



XX
Conferencia
Internacional sobre
20th International






**PALMA
DE ACEITE**
Oil Palm Conference

**EL PODER TRANSFORMADOR
DE LA PALMA DE ACEITE**

Respondiendo al reto del procesamiento de fruto híbrido en Colombia

Jesús Alberto García, Kennyher Caballero, Ingrid
Liliana Cortes, Cesar Augusto Díaz, Silvia Liliana
Cala, Anderson Eduardo Guerrero y Néstor
Chávez

Contenido

1. El problema 
2. Soluciones de emergencia 
3. El reto de la investigación 
4. ¿La solución? 
5. Conclusiones 



El problema

Pudrición de cogollo en Colombia

La Pudrición del cogollo, PC, es una enfermedad causada por *Phytophthora palmivora*, un microorganismo que ocasiona el daño inicial al cogollo, a donde pueden llegar organismos oportunistas e insectos como el picudo (*Rhynchophorus palmarum*), que agravan la situación.



Pudrición de cogollo PC



	Zona Central	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte
Área perdida:	37,900 ha	Área improductiva 3 años: 60.000 ha	Área perdida: 35,200 ha	Área afectada: 5,500 ha
Pérdida económica:	844 millones USD	Pérdida económica: 351 millones USD	Pérdida económica: 1.138 millones USD	Pérdida económica: 143 millones USD
Pérdida económica por la PC en Colombia – última década: 2.476 millones USD				

Fuente: Dirección de Extensión, 2022

Plantas que procesan RFF híbrido en Colombia



	#	t RFF/hora
NORTE	2	81
CENTRAL	8	204
ORIENTAL	17	592
SUR OCCIDENTAL	5	111



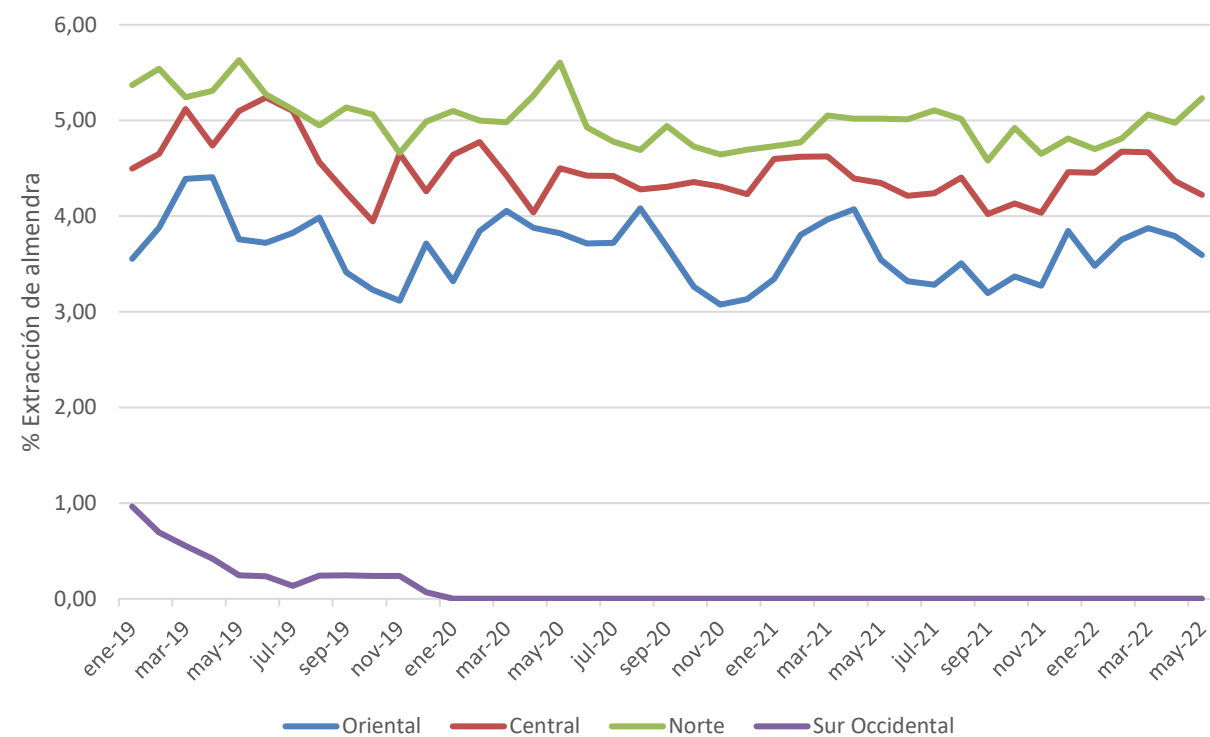
Fuente: IBT Unidad de Validación

¿Qué pasa con la almendra?

% de recuperación de almendra por zona

AÑO	2019	2020	2021
NORTE	5,21	5,12	4,48
CENTRAL	4,54	3,75	4,11
ORIENTAL (%)	3,69	3,63	3,54
SUR- OCCIDENTAL (%)	0,38	0,0	0,0

% de recuperación de almendra por zonas Evolución histórica mensual



Fuente: Datos PB participantes en ejercicios de referenciación técnica, Comités Asesores Regionales.

Problemática en las plantas de beneficio

- **TEA inicial**
- **Calidad de racimos en tolva y criterios calificación**
- **Esterilización**
- **Digestión-Prensa**
- **Clarificación**
- **Palmistería**
- **Generación de vapor**

Aspectos de la problemática procesamiento de RFF Híbrido OxG

Nuez

Disponibilidad de nuez para reproceso en prensas

Capacidad de procesamiento

Disminución de capacidad en prensas con respecto a la capacidad nominal

Pérdidas de aceite y almendra

Cambio en comportamiento de pérdidas en corrientes sólidas y líquidas



Comportamiento del equipo de prensado en Planta de beneficio

Procesamiento de RFF *E. guineensis*



Procesamiento de RFF híbridos





XX
Conferencia
Internacional sobre
20th International

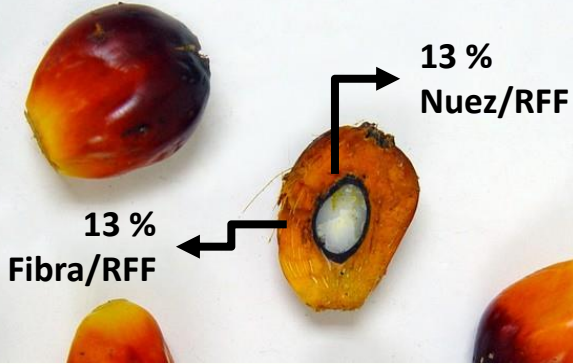
**PALMA
DE ACEITE**
Oil Palm Conference

EL PODER TRANSFORMADOR DE LA PALMA DE ACEITE

El diseño de las prensas actuales y su actual funcionamiento limita el procesamiento de RFF procedentes de palmas OxG con polinización artificial ANA

EL PODER TRANSFORMADOR DE LA PALMA DE ACEITE

RFF *E. guineensis*



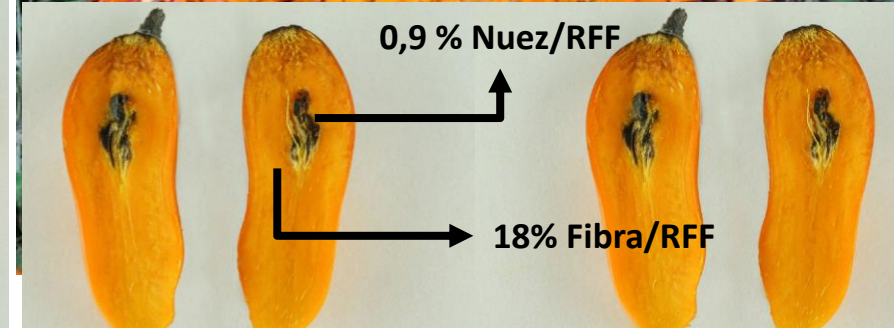
RFF OxG Polen+ANA+ANA



RFF OxG ANA



Menor contenido de nuez



Componentes a racimos para *E. guineensis* e Híbrido OxG (%)

