C//PAL
II CONGRESO PALMERO
Guatemala
2016

GREPALMA
GREMIAL DE PALMICULTORES DE GUATEMALA

WWW.GREPALMA.ORG/IICPAL2016

# II CONGRESO PALMERO C//PAL

22 AL 24 DE AGOSTO DE 2016
SANTO DOMINGO DEL CERRO
LA ANTIGUA GUATEMALA

# Incidencias de la calidad del aceite en el proceso de desodorización

Samuel Eduardo Barba

C//PAL 2016

# Antecedentes

- Cada vez las refinerías están exigiendo ACP de mejor calidad.
- Con los picos de producción de fruta de Guatemala y concentración de la producción en 4 meses del año debemos cuidar la calidad del ACP
- Con los bajos precios del ACP, obtener bonificaciones por calidad de aceite mejora la productividad de las empresas.

# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - Incidencia del beneficio
  - Incidencia administrativa
- Especificaciones del aceite de Palma
- Proceso de Desodorización
  - Pretratamiento
  - Blanqueo
  - Desodorización
- Proceso Fraccionamiento
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - Fruto Sobre maduro
- Calidad de Cosecha
  - Criterio de Corte
  - Ciclos de corte
  - Post-cosecha
- Efectos administrativos

# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

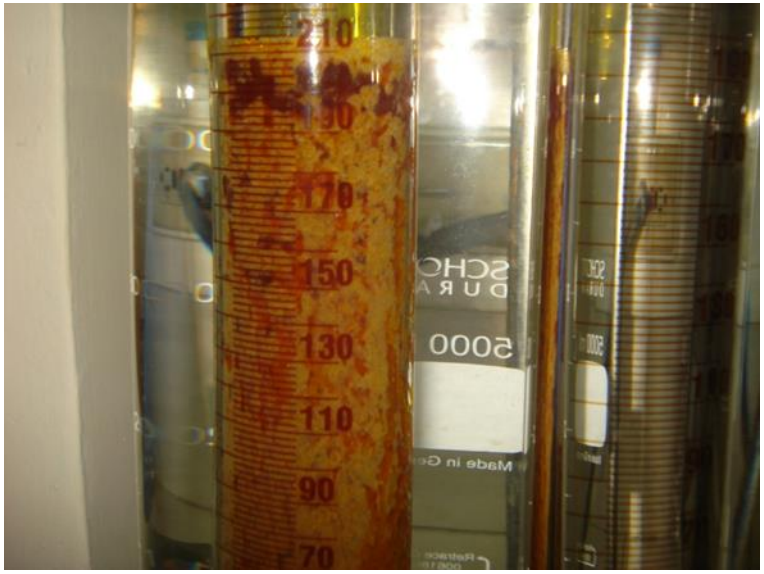
- Calidad de Fruto
  - **Fruto Verde**
  - Fruto Sobre maduro
- Calidad de Cosecha
  - Criterio de Corte
  - Ciclos de corte
  - Post-cosecha
- Efectos administrativos

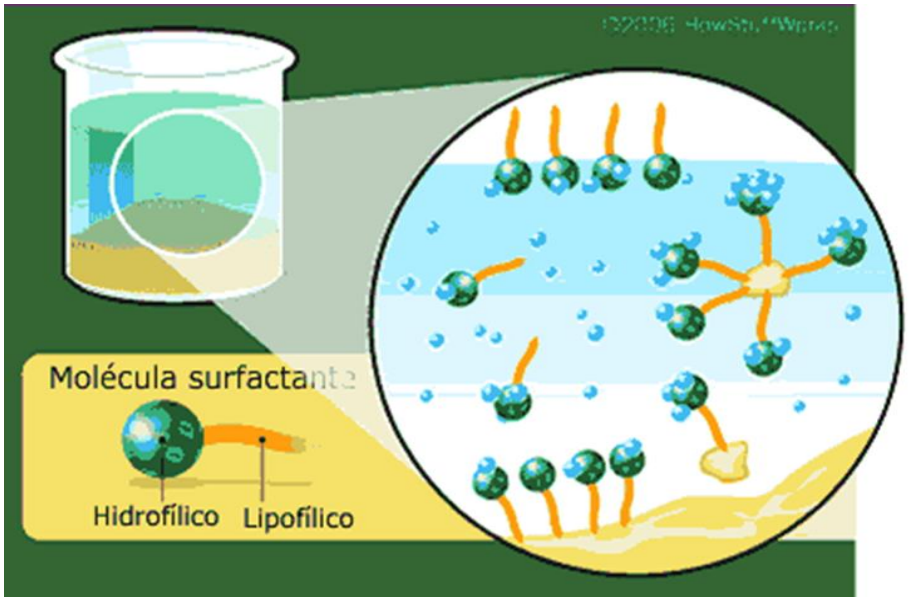
# Efectos del Fruto Verde

Fruto Verde

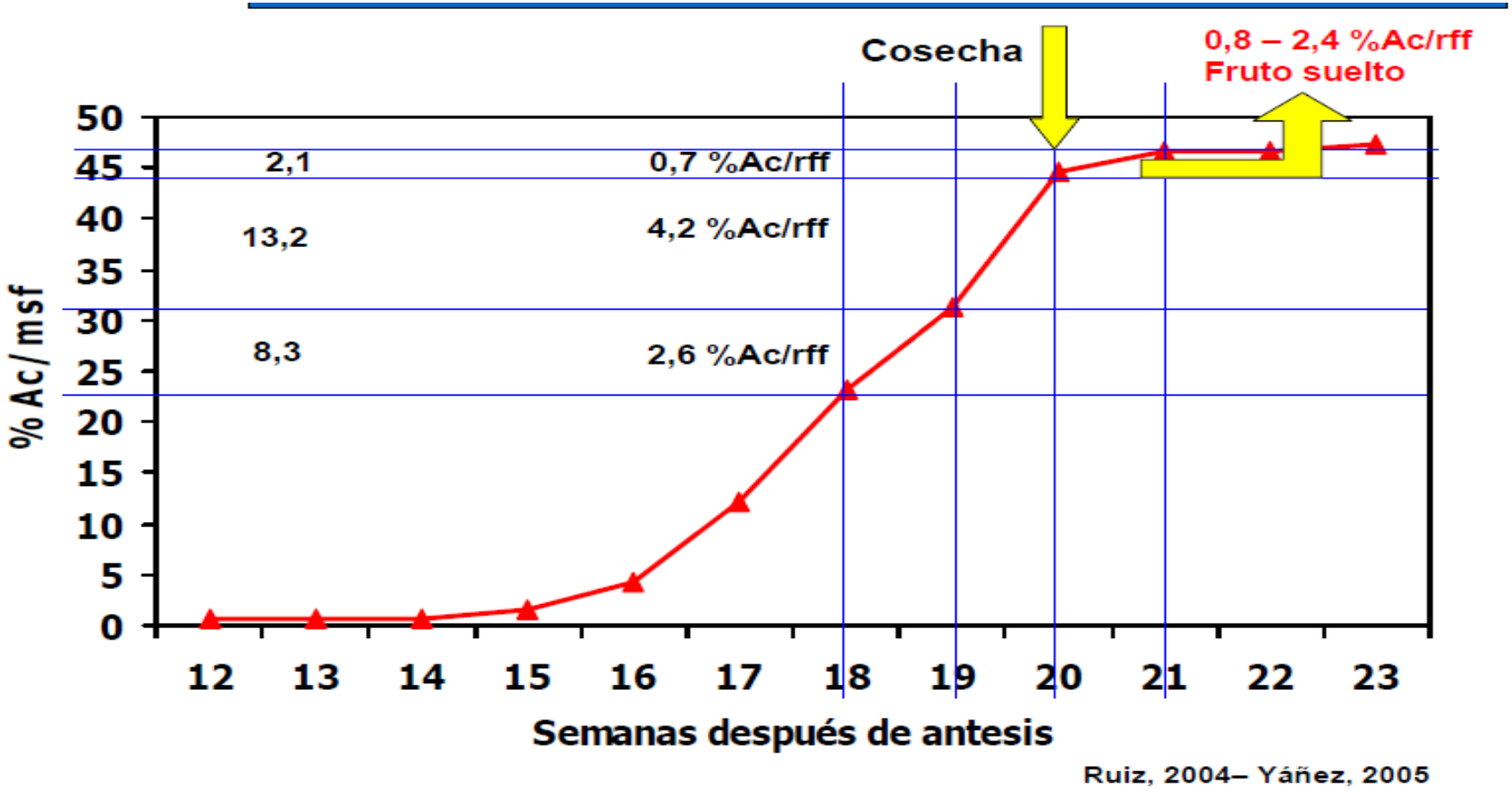
- Gomas (Fosfatidos)
- Clorofila
- Bajo Potencial de Aceite
- Perdidas Fruto Adherido

# Efectos de Mucilagos y gomas



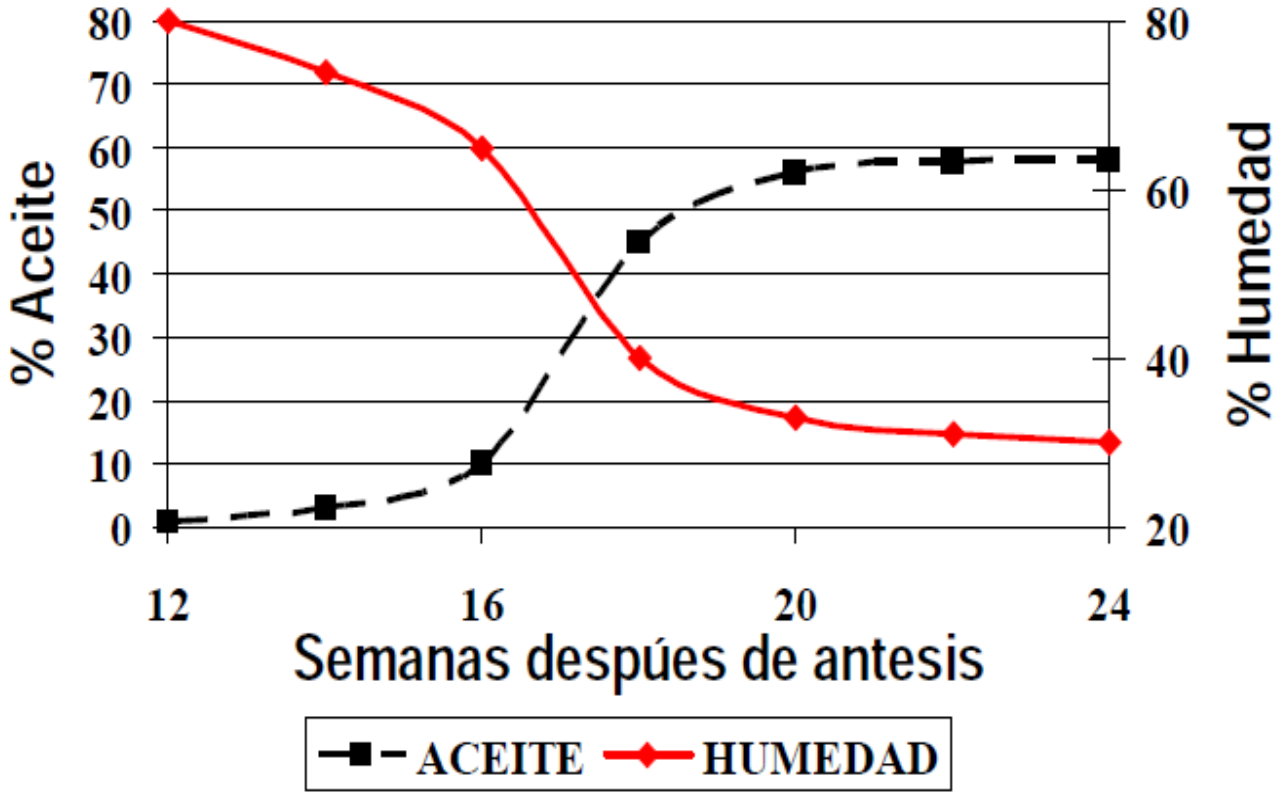



# Curva de generación de aceite en la Palma




Ruiz, 2004– Yáñez, 2005

# Curva de aceite Vs Humedad



# Relación de la madurez y calidad de fruta

Desprendimiento de fruta

Proceso bioquímicos/Enzimáticos

Formación 80% de aceite últimos 8 días madurez del racimo

# Dilema del racimo camagua

Racimo verde

Racimo Camagua o Pintón

# Reflexión…

24 meses de esfuerzo agronómico y administrativo para la formación de un racimo, se pierden por una decisión tomada en 5 segundos…

# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - **Fruto Sobre maduro**
- Calidad de Cosecha
  - Criterio de Corte
  - Ciclos de corte
  - Post-Cosecha
- Efectos administrativos

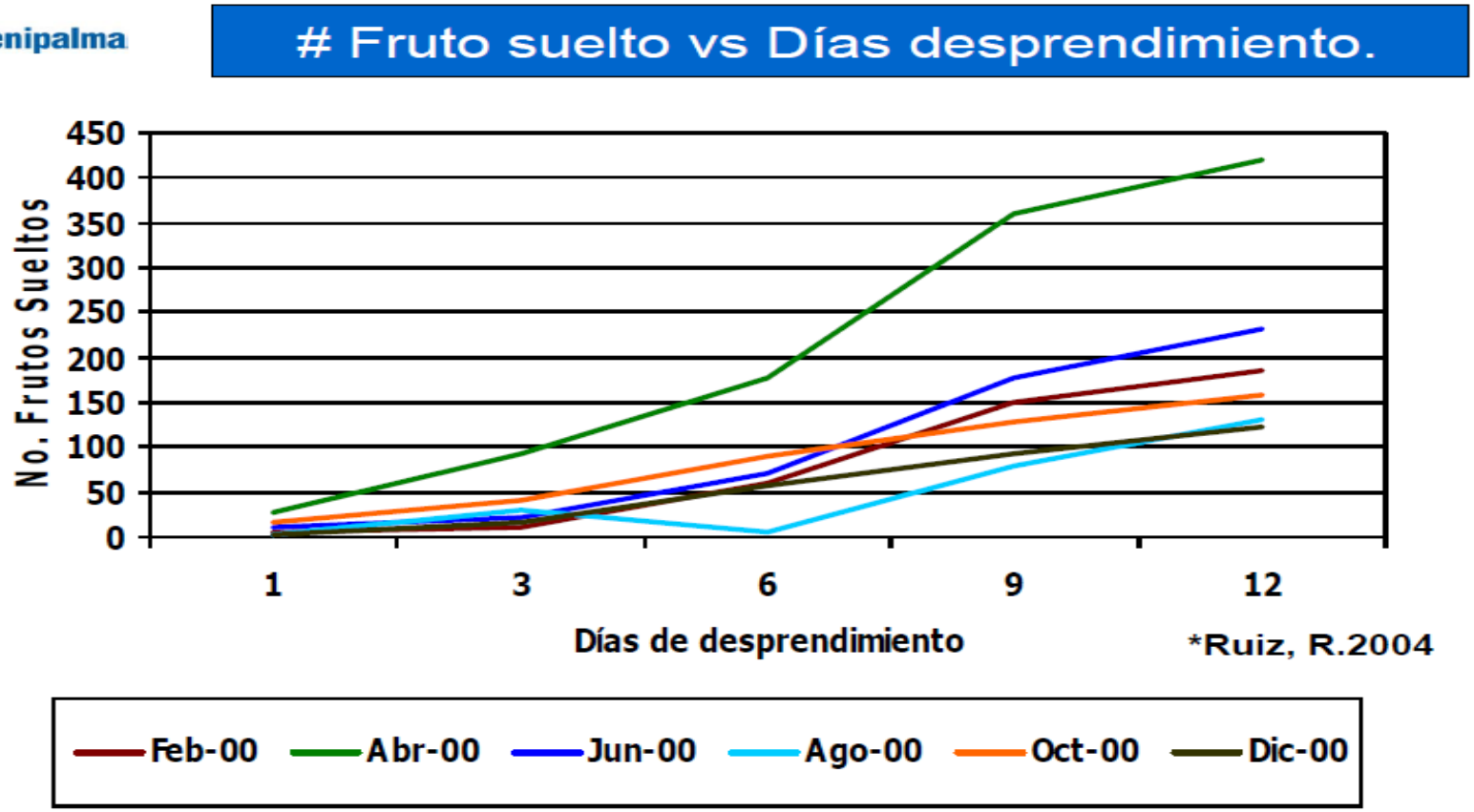
# Efectos Fruto Sobre maduro

Fruto Sobre maduro

- Aumento de AGL
- Aceite en Condensados
- Impregnación Raquis
- Perdidas en Frutos Sueltos dejados en campo

# Desprendimiento del fruto Vs días de madurez

cenipalma



# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - Fruto Sobre maduro
- **Calidad de Cosecha**
  - **Criterio de Corte**
  - Ciclos de corte
  - Post-Cosecha
- Efectos administrativos

# CRITERIOS DE CORTE

3 a 5 Frutos sueltos

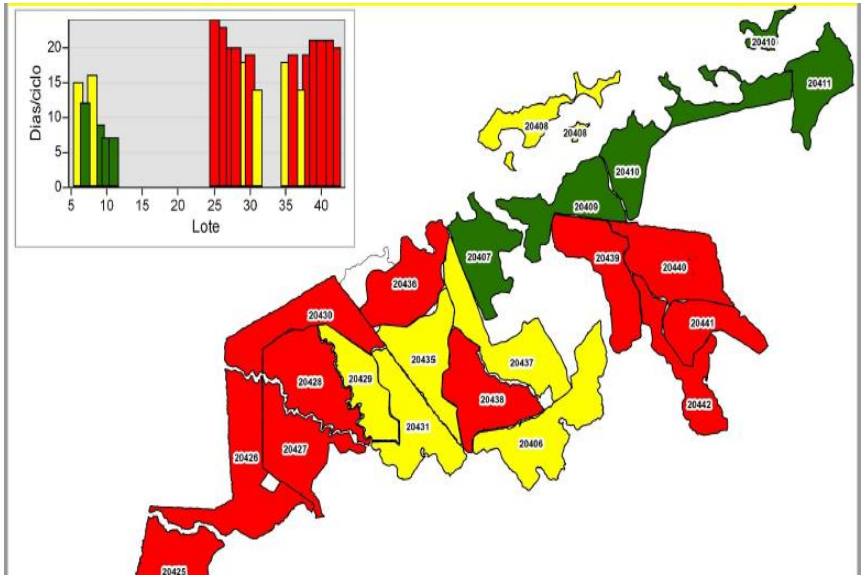
La pepa suelta aceite fácilmente

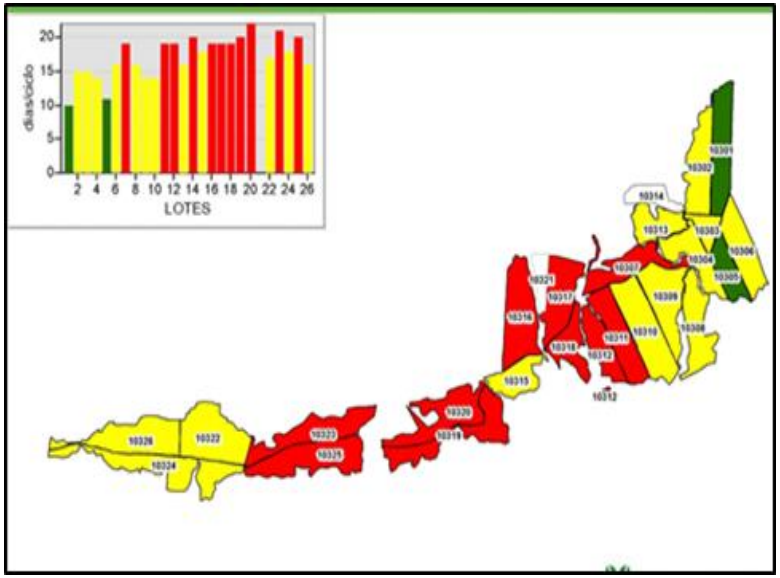
Color de la fruta opaco

# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - Fruto Sobre maduro
- **Calidad de Cosecha**
  - Criterio de Corte
  - **Ciclos de corte**
  - Post-Cosecha
- Efectos administrativos

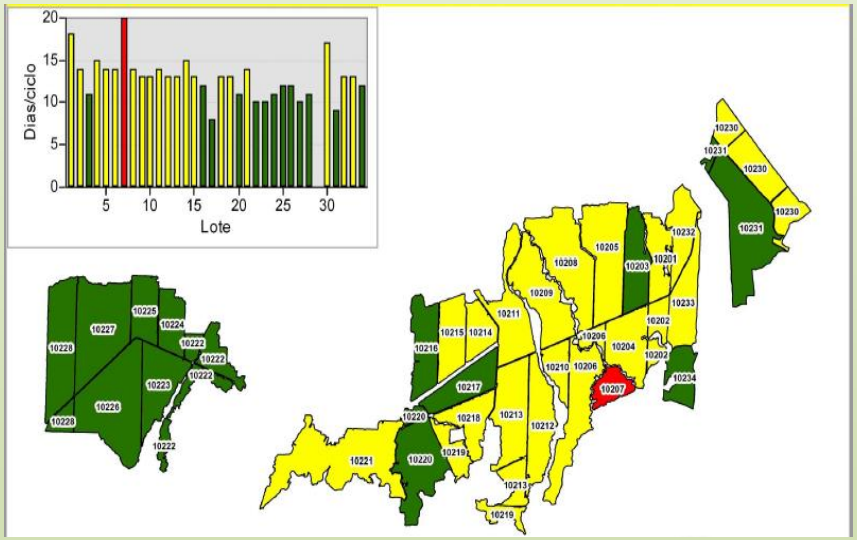
# CICLOS ABIERTOS: escenario indeseado de ciclos de cosecha

