



Colombia  
**PALMERA**

# Integralidad en las plantas de beneficio, una visión holística

Jesús Alberto García Núñez, Ph.D.

Investigador Titular

Coordinador Programa de

Procesamiento

 cenipalma |  fedepalma  
CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO



# PERSONAL DE TRABAJO



Nidia Ramírez, PhD  
David Munar, MSc  
Diana Chaparro, MSc

Silvia Cala, I.Q  
Nestor Chávez, I.A  
Esney Benavides , I.I

Kennyher Caballero, I.Q  
Ingrid Cortes, I.A  
Luisa Medina, I.M  
Camila Ortiz, I.Q

Leonardo Guerrero, MSc  
Juliana Zarate, Qca  
Natalia Londoño, Nut.

Jesualdo Mejia, T.I  
José Marines, T.I  
Richard Jimenez, T.E  
Jorge Rincón, T.I






**¿En qué piensa un ingeniero (a)  
de una planta de beneficio?**



**¿Cómo han cambiando  
sus preocupaciones a  
través del tiempo?**



**¿Que herramientas (datos, Información, comparaciones,.. etc,) tiene para afrontar esos retos, esas exigencies, esos cambios?**

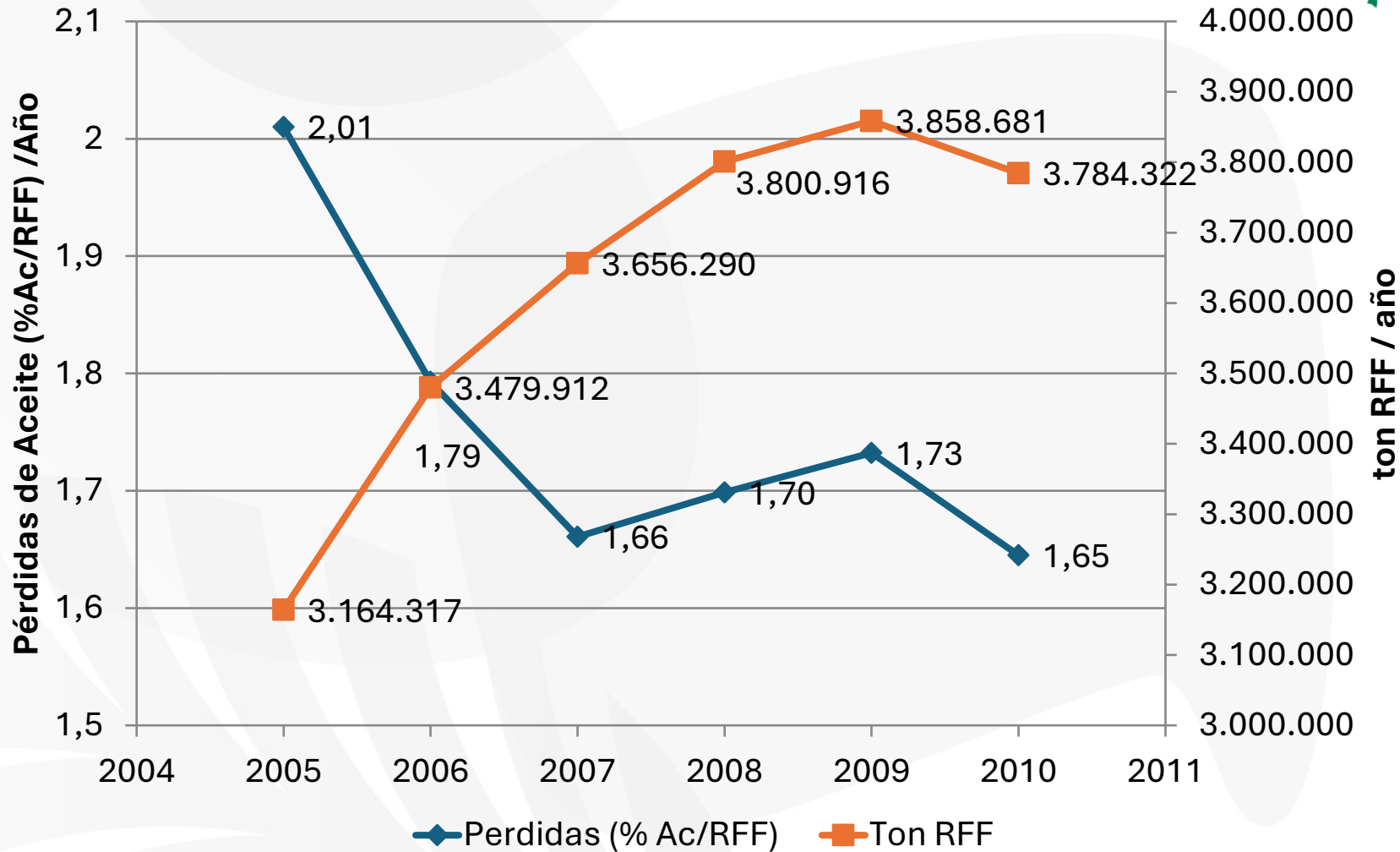
# ¿En qué piensan....?



## 1. Control de proceso, pérdidas de aceite....



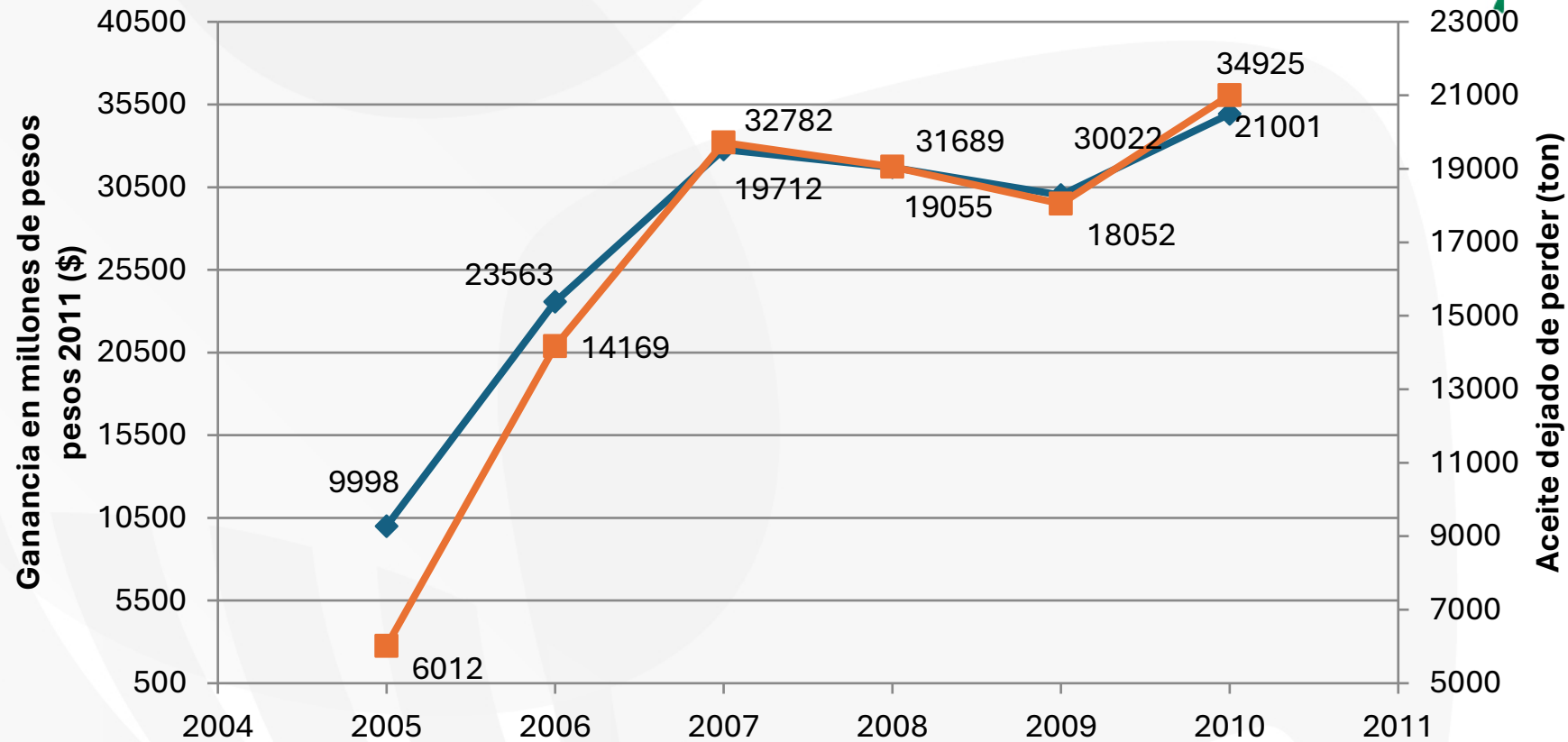
# Producción de Fruto vs pérdidas de aceite anuales. Nacional



**Pérdidas iniciales diagnóstico 1997:**

**2.2% ac/RFF**

# Aceite dejado de perder y ganancia en pesos por control de pérdidas



## Valores para la proyección:

**Pérdida aceite 1996 – 1997 Diagnóstico Tecnológico:**

**2.2% ac/rff**

**Peso del aceite en Dólares promedio últimos 5 años:**

**798**

**\$/US\$ promedio últimos 5 años:**

**\$2084/US\$**



# Pérdidas de aceite

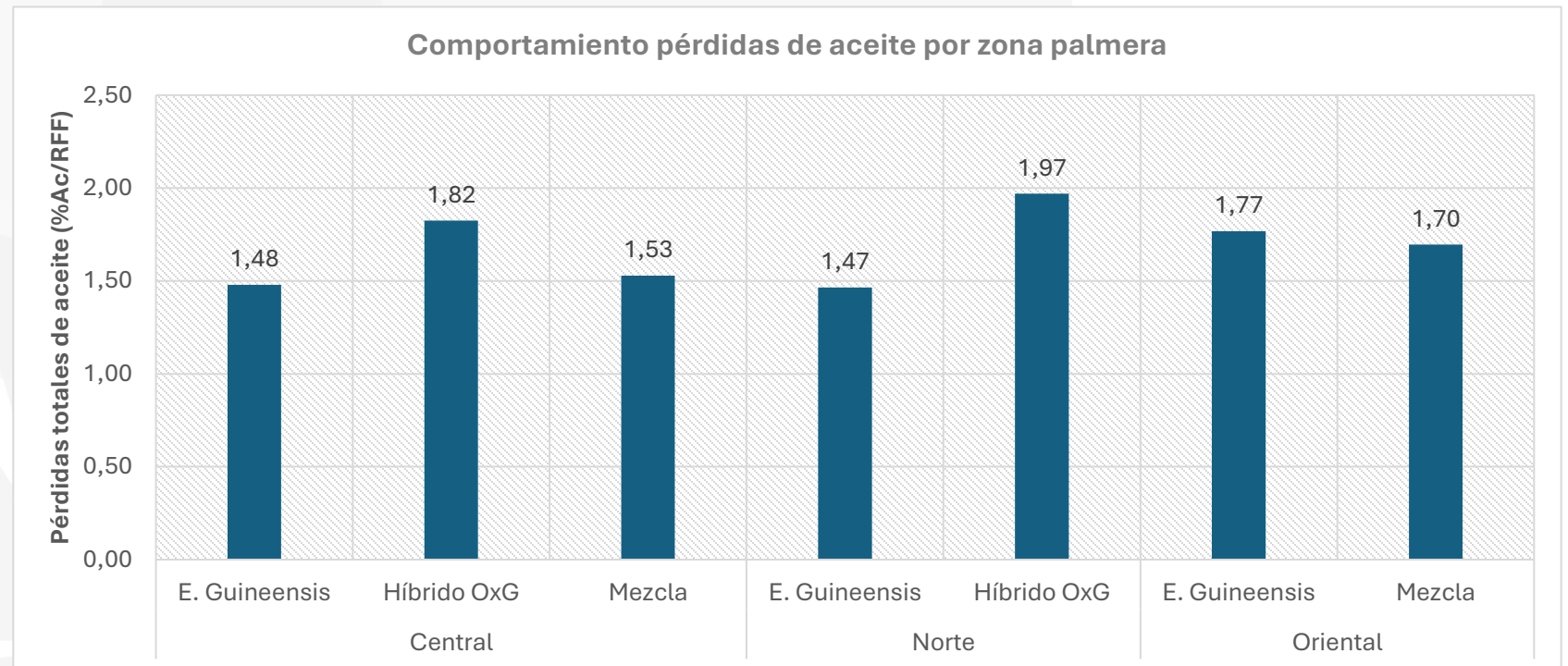


## Pérdidas totales de aceite



Según el cultivar procesado

Según la zona palmera y el cultivar procesado



# Algunas publicaciones al respecto



**Indicadores de productividad en planta de beneficio 2023**

**cenipalma**  
CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO

Elaborado por: Eneidy Benavides Ropente, Néstor Chávez Duarte, Silvia Cala Almaya y Comités Asesores de Plantas de Beneficio de las zonas palmeras.

