

# EXTRACCION DE ACEITE DE PALMA Y PRODUCCION DE BIODIESEL

ING. EDWIN ACOSTA  
GERENTE TECNICO REFINERIA  
NATURACEITES S.A.

**04 DE OCTUBRE 2012**

# EXTRACCION DE ACEITES

Las aceite de semillas o frutos de plantas oleaginosas se puede extraer por dos métodos como son:

1. Extracción por solvente.
2. Extracción por métodos mecánicos (prensas hidráulicas).

# 1. EXTRACCION POR SOLVENTES

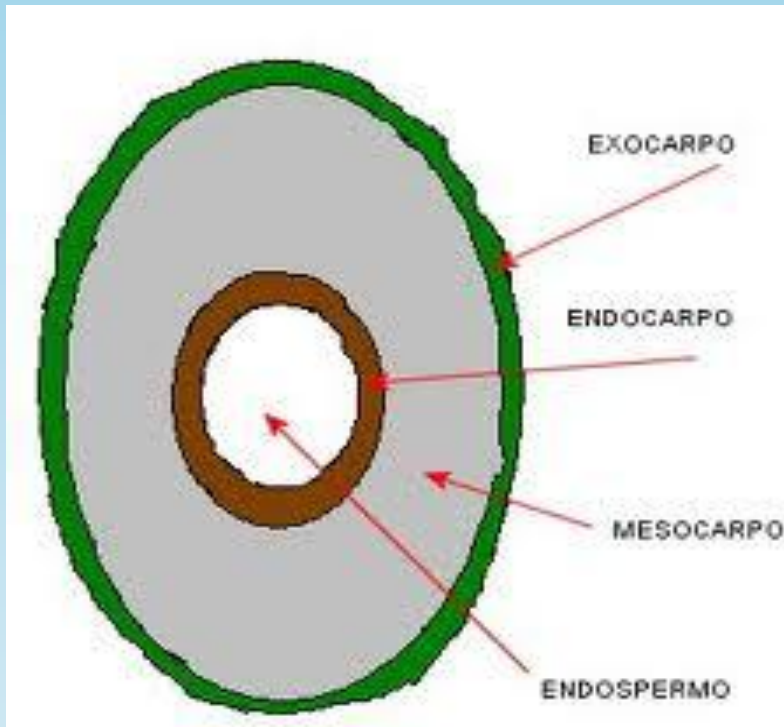
- ▶ Es un proceso que implica la extracción de aceite del material que lo contiene, mediante el tratamiento con un solvente ( Hexano ) que es selectivo para los triglicéridos.
- ❖ Se recupera gran parte del aceite del material que lo contiene llegando a residuales que oscilan entre 0.5 % al 0.7%.
- ❖ Se puede aplicar a materiales con bajo contenido de aceite.
- ❖ Se puede aplicar en materiales que han sido pre-prensados.
- ❖ Se utiliza para extraer aceite de frijol soya, ricino, linaza, copra , girasol etc.

# ETAPAS DE LA EXTRACCION POR SOLVENTES

- ▶ Preparación de la materia prima.
- ▶ Proceso de extracción (Contacto solvente/material).
- ▶ Desolventización, cocción y secado de material extraído.
- ▶ Destilación de la miscela (solvente/ aceite).
- ▶ Recuperación del solvente por absorción.



