favorece disminuyendo su viscosidad al aumentar la temperatura (hasta 90-95 °C) y teniendo una adecuada cantidad de agua en la mezcla (dilución).

La relación aceite/agua se denomina Factor de dilución.

$$\text{Factor de dilución} = \frac{(\text{Cantidad de aceite de la mezcla})}{(\text{Cantidad de agua en la mezcla})}$$

Los factores de dilución óptimos en palma de aceite son:

*Para materiales *Elaeis guineensis* (palma africana):*

$$\frac{(\text{Cantidad de aceite de la mezcla})}{(\text{Cantidad de agua en la mezcla})} \approx 1,4$$

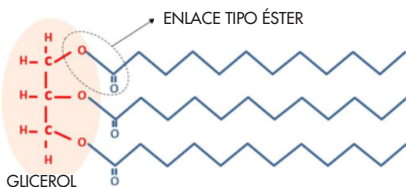
Para materiales híbridos OxG:

$$\frac{(\text{Cantidad de aceite de la mezcla})}{(\text{Cantidad de agua en la mezcla})} \approx 1,8$$

Parámetros de calidad del aceite

Humedad

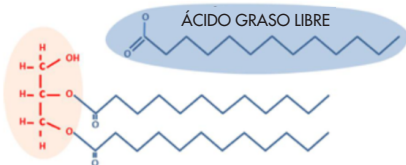
El exceso de agua en el aceite favorece la ruptura de los enlaces tipo éster, dejando libres los ácidos grasos.



Ácidos grasos libres (AGL)

El aumento de los AGL genera rancidez y es necesario retirarlos del aceite en un proceso adicional denominado refinación. Para reducir los AGL se debe:

- » Reducir el tiempo entre el corte del racimo y la esterilización
- » Efectuar un correcto proceso de esterilización
- » Reducir la humedad del aceite
- » Controlar los factores que favorecen la acción microbiana



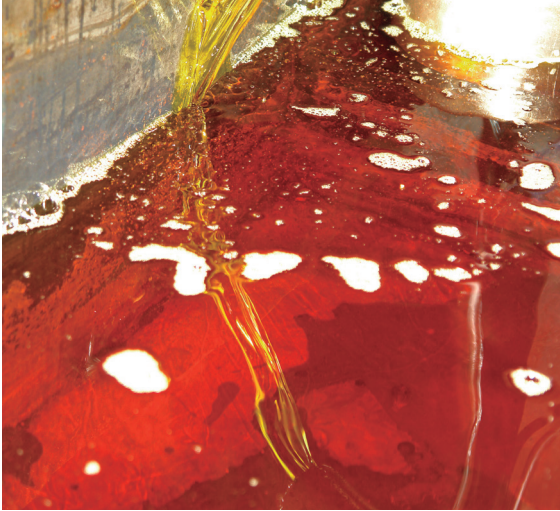
Impurezas

Una inadecuada cosecha puede ocasionar incremento de impurezas que generan daños en los equipos por abrasión, incremento de los AGL y oxidación del aceite.

Índice de deterioro a la blanqueabilidad

Sirve para determinar la calidad del aceite crudo de palma que va a ser refinado y da cuenta de la fijación del color y la oxidación. El sobrecalentamiento del aceite afecta este parámetro.

Clarificación estática



Corresponde a la etapa del proceso en la que el licor de prensa es diluido, tamizado y calentado para separar el aceite en tanques mediante fenómenos de decantación.

El proceso de la clarificación estática

INICIO

Descripción

- » Revisión y estado del preclarificador y clarificador
- » Revisión de tamices
- » Arranque de tanques
- » Energizado de equipos
- » Registro de producción y paradas de proceso
- » Verificar suministro y condiciones de agua de dilución

Propósito

Garantizar que los equipos estén en condiciones propicias para el arranque del proceso.

DURANTE

Descripción

- » Evacuación de tierras del decantador estático
- » Funcionamiento de tamices del licor de prensa
- » Control dilución
- » Control de temperatura
- » Niveles de altura de capa de aceite

- » Agitación en los clarificadores
- » Purga de tanques sedimentadores de aceite

Propósito

Evacuar de tierras del decantador estático.

FINAL

Descripción

- » Recuperación del 100 % del aceite de los tanques preclarificador y clarificador.
- » Suspende energía de equipos

Propósito

Recuperar 100 % el aceite de los tanques preclarificador y clarificador.