Componentes a Racimos por MPD*	<i>Elaeis guineensis</i>			<i>Híbrido OxG</i>			<i>Híbrido OxG ANA</i>		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Fruto normal a Racimo	45	65	57	7	27	17	0,5	8	3
Fruto partenocárpico aceitoso a Racimo	-	-	-	22	50	37	45	64	54
Aceite en fruto partenocárpico aceitoso	-	-	-	36	90	76	63	90	79
Nuez a Racimo	7	18	13	1	8	4	0,5	1,5	0,9
Almendra a Racimo	2	8	5	0,3	5	2	-	-	-
Aceite a Racimo	20	34	26	20	32	25	26	44	32

*MPD: Masa que Pasa al Digestor



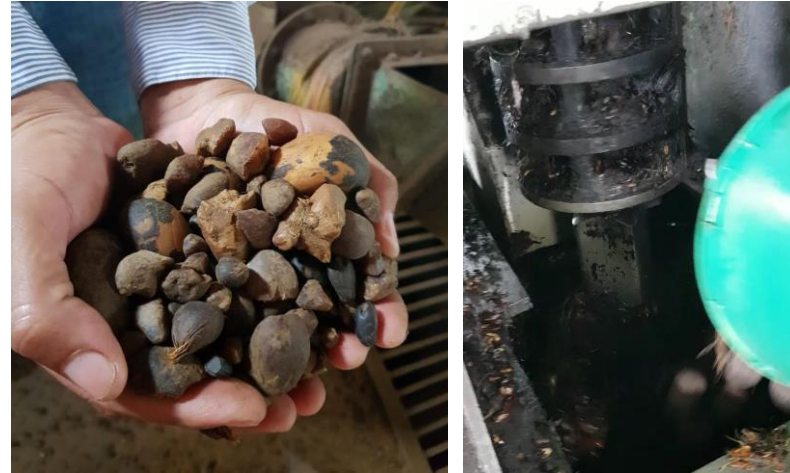
Soluciones de emergencia

Aditivos para el prensado

Utilización de Piedras



Semillas de Tagua



Esferas de madera



Adición de material de apoyo para el PRENSADO de RFF híbrido

PLANTA	TIPO	PUNTO APLICACIÓN	PROPORCION QUE AÑADEN
A	Nueces	Digestores	11,5% con monitoreo a la cantidad añadida
B		Sinfín de fruto	0,20 a 0,5%/RFF de nuez
C			En evaluaciones puntuales tuvieron datos entre 13% y 24% nuez/RFF.
D			Promedio de nuez 8% . Aplicaron tagua de acuerdo a la disponibilidad. No se hace monitoreo y control de la cantidad añadida
E	Mezcla de tagua/nuez	Promedio mes 5%/RFF el registro lo hacen por consumo total/mes de tagua (no reportan dato concreto)	
F	Nueces		Retornar toda la nuez producida (no se cuantifica) y estiman que agregan alrededor de un 2% de cuesco
G		Vagonetas de fruto esterilizado	9,23% nuez/ RFF y para el fruto mezclado aproximadamente 3,07% nuez/ RFF.
H		Sinfín de fruto que alimenta Digestores	No cuantifican la cantidad que agregan
I			No permite tener control de la cantidad de nuez que añaden
J			10-12 % de nuez
K		Sinfín de fruto a la salida del desfrutador	15% de nuez

Capacidad de prensado en PB

Caída de capacidad en plantas que solo procesan híbrido
20% - 50%

Caída de capacidad en plantas solo procesan en mezcla (E. g – OxG)
11% - 35%

Datos totales 2020 - 2021

Planta extractora	Capacidad nominal (t RFF/h)	Capacidad real (t RFF/h)	% pérdida de capacidad
A	27	15	44%
B	27	17	37%
C	15	12	20%
D	20	15	25%
E	30	15	50%
F	25	20	20%
G	28	25	11%
H	19	15	21%
I	45	36	20%
J	45	36	20%
K	48	31	35%