Agradecimiento especial a los comités asesores de plantas de beneficio de las zonas palmeras Norte, Central y Oriental, quienes a través de la referenciación y el debate técnico contribuyen a la mejora continua de la agroindustria de la palma de aceite.

**Objetivo**  
Monitorear las principales variables de productividad en plantas de beneficio en Colombia, mediante la recopilación y análisis de datos en tres zonas palmeras.

**Alcance**  
Mostrar el comportamiento de la productividad en 59 plantas de beneficio para obtener un panorama representativo de la producción a nivel nacional.

**Resultados**  
Como resultado de este ejercicio de referenciación se obtiene la siguiente información:

1. Procesamiento de fruta y tasa de extracción por zonas y subzonas palmeras.
2. Uso de la capacidad instalada por zonas y subzonas palmeras.
3. Promedios anuales de las pérdidas totales de aceite y de las corrientes de fibra, tusa y efluentes con relación al tipo de tecnología utilizada y al cultivar procesado.

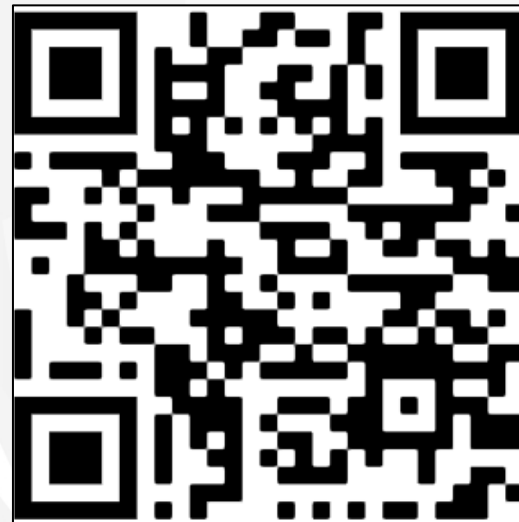
**Metodología**  
La información para la elaboración de este boletín se consolidó mediante la recopilación de datos proporcionados por plantas de beneficio participantes en los Comités Asesores Regionales de las zonas palmeras de Colombia. Esta actividad de referencia se lleva a cabo de manera consensuada entre los integrantes de los comités, quienes participaron activamente en la recopilación y reporte de datos relativos a la productividad durante el año 2023.

Para realizar este análisis, contamos con la colaboración de 14 plantas en la Zona Norte, 19 en la Zona Central y 26 en la Oriental. Estas cifras representan el 100 %, 95,1 % y 81,2 %, respectivamente, de la capacidad instalada en cada zona y, en conjunto, constituyen el 89,5 % a nivel nacional.

Respecto a los datos relativos al uso de la capacidad instalada, cabe señalar que estos no fueron proporcionados de forma directa por las plantas; se derivaron del procesamiento real reportado y del procesamiento nominal calculado, este último basado en las capacidades instaladas de cada zona y en un tiempo de operación de 293 días al año (descontando dominicales y festivos a los 365 días del año calendario).

**Uso de esta información**  
La información suministrada es de referencia e indicativa, por lo que no puede tomarse en reemplazo de las declaraciones particulares que realizan los productores del sector a los entes de control correspondientes. Dado lo anterior, Cenipalma no se hace responsable del uso que las entidades hagan de la información resultante de este estudio.

Zona Palmera	Número de plantas	Participación en el total de la zona
Norte	14	100%
Central	19	95%
Oriental	26	90%



**Indicadores de productividad en plantas de beneficio**

# Panorama de las plantas de beneficio en Colombia-2023

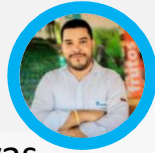


19%

Zona Norte

406 t RFF/h

14 Plantas Activas



Zona Central

579 t RFF/h

21 Plantas Activas

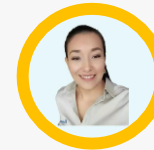


28%

Zona Oriental

992 t RFF/h

34 Plantas Activas

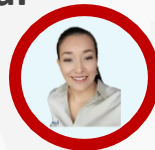


47%

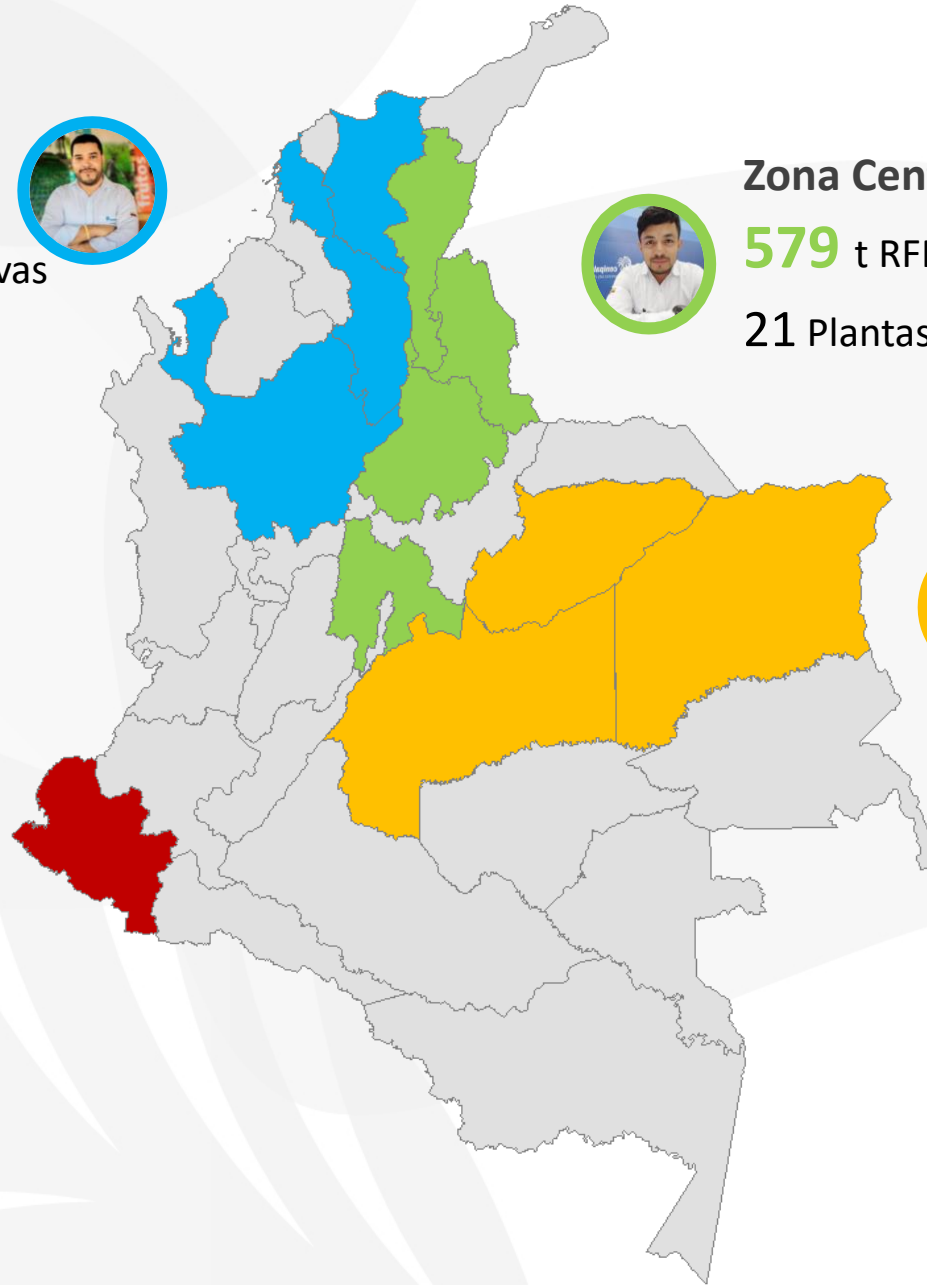
Zona Sur Occidental

116 t RFF/h

5 plantas Activas



15  
%



# ¿En qué piensan....?



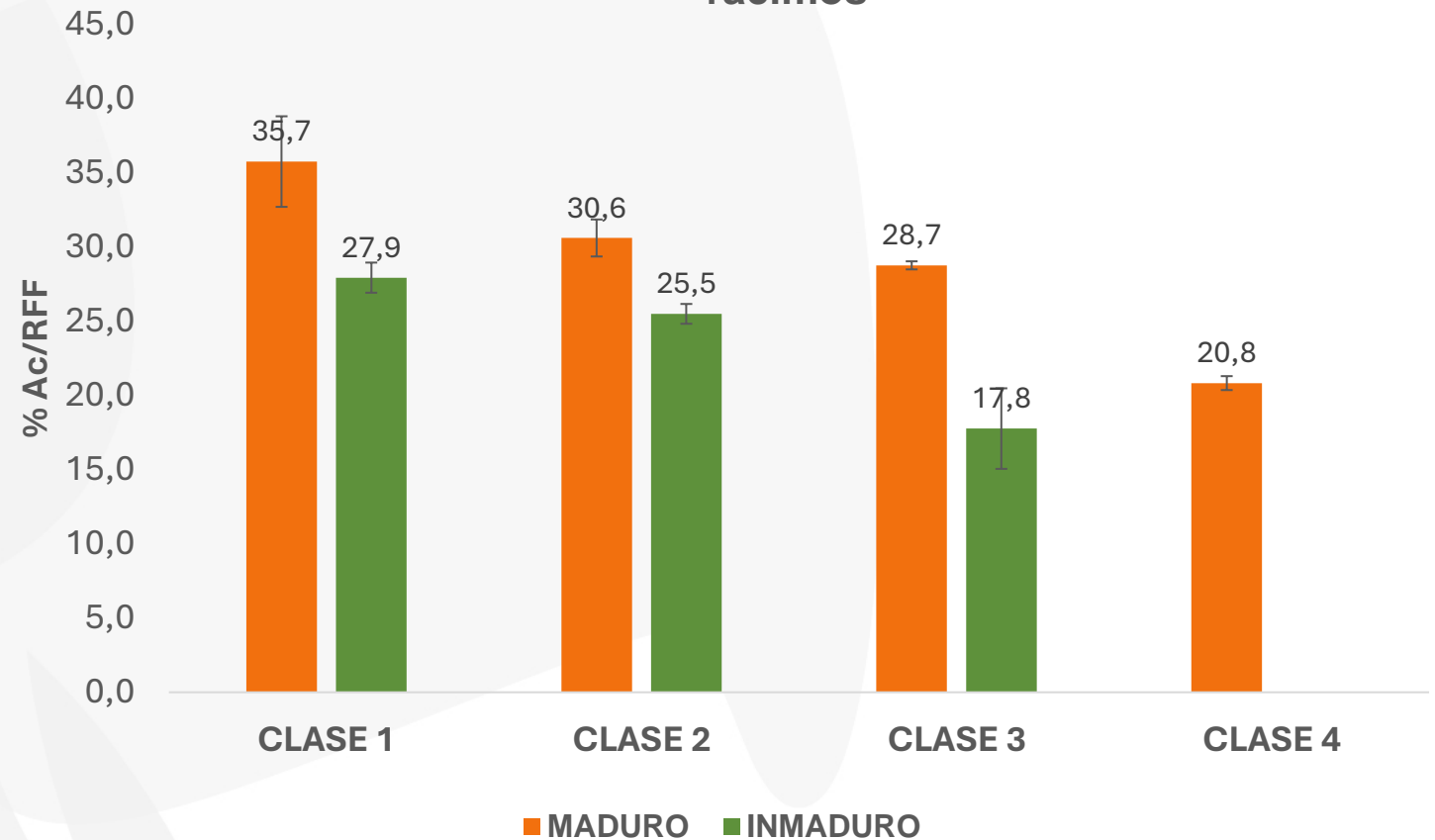
1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
- 2. Control de la materia prima**



# Calidad en tolva para racimos de cultivares híbridos OxG



Relación potencial de aceite RFF híbridos ANA para frutos maduros e inmaduros con diferentes conformaciones de racimos



## Contenidos de Aceite por criterios de maduración y conformación de racimos



Conformación	Potencial Híbrido ANA MADURO	Potencial Híbrido ANA INMADURO
Clase 1	31.68	22.34
Clase 2	26.72	17.55
Clase 3	23.02	14.13
Clase 4	19.15	-

Código QR  
Artículo criterios  
calidad de fruto



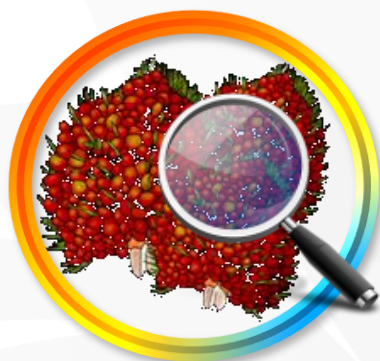
Maduración	Potencial Híbrido ANA	Potencial Ref E. Guineensis
Maduro	31,22	28,89
Sobremaduro	25,31	24,67
Inmaduro	21,86	22,91
Podrido	15,23	14,07