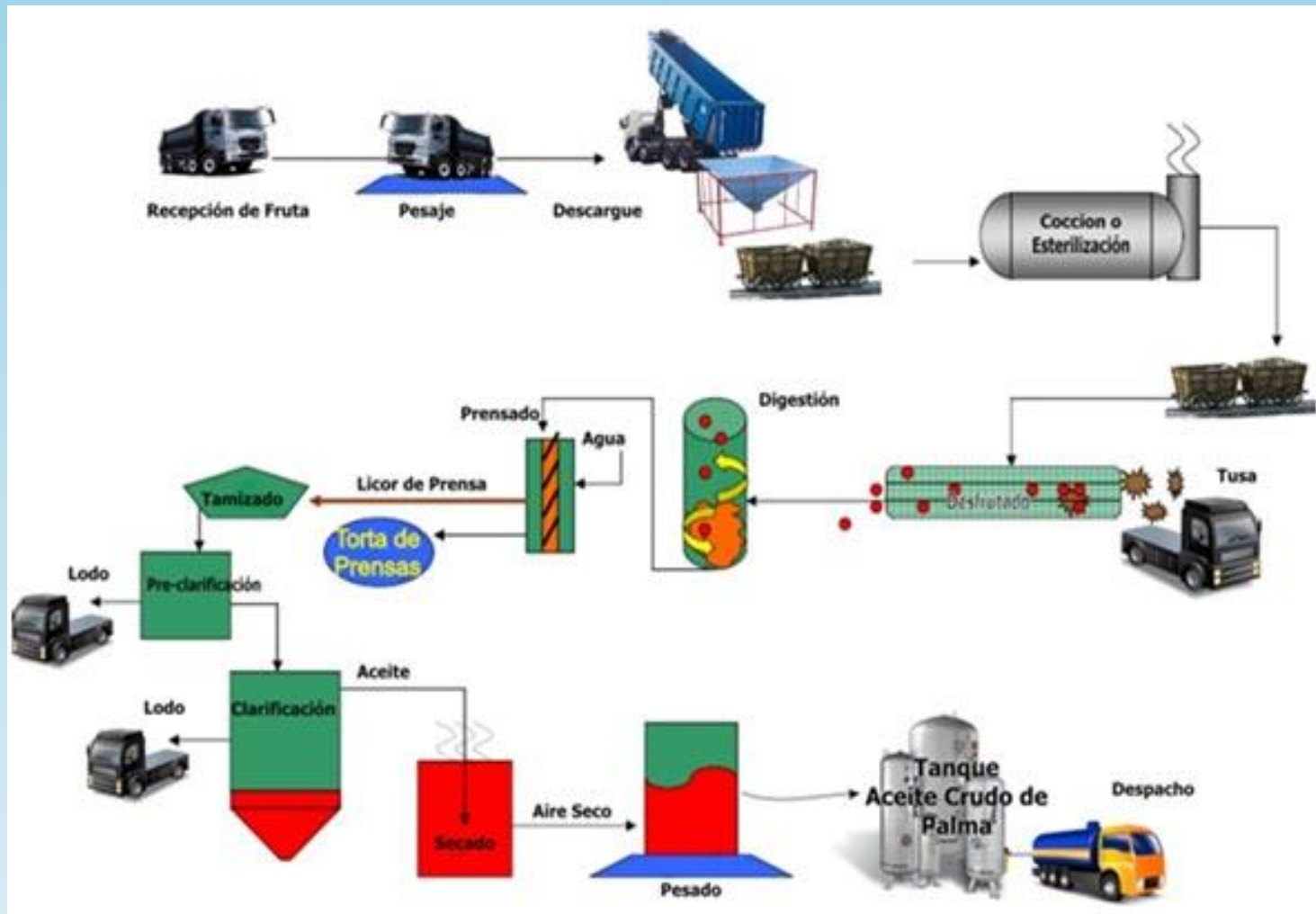
# EXTRACCION DE ACEITE DE PALMA



1. DEL MESOCARPIO SE EXTRAE EL ACEITE DE PALMA CRUDO. (CPO)
2. DEL ENDOSPERMO SE EXTRAE EL ACEITE DE PALMISTE.(RPK).

FRUTO DE PALMA AFRICANA





**ESQUEMA PLANTA EXTRACTORA**

# ETAPAS DE LA EXTRACCION DE ACEITE DE PALMA

## 1. COSECHA:

- 1.1. La fruta debe ser fresca y cortada con un máximo de 24 horas de anticipación. Para evitar incremento en la % de AGL.
- 1.2. El fruto se debe trasportar adecuadamente puesto que su calidad también se ve influenciada por este factor.



# 2. RECEPCION DE FRUTA



PARAMETROS DE CALIDAD	%
RACIMOS VERDES	NO MAYOR A 2.5%
RACIMOS SOBREMADUROS	NO MAYOR A 5%
RACIMOS SUCIOS	NO MAYOR A 2%
RACIMOS GOLPEADOS	NO MAYOR A 5%
RACIMOS CON PEDUNCULO LARGO	NO MAYOR AL 5%



# 3. ESTERILIZACION



- ▶ OBJETIVOS.
  1. Inactivar las enzimas lipolíticas para evitar el incremento de AGL.
  2. Facilita el desfrute de los racimos al hidrolizar los puntos de unión entre los frutos y el racimo.
  3. El calor penetra el mesocarpio, induciendo cambio físicos y químicos, preparando al pericarpio de la fruta a los procesos subsecuentes.
  4. Minimiza el rompimiento de nueces y el quebrado de los coquitos en el prensado.



- ▶ La esterilización mas utilizada es la realizada por lotes en esterilizadores horizontales .
- ▶ Presión máxima de operación normalmente es de 40 psi.
- ▶ Temperatura que se debe alcanzar en el raquis es de 100° C.
- ▶ Eliminación completa de la atmosfera de aire durante el proceso.
- ▶ Una correcta, constante y bien controlada etapa de esterilización constituye uno de los componentes mas fuertes en una extractora para alcanzar la máxima eficiencia de extracción de aceite y de coquito.