XX

Conferencia
Internacional sobre
20th International

PALMA
DE ACEITE

Oil Palm Conference

EL PODER TRANSFORMADOR DE LA PALMA DE ACEITE



El reto de la investigación



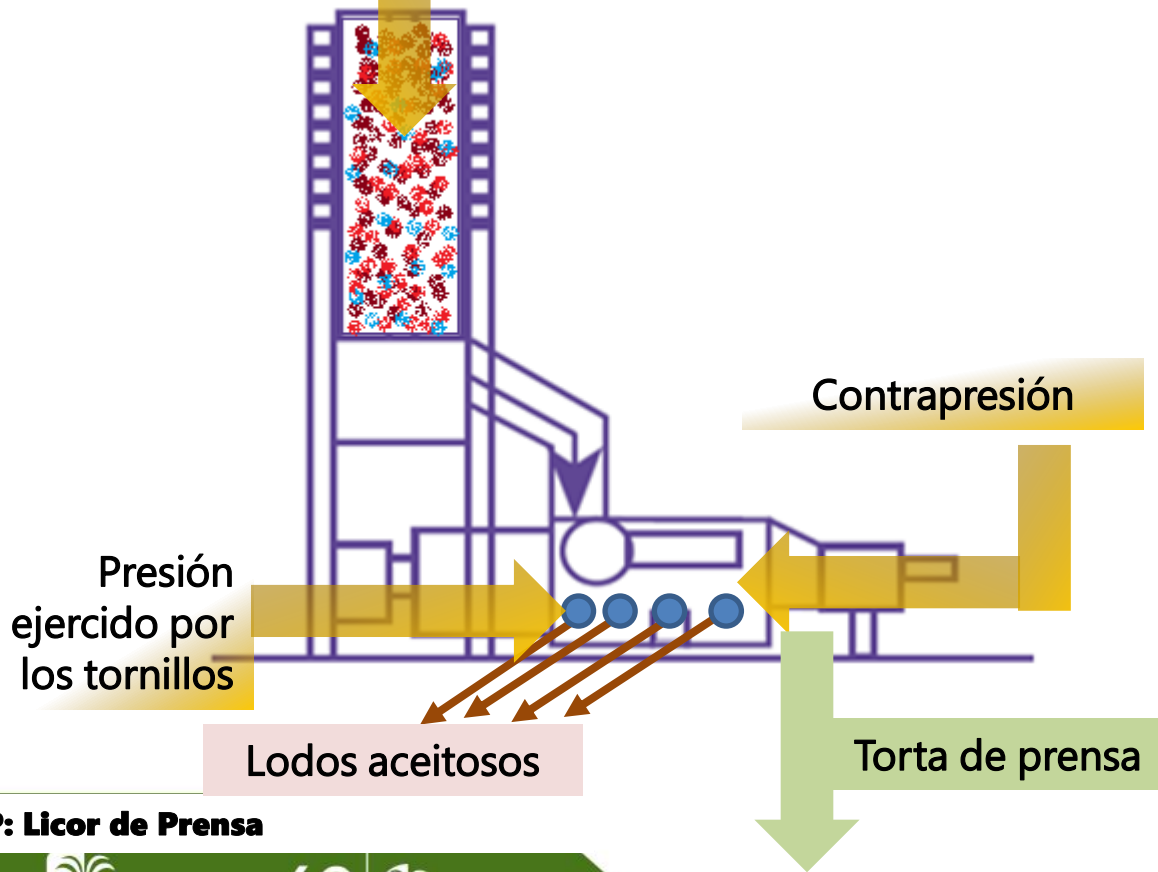
fedepalma 60 años



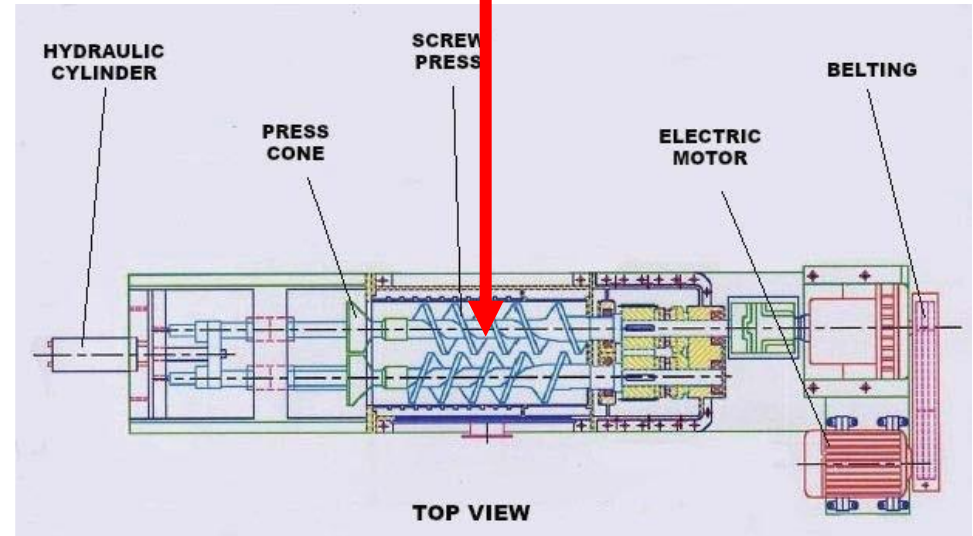
cenipalma

Esquema de funcionamiento del sistema digestor prensa

Presión ejercida por los frutos



Sección de presión diferencial (tornillos y canasta)



Salida de fase sólida (torta)

Ingreso de fruto digestado

Salida de fase pseudo líquida (licor)

Muhammad Firdaus et al, 2017

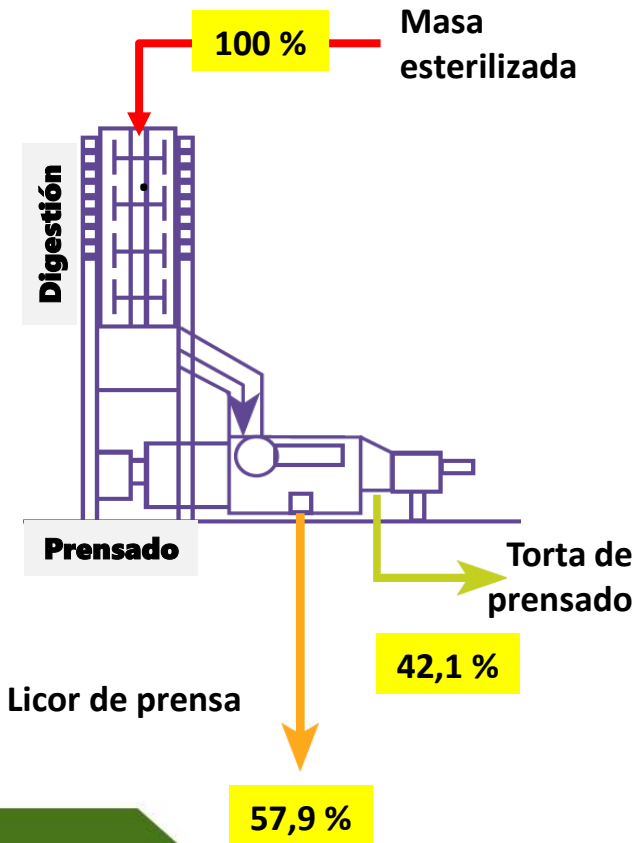


E. guineensis

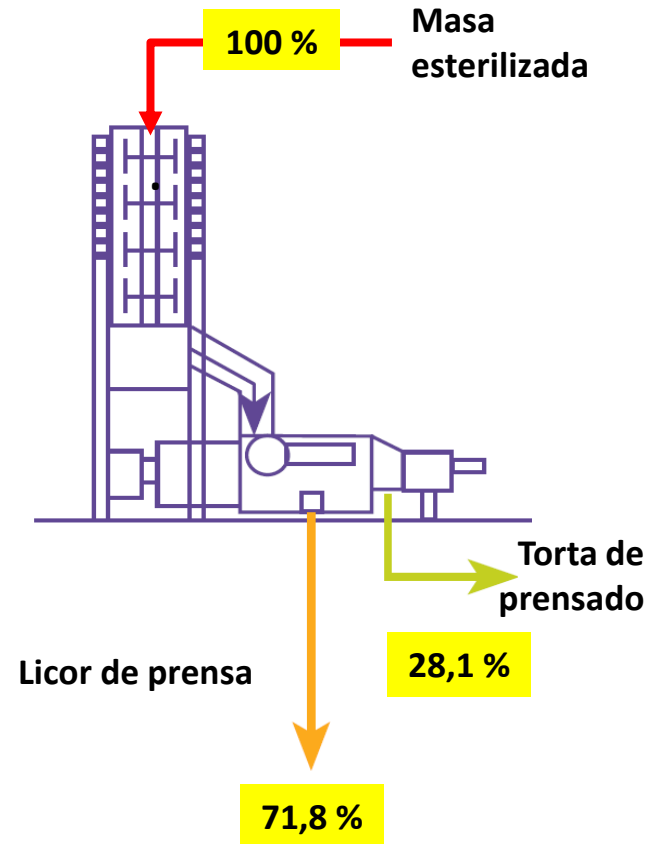


ANA 100%

Balance de masa para RFF *E. guineensis* en (n=120)



Balance de masa para RFF OxG ANA (n=60)



Relación de sólidos de prensa (SP) en sistema Digestor/Prensa

$$SP (\%) = \frac{\text{Torta de prensa}}{\text{licor de prensa}} * 100$$

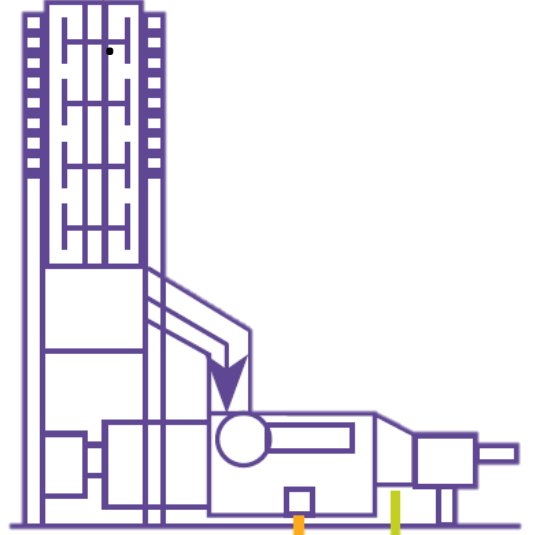
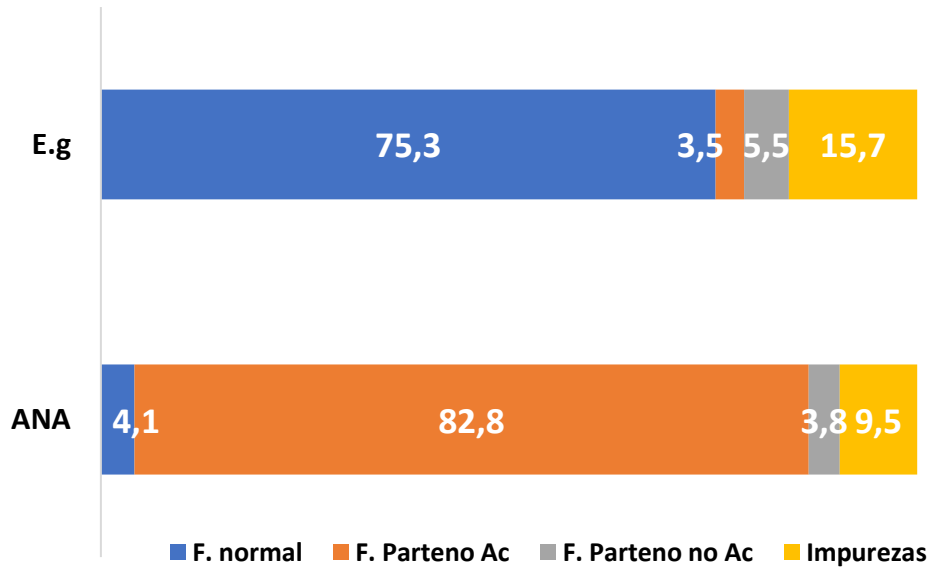
$SP_{E.g} = 72,9 \% \text{ Torta/licor}$