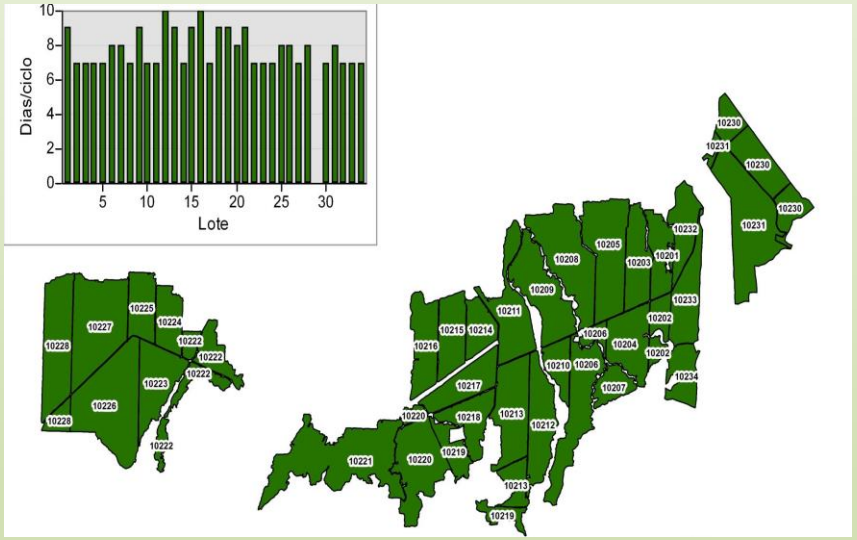


# Control de ciclos de cosecha por geo-referenciación

**Ciclo de cosecha se define como el tiempo en que se cosecha y el grupo de corte regresa a cosechar**



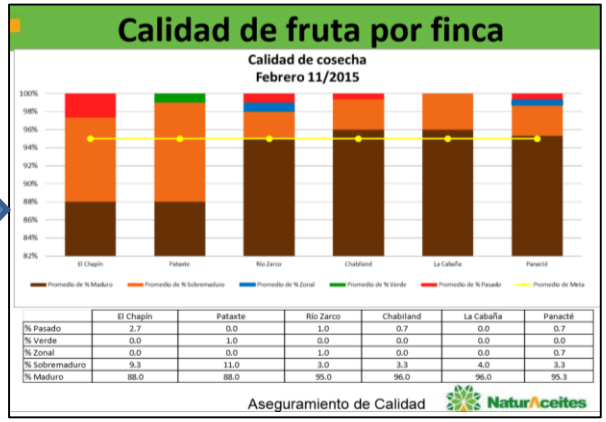
# CONSECUENCIAS DE CICLOS ABIERTOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fruto pasado (acidez) | Aumento Fruto suelta | Incremento en los costos | Pérdida de calidad |

# Control de calidad en campo

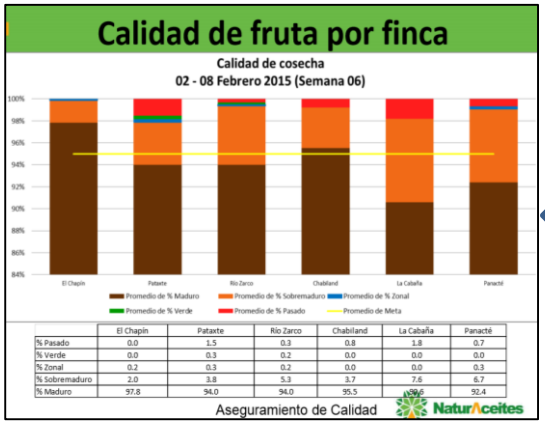
# Informes de aseguramiento de calidad

Diario



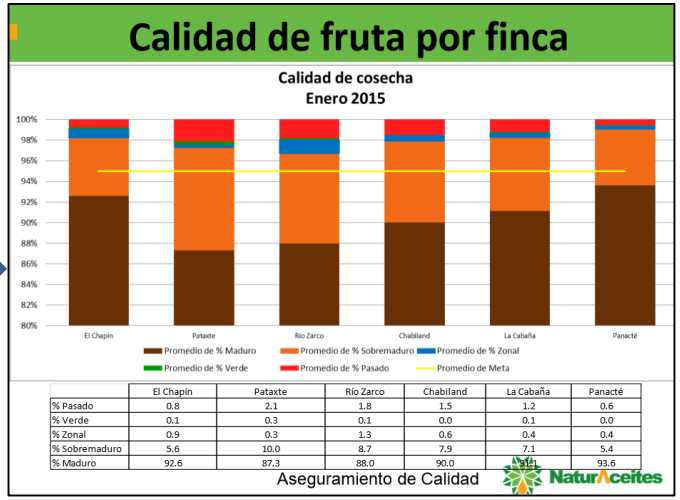

| | El Chapin | Pataxte | Rio Zarco | Chabiland | La Cabaña | Panacté |
|---|---|---|---|---|---|---|
| % Pasado | 2.7 | 0.0 | 1.0 | 0.7 | 0.0 | 0.7 |
| % Verde | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| % Zonal | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 |
| % Sobremaduro | 9.3 | 11.0 | 3.0 | 3.3 | 4.0 | 3.3 |
| % Maduro | 88.0 | 88.0 | 95.0 | 96.0 | 96.0 | 95.3 |

Semanal




| | El Chapin | Pataxte | Rio Zarco | Chabiland | La Cabaña | Panacté |
|---|---|---|---|---|---|---|
| % Pasado | 0.0 | 1.5 | 0.3 | 0.8 | 1.8 | 0.7 |
| % Verde | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| % Zonal | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| % Sobremaduro | 2.0 | 3.8 | 5.3 | 3.7 | 7.6 | 6.7 |
| % Maduro | 97.8 | 94.0 | 94.0 | 95.5 | 92.4 | |

Mensual



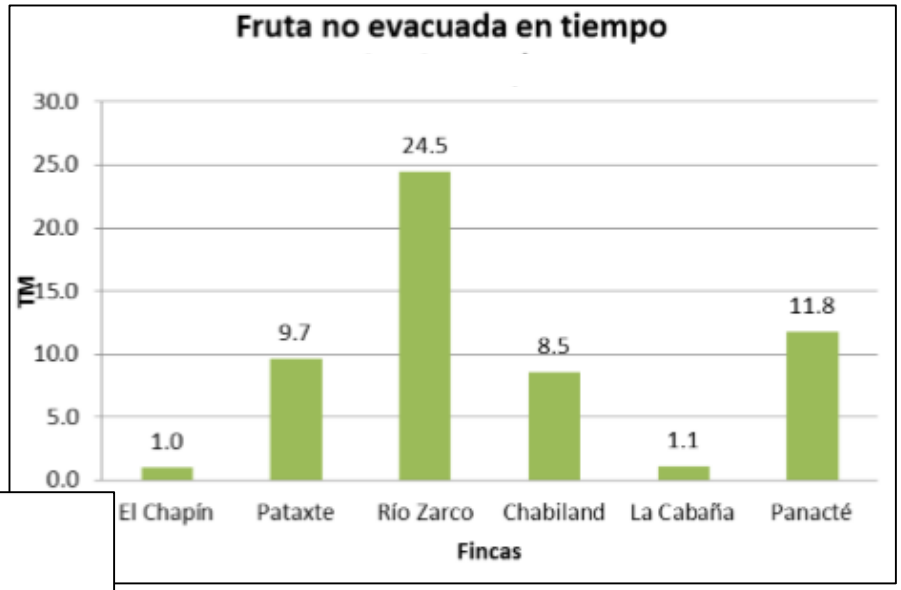

| | El Chapin | Pataxte | Rio Zarco | Chabiland | La Cabaña | Panacté |
|---|---|---|---|---|---|---|
| % Pasado | 0.8 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 0.6 |
| % Verde | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| % Zonal | 0.9 | 0.3 | 1.3 | 0.6 | 0.4 | 0.4 |
| % Sobremaduro | 5.6 | 10.0 | 8.7 | 7.9 | 7.1 | 5.4 |
| % Maduro | 92.6 | 87.3 | 88.0 | 90.0 | 93.6 | |