# Herramientas para la medición del potencial industrial de aceite



TEA = Potencial industrial de aceite\* – Pérdidas de aceite\*\*

## Metodología 1



**MPD: Masa que Pasa al Digestor**

## Metodología 2



**TEMIS: Sistema para medición en línea de la cantidad y calidad del aceite por proveedor**

*\*Potencial de aceite: también se debe considerar el aceite recuperado de las tusas (EFB)*

*\*\*Pérdidas de aceite: según la metodología, los tipos de pérdidas a considerar son distintos.*

# Comparativo entre el potencial de aceite por MPD vs TEA



$$TEA_{estimada} = \text{Potencial de aceite por MPD} + \text{Pérdidas en condensados} - \text{Pérdidas en fibra} - \text{Pérdidas en efluentes} - \text{Pérdidas en nuez}$$



Normales



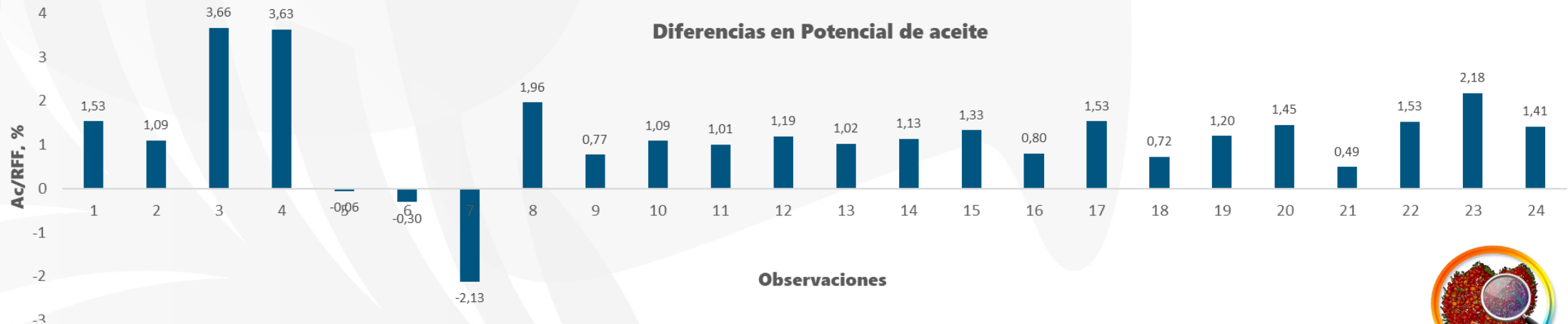
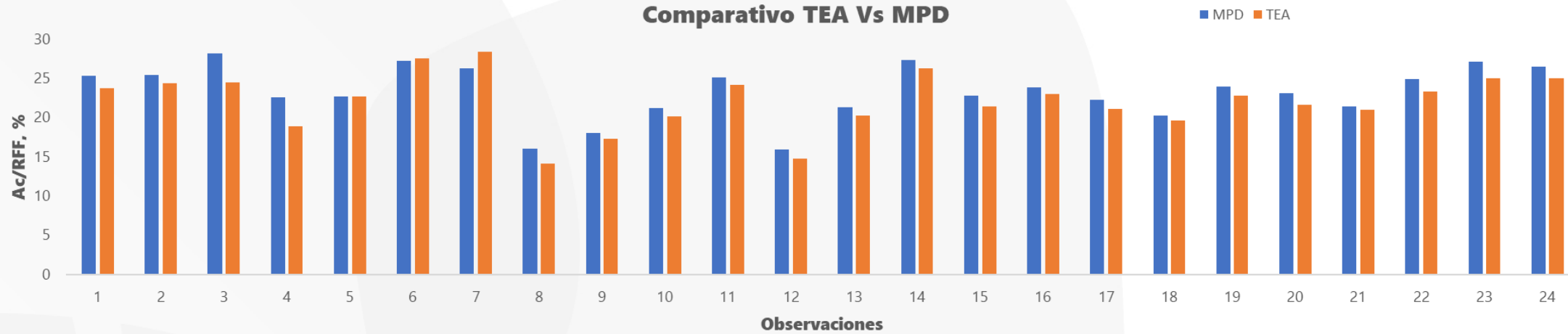
Partenocárpicos  
aceitosos



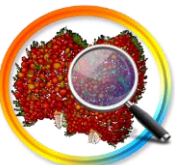
Partenocárpicos  
no aceitosos



Impurezas



**Las diferencias encontradas entre el potencial de aceite por MPD y la TEA en promedio es de 1,38 puntos**



MPD



## Medición del potencial industrial de aceite en racimos de fruta fresca utilizando la metodología **masa que pasa al digestor (MPD)**

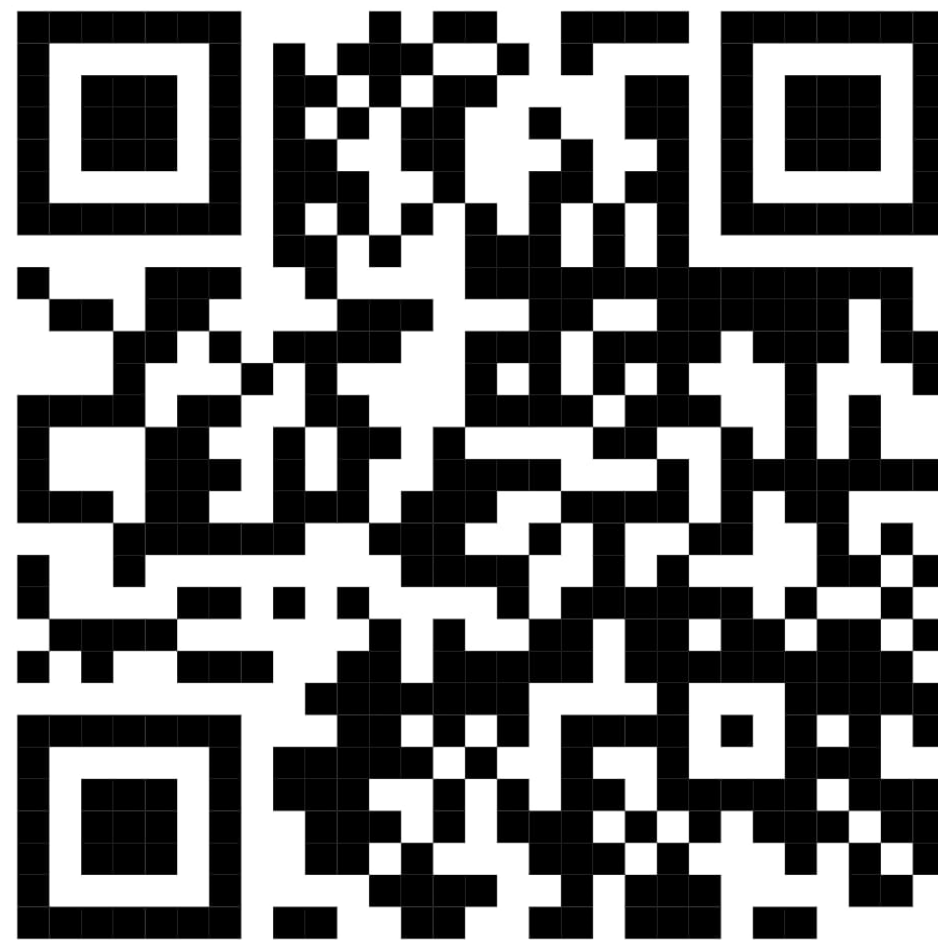
Paso a paso para su implementación en planta de beneficio



Programa de Procesamiento

Kennyher Caballero Blanco  
Mabel Ospina Gallo  
Ingrid Liliana Cortés Barrero  
Jesús Alberto García Núñez

Desarrollo de Competencias Laborales en la Agroindustria  
de la Palma de Aceite en Colombia



# Metodología 2 - TEMIS



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 40172

Ref. Expediente N° NC2019/0001270

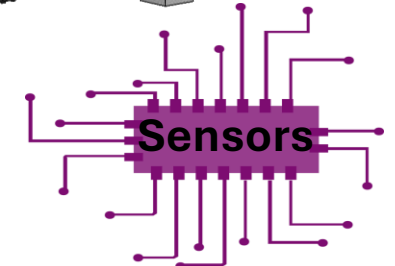
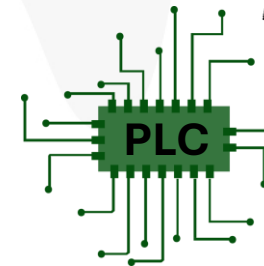
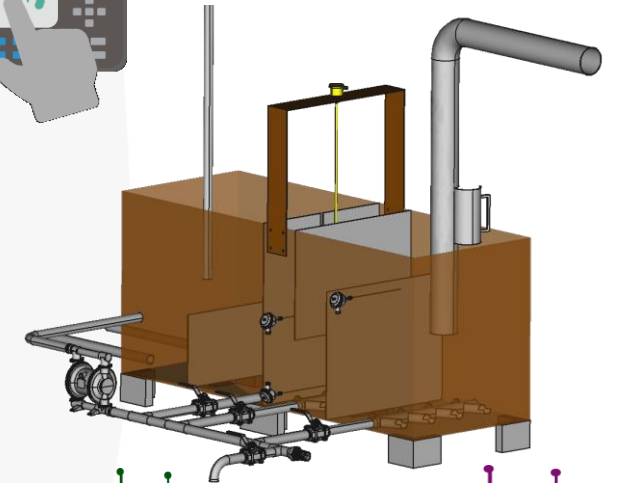
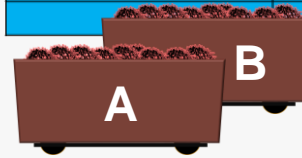
*Por la cual se otorga una Patente de Invención*

**EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO**  
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

## CONSIDERANDO:

**PRIMERO:** Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 13 de febrero de 2019, con el N° NC2019/0001270, por CORPORACION CENTRO DE INVESTIGACION EN PALMA DE ACEITE, AGROINDUSTRIAS DEL SUR DEL CESAR LIMITADA Y CIA S.C.A. - AGROINCE LTDA Y CIA. S.C.A., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada "MÉTODOLÓGIA PARA DETERMINAR EL POTENCIAL INDUSTRIAL DE ACEITE DE PALMA MEDIANTE SISTEMAS SEMI-AUTOMATIZADOS O AUTOMATIZADOS".

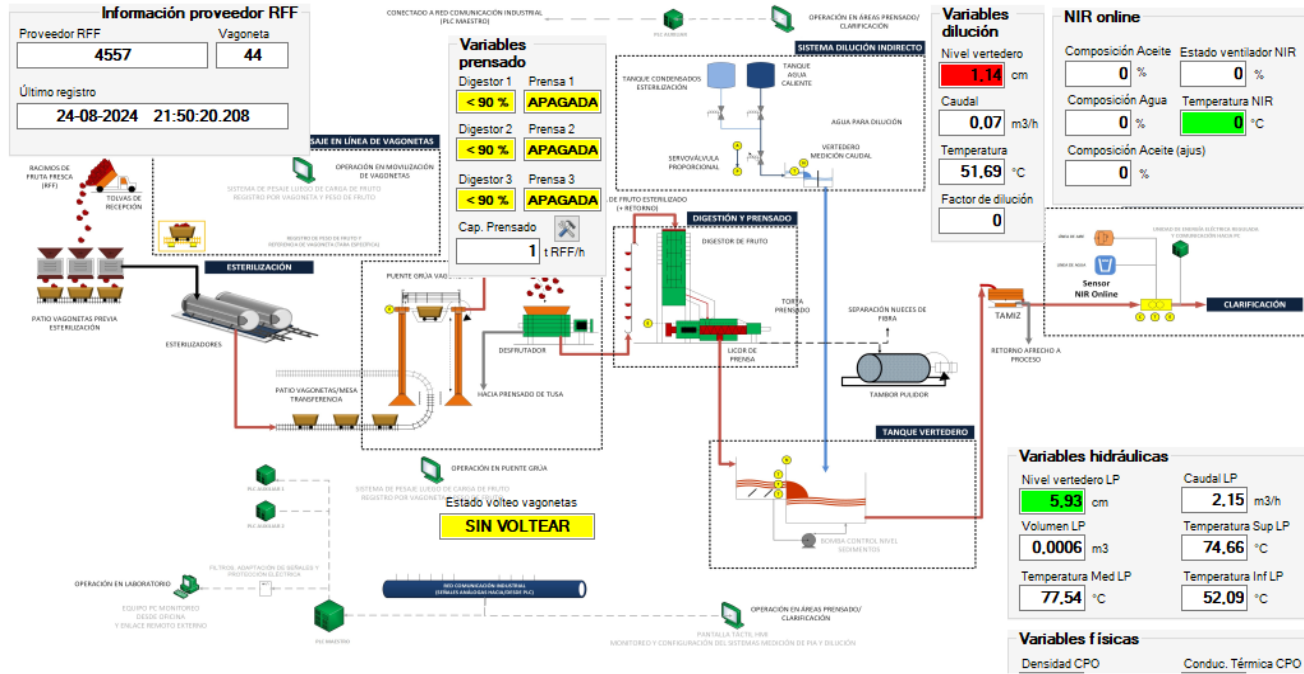
PROVEEDOR	HORA
A	10 AM
B	11 AM
C	12 PM
D	