$SP_{ANA} = 39,1\% \text{ Torta/licor}$

Porcentajes másico para cada flujo

Fruto esterilizado

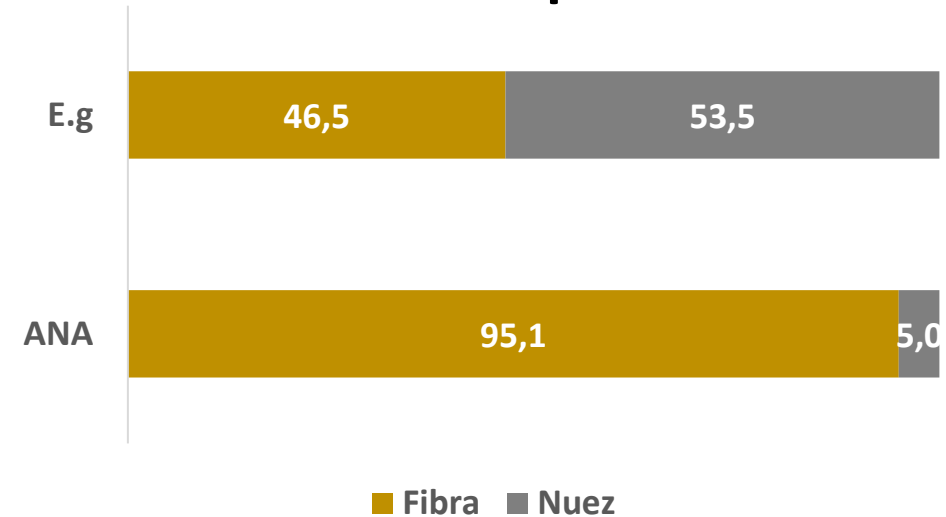
100 %



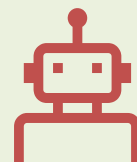
100 %

Licor de prensa

Torta de prensado



¿Es posible restablecer la relación de sólidos en las prensas mediante la evacuación de líquidos en el digestor?



¿La solución?

Digestor convencional



Drenaje

**“Un drenaje inadecuado del aceite del digestor puede ocasionar mala digestión y mayor rotura de nuez”
(Velayuthan, 1986)**

**“El aceite que se libera durante la digestión reduce la fricción haciendo ineficiente el proceso, por esto, este aceite es drenado a través de perforaciones en el fondo del digestor”
(Wambeck, 1999)**

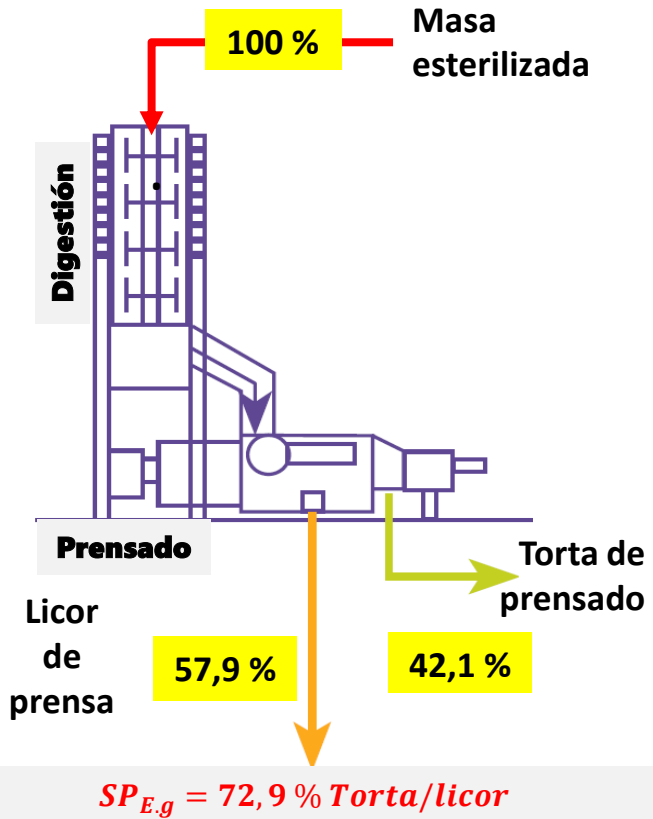
“El drenaje del digestor reduce las pérdidas de aceite en fibra” (Kandiah, 2010)

¿Solución?

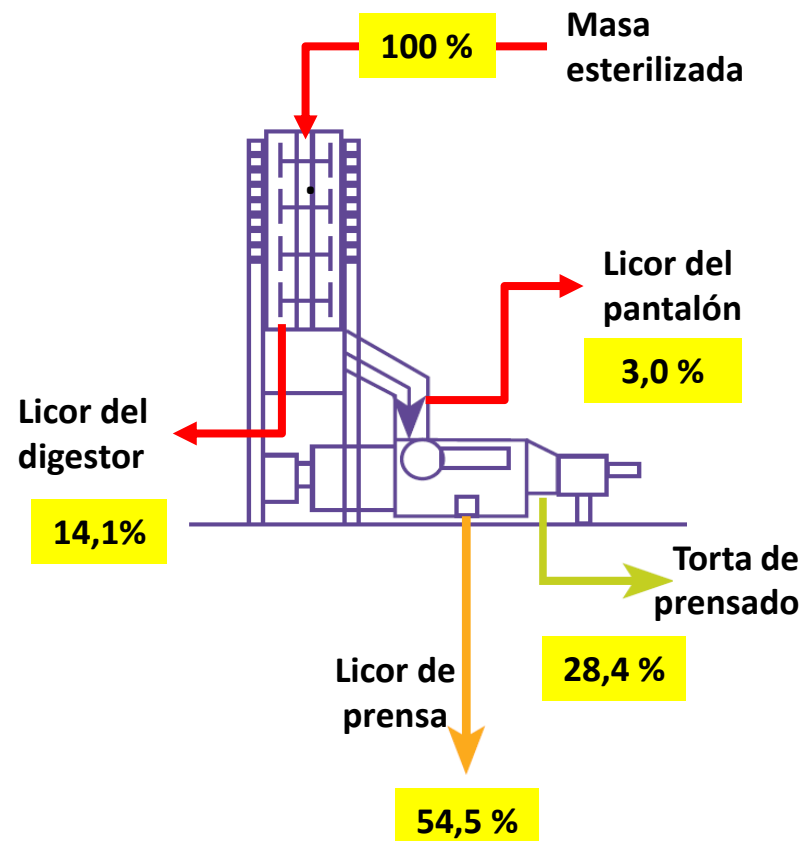




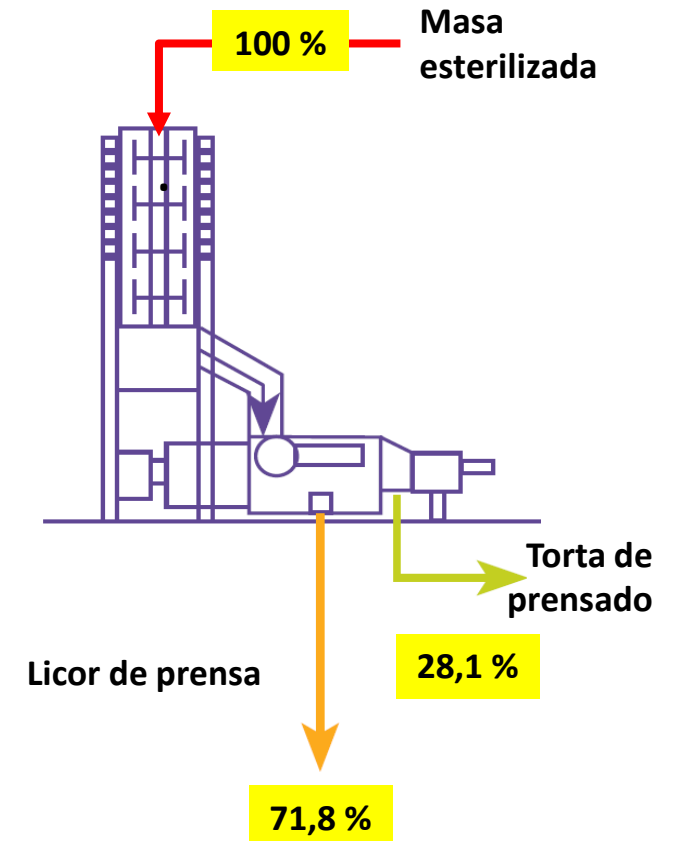
Balance de masa para RFF *E. guineensis* en D/P