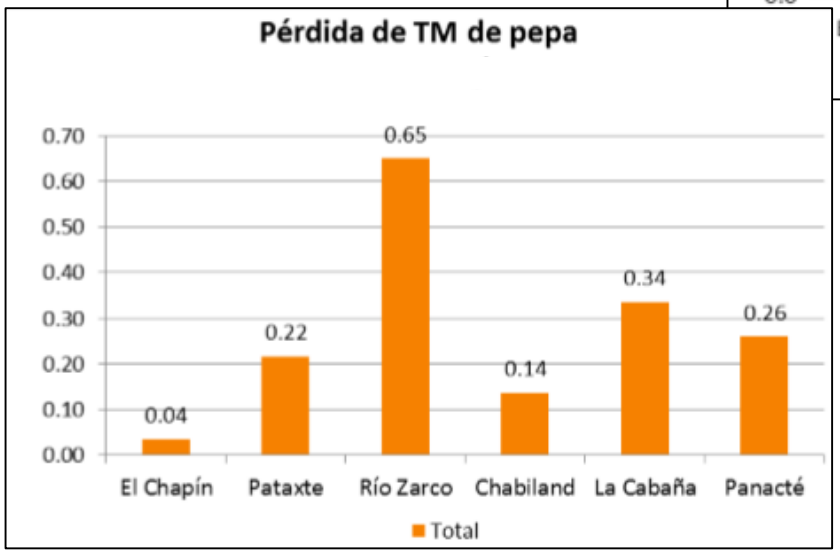
# Control de ciclos de Cosecha

- Programa Cero Verde
- Marcación Previa
- Cero Fruta Suelta en Campo

# Consecuencias de una mala logística

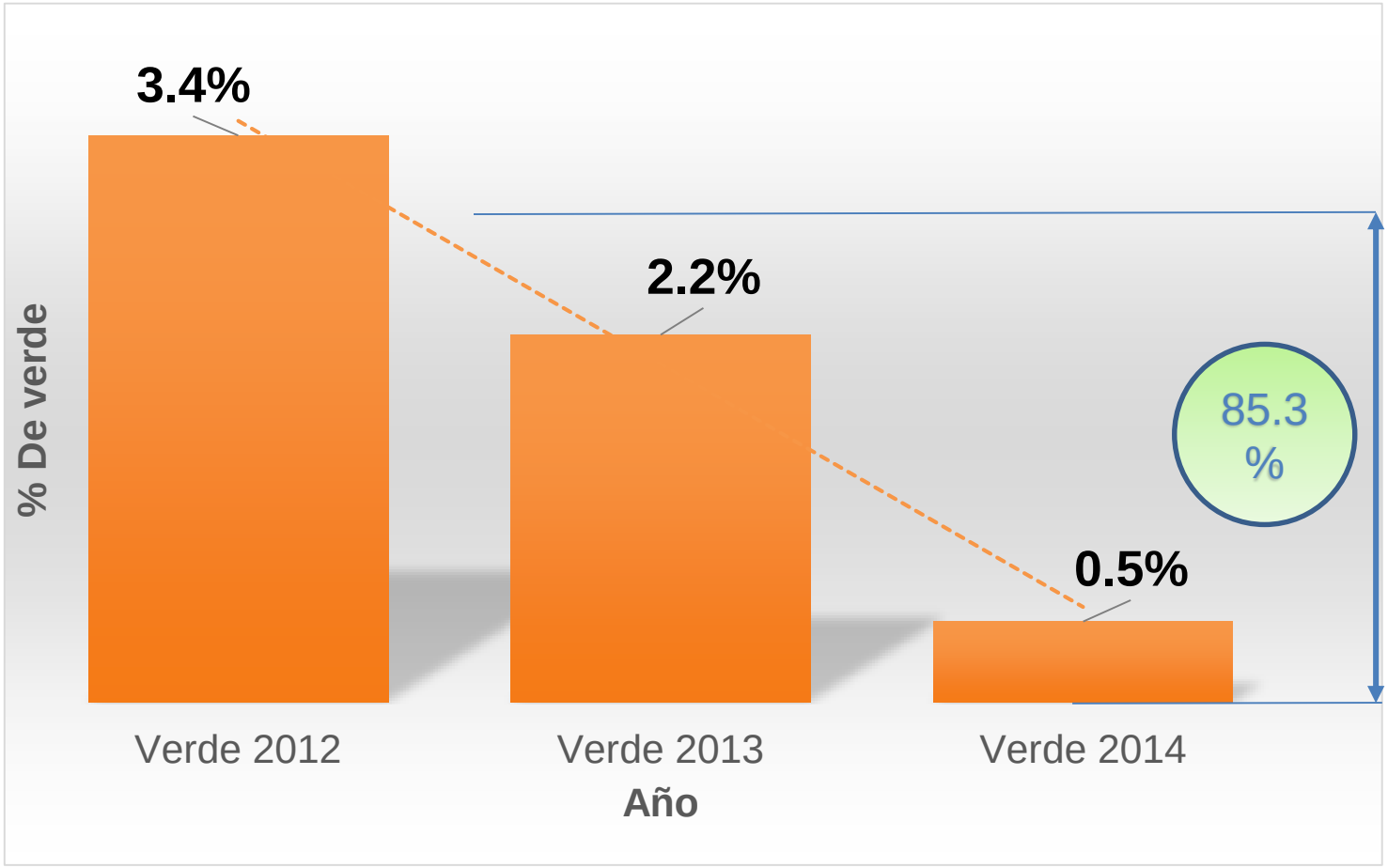
Atraso en la evacuación



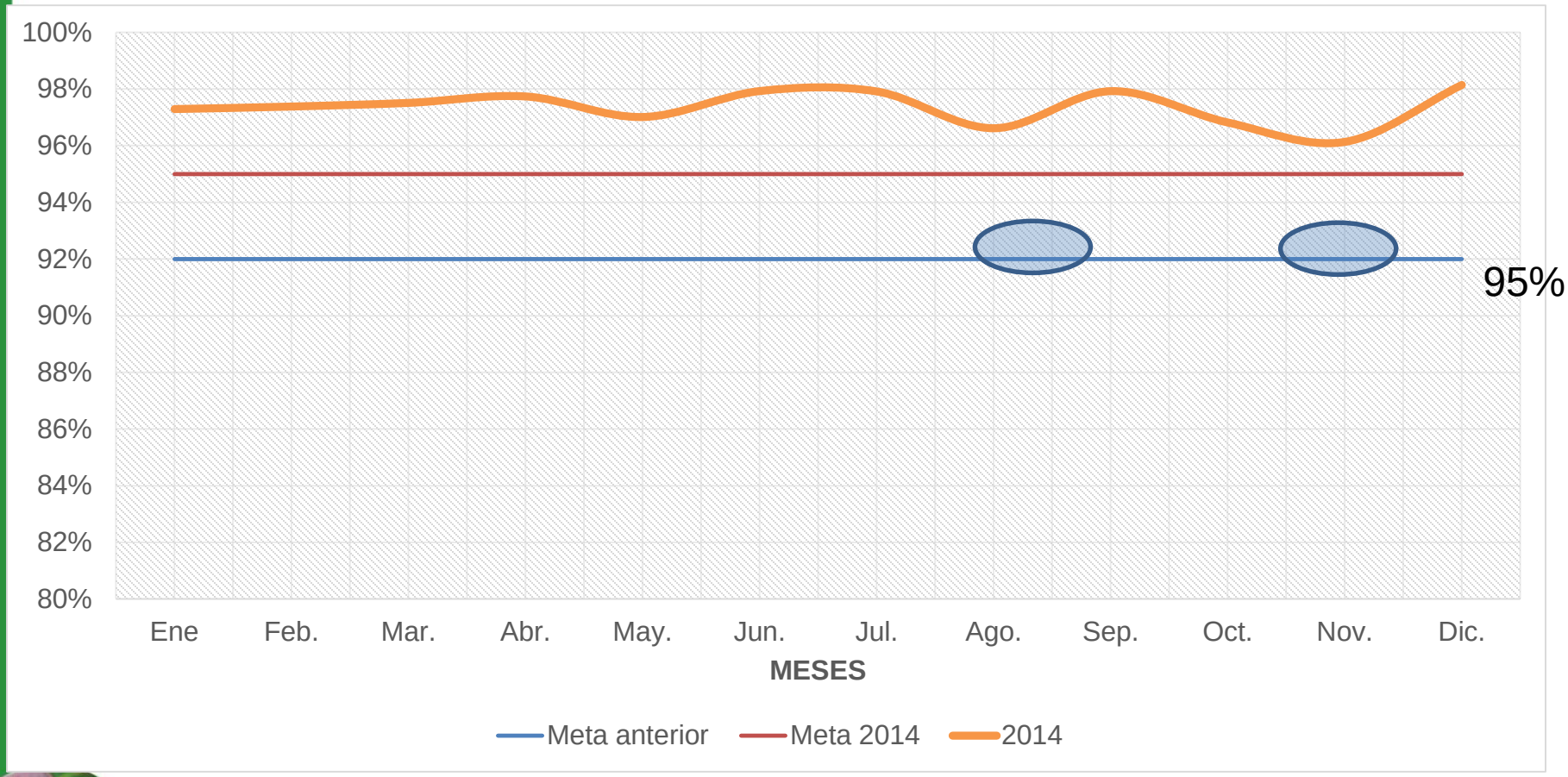




Aumenta el fruto suelto (perdida de fruta)

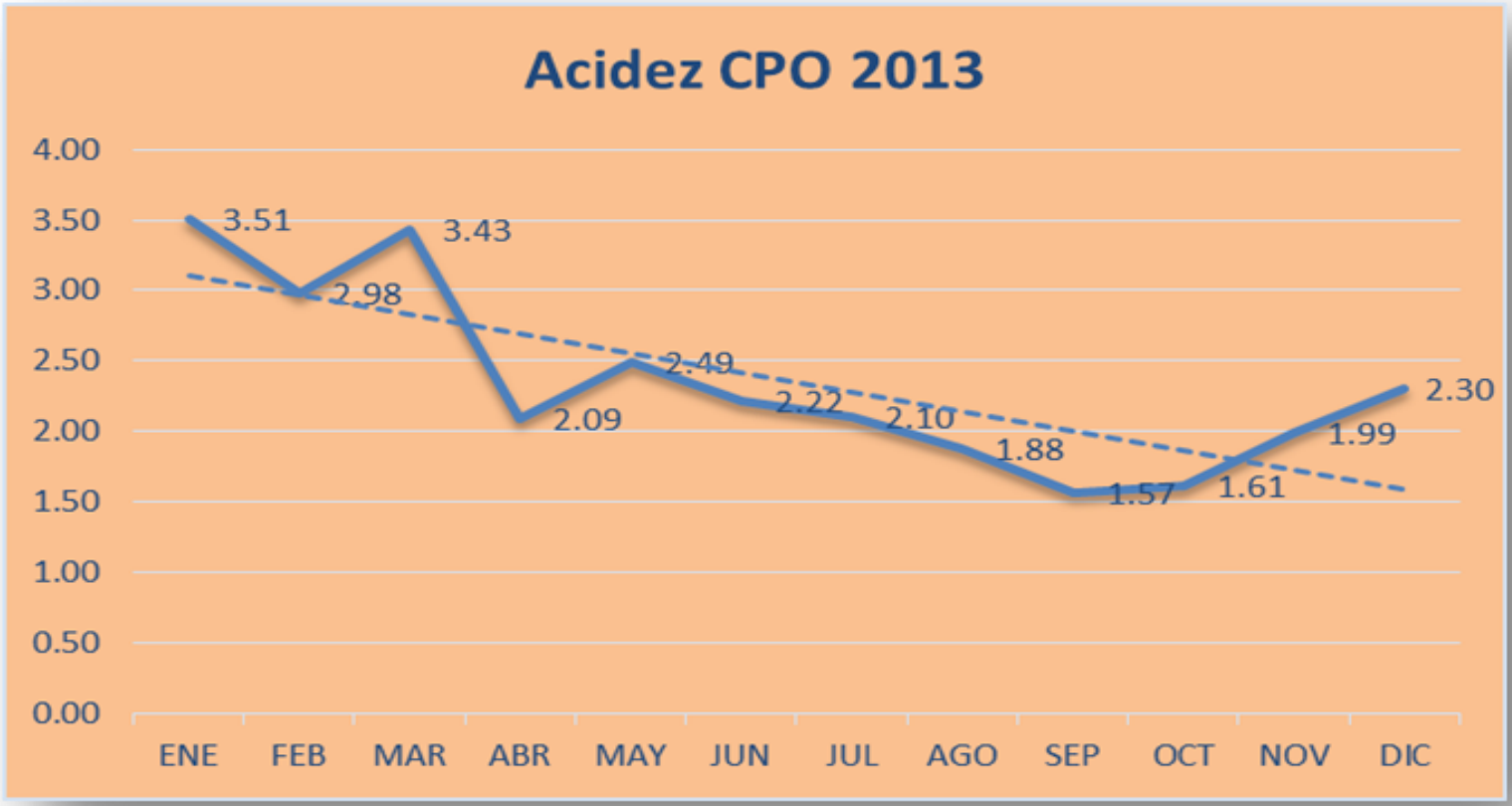
# Historial % Fruto Verde



# Historial de la calidad de fruta



# Tendencia %AGL



# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - Fruto Sobre maduro
- **Calidad de Cosecha**
  - Criterio de Corte
  - Ciclos de corte
  - **Post-Cosecha**
- Efectos administrativos

# Evacuación

# Transporte

# ENTREGA EN TOLVAS A TIEMPO

# ATRASOS EN PLANTA DE BENEFICIO

%AGL

Extracción

# Incidencia Agrícola en la calidad del CPO

- Calidad de Fruto
  - Fruto Verde
  - Fruto Sobre maduro
- Calidad de Cosecha
  - Criterio de Corte
  - Ciclos de corte
  - Post-Cosecha
- **Efectos administrativos**

# Efectos administrativos

- Pronósticos de cosecha
  - Pronostico diario de cosecha
  - Conteo de racimos ( Producción Mensual)
- Infraestructura Vial
  - Estado de las vías
  - Puentes y Badenes en buen estado
- Administración de vehículos
  - Vehículos propios
  - Vehículos Subcontratados

# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - **Incidencia del beneficio**
  - Incidencia administrativa
- Especificaciones del aceite de Palma
- Proceso de Desodorización
  - Pretratamiento
  - Blanqueo
  - Desodorización
- Proceso Fraccionamiento
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

# Incidencia de la planta de Beneficio

- Tiempo de espera de camiones
- Proceso Esterilización
- Proceso de Prensado de Raquis
- Temperaturas de proceso
- Condiciones de Almacenamiento

# Tiempo de espera de camiones

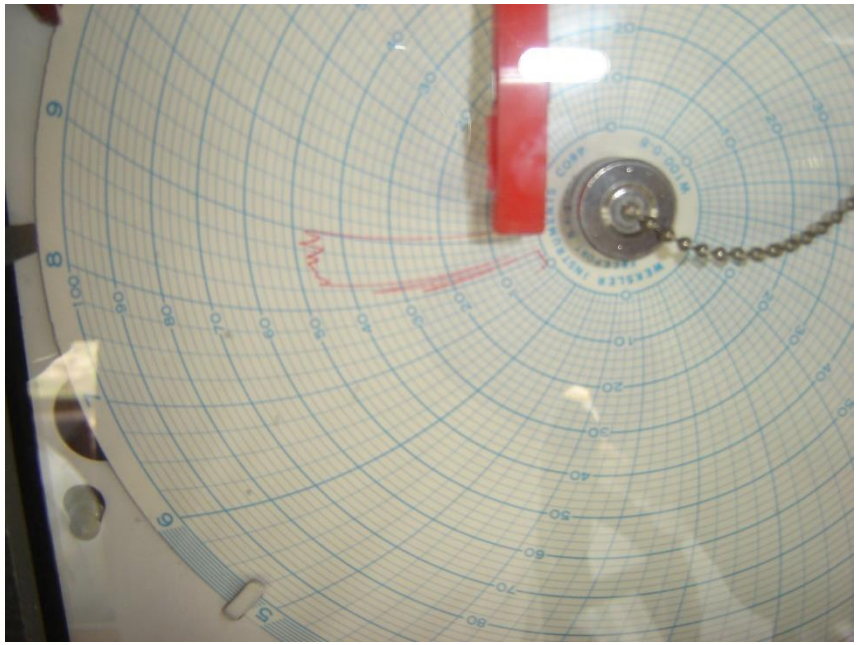
- Control de ingreso de camiones (FIFO)
- Control de Ingreso de góndolas
- Rotación de Góndolas
- Rotación de Tolvas
- Rotación Vagonetas de Almacenamiento