Inicio del proceso



Revisión del estado del preclarificador



Revisión de tamices



Arranque de tanques



Energizado de equipos



Registro de producción y paradas de proceso



Verificación suministro y condiciones del agua de dilución

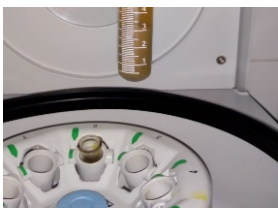
Durante el proceso



Evacuación de tierras del decantador estático



Revisión del funcionamiento de tamices del licor de prensa



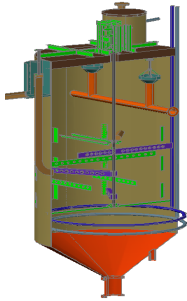
Control de la dilución



Control de temperaturas



Control del nivel de la capa de aceite



Agitación en los clarificadores



Purga de tanques sedimentadores

Final del proceso



Recuperación del aceite de los tanques preclarificador y clarificador



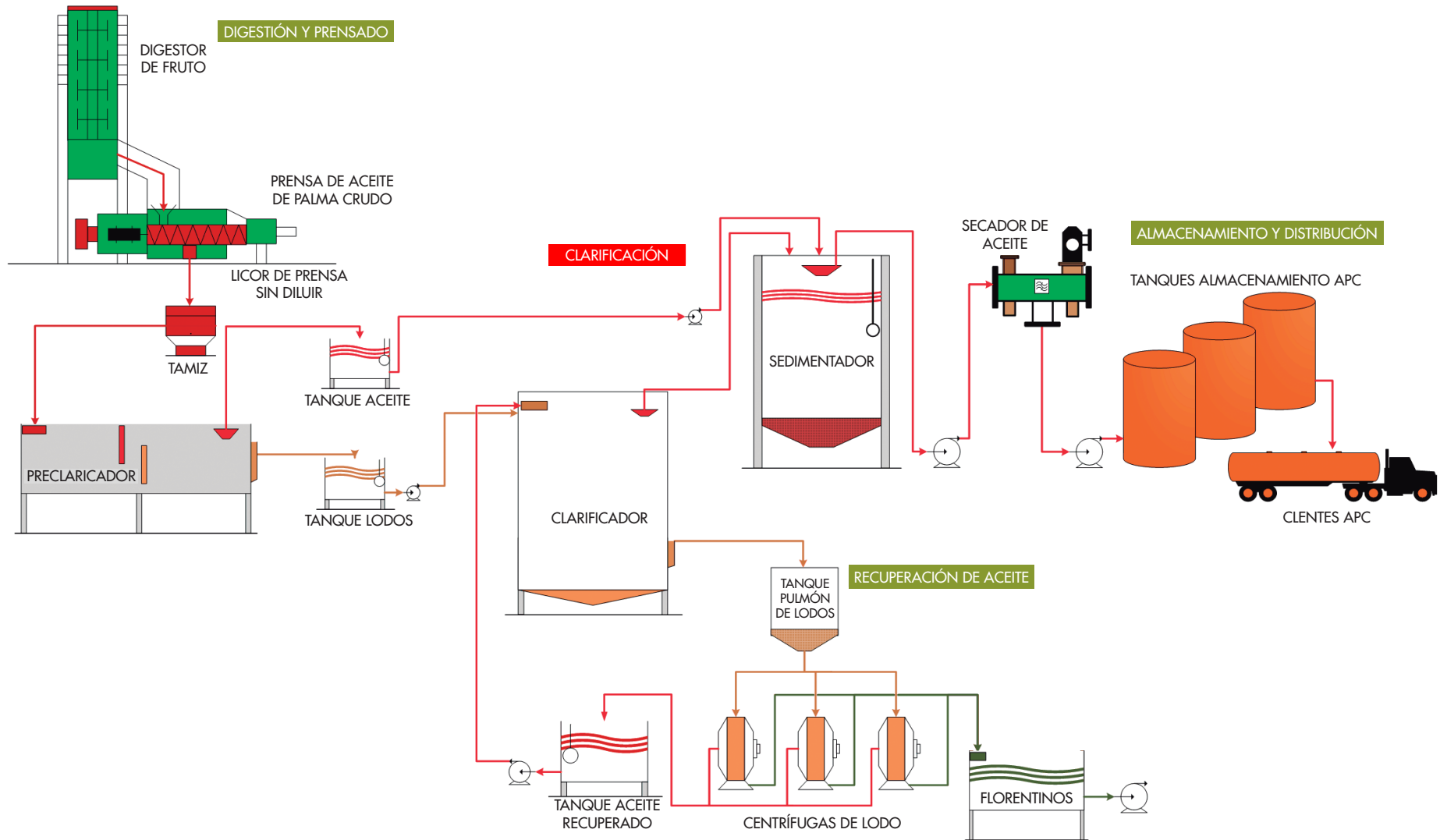
Suspensión de la energía eléctrica

Clarificación dinámica

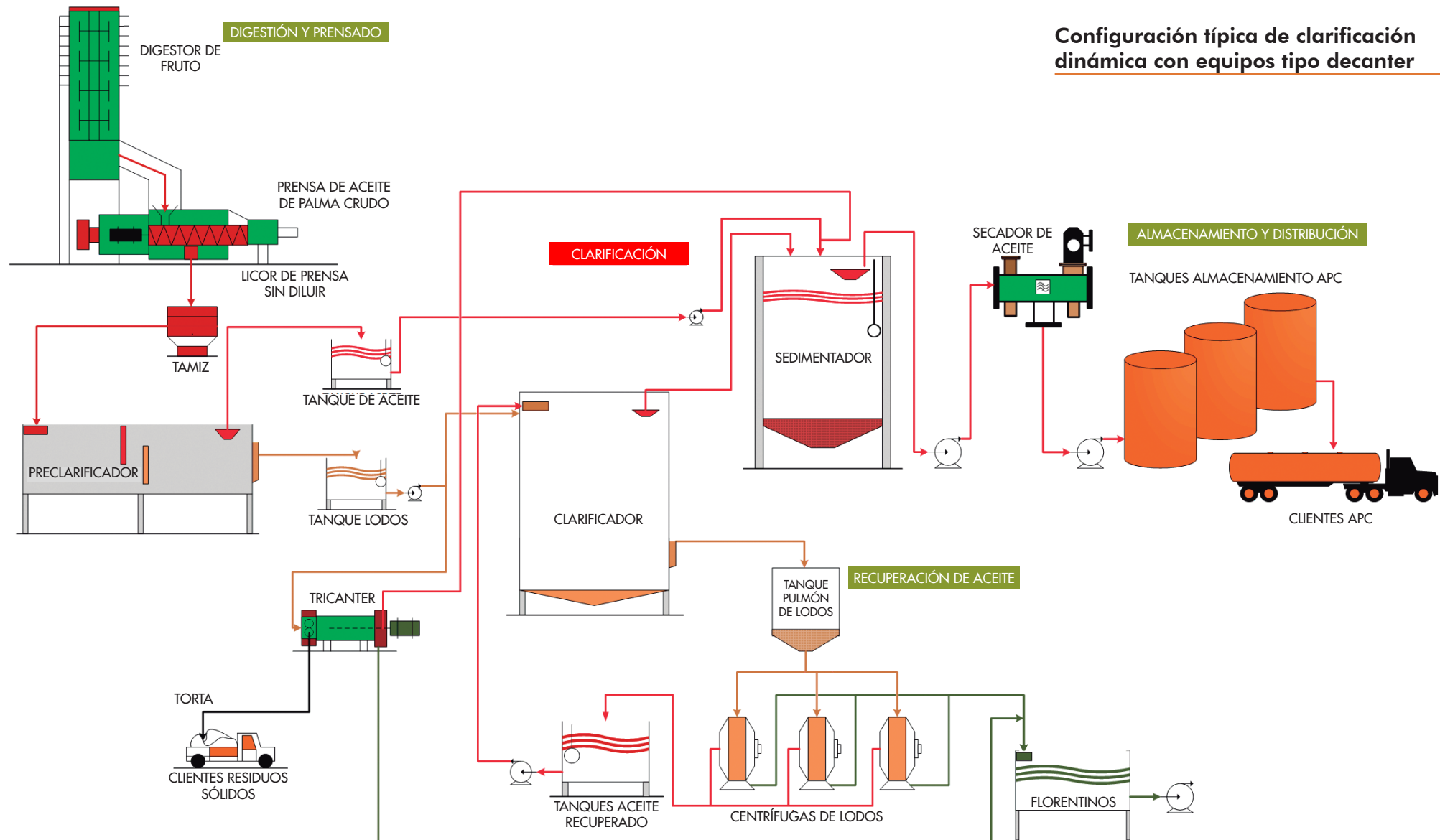


Es el proceso en el que se separa el aceite presente en las aguas lodosas mediante fenómenos de centrifugación.