# 4. DESFRUTADO

- ▶ En esta etapa se procede mecánicamente a desprender el fruto y las espigas del racimo (raquis).
- ▶ Un suministro irregular de racimos a la desfrutadora puede generar un aumento tanto en la absorción de aceite en el raquis por que se tardan mucho los racimos en la desfrutadora ,como en la cantidad de fruto que se puede perder con ellos porque se llena demasiado la desfrutadora.

# 5.DIGESTION

- ▶ Los frutos separados durante el desfrutado junto con las espigas son recalentados y el mesocarpio es removido de las nueces en preparación para el prensado.
- ▶ Se realiza en un cilindro provisto con calentamiento y un eje con brazos agitadores.

# 6. PRENSADO

- ▶ El fruto que ha sido digerido llega a prensas de doble tornillo paralelos que están en una caja perforada. La posición del doble cono es controlada con un sistema hidráulico.
- ▶ Las pérdida de aceite en fibra depende de la presión que se ejerce sobre los conos y del desgaste que tengan los tornillos.

# 7. CLARIFICACION

- ▶ El aceite crudo extraído contiene cantidades variables de impurezas de material vegetal, parte de las cuales se presentan como solidos insolubles y parte disueltos en el agua.
- ▶ La humedad y algunos solidos que son solubles en agua que no se separa en la clarificación se retira por centrifugación.
- ▶ La pequeña cantidad de agua que esta disuelta en agua se retira por secado bajo la accion de vacío.
- ▶ El objetivo es poder obtener un producto claro, estable y de buena apariencia.

# COMPOSICION DE CPO

- ▶ **95% TRIGLICERIDOS .**

ACIDOS GRASOS SATURADOS 40%–48%(PALMITICO).

ACIDOS GRASOS MONOINSATURADOS 37 % – 46% (OLEICO).

ACIDOS GRASOS POLINSATURADOS 10%

- ▶ **5 % OTRAS SUSTANCIAS.**

ACIDOS GRASOS LIBRES (FFA).

FOSFOLIPIDOS.

HUMEDAD E IMPUREZAS

TOCOFEROLES ,TOCOTRIENOLES Y CAROTENOS.

METALES

# CARACTERISTICAS DE CPO

CARACTERISTICAS DEL ACEITE DE PALMA	NIVEL OPTIMO
ACIDOS GRASOS LIBRES	< 5.0%
HUMEDAD E IMPUREZAS	< 0.5%
INDICE DE PEROXIDO	< 5.0%
DOBY	>2.8
ANISIDINA	< 5.0



# PRODUCCION DE BIODIESEL

## 1. BIODIESEL

**1.1 DEFINICIÓN:** Esteres mono-alquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de triglicéridos renovables de origen vegetal y o animal que se emplea en motores de ignición de compresión (motores diesel) o en calderas de calefacción.

## 1.2 MATERIAS PRIMAS.

**1.2.1. TRIGLICERIDOS:** De origen Vegetal o animal: Aceite de palma, soya, etc.

**1.2.2. ALCOHOL:** Metanol, Etanol.

**1.2.3. CATALIZADOR:** base fuerte Hidróxido de Potasio.

## 1.3. PRODUCTOS.

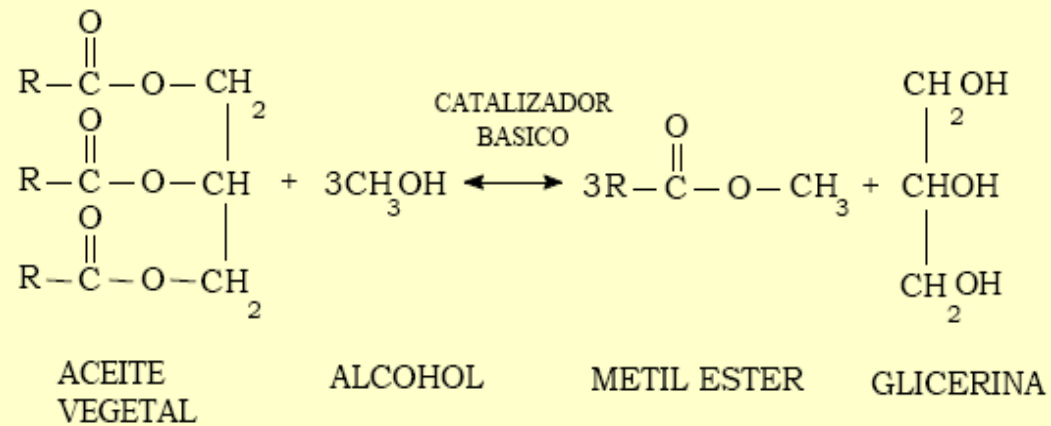
**1.3.1. METIL ESTERES:** BIODIESEL.