# Proceso Esterilización

- Control de ciclos de esterilización
  - Automatización ciclos
- Control de evacuación de condensados
- Uso de condensados
  - Dilución en Prensas
  - DOBI de condensados (1.8)
  - Alto contenido de Hierro
  - Alto contenido de Fósforo

# Control Esterilización

## Control Automatización



## Control de presiones

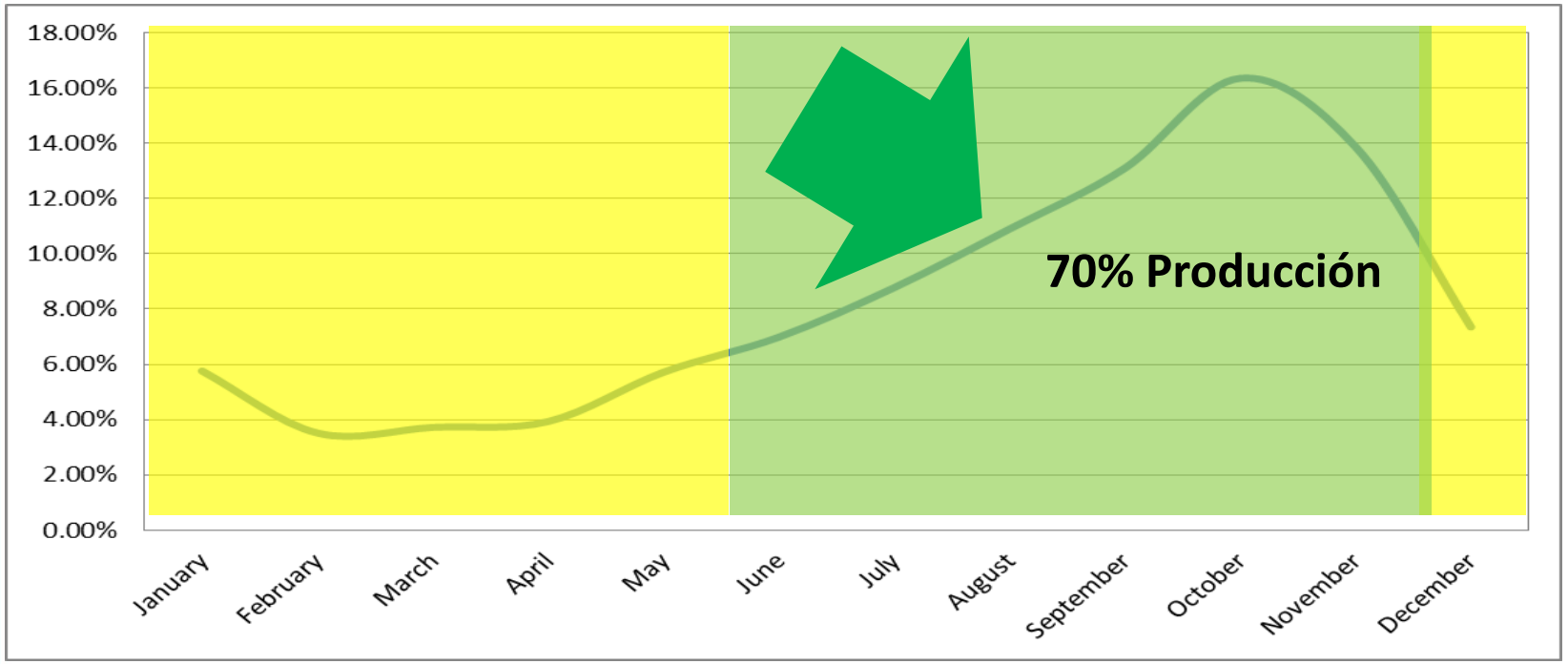
# Proceso de Prensado de Raquis

- Proceso común en plantas de beneficio
- Mejoras proceso de Compostaje
- Calidad del aceite recuperado
  - DOBI aceite recuperado (2.1)
  - Alta Acidez >5%
  - Mucilagos ( Fósforo): 80PPM

# Condiciones Almacenamiento

- Ciclos de Producción de Guatemala
- Controles de temperatura
  - Temperatura de Almacenamiento
  - Temperatura de Cargue
- Calentamiento Externo
  - Intercambiadores de Calor
- Homogenización Aceite Tanques
  - Recirculación
  - Agitadores

# Curva Típica de Producción en Guatemala




## Temporada Baja

- Baja Temperatura
- Baja Radiación
- Baja TEA
- Alto %AGL

## Temporada Alta

- Altas Temperaturas
- Alta Radiación
- Alta TEA
- Bajo % AGL

# Buenas Practicas operativas

- Uso de Pre clarificación
  - Acidez mas baja
- Clarificación Dinámica
  - Aceite mas limpio
- Control Ciclos y Tiempos de Esterilización
  - Reducción de Condensados

# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - Incidencia del beneficio
  - Incidencia administrativa
- **Especificaciones del aceite de Palma**
- Proceso de Desodorización
  - Pretratamiento
  - Blanqueo
  - Desodorización
- Proceso Fraccionamiento
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

# Clasificación Impurezas

Clasificación Impurezas ACP

## Hidrolítica

- Agua
- Impurezas
- AGL
- Gliceroles
- Enzimas

## Oxidativas

- Traza Metales
- Productos Oxidativos
- Tocoferoles
- Fosfatidos

## Venenos catalíticos

- Fosfatidos
- Productos Oxidativos
- Componentes Nitrogenados

## OTROS

- Hidrocarburos
- Ceras
- Los terpenos
- Azúcares
- Los esteroles

# Especificaciones del Aceite de Palma

| Características de Identidad | | Características de calidad |
|---|---|---|
| Químicas | Físicas | |
| Composición AGL | Punto de Fusión | Índice de Peróxido |
| Composición Triglicéridos | Contenido Grasa Sólida | E233 |
| Índice de Iodo | Densidad Aparente | E269 |
| Contenido Carotenos | Viscosidad | Índice de Anisidina |
| Contenido Clorofila | Humedad y Material Volátil | Índice Deterioro Blanqueabilidad (DOBI) |
| Índice de Saponificación | Impurezas | Contenido de hierro |
| Materia Insaponificable | Índice de Refracción | Contenido de cobre |
| | Color | Contenido de Fosforo |
| | | Contenido de Ácidos Grasos Libres |
| | | Periodo de Inducción Rancimat |
| | | Función Discriminante |

# Especificaciones del Aceite de Palma

| Características de Identidad |
| --- |
| **Químicas** |
| Composición AGL : 40% a 48% Palmítico; 36% a 44% Oleico; 3.5% a 6% Esteárico |
| Composición Triglicéridos: 1-palmitoil-2,3-dioleoil-sn-glicerol |
| Índice de Iodo: 50 a 58 mg I2 / 100g de Aceite |
| Contenido Carotenos : 580ppm a 620ppm |
| Contenido Clorofila: 1879 ppb |
| Índice de Saponificación: 192 a 205 Mg KOH/g |
| Materia Insaponificable:0,18% y 0,44% |

# Especificaciones del Aceite de Palma

| Características de Identidad |
| --- |
| **Físicas** |
| Punto de Fusión: 32°C a 40°C capilar |
| Contenido Grasa Sólida: 10°C; 20°C; 30°C;  35°C |
| Densidad Aparente: 0,8887 a 0,8898 |
| Viscosidad: 22,98 cst y 26,00 cst a 55°C |
| Humedad y Material Volátil: |
| Impurezas: 0.01 |
| Índice de Refracción:1,4533 a 50°C |
| Color: Rojo: Amarillo: Azul: Celda 5¼ |

# Especificaciones del Aceite de Palma

| Características de Identidad | Características de calidad |
|---|---|
| Índice de Peróxido: 3 a 5 meq/Kg | |
| E233: 1,31 | |
| E269: 0,30 | |
| Índice de Anisidina: Max 4 | |
| Índice Deterioro Blanqueabilidad (DOBI): Min: 2.8 | |
| Contenido de hierro: Max 5ppm | |
| Contenido de cobre: Max 0.4ppm | |
| Contenido de Fosforo: Max: 20ppm | |
| Contenido de Ácidos Grasos Libres: Max: 3.5 | |
| Periodo de Inducción Rancimat: A mayor horas mejor | |
| Función Discriminante: 0.3X1 + 16X3 + 0.13X4 -27.29 : | |

# Tablas

| TEMPERATURA (°C) | RANGO | PROMEDIO |
|---|---|---|
| 10 | 37,1-58,5 | 51,3 |
| 15 | 19,0-43,4 | 35,2 |
| 20 | 7,8-32,3 | 21,7 |
| 25 | 37,0-20,3 | 12,5 |
| 30 | 0,6-15,3 | 8,0 |
| 35 | 0,1-12,3 | 5,9 |
| 40 | 0,1-8,9 | 3,6 |

| FD | Grado |
|---|---|
| <0 | Extremadamente pobre |
| 1-10 | Pobre |
| 11 - 20 | Regular |
| 21 -25 | Bueno |
| >25 | Excelente |

**Tabla 3.** Comparación de la composición de carotenos y vitamina E, por zonas palmeras en el aceite de palma crudo de palma *Elaeis guineensis* jaq.

| | Zonas palmeras colombianas (Mínimos) | | | | Zonas palmeras colombianas (Máximos) | | | | MEDIA (ppm) | C.V (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parámetro | Central | Norte | Oriental | Occidental | Central | Norte | Oriental | Occidental | | |
| Vitamina E (ppm) | 1063 | 1024 | 923 | 1215 | 1147 | 1280 | 1139 | 1277 | 1.113 | 9 |
| δ-Tocotrienol (ppm) | 75 | 101 | 65 | 103 | 78 | 132 | 97 | 115 | 93 | 21 |
| β+γ-Tocotrienol (ppm) | 548 | 550 | 465 | 640 | 602 | 679 | 619 | 665 | 577 | 9 |
| α-Tocotrienol (ppm) | 276 | 263 | 238 | 310 | 313 | 383 | 319 | 336 | 304 | 14 |
| α-Tocoferol (ppm) | 142 | 98 | 122 | 161 | 165 | 148 | 185 | 162 | 140 | 16 |
| Carotenos (ppm) | 515 | 461 | 419 | 586 | 668 | 666 | 794 | 622 | 611 | 13 |
| α-caroteno (ppm) | 193 | 171 | 151 | 185 | 256 | 260 | 331 | 209 | 231 | 17 |
| β-caroteno (ppm) | 322 | 290 | 268 | 401 | 411 | 407 | 462 | 413 | 380 | 12 |

Fuente: Cenipalma, 2008.