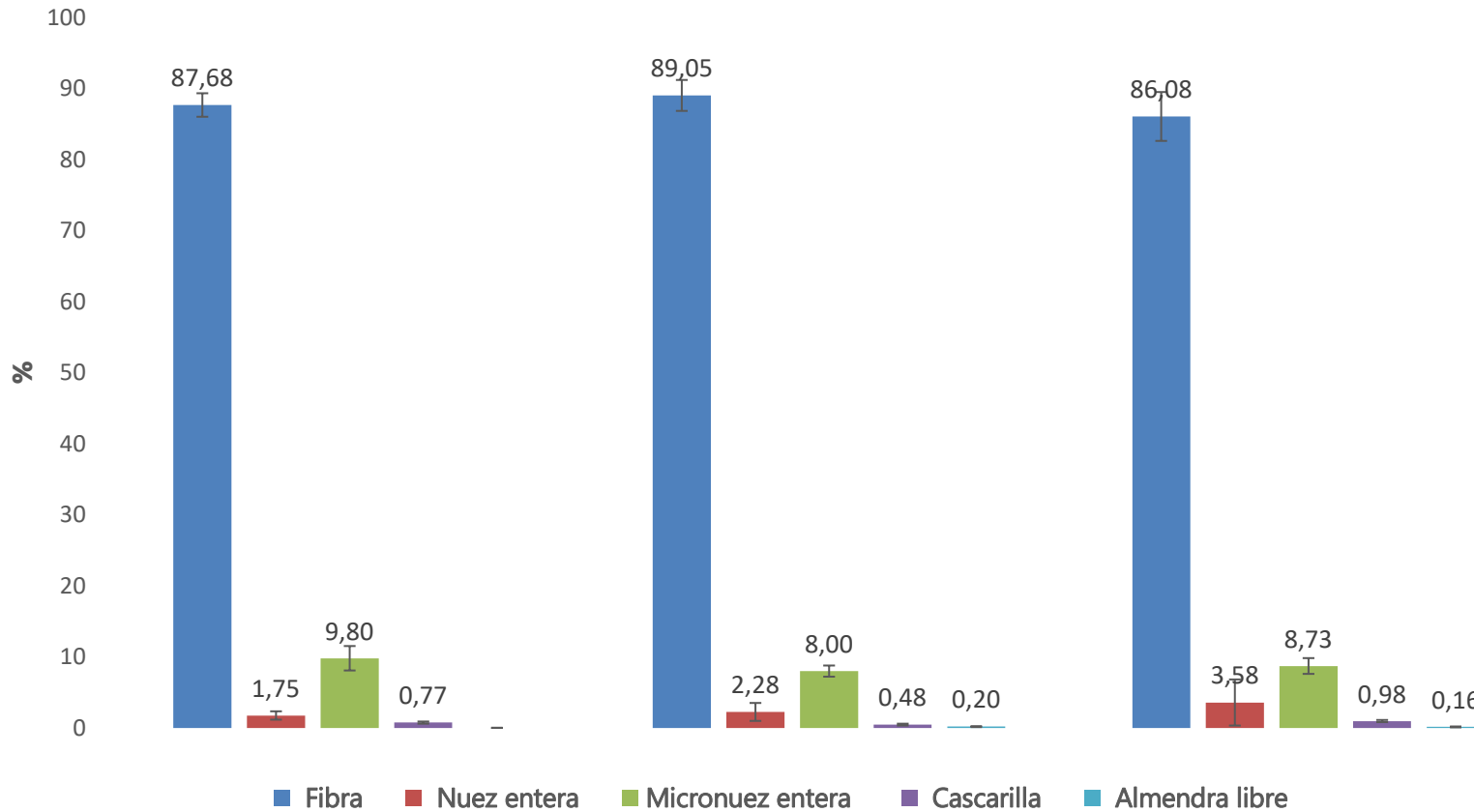
Balance de masa para OxG ANA con drenaje