**1.3.2. GLICERINA.**

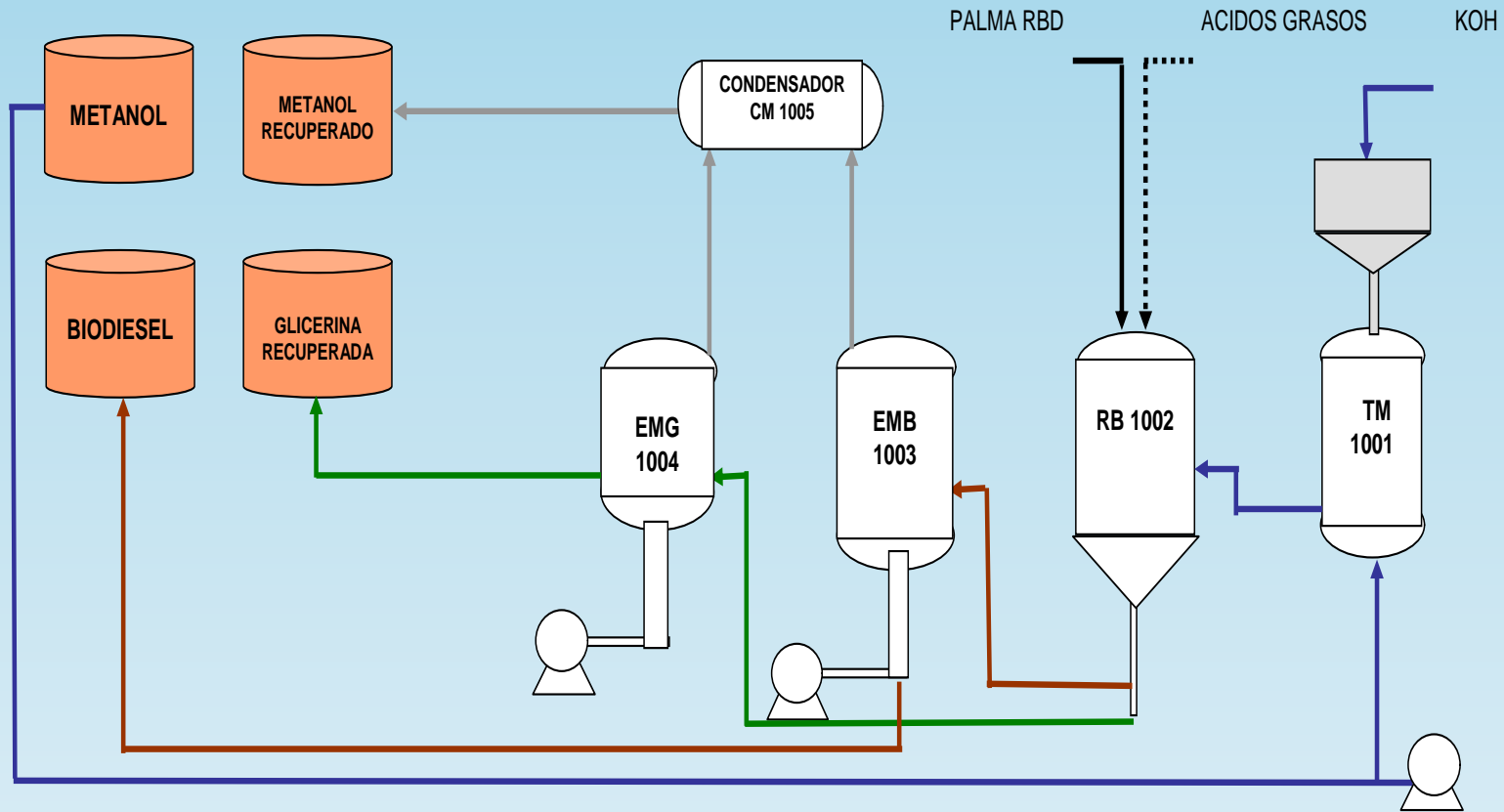


## 1.4. REACCION QUIMICA

### Reacción Química



# ESQUEMA DE PLANTA BIODIESEL NATURACEITES S.A.



# 1. GLICEROLISIS.

Este proceso consiste en adicionar la glicerina o glicerol a los ácidos grasos obtenidos de la refinación física de los aceites y calentarlos hasta 200°C con vacío, utilizando como catalizador Cloruro de Zinc.

El glicerol reacciona con los FFA y se forman mono y di glicéridos, disminuyendo la acidez a valores menores a 1% de FFA.