**Tabla 2.** Perfil de ácidos grasos del aceite de palma crudo por zonas palmeras

| | Zonas palmeras colombianas (Mínimos) | | | | Zonas palmeras colombianas (Máximos) | | | | Media (ppm) | C.V (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácidos grasos (ppm) | Central | Norte | Oriental | Occidental | Central | Norte | Oriental | Occidental | | |
| Láurico C12 | 0,32 | 0,16 | 0,19 | 0,2 | 0,46 | 0,40 | 0,40 | 0,3 | 0,27 | 28 |
| Mirístico C14 | 0,88 | 0,88 | 0,85 | 0,94 | 1,116 | 1,26 | 1,15 | 1,1 | 0,99 | 8 |
| Palmítico C16 | 40,65 | 41,20 | 39,60 | 39,99 | 44,15 | 45,77 | 44,12 | 44,59 | 42,71 | 3 |
| Palmitoleico C16:1 | 0,1 | 0,10 | 0,10 | 0,1 | 0,321 | 0,26 | 0,25 | 0,19 | 0,17 | 28 |
| Esteárico C18 | 4,5 | 4,01 | 4,37 | 4,71 | 4,92 | 4,73 | 5,57 | 5,00 | 4,66 | 10 |
| Oleico C18:1 | 9,56 | 8,81 | 9,11 | 10,4 | 10,29 | 10,34 | 11,40 | 11,52 | 9,92 | 7 |
| Linoleico C18-2 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,25 | 0,43 | 0,41 | 0,45 | 0,45 | 0,30 | 17 |
| Linolénico C18-3 | 0,28 | 0,26 | 0,28 | 0,3 | 0,4 | 0,44 | 0,44 | 0,4 | 0,37 | 12 |

Fuente: Cenipalma, 2008

# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - Incidencia del beneficio
  - Incidencia administrativa
- Especificaciones del aceite de Palma
- **Proceso de Desodorización**
  - **Pretratamiento**
  - Blanqueo
  - Desodorización
- Proceso Fraccionamiento
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

# Calidad del CPO y DOBI.

El deterioro del CPO causado por oxidación es uno de los cambios químicos mas importantes que afectan la Blanqueabilidad del aceite.

CPO con mala calidad dará lugar a aceite refinado de mala calidad y los productos derivados de éste estarán fuera de especificación de color, con mal sabor y baja estabilidad oxidativa.

El DOBI es la relación entre el contenido de b-Carotenos y carotenoides presentes en el aceite y los productos secundarios de oxidación

DOBI (CPO) = E446/E269, donde:

**E446** =Absorbancia a 446 nm (b-Carotenos y carotenoides)

**E269** = Absorbancia a 269 nm (Productos secundarios de oxidación)

Así mismo, la humedad, impurezas insolubles, %AGL, contenido de P y metales son otros parámetros que nos darán un mejor indicador de la calidad del CPO.

# Pretratamiento-Blanqueo

- Uso de Acido Fosfórico: hidratar gomas.(Fosfolípidos-Gomas)
- Eliminar impurezas del aceite
- Uso de acido Cítrico: Rompe emulsión e hidratar gomas
- El blanqueo se efectúa con el fin de retirar fosfolípidos, jabones y trazas metálicas, compuestos oxidados y demás contaminantes polares, presentes en aceites y grasas comestibles, que causan alteración de olor y sabor, esto se logra con la adición de tierra de blanqueo.
- Fosfátidos: Son polialcoholes (glicerol aunque no siempre), esterificados con ácidos grasos y ácido fosfórico, este a su vez esta combinado con un compuesto nitrogenado. Los fosfáticos más comunes son la lecitina y la cefalina. Durante el proceso de refinación se eliminan los fosfáticos de los aceites.

# Relación entre DOBI y % Dosificación Absorbentes

DOBI (Deterioration of Bleachability Índex) es una medida de la calidad del aceite de palma. Entre mas bajo sea el valor del DOBI, la calidad del aceite disminuye.

| | Excelente | Bueno | Regular | Malo |
|---|---|---|---|---|
| DOBI | 3-4 | 2-3 | 1-2 | < 1 |
| FFA % | 2.0 – 3.5 | 2.0 – 3.5 | 3.5 – 4.5 | > 4.5 |
| P ppm | 10 – 20 | 10 – 20 | 20 – 40 | > 40 |
| Cu ppm | 0.1 -0.2 | 0.1 -0.2 | 0.2 -0.4 | > 0.4 |
| Fe ppm | 2.0 -4.0 | 2.0 -4.0 | 4.0 - 6.0 | > 6.0 |
| Humedad | 0.15 – 0.3% | 0.15 – 0.3% | 0.3 – 0.5% | > 0.5% |
| Dosificación BE | 0.5-0.7% | 0.7-1.0% | 1.0-1.2% | >1.5% |

**0.5% Tierra en 60,000TM CPO = 300 TM Tierra $$$$**

# DOBI y Tipo de Adsorbente

- **Adsorbente Natural para DOBI > 2.3** : Al no existir oxidantes, no se necesita acción acida, la cual en algunas ocasiones tiene efectos colaterales.

- **Adsorbente Acido para DOBI < 2.3:** Es necesaria la acción acida para romper peróxidos y desactivar impurezas polares.

- El objetivo de este paso es desactivar tanto como posibles impurezas como P y metales.
- Fe, Cu y P son muy perjudiciales para la calidad del aceite.

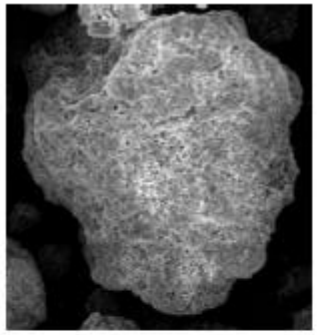
- En general, es mejor utilizar cítrico que el ácido fosfórico. las adiciones más comunes son el ácido cítrico 0,05% a 0,12% y temperaturas de 70 a 90 ° C durante 30-60 minutos. esas condiciones conducirían a la reducción de hasta un 90% de P, Fe, Cu, Ca, Mg

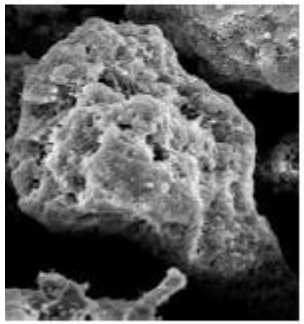
- Los rastros de metales no se eliminan totalmente, y la última oportunidad de ser eliminado es durante el blanqueo.

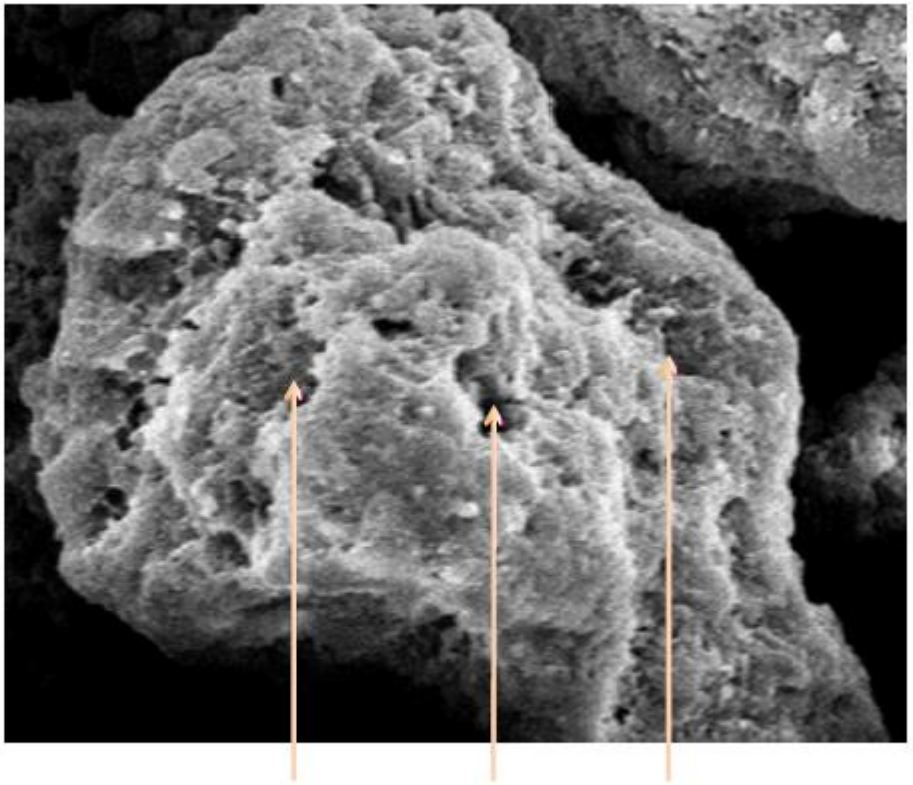
# Proceso de Blanqueo

- El blanqueo es la interacción físico-química de un sorbente con un aceite o grasa para mejorar su calidad
- Cuerpos color
  - Los carotenos, luteína, Clorofila
- Pro-oxidantes
  - Clorofilas, metales trazas, peróxidos
- Hidrólisis Subproductos
  - Jabones
  - Los fosfolípidos