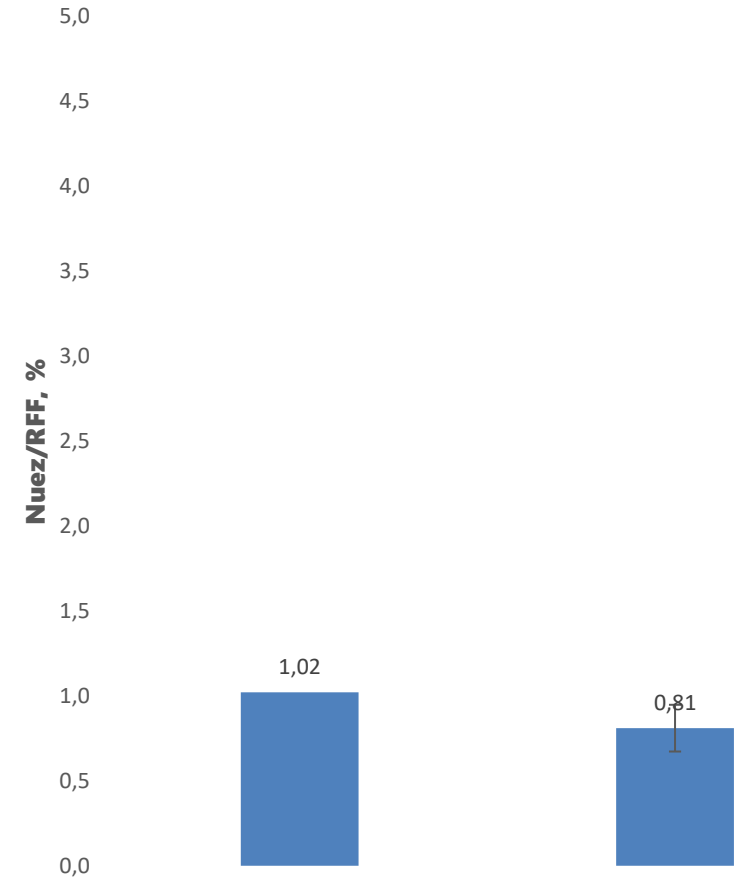
Balance de masa para RFF OxG ANA



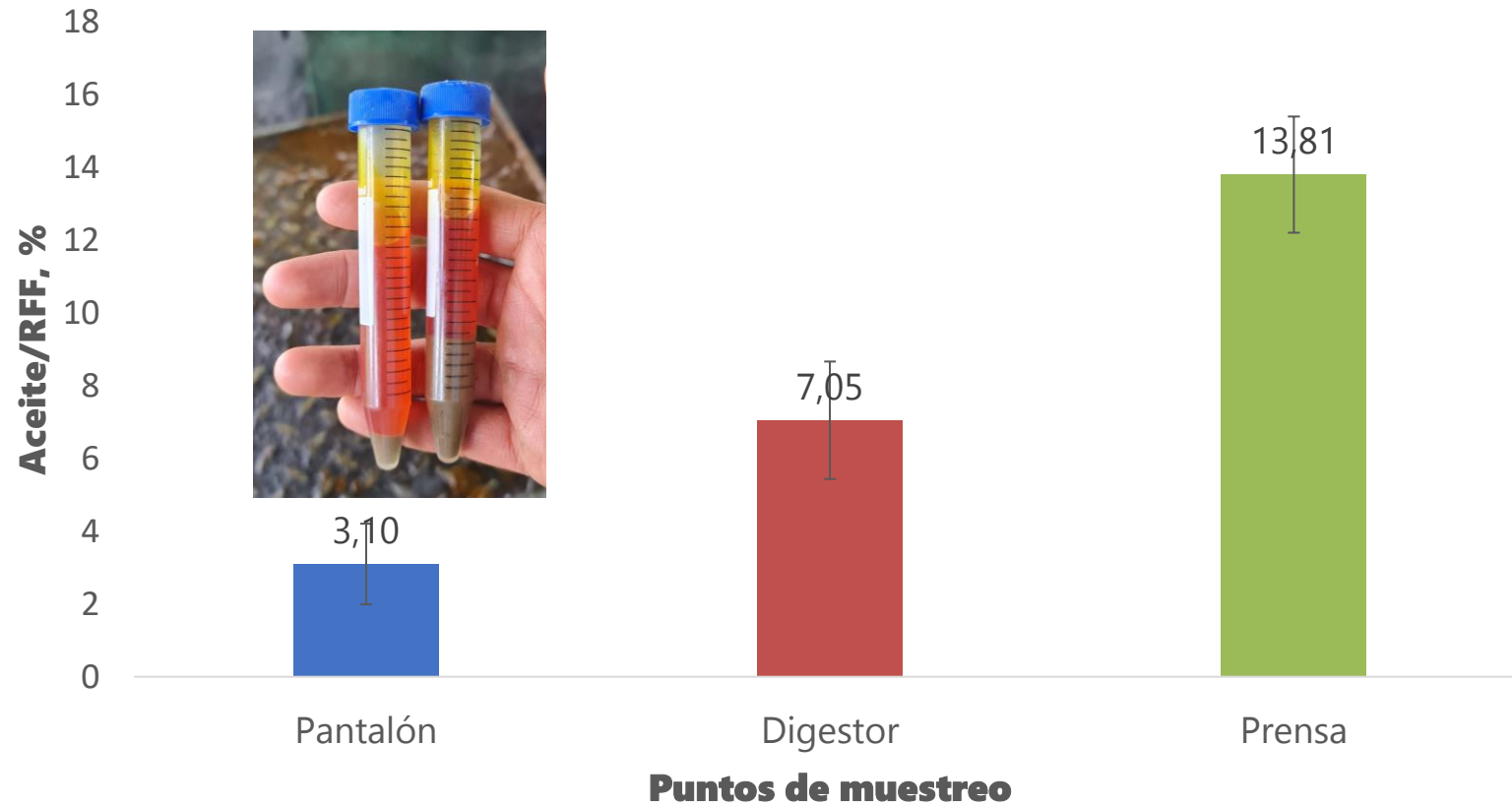
Composición de la Torta de prensa



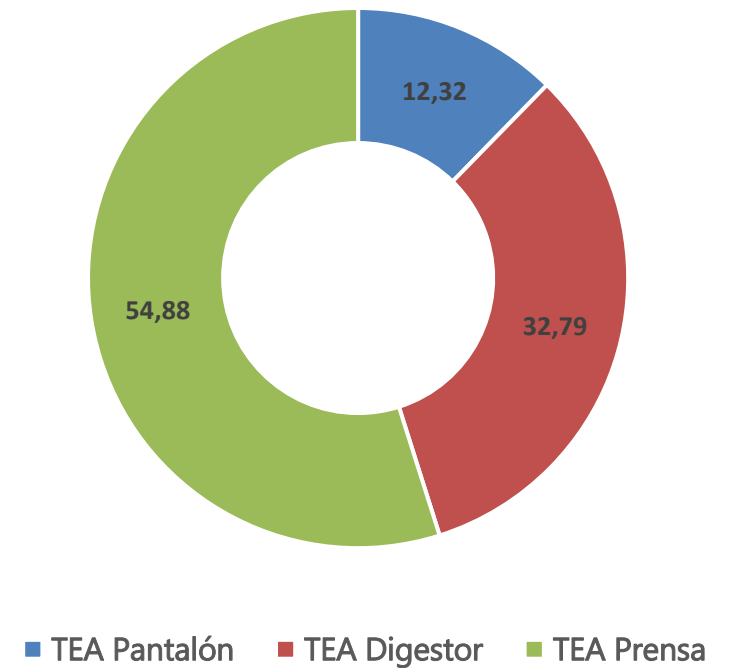
Nuez a RFF ANA



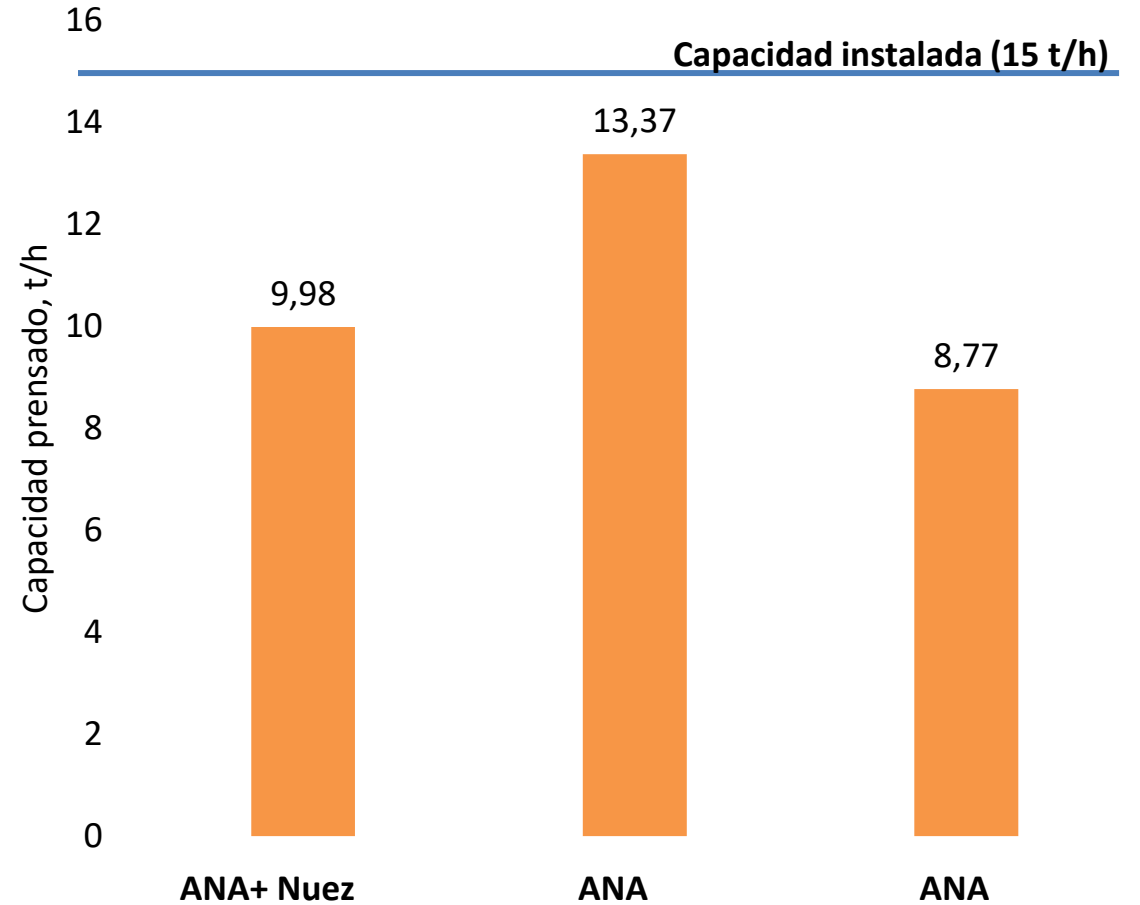
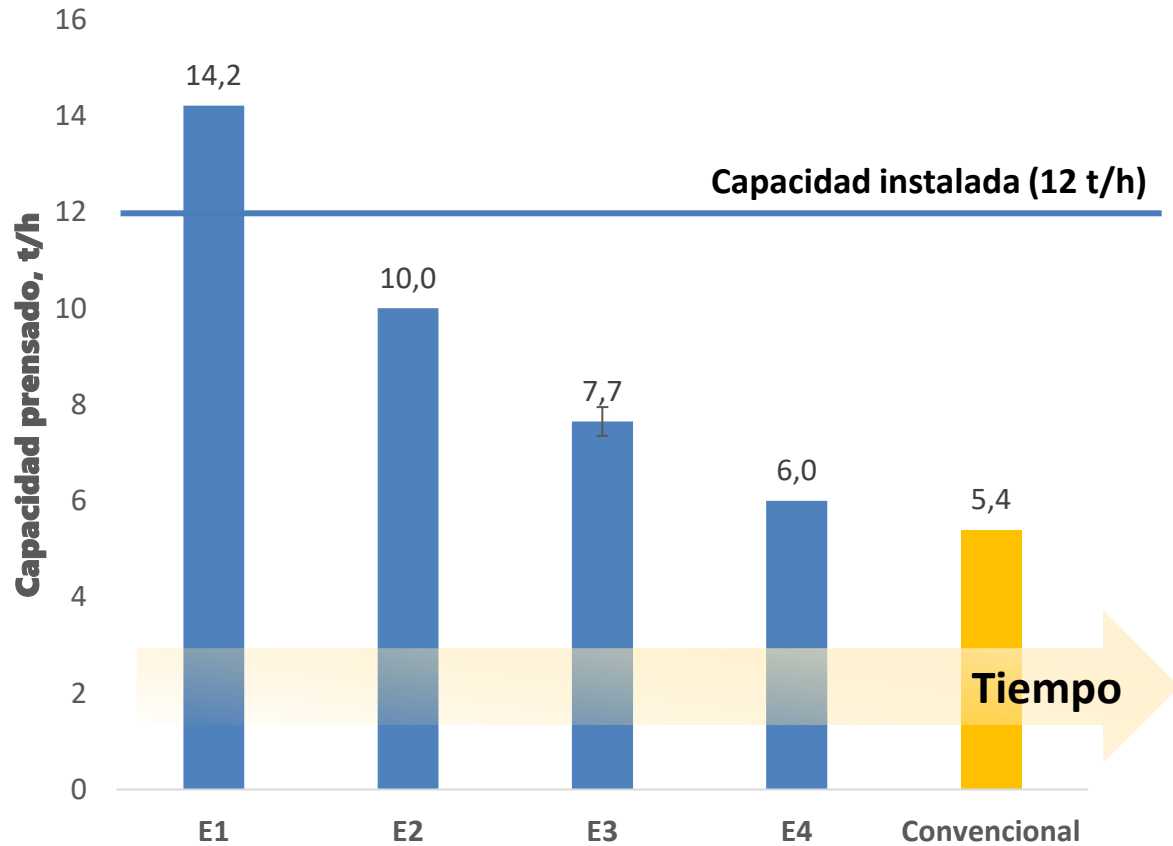
Extracción de aceite (n=15)