El producto obtenido es una mezcla de mono y di glicéridos que se tratan por el procedimiento de catálisis básica que se describió anteriormente.

## 2.1 MATERIAS PRIMAS

### 2.1.1. ACIDOS GRASOS

### 2.1.2 GLICERINA O GLICEROL

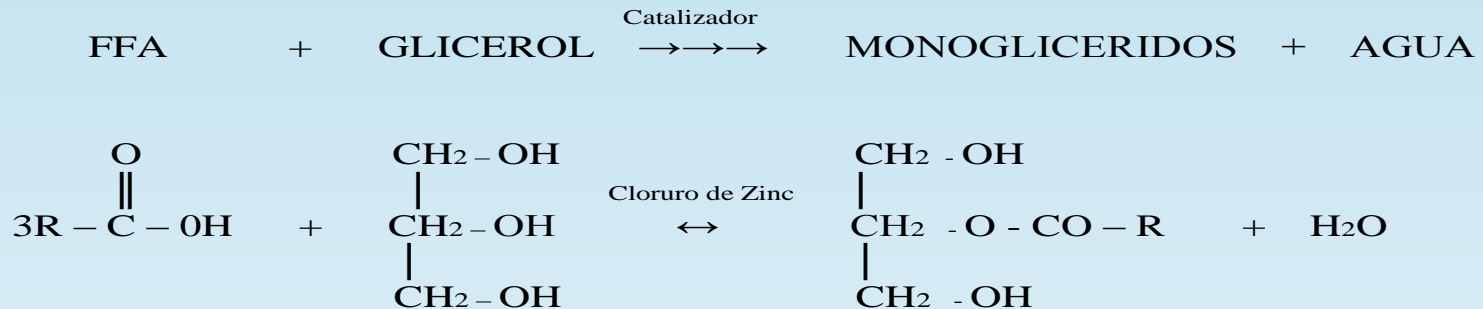