# Proceso de Blanqueo

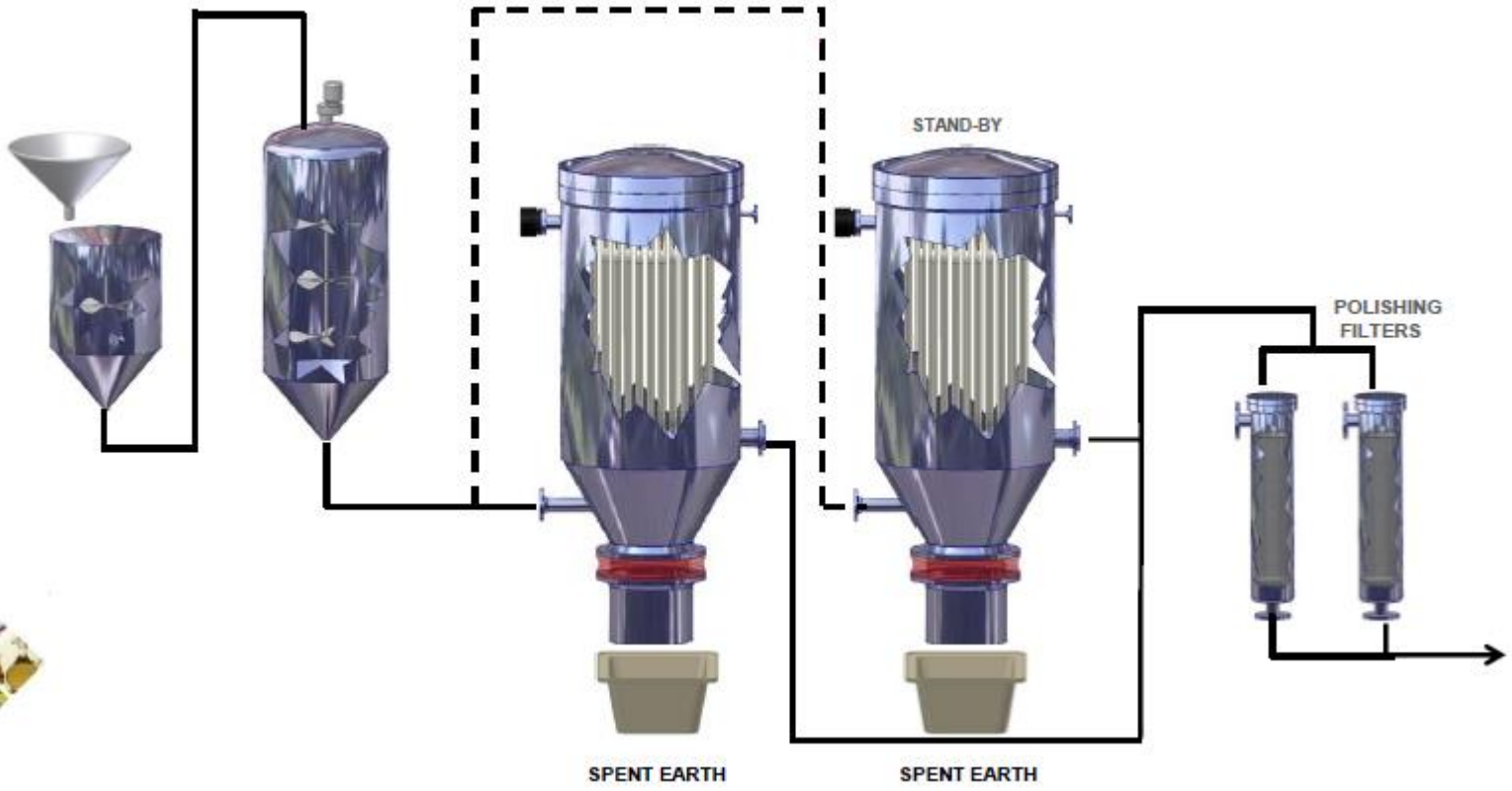




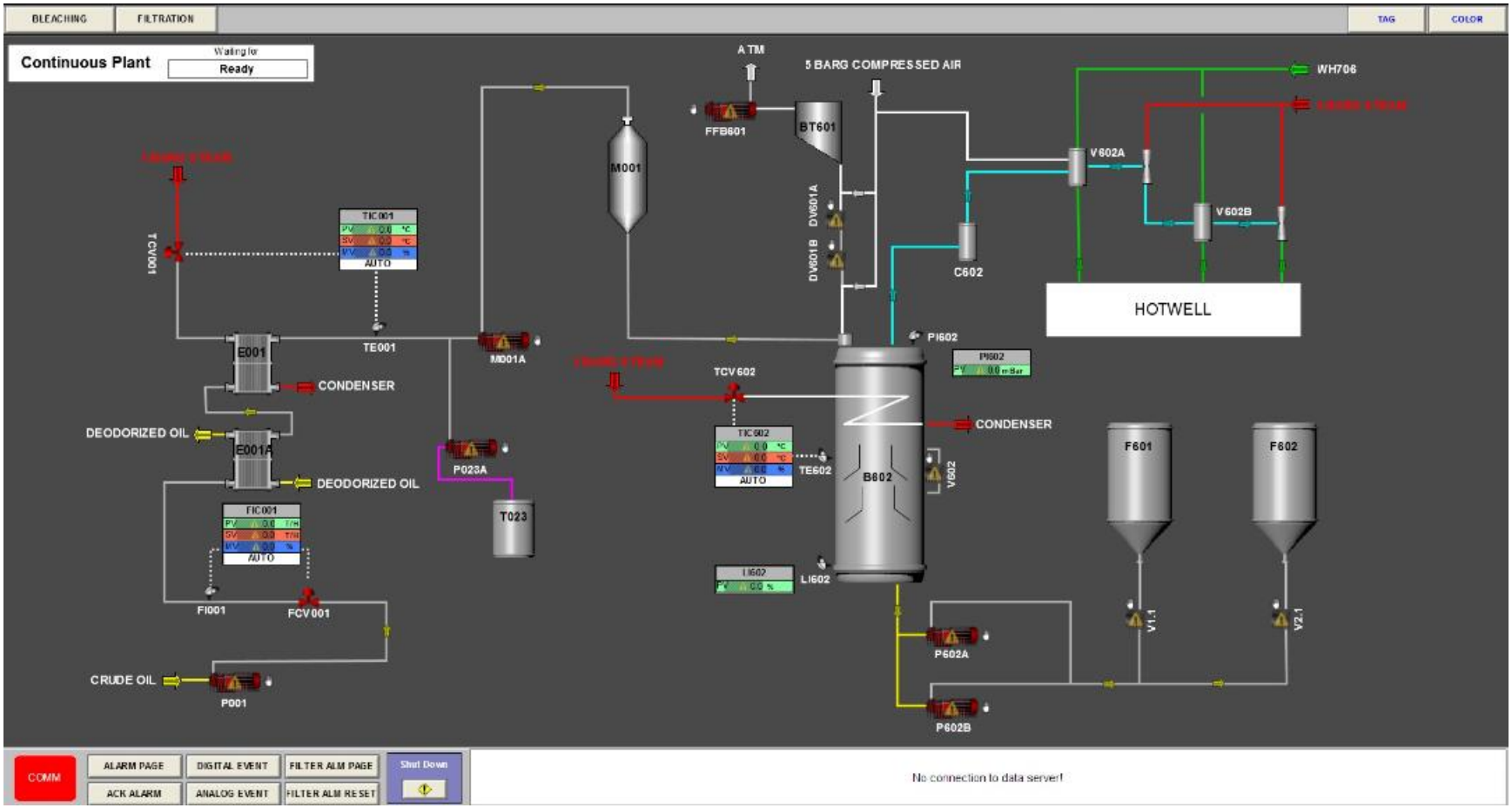


Macro porosity in a particle of a TOTALLY Activated Adsorbent type

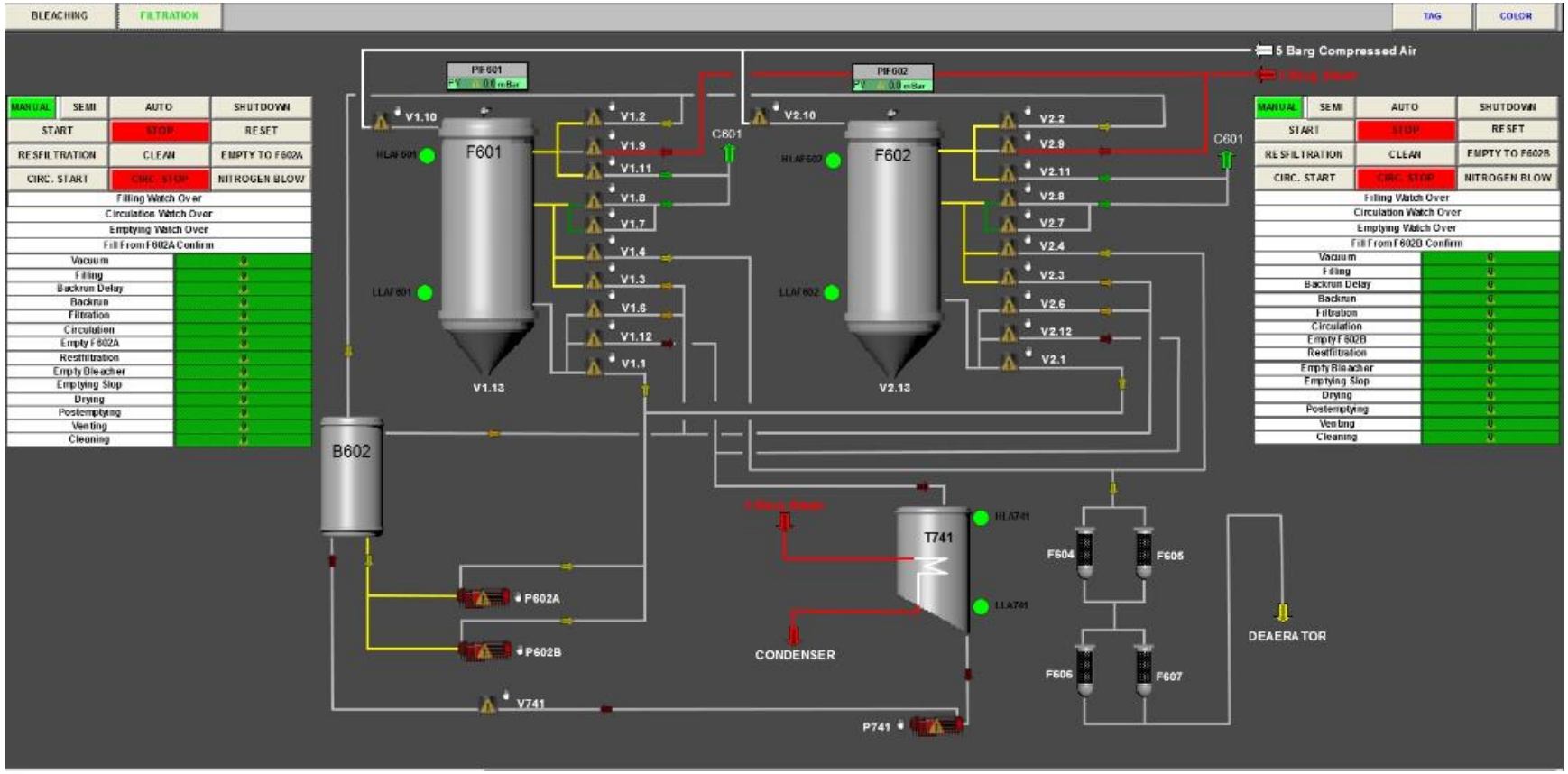
# Equipos Pretratamiento y Blanqueo



# Automatización Procesos



# Automatización Procesos



# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - Incidencia del beneficio
  - Incidencia administrativa
- Especificaciones del aceite de Palma
- **Proceso de Desodorización**
  - Pretratamiento
  - Blanqueo
  - **Desodorización**
- Proceso Fraccionamiento
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