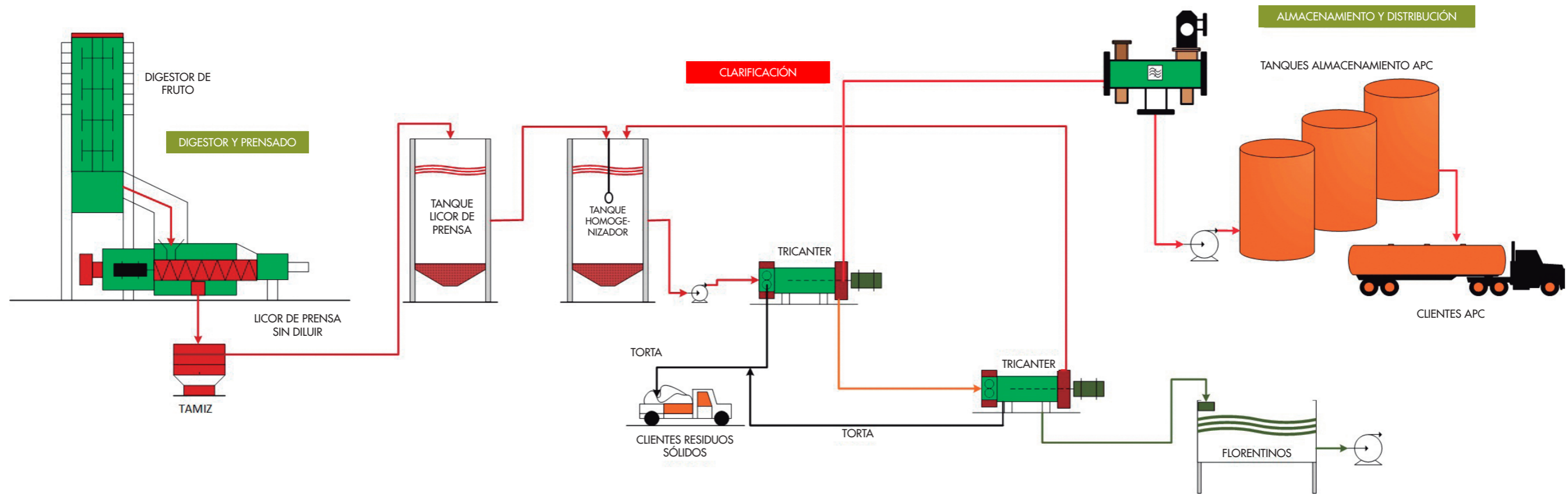
Configuración típica de clarificación dinámica con centrífugas



Configuración típica de clarificación dinámica con equipos tipo decanter



Configuración clarificación dinámica compuesta netamente por separadores dinámicos en tres fases



El proceso de la clarificación dinámica

INICIO

Descripción

Actividades necesarias para garantizar que los equipos estén en condiciones propicias para el arranque del proceso.

Propósito

Verificar el correcto funcionamiento de la centrífuga.

DURANTE

Descripción

Labores necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos de centrifugación.

Propósito

Separar el aceite presente en los lodos aceitosos.

FINAL

Descripción

Son las actividades que se deben hacer cuando se requiere detener el proceso, ya sea de forma temporal o permanente.

Propósito

Recuperar el 100 % del aceite separado.

Inicio del proceso

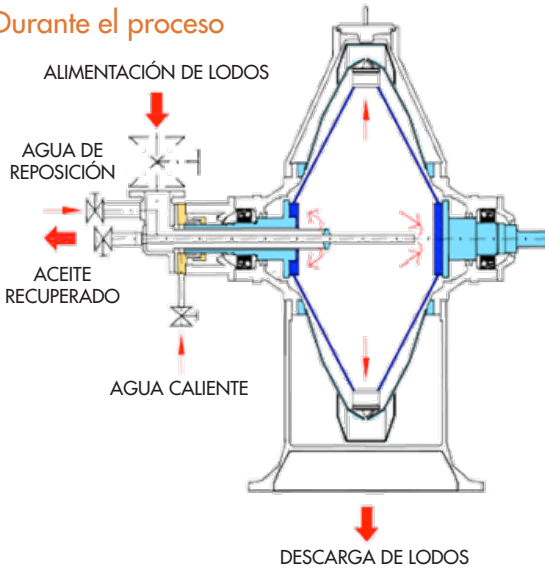


Revisión del estado de
equipos y válvulas



Energizado de equipos

Durante el proceso



Centrífuga de lodos aceitosos. Fuente: (Bernal, 2005).



Controles en la
operación

Final del proceso



Descarga de la
centrífuga



Suspensión del suministro
de energía eléctrica

Elementos de protección personal en el proceso de clarificación



Esta publicación es propiedad del Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, por tanto, ninguna parte del material ni su contenido, ni ninguna copia del mismo puede ser alterada en forma alguna, transmitida, copiada o distribuida a terceros sin el consentimiento expreso de Cenipalma. Al realizar la presente publicación, Cenipalma ha confiado en la información proveniente de fuentes públicas o fuentes debidamente publicadas. Contiene recomendaciones o sugerencias que profesionalmente resultan adecuadas e idóneas con base en el estado actual de la técnica, los estudios científicos, así como las investigaciones propias adelantadas. A menos que esté expresamente indicado, no se ha utilizado en esta publicación/presentación información sujeta a confidencialidad ni información privilegiada o aquella que pueda significar incumplimiento a la legislación sobre derechos de autor. La información contenida en esta publicación es de carácter estrictamente referencial y así debe ser tomada y está ajustada a las normas nacionales de competencia, Código de Ética y Buen Gobierno de la Federación, respetando en todo momento la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.

Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma
Bogotá D.C.
www.cenipalma.org