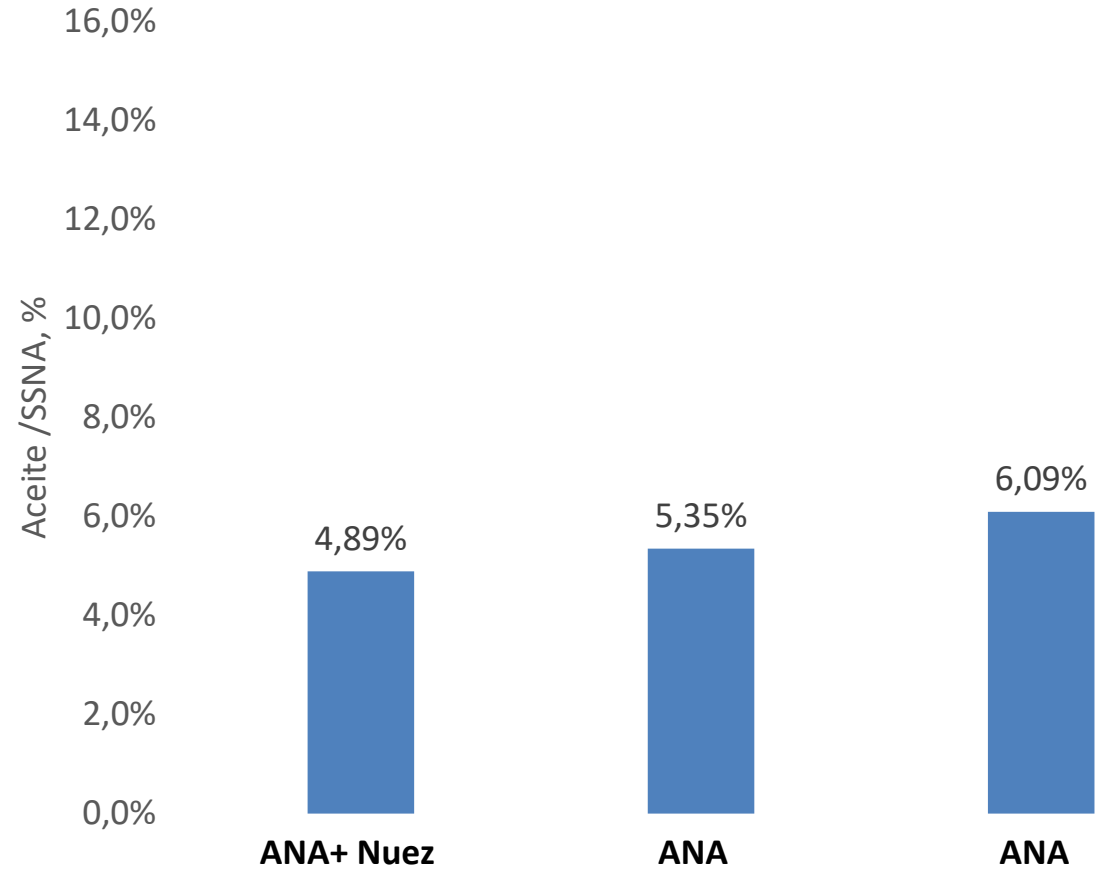
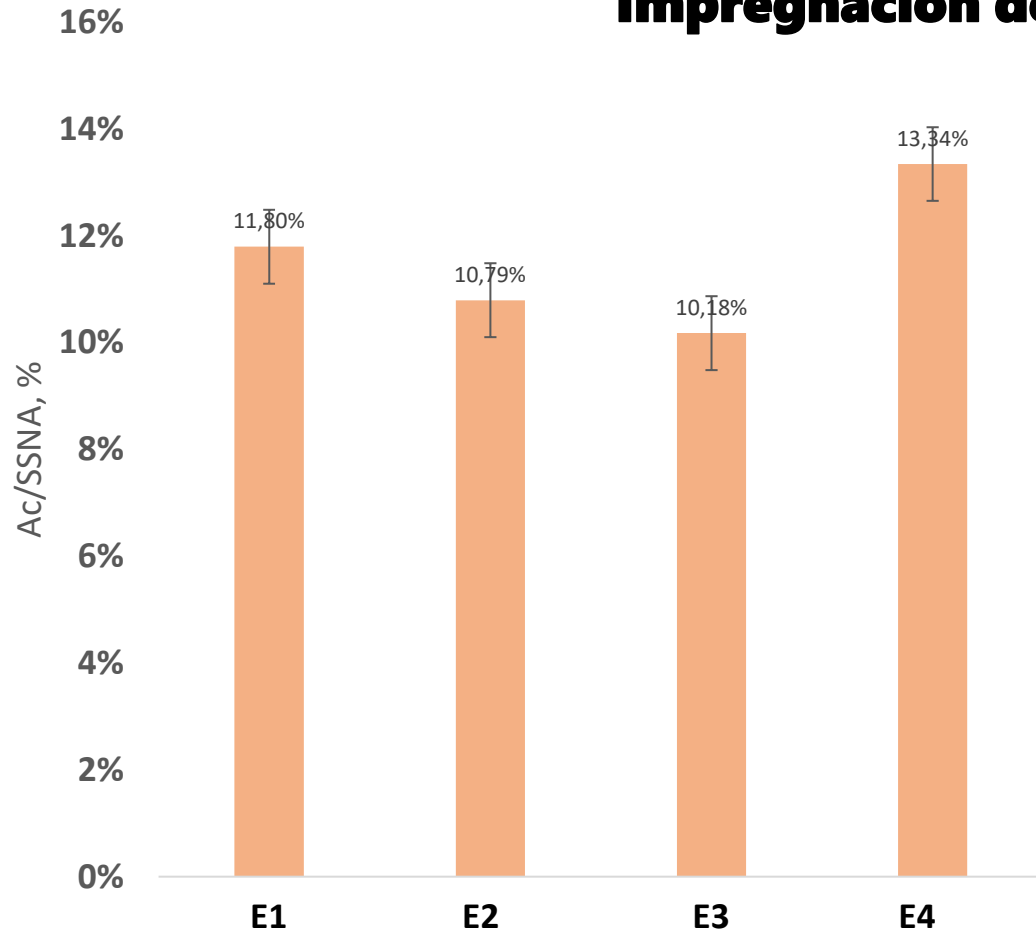
Participación sobre la TEA