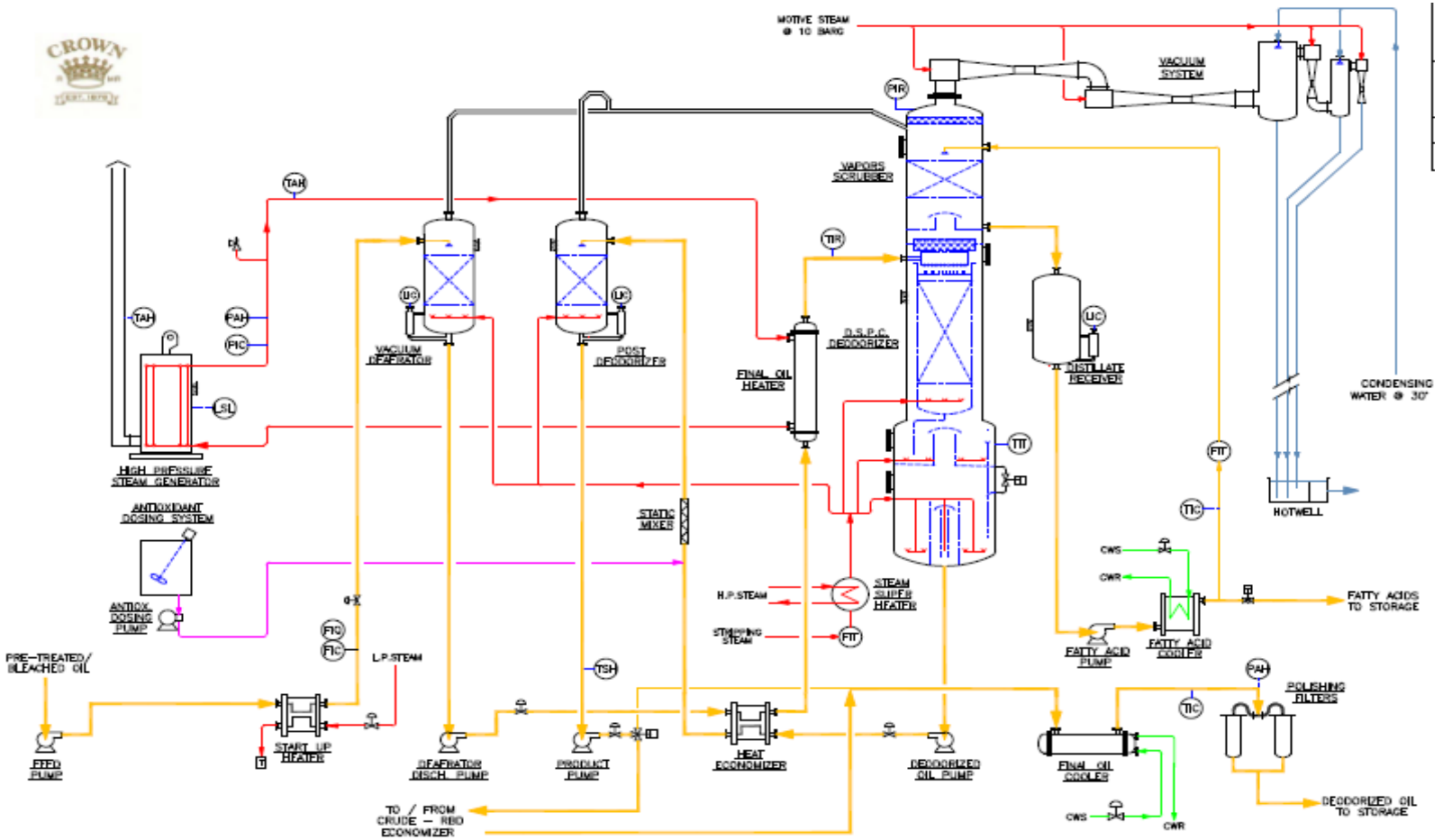
# Proceso de Desodorización

- El objeto de este tratamiento es la eliminación completa de todas las sustancias que confieren al aceite un olor, sabor y acidez indeseables, dejándolo así apto para el consumo humano.
- Estas sustancias olorosas y saboreadoras, que son principalmente aldehídos y cetonas, son eliminadas al mismo tiempo que los ácidos grasos. Siendo mucho más volátiles que el aceite, son destiladas por el vapor vivo bajo alto vacío y a temperaturas elevadas.
- 250°C a 270°C de temperatura para evaporar AGL

# Proceso de Desodorización

- Ciertos esteroles, como el tocoferol, cuya cantidad evaporada depende de la temperatura y el vacío con que funciona el desodorizador, también son eliminados.
- Tocoferoles: Es considerado como el antioxidante natural, una de las características de esta sustancia es que actúa retardando el enrancia miento de los aceites, además de servir como fuente de la vitamina E. Estos compuestos al igual que los carotenos pueden ser eliminados parcialmente durante el proceso de refinación, este se encuentra en los aceites crudos, razón por la cual los aceites crudos se conservan por más tiempo que los refinados.
- Cuanto más alta es la temperatura, tanto más esteroles son eliminados, pero se corre el riesgo de destilar los triglicéridos

# Proceso de Desodorización



# Proceso de Fraccionamiento

- Separación de la parte solida y liquida que contiene el aceite de Palma. ( Saturado-Insaturado)
- Cristalización: Es el enfriamiento controlado del aceite para la formación de Cristales.
- Calentamiento 70°C -Agua de torre- Agua Chiller- 18°C
- Separación por medio de Prensas de alta presión
- Curvas 10 Hr a 15 Hr
- Superoleina: Alto grado de Instauración ( I.Y. >63)

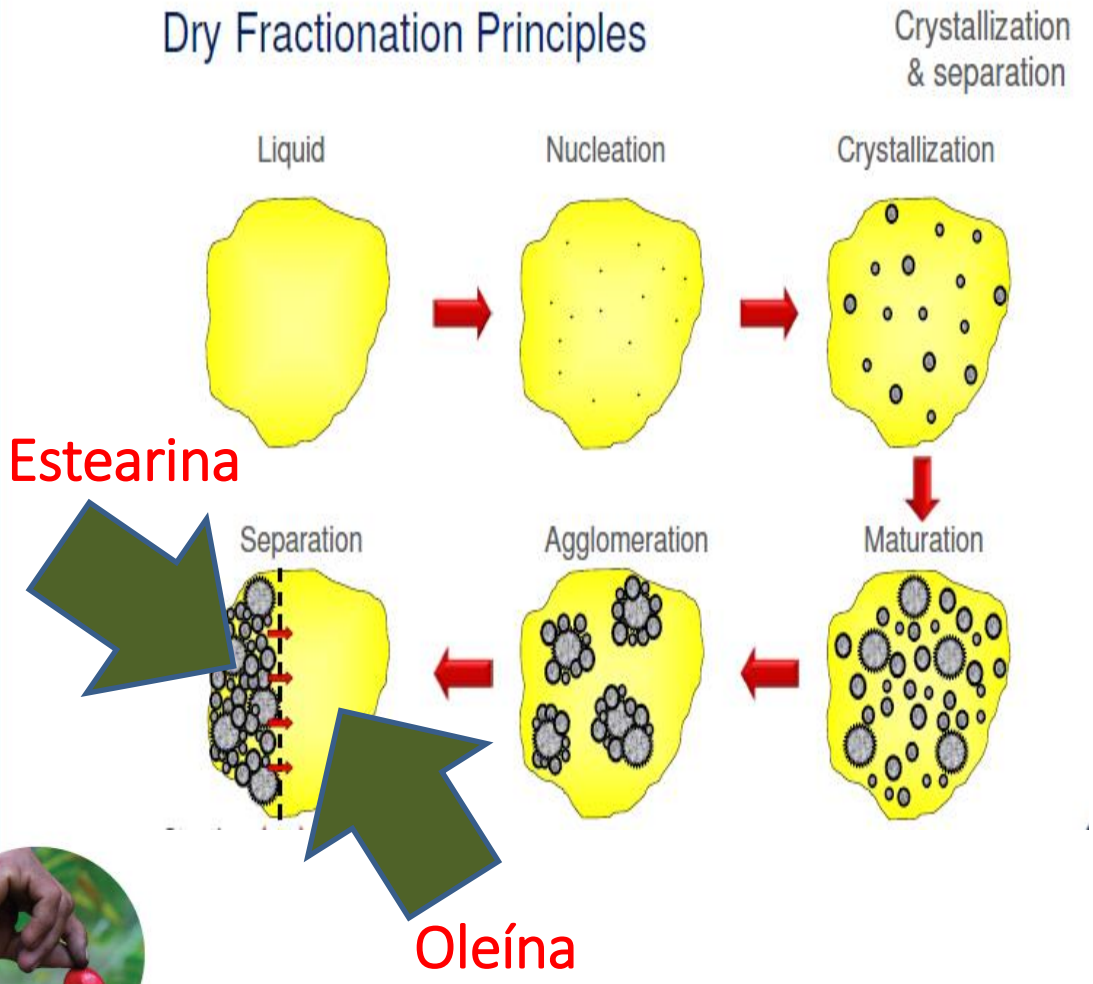
# Agenda

- Incidencias operativas en la calidad del aceite de Palma
  - Incidencia Agrícola
  - Incidencia del beneficio
  - Incidencia administrativa
- Especificaciones del aceite de Palma
- Proceso de Desodorización
  - Pretratamiento
  - Blanqueo
  - Desodorización
- **Proceso Fraccionamiento**
  - Curvas de Cristalización
  - Filtrado

# Proceso de Fraccionamiento

- Oleína de Palma. Subproducto liquido a temperatura ambiente, Insaturado
  - Aceites de Cocina, Margarinas, Crema, Frituras
- Estearina de Palma: Solida a temperatura ambiente, Saturado.
  - Usos Industriales: Cosméticos, Jabones, Detergentes, Candelas, Aceites lubricantes, Etc.
  - Usos Comestible: Frituras, Margarinas, Mantecas Helados, Panaderías, Sopas, Etc

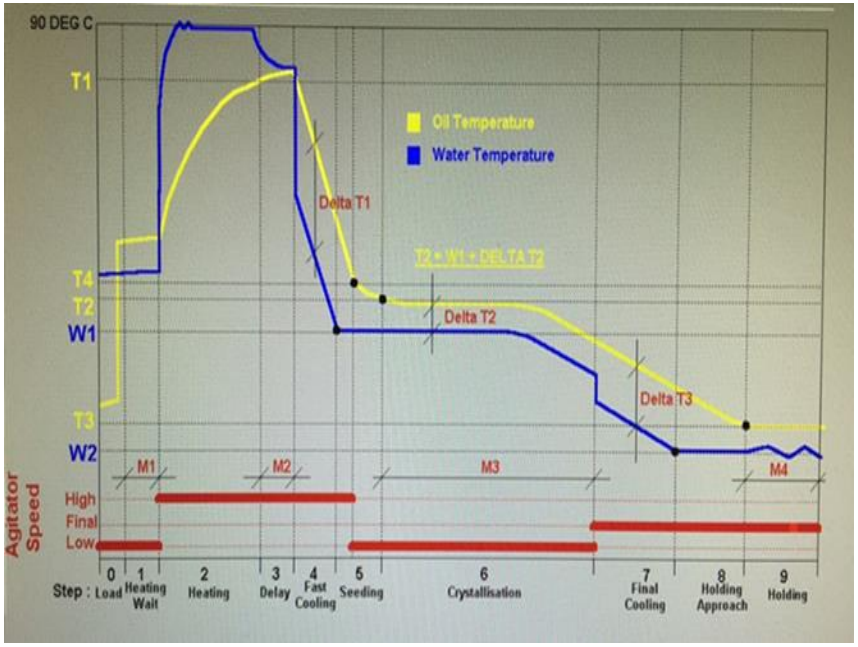
# Proceso de Fraccionamiento



# Proceso de Fraccionamiento

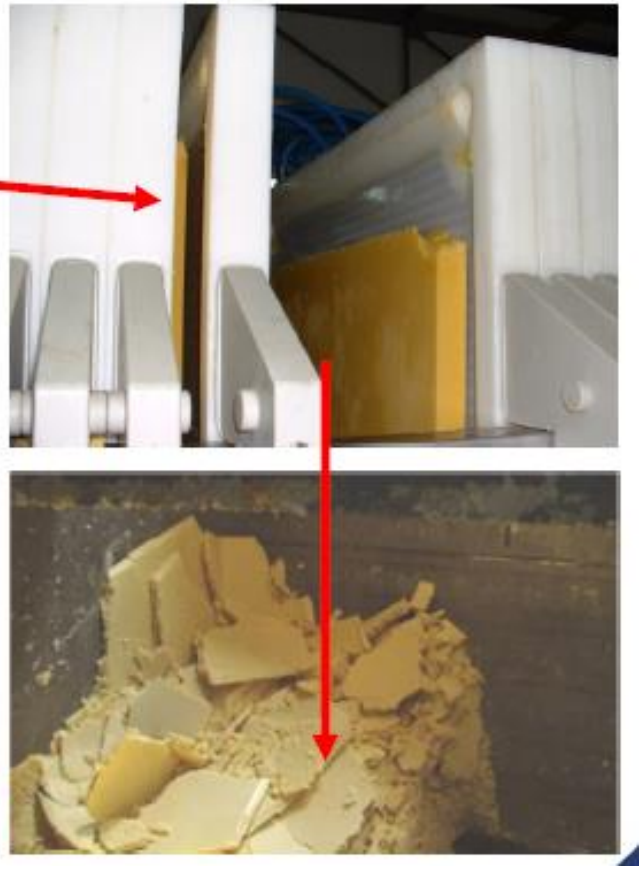
- Cristalizadores Batch

- Curva Cristalización



# Fraccionamiento

Static crystallizer
for controlled block crystallization



# Cristalizadores Continuos

# Envasado Líquidos

- Las oleínas con bajos Índices de Yodo son usadas en clima caliente
- Climas fríos existe precipitación
- Superoleina puede ser usada en climas fríos

# Gracias