### 2.1.3 CATALIZADOR: Cloruro de Zinc

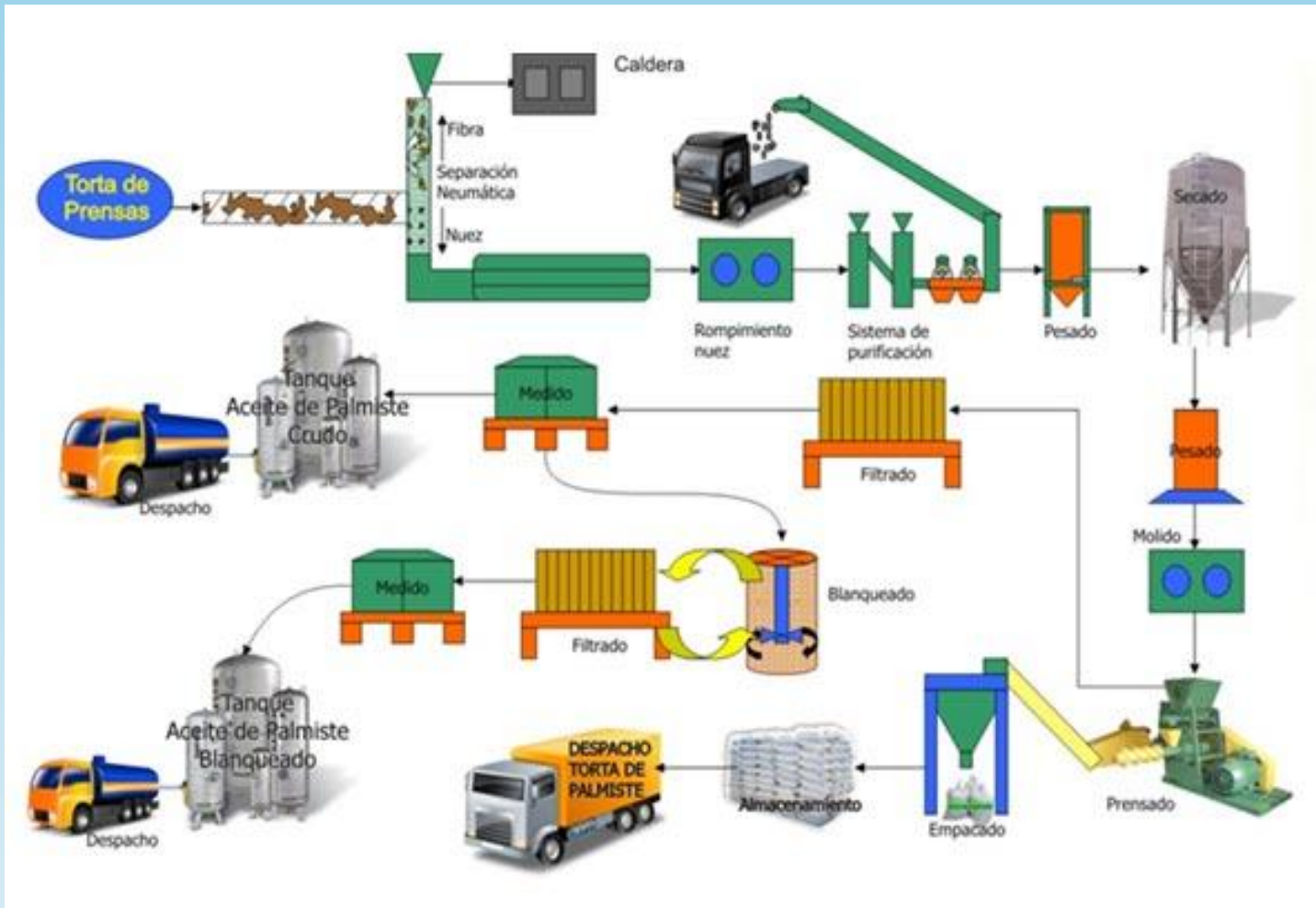
## 2.2 PRODUCTOS

### 2.2.1 MONO Y DI GLICERIDOS

### 2.2.2 AGUA

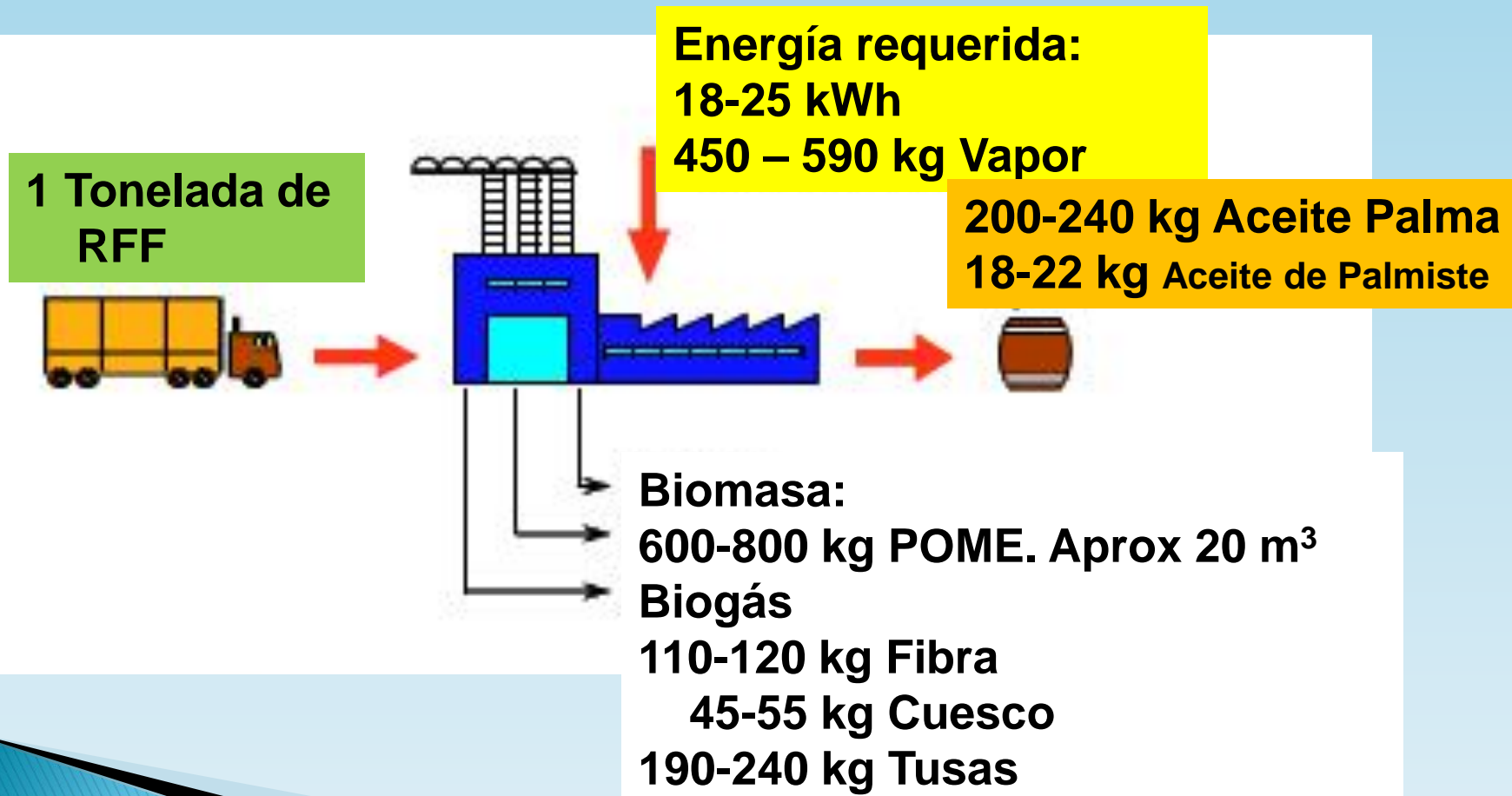
## 2.3 REACCION QUIMICA.