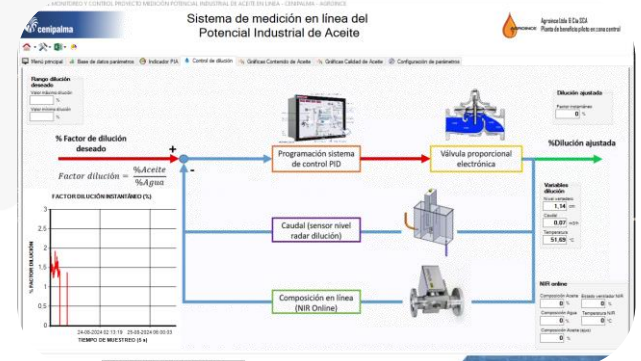
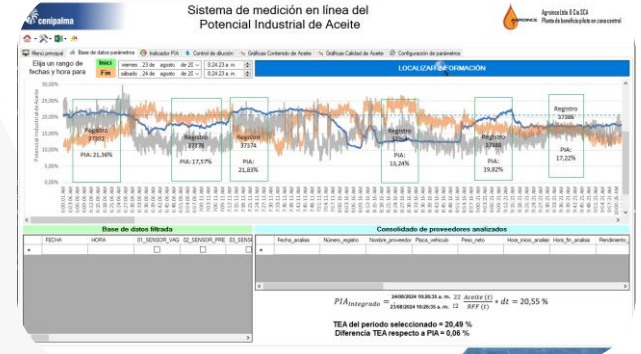
## Sistema de medición en línea del Potencial Industrial de Aceite

Agroince Ltda & Cia SCA  
Planta de beneficio piloto en zona central

Menú principal
Base de datos parámetros
Indicador PIA
Control de dilución
Gráficas Contenido de Aceite
Gráficas Calidad de Aceite
Configuración de parámetros



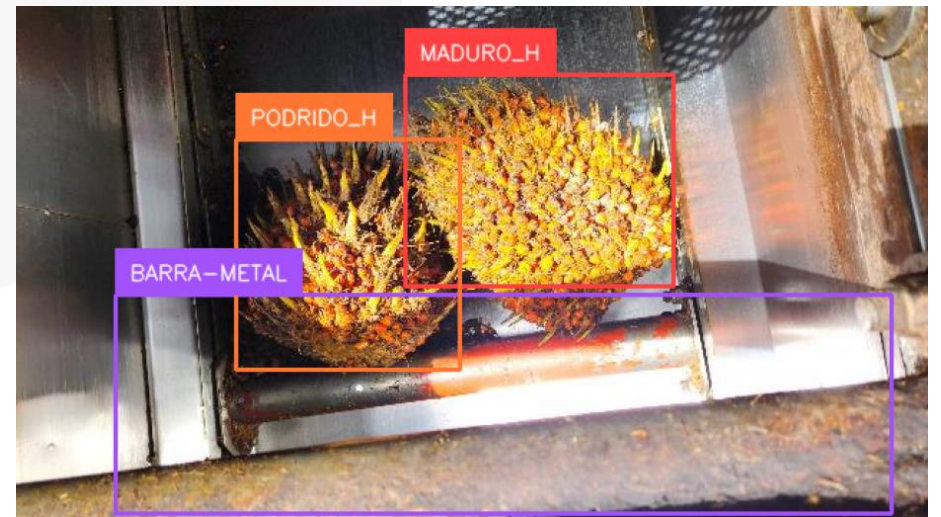
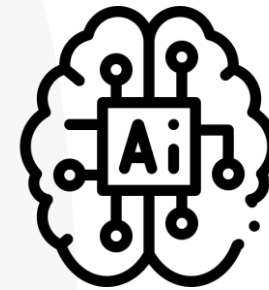
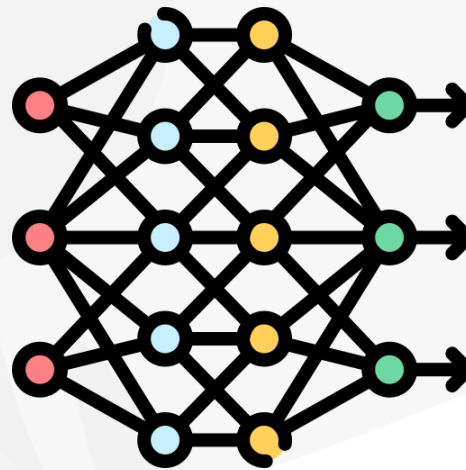
- Potencial de Aceite Instantáneo (PIA) 0
  - Factor de dilución instantáneo (%) 0
  - Ácidos Grasos Libres (AGL) (%) 0
  - Índice de deterioro de blanqueabilidad (DOBI) 0
  - Índice de Yodo (IY) (mg I2 / g CPO) 0
  - Perfil de Ácidos Grasos: Acido Palmítico (%) 0
  - Perfil de Ácidos Grasos: Acido Oléico (%) 0
  - Perfil de Ácidos Grasos: Acido Linoléico (%) 0
  - Perfil de Ácidos Grasos: Acido Estéarico (%) 0
  - Madurez instantánea RFF (Análisis de Clorofila y Carotenos) 0
- MAYOR PROPORCIÓN MADURO Y SOBREMADURO**



# Lo que viene y se está cocinando...



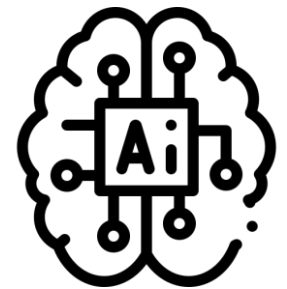
## Clasificación de racimos por Inteligencia Artificial



# Lo que viene y se está cocinando...



## Determinación de metodologías que incluyan los frutos internos en el híbrido



# ¿En qué piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima
- 3. Procesamiento del híbrido**



# Tecnologías disruptivas de mayor impacto en palma de aceite



## 1. Cambio de cultivares *dura* a *tenera*.

**Incremento de la producción de aceite entre 30-35%**  
(Beirnaert, A. & Vanderweyen, R. 1941; Ooi, et al.2016)

Años '60s

Años '80s

## 2. Introducción de *Elaeidobius kamerunicus* como polinizador.

**Mejoramiento del *fruit set* del 37-50% al 67-80% con incrementos en el peso de los racimos entre el 40% y el 50%** (Syed et al., 1982)

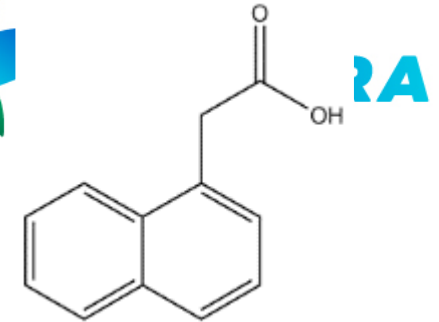


Foto: Ponce et al., 2015

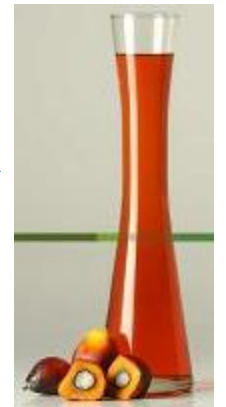
## 3. ANA en cultivares OxG Cenipalma 2013-2021...

**Incremento en la TEA entre el 30-35% (ANA+POC) y 17-26% solo ANA**

(Romero et al., 2021; Daza et al., 2020)

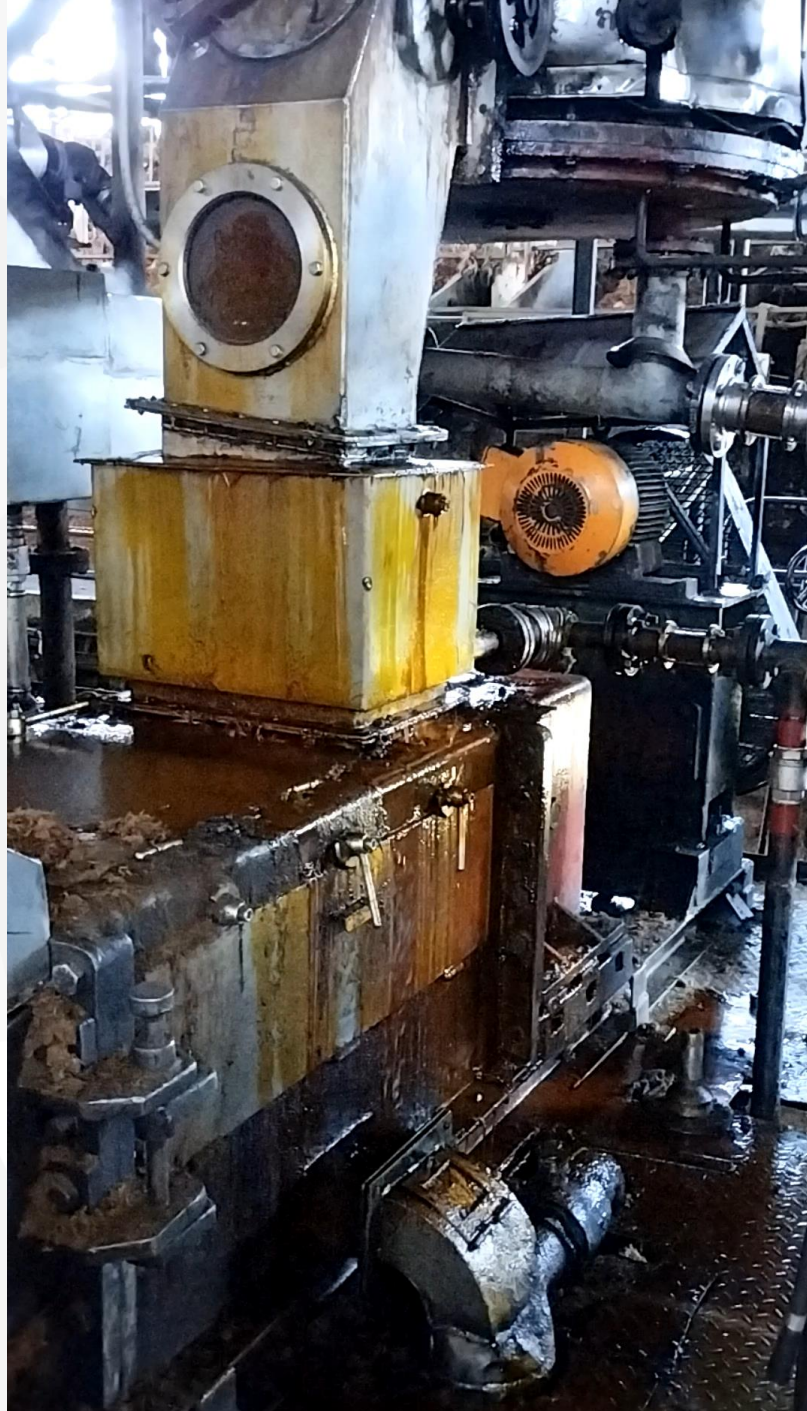


ácido 1-naftalenacético:  
ANA



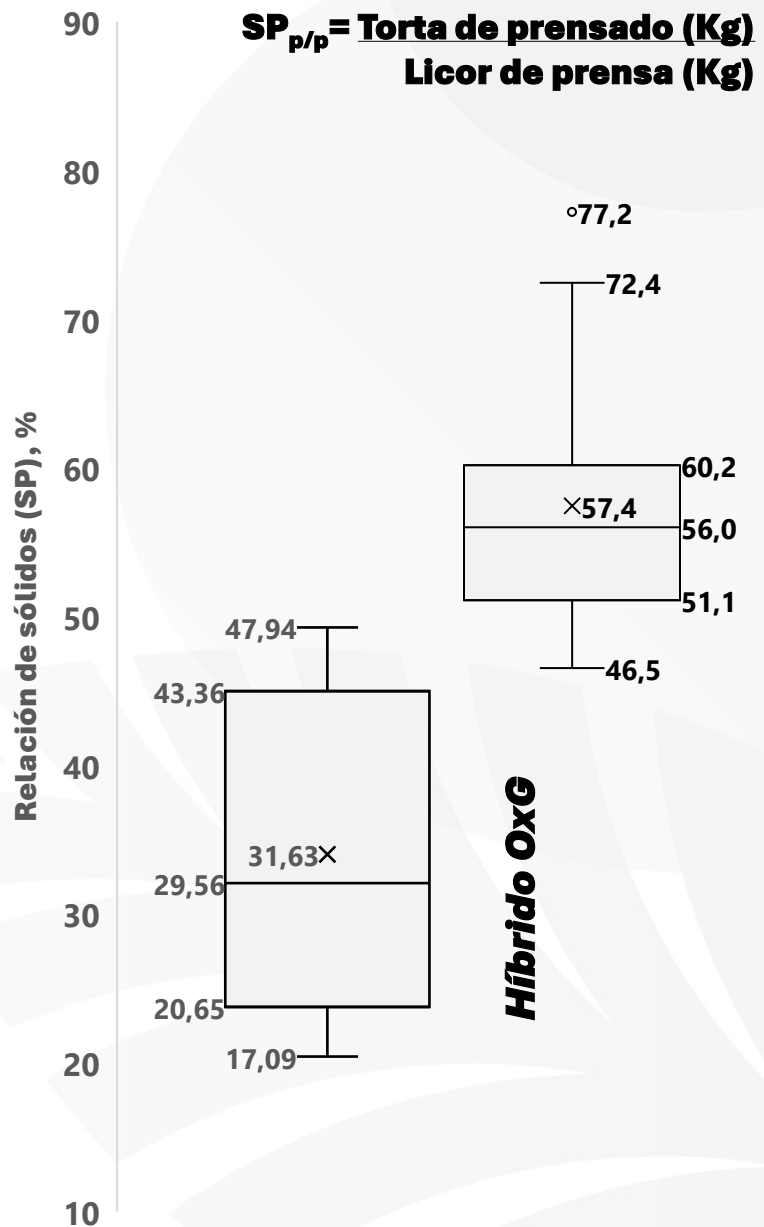
**Impacto:  
Incrementar t aceite ha<sup>-1</sup>**

Otros desarrollos - mejoramiento continuo y nuevas tecnologías (Agronomía, manejo de plagas y enfermedades, optimización de procesos, procesamiento, mejoramiento genético, biotecnología, edición de plantas, etc.)





# Drenaje en el sistema digestor-prensa



***E. guineensis***




**Híbrido OxG**

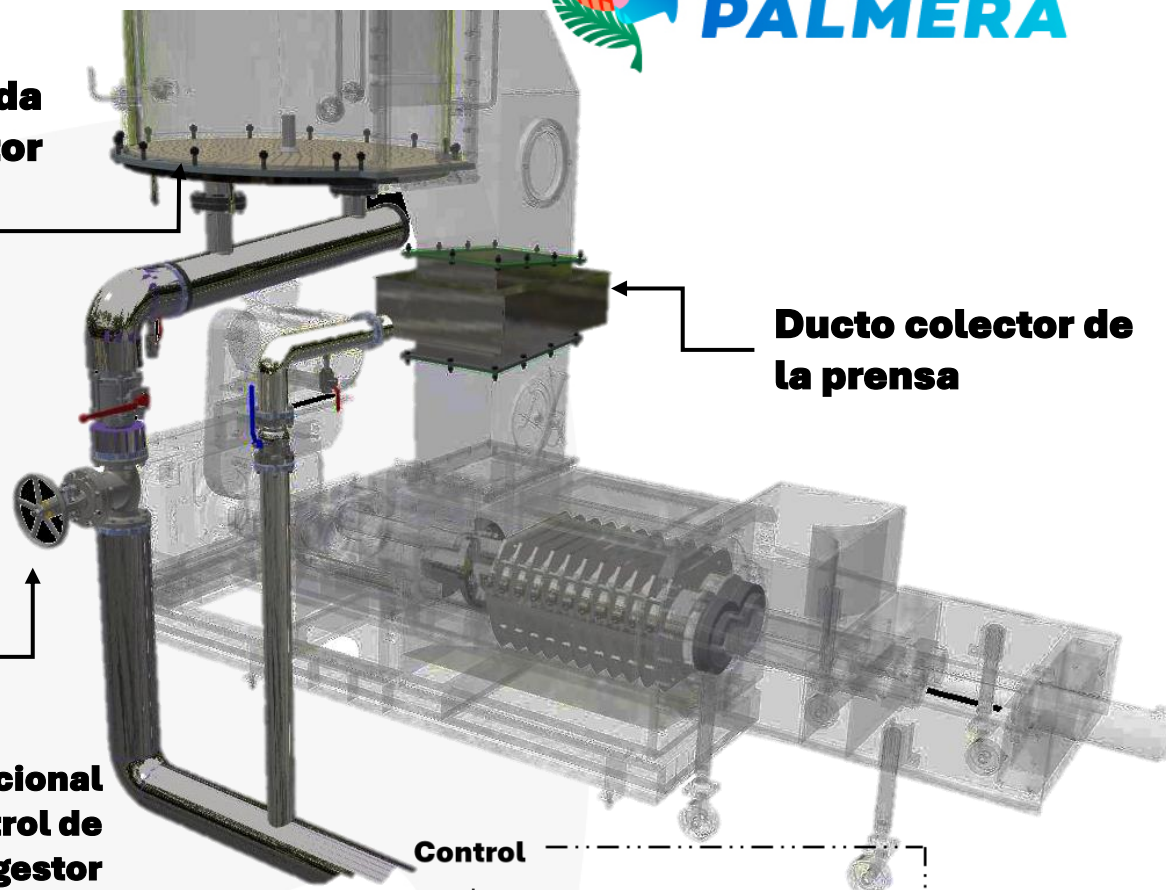
**Placa perforada del digestor**

**Ducto colector de la prensa**

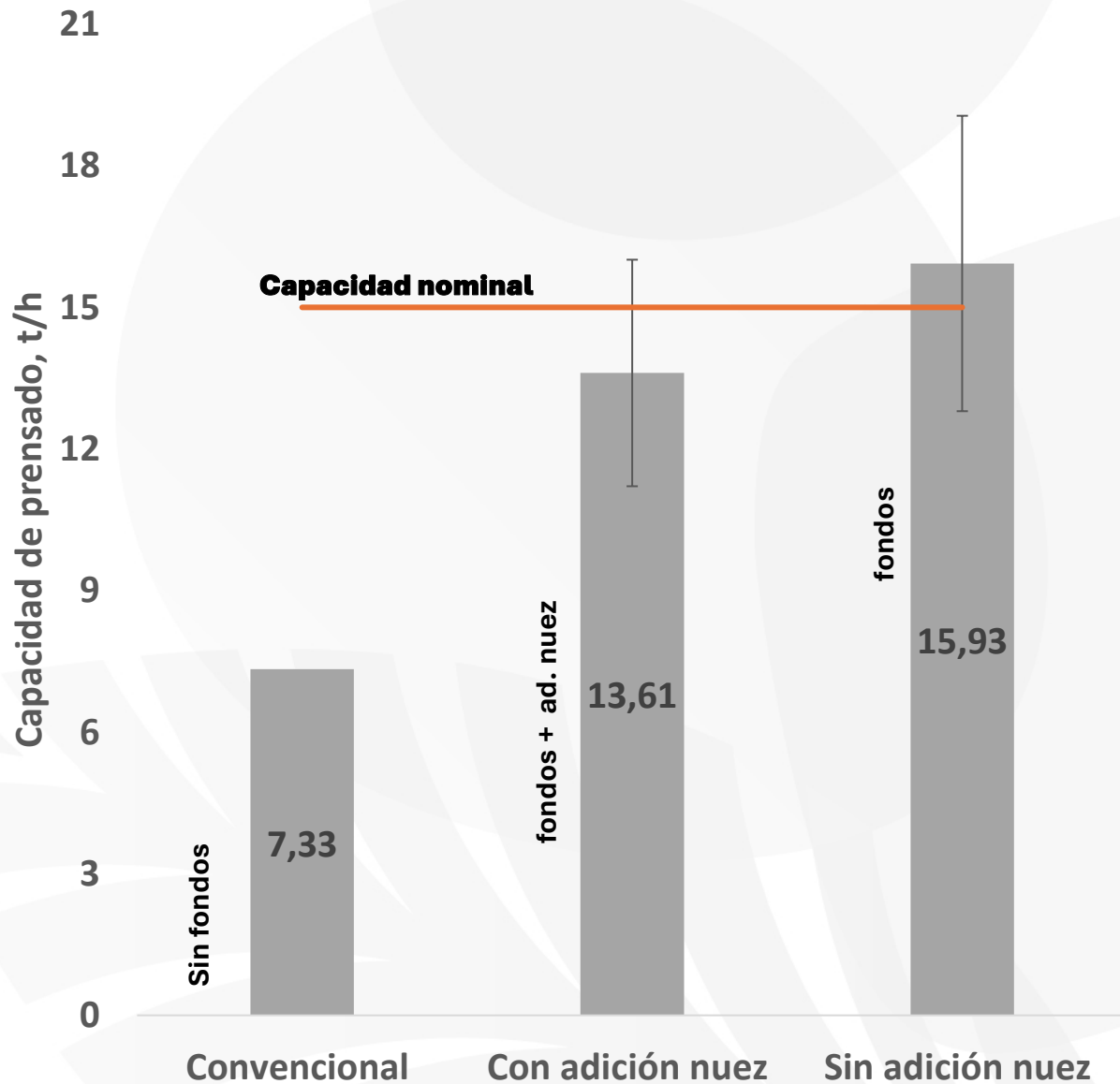
**Válvula proporcional para el control de drenaje del digestor**

**Control**

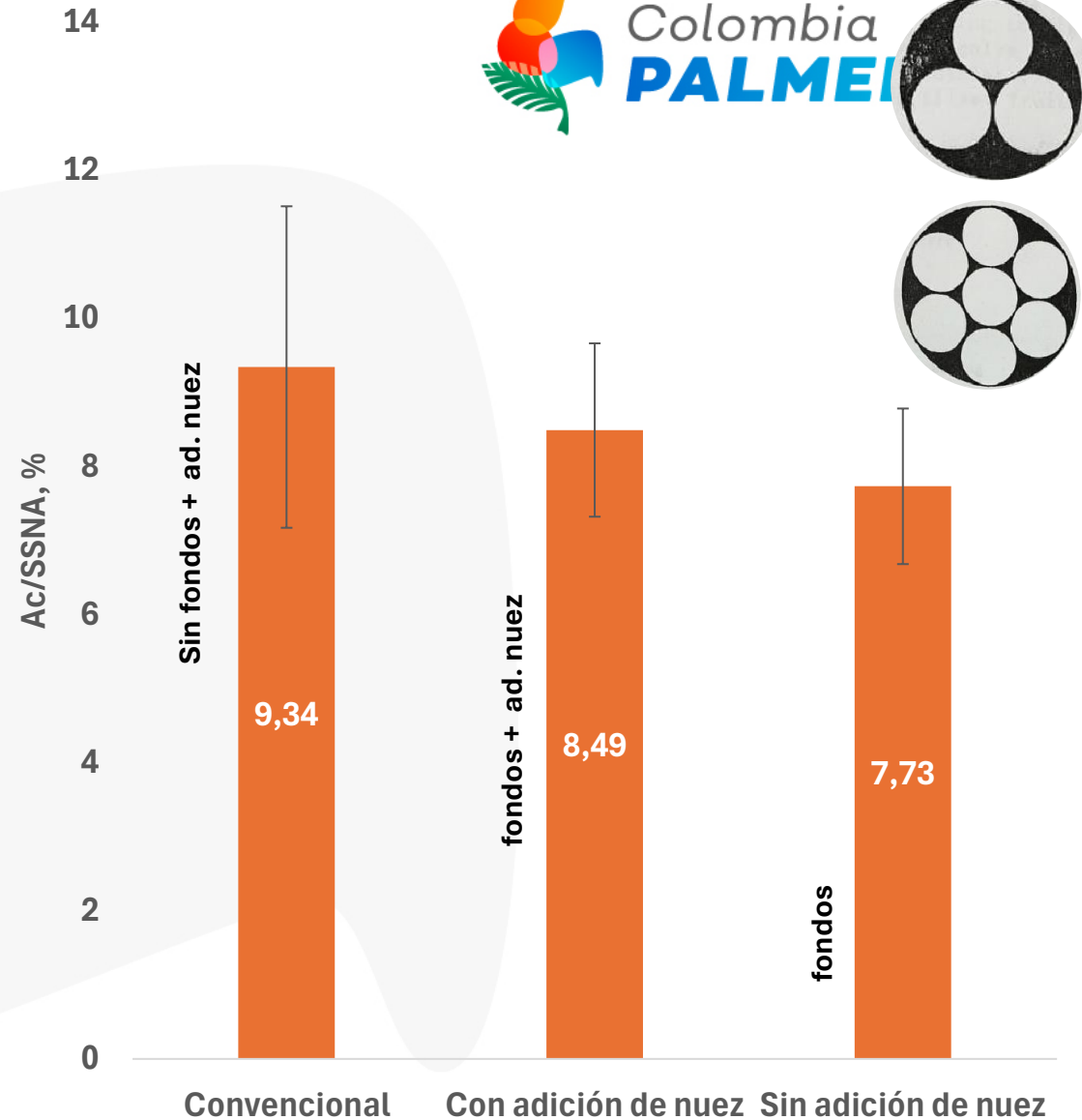
-  **Control de nivel de llenado**
-  **Control de ingreso de vapor**
-  **Control de drenaje de licor del fondo perforado**



## Capacidad de prensado utilizando drenajes en el D-P



## Impregnación de aceite en fibra



# ¿En qué piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima
3. Procesamiento del híbrido
- 4. Servicios industriales**



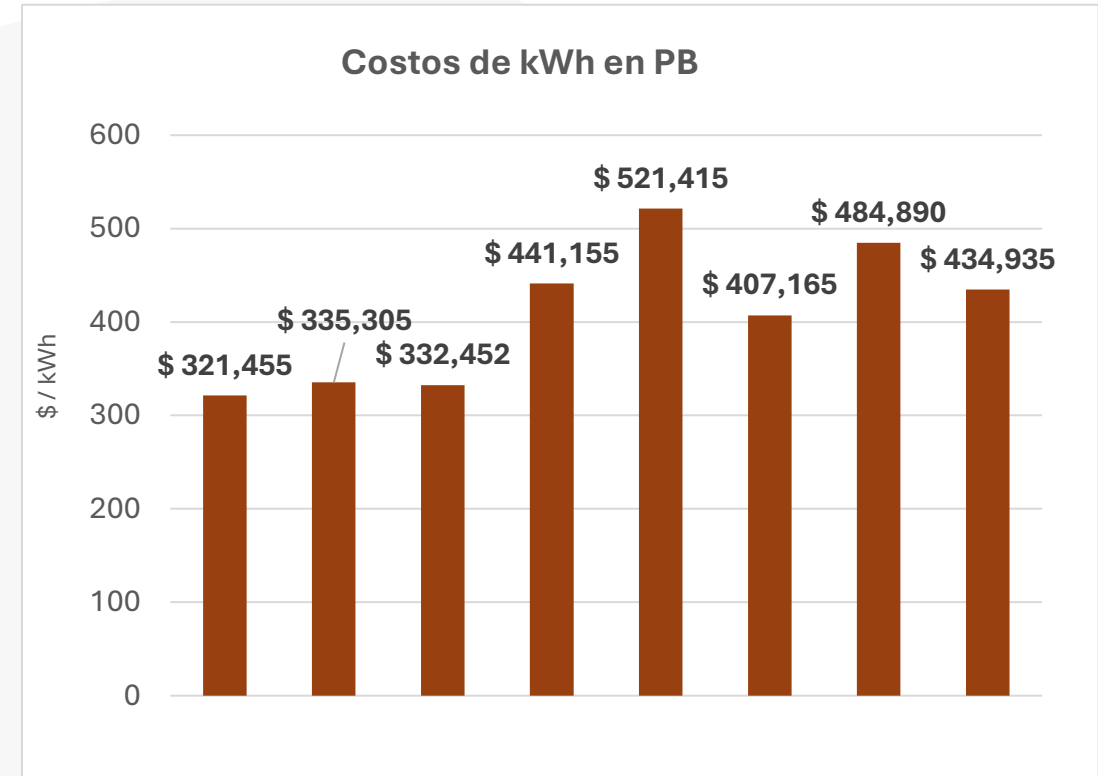
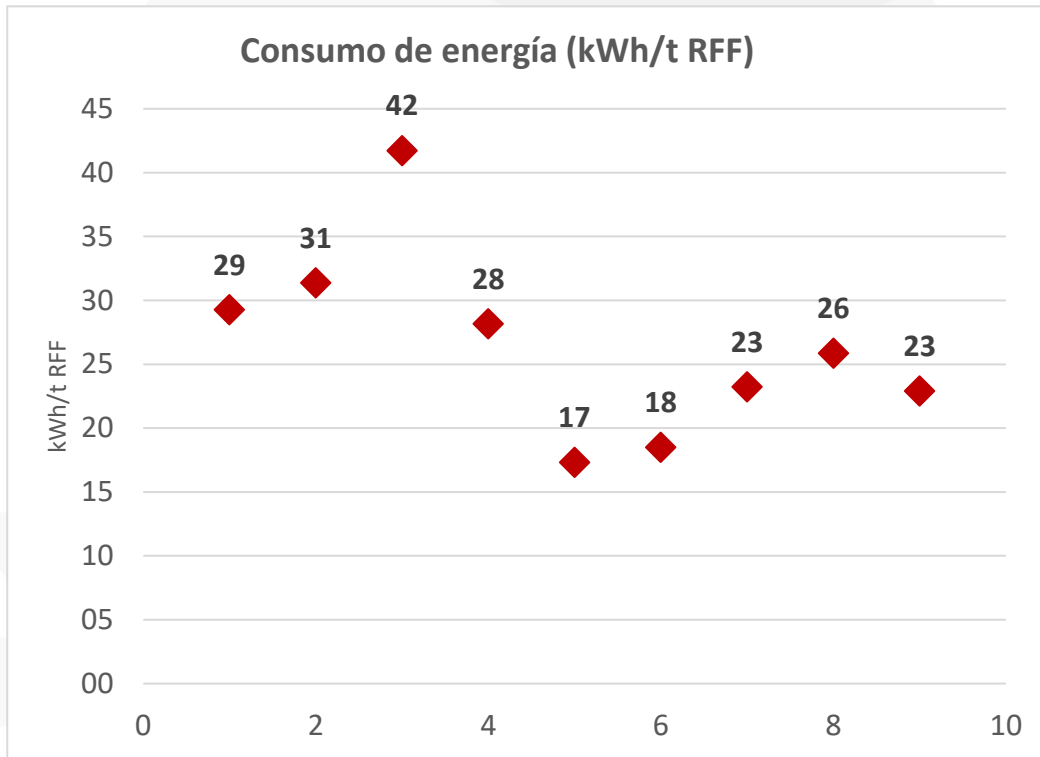
# ¿En que piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima
3. Procesamiento del híbrido
- 4. Servicios industriales**

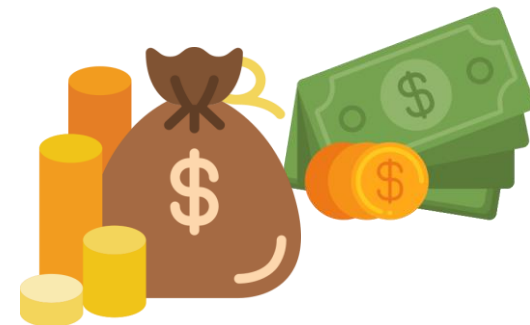


# Consumo de energía y costos



El costo de la energía eléctrica en PB, oscila entre \$14.800 - \$5.600/t RFF. Representan entre el 13 – 27 % del costo de procesamiento

Dependiendo del costo de la energía y de la eficiencia en el uso de ésta, se podría ahorrar desde unos cientos de pesos hasta más de \$2.000 ´ 000.000 anuales para una planta de 30 t RFF/hora.



# ¿En qué piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima....
3. Procesamiento del híbrido
4. Servicios industriales
- 5. Calidad de aceite**

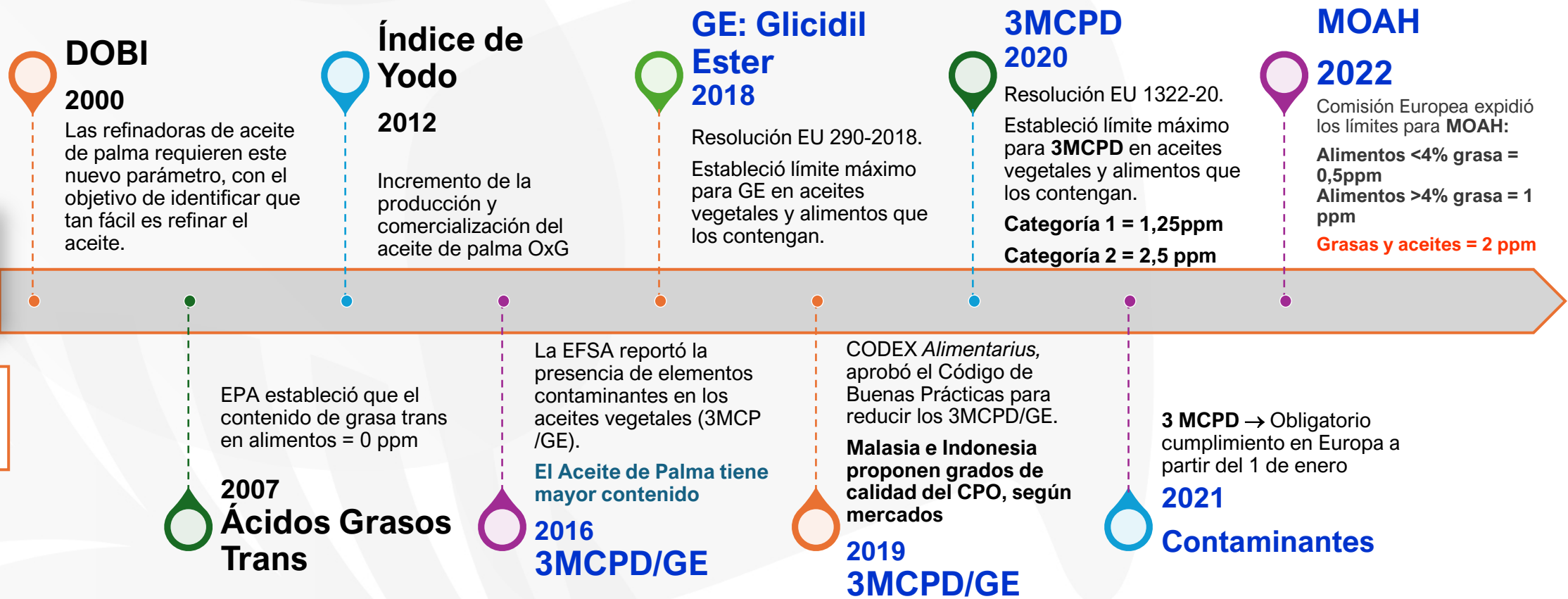


# Evolución de la normatividad en el APC



Antes del año 2000:

AGL Max. 5%  
H+I: 0,25%





# AVANCES DE DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE ACEITE DE PALMA CRUDO

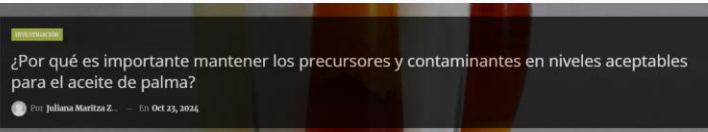
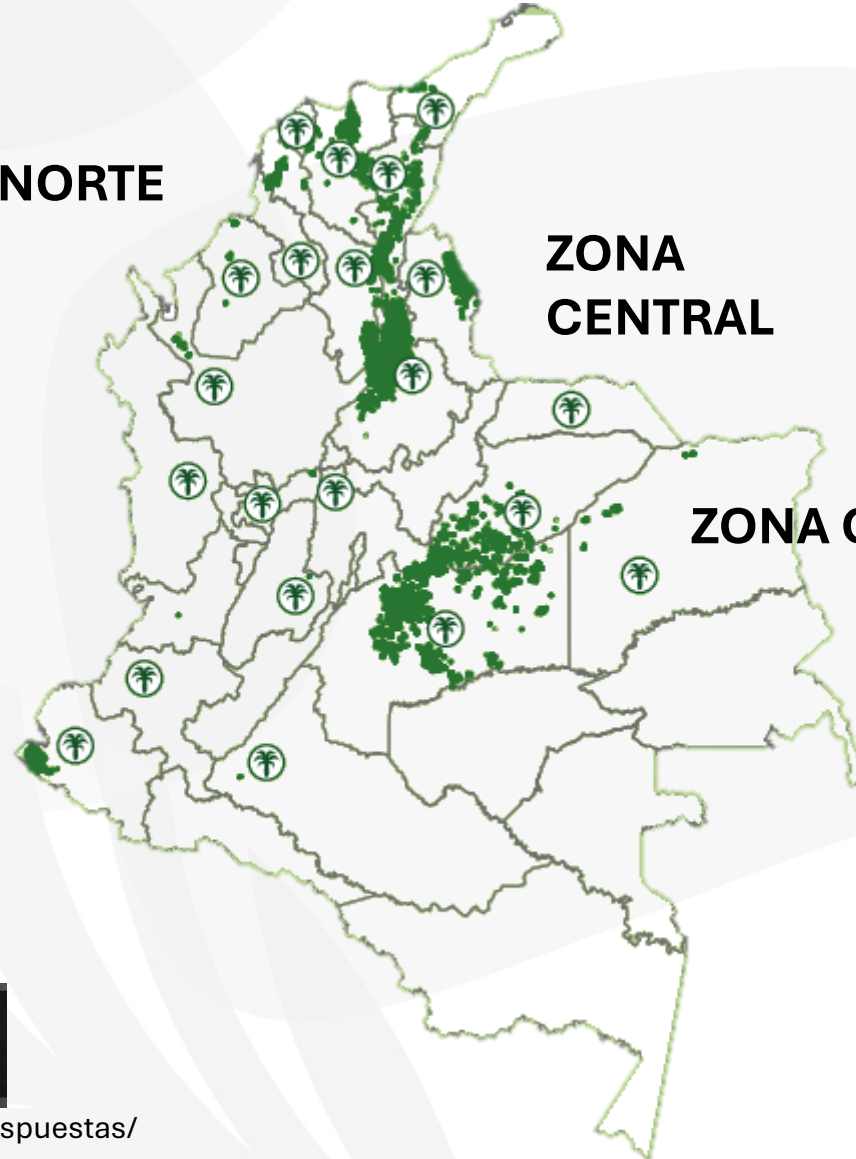