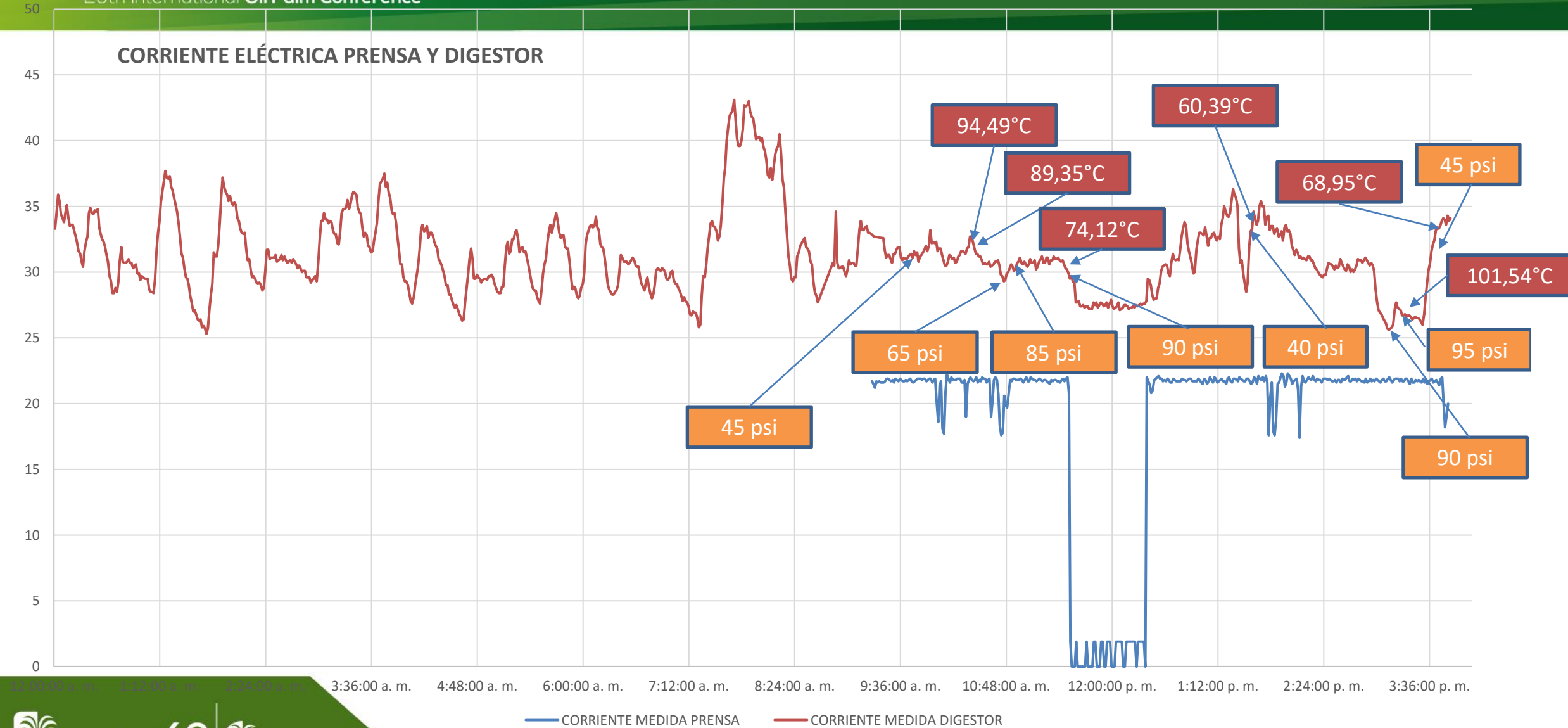


Capacidad de prensado

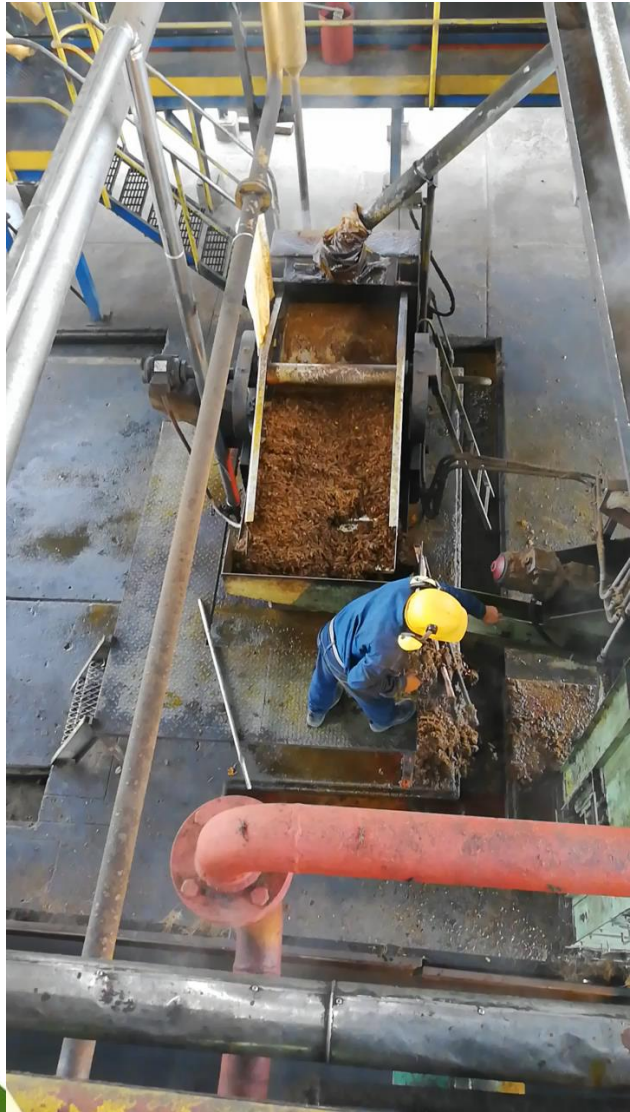


Impregnación de aceite en fibra en RFF ANA





Tamiz de Licor de Prensa





Conclusiones

- **Es posible restablecer la relación de sólidos en las prensas mediante la evacuación de líquidos en el digestor y el pantalón.**
- **El control de la evacuación de licor de prensa y del pantalón, permitiría controlar diferentes tipos de racimos en la planta de beneficio.**

Agradecimiento

Agradecemos a las Plantas de beneficio, Salamanca Oleaginosas S.A, y Extractora Monterrey S.A. por permitir el desarrollo de la investigación, por su hospitalidad e interés en todas y cada una de las etapas del trabajo. A los Ingenieros David Romo y Jorge Mendoza, y las Doctoras Gloria Pulido y Mercedes Campo por el acompañamiento y guía durante la ejecución de las actividades.

Al fondo de fomento palmero por la financiación de esta investigación.





XX
Conferencia
Internacional sobre
20th International Oil Palm Conference

**PALMA
DE ACEITE**

**EL PODER TRANSFORMADOR
DE LA PALMA DE ACEITE**

Gracias