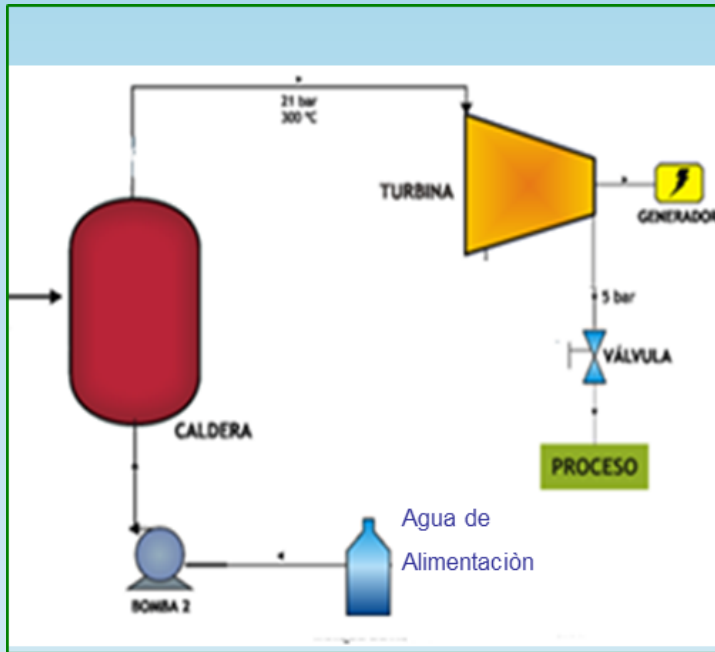


**ESQUEMA DE PALMISTERIA**

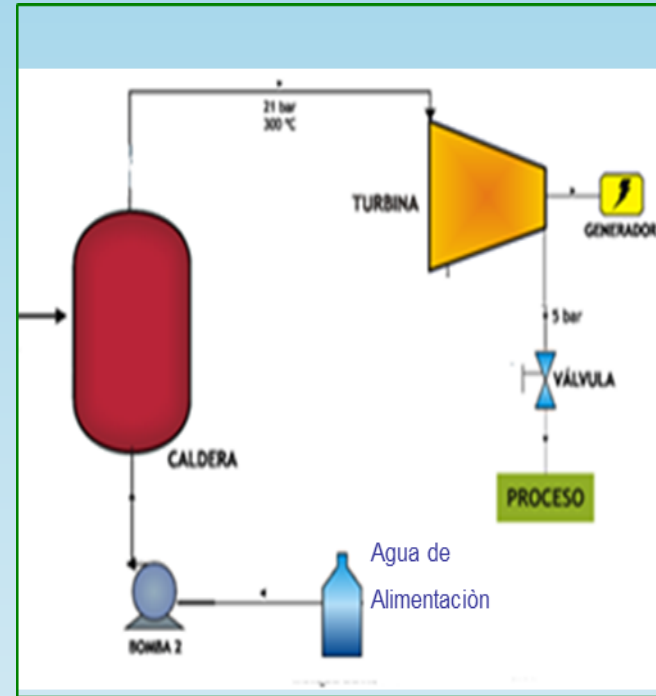
# REQUERIMIENTOS ENERGETICOS PLANTAS EXTRACTORAS