ZONA NORTE

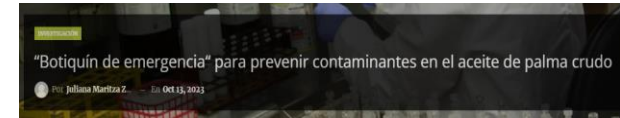
ZONA CENTRAL

ZONA ORIENTAL

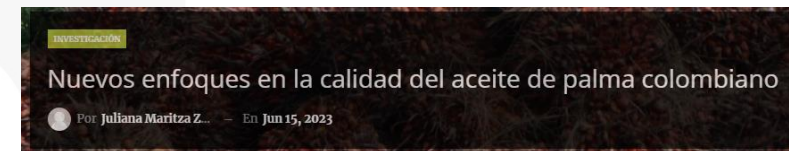
ZONA SUR OCCIDENTAL



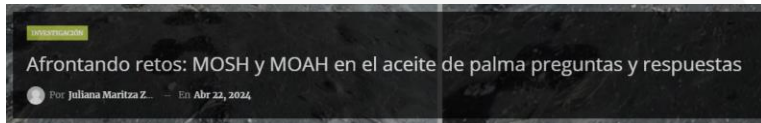
<https://elpalmicultor.com/importante-precursoros-contaminantes-aceite-palma/>



<https://elpalmicultor.com/botiquin-emergencia-prevenir-contaminantes-aceite-palma-crudo/>



<https://elpalmicultor.com/nuevos-enfoques-calidad-aceite-palma-colombiano/>



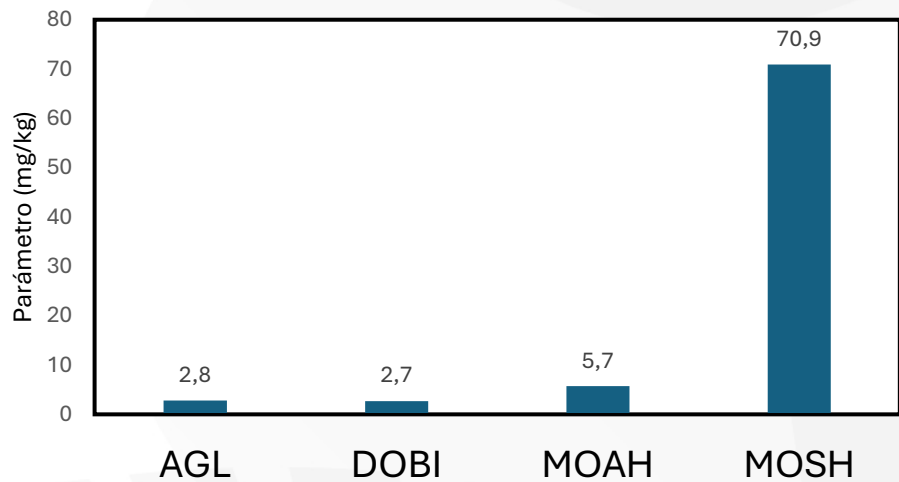
<https://elpalmicultor.com/mosh-moah-preguntas-respuestas/>



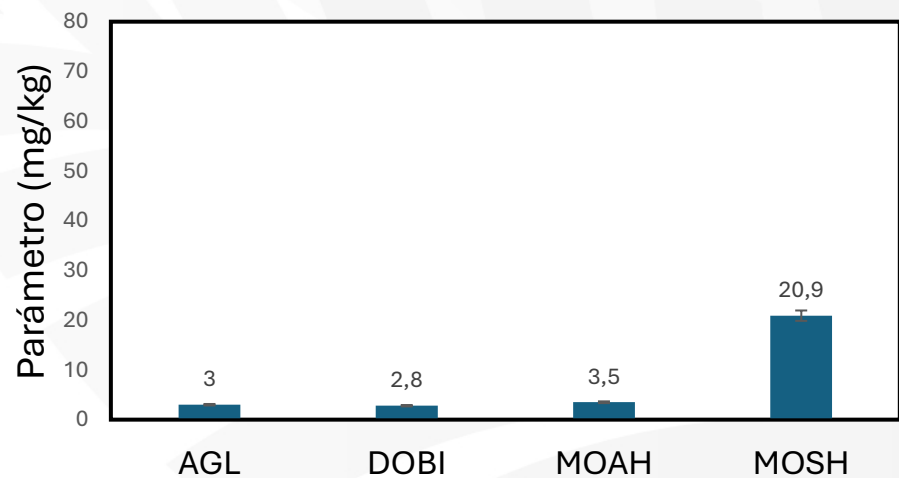
# ZONA CENTRAL



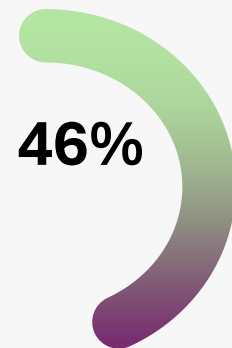
Primer Diagnóstico



Segundo Diagnóstico



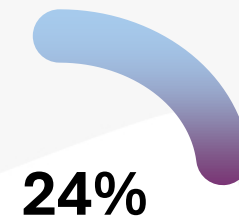
% CUMPLIMIENTO



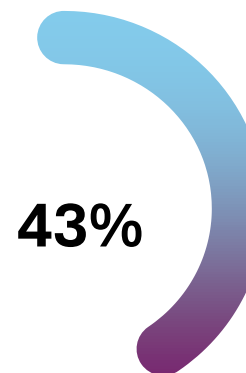
I-MOAH



II-MOAH



I-MOSH

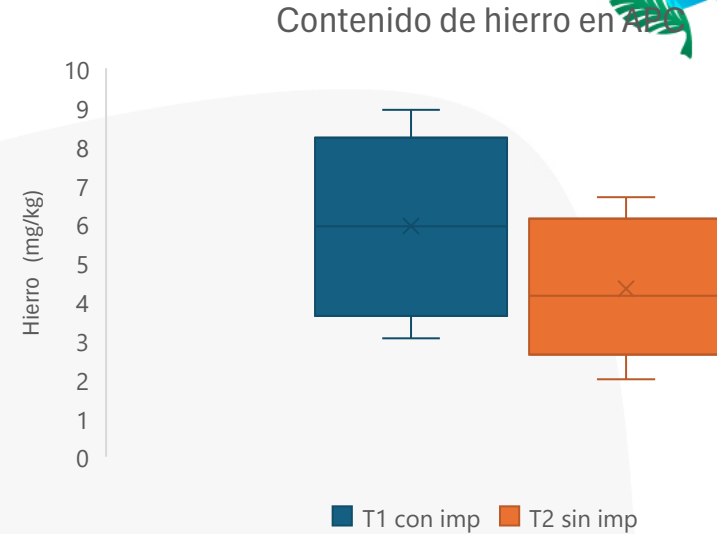
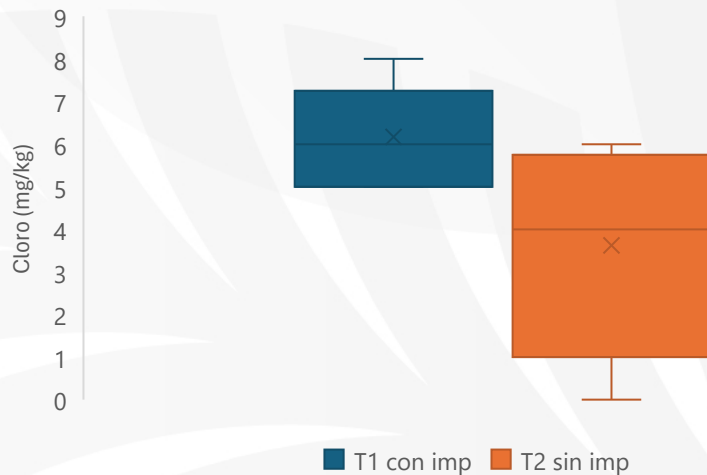


II-MOSH

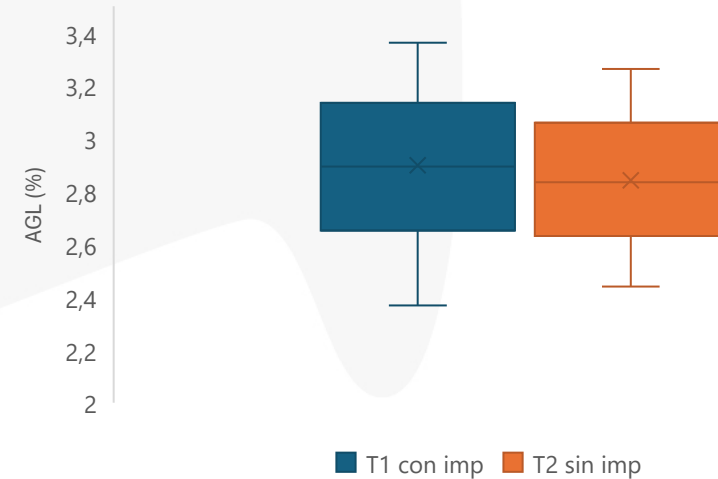
# Evaluación de la influencia de las impurezas del fruto de palma en la eficiencia de la clarificación, calidad del aceite terminado, y características de los efluentes en plantas de beneficio



Contenido de cloro en APC



Contenido de AGL en APC



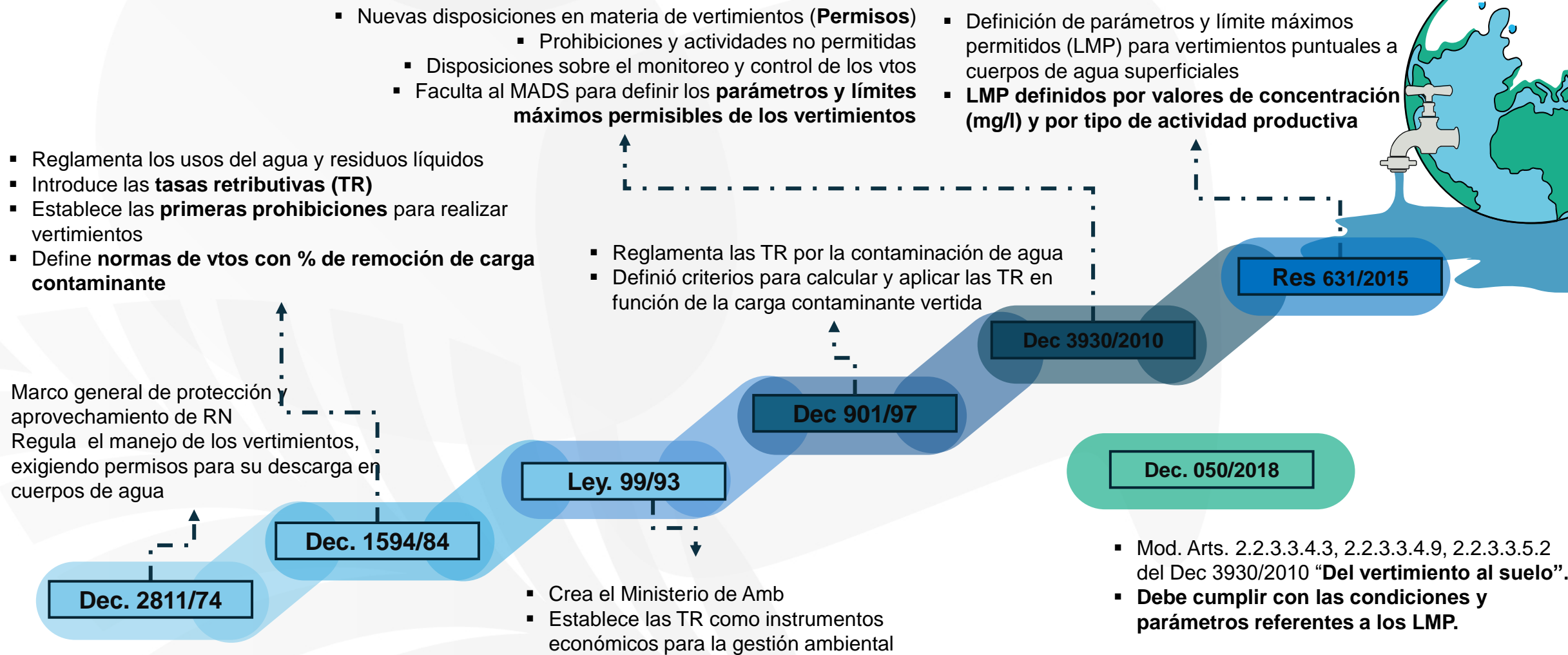
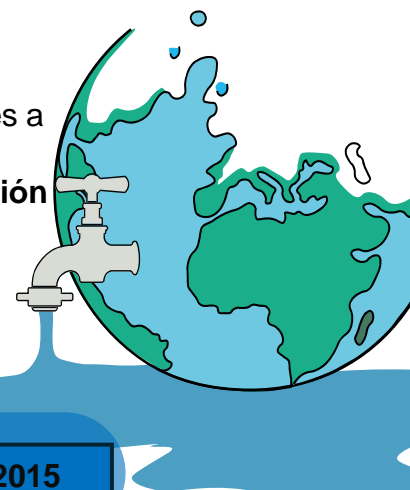
# ¿En qué piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima....
3. Procesamiento del híbrido
4. Servicios industriales
5. Calidad de aceite
- 6. Manejo de efluentes**



# Evolución de la normatividad en el Manejo de efluentes



# Parámetros exigidos por la Resolución 631/2015



Parámetro	LMP
<b>Generales</b>	
pH	6-9 °C
Demanda química de oxígeno (DQO)	1.500 mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	600 mg/l
Sólidos suspendidos totales (SST)	400 mg/l
Sólidos sedimentables (SSED)	2 mg/l
Grasas y aceites	20 mg/l
Compuestos semivolátiles fenólicos	Análisis y reporte
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	Análisis y reporte
<b>Hidrocarburos</b>	
Hidrocarburos totales (HTP)	10 mg/l
<b>Compuestos de fósforo</b>	
Ortofosfatos (P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Análisis y reporte
Fósforo total (P)	Análisis y reporte
<b>Compuestos de nitrógeno</b>	
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Análisis y reporte
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Análisis y reporte
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	Análisis y reporte
Nitrógeno total (N)	Análisis y reporte
<b>Iones</b>	
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	500 mg/l
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500 mg/l
<b>Metales y metaloides</b>	
Arsénico (As)	0,50 mg/l
Cadmio (Cd)	0,05 mg/l
Níquel (Ni)	0,50 mg/l
Plomo (Pb)	0,20 mg/l
<b>Otros parámetros para análisis y reporte</b>	
Acidez total	Análisis y reporte
Alcalinidad total	Análisis y reporte
Dureza cálcica	Análisis y reporte
Dureza total	Análisis y reporte
Color real	Análisis y reporte



Un STAR bien diseñado y operado **PUEDE** cumplir

## Resolución 631/2015

- Definición de parámetros y LMP para vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales
- LMP definidos por tipo de actividad productiva. **Sector palmero = Art. 9. "Extracción de aceites de origen vegetal"**
- **LMP en unidades de concentración (mg/l)**; El Dec 1594/84 definía estos límites en porcentajes de remoción de carga contaminante

Parámetros que un STAR tradicional **NO PUEDE** remover.



Se deben implementar **tratamientos terciarios complementarios**

# Borradores resolución 0631 de 2015



Parámetro	Versiones						
	Oct. 2010	Abr. 2012	Oct. 2012	Nov. 2012	Nov. 2013	Ene. 2015	Marzo 2015
<b>Fósforo Total (P)</b> mg/L	...	5	3	8	5	Medir	Medir
<b>Nitrógeno Total (N) mg/L</b>	...	20	20	80	30	Medir	Medir

**Al final pusieron cloruros que no estuvo nunca en los borradores preliminares**

# Qué estamos haciendo para mejorar esto...

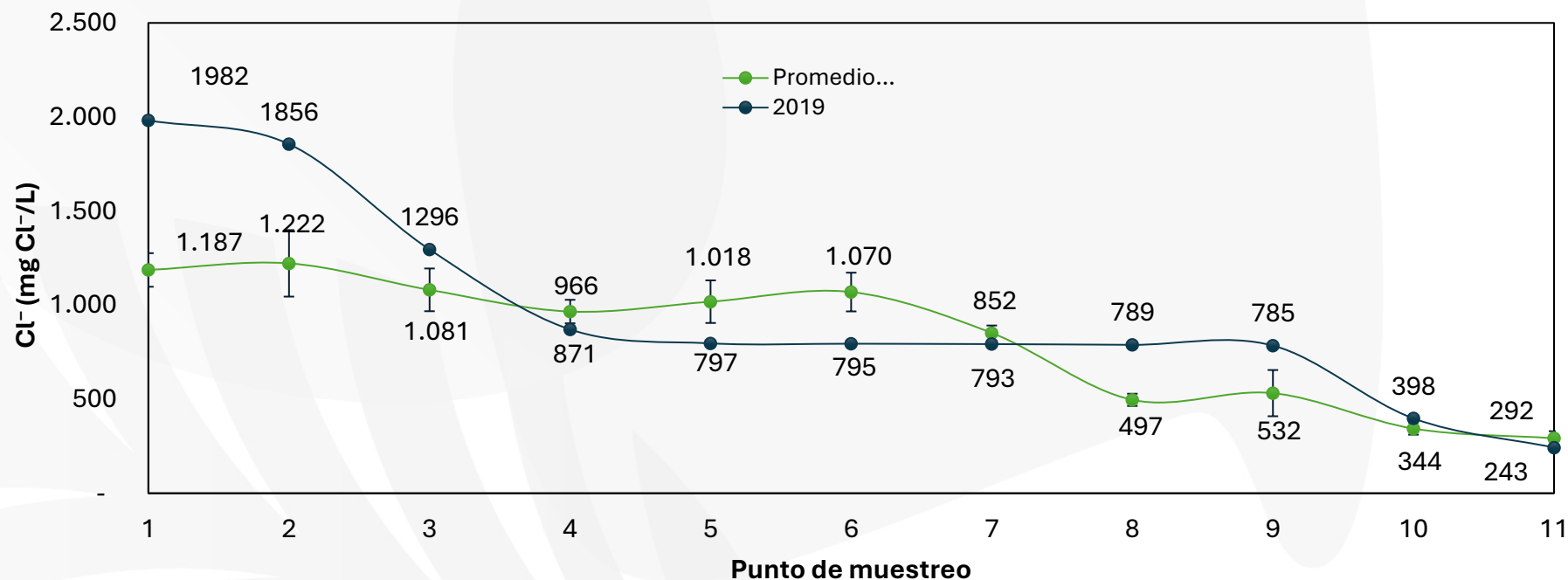


**2019**

**2023**

▪ Implementación sistemas de humedales artificiales (SHA)

▪ Seguimiento eficiencias de remoción de los SHA



Comportamiento de los iones Cl<sup>-</sup> en los efluentes de la planta de beneficio. Comparativo entre el promedio del seguimiento realizado durante el 2023 y el análisis realizado en 2019.



# Qué estamos haciendo para mejorar esto...



2024

- Identificación de especies nativas o encontradas en la zona, que remuevan materia orgánica y iones de difícil remoción



# ¿En que piensan....?



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima....
3. Procesamiento del híbrido
4. Servicios industriales
5. Calidad de aceite
6. Manejo de efluentes
- 7. Costos de procesamiento**



# REFERENCIACIÓN COMPETITIVA

## Seguimiento a los costos variables de procesamiento de racimos de fruta fresca en 2023

¡Disponible  
aquí!



## SEGUIMIENTO A LOS COSTOS VARIABLES DE PROCESAMIENTO DE RACIMOS DE FRUTA FRESCA (RFF) EN 2023

### FICHA METODOLÓGICA

<b>Objetivo</b>	Contribuir al ejercicio de monitoreo de costos de producción de la agroindustria, en lo concerniente a los costos de extracción de aceite de palma crudo.
<b>Alcance</b>	Obtener información detallada de los rubros que componen el proceso de extracción de aceite de palma. Se trata de generar información de costos de procesamiento para racimos de fruta fresca (RFF) de cultivares <i>E. guineensis</i> e híbrido OxG.
<b>Metodología</b>	Los costos se estiman a partir de encuestas realizadas a 14 plantas de beneficio donde se recogió información de costos relacionados con los rubros de mano de obra, mantenimiento, servicios industriales, gestión ambiental y otros. Dentro del rubro de mano de obra se incluyó tanto la mano de obra operativa, como la del personal administrativo y táctico (jefes de proceso). En lo relacionado con el costo de mantenimiento y otros costos variables, se incluyeron aquellos relacionados con repuestos, insumos, consumibles, reparaciones, mantenimiento y maquinaria. En el rubro de servicios industriales se incluyeron los costos de energía eléctrica (kilovatios consumidos) y el costo asociado al consumo de agua. En el caso de las plantas que cuentan con cogeneración, el costo de la energía fue estimado como un costo nivelado. Por otra parte, se incluyó la información correspondiente a los costos de la gestión ambiental, donde se consideraron aspectos como trámites de permisos, pagos de tasas de uso de agua, análisis para cumplimiento normativo y la gestión de residuos. Por último, dentro del rubro denominado otros costos, se incluyeron aquellos valores correspondientes al funcionamiento del laboratorio de control de calidad, elementos de limpieza, dotaciones, elementos de protección personal, entre otros.
<b>Resultado</b>	Como resultado de este ejercicio de referenciación se obtiene: <ul style="list-style-type: none"><li>• Costo promedio de procesamiento en planta de beneficio por tonelada de RFF y APC (sin incluir materia prima).</li><li>• Distribución de la participación de los rubros en el costo de procesamiento.</li></ul>
<b>Novedades de este estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimación del costo de procesamiento asociado a la gestión ambiental.</li><li>• Costo de procesamiento por zona palmera.</li><li>• Costo de procesamiento de acuerdo con los cultivares procesados.</li><li>• Información de capacidad instalada y distribución de la capacidad de procesamiento por zona palmera.</li></ul>
<b>Uso de esta información</b>	La información suministrada es de referencia e indicativa, por lo que no puede tomarse en reemplazo de los costos particulares en que inciden los productores del sector. Dado lo anterior, la Federación no se hace responsable del uso que las entidades hagan de la información de la estructura de costos.

\* Elaborado por: Néstor Chávez Duarte, Esney Benavides Aponte, Silvia Cala Amaya, Mauricio Mosquera Montoya, Comités Asesores de Plantas de Beneficio de las Zonas Palmeras.

# Seguimiento a los costos variables de procesamiento de racimos de fruta fresca en 2023



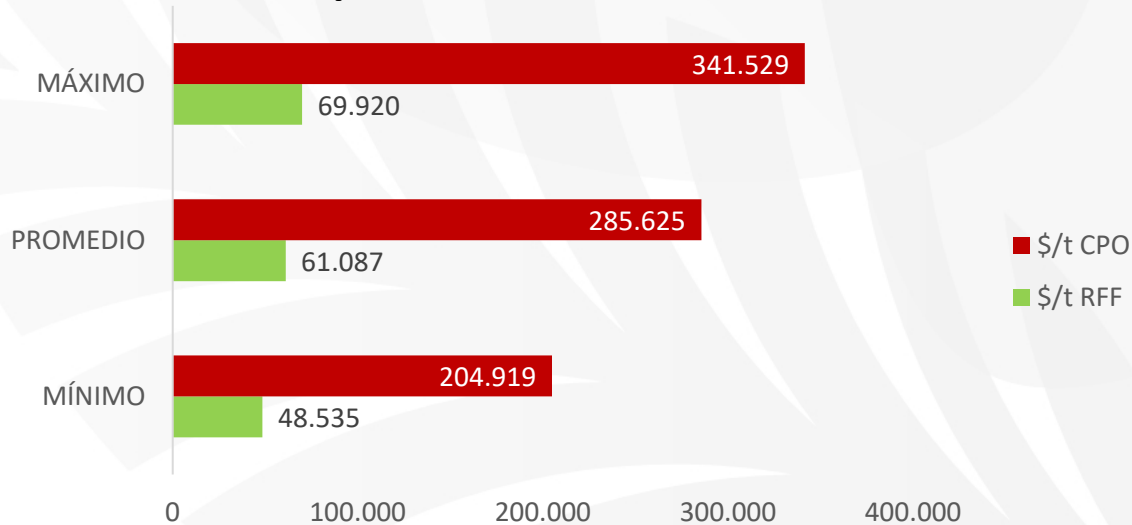
Costo promedio de procesamiento de RFF - \$/t RFF

**61.087 COP**