# ESQUEMAS DE COGENERACION EN PLANTAS EXTRACTORAS

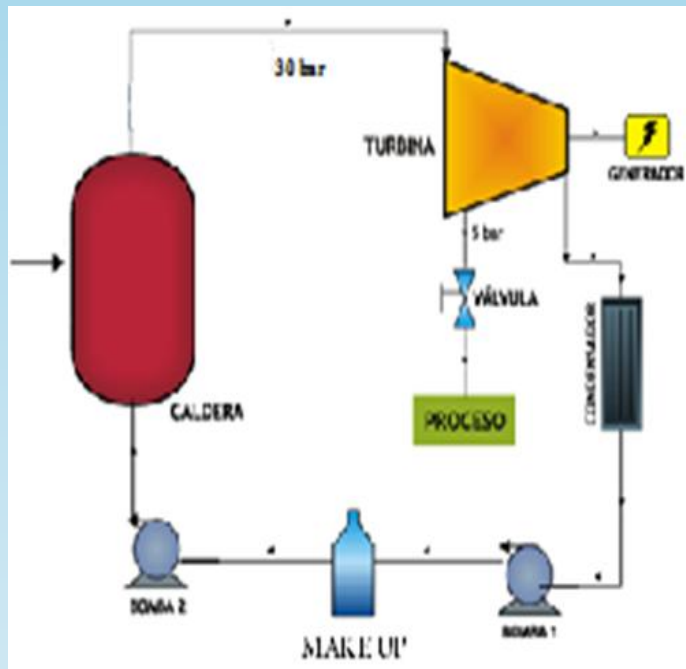


20 Bar, 300 °C

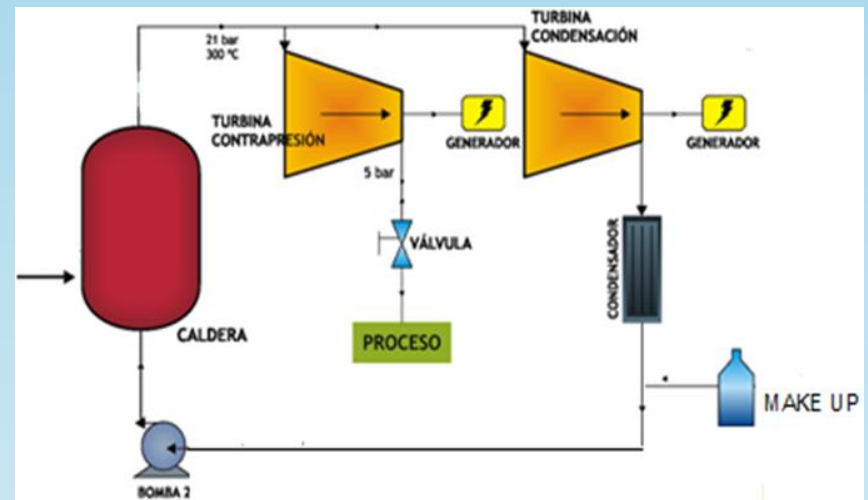


30-40 Bar, 350-370 °C

# Tendencia de Esquemas de cogeneración para planta extractoras.



40 Bar.370°C



40-60 Bar,350-370 °C



# POTENCIAL ENERGETICO DE SUBPRODUCTOS

Biomasa	% RFF	% Biomasa Sólida	Producción (Kg ha <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> )	PCS (kJ/kg)	Potencial Energético (GJ ha <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> )
Fibra	11 - 14,5	32,3	2.66	19.201	51,07
Cuesco	5 - 7	14,6	1.2	21.445	25,73
Racimo Vacío	20 - 25	53,2	4.38	8.165	35,76
Biogás	15 - 21	---	392	22.900 kJ/m <sup>3</sup>	12,24
	m <sup>3</sup> ton FFB <sup>-1</sup>				
<b>Energía Total</b>					<b>124.78</b>

# OBJETIVOS DE LA COGENERACION EN PLANTAS EXTRACTORAS.

Descripción	Situación actual	TENDENCIA
Contribuir al cumplimiento de la legislación ambiental	< 300 ppm	< 50 ppm
Venta de Energía Eléctrica	No existente	1 – 6 MW por planta
Aumento de Eficiencia en Calderas	50 – 55 %	60 – 70 %
Reducción Costos de Operación	15 – 18 % de Costos Variables	8 – 10 % de costos Variables
Optimizar utilización de biomasa	Consumo de 100% Fibra y 70% Cuesco sin Cogenerar	100% Fibra y 100% Cuesco en Cogeneración
Reducir Factura Eléctrica	20 – 25 kWh/ ton RFF de consumo actual	0 – 7 kWh / ton RFF
Uso de Turbinas mas eficientes	Consumo específico: 27 – 30 kg / kW	10 – 15 kg / kW
Promover mayores factores de utilización	45 – 55 %	60 – 70%

- ▶ Con la fibra y el cuesco producido en PE es posible generar todo el vapor y la electricidad requerida en el proceso.
- ▶ Con sistemas de cogeneración mas eficientes es posible generar excedentes de electricidad.
- ▶ Mediante la cogeneración es posible valorizar los subproductos generados en PE.
- ▶ La utilización de toda la biomasa generada en PE, puede incrementar hasta 2,5 veces la cantidad de vapor y al menos, duplicar la electricidad generada (tecnología convencional).

**MUCHAS GRACIAS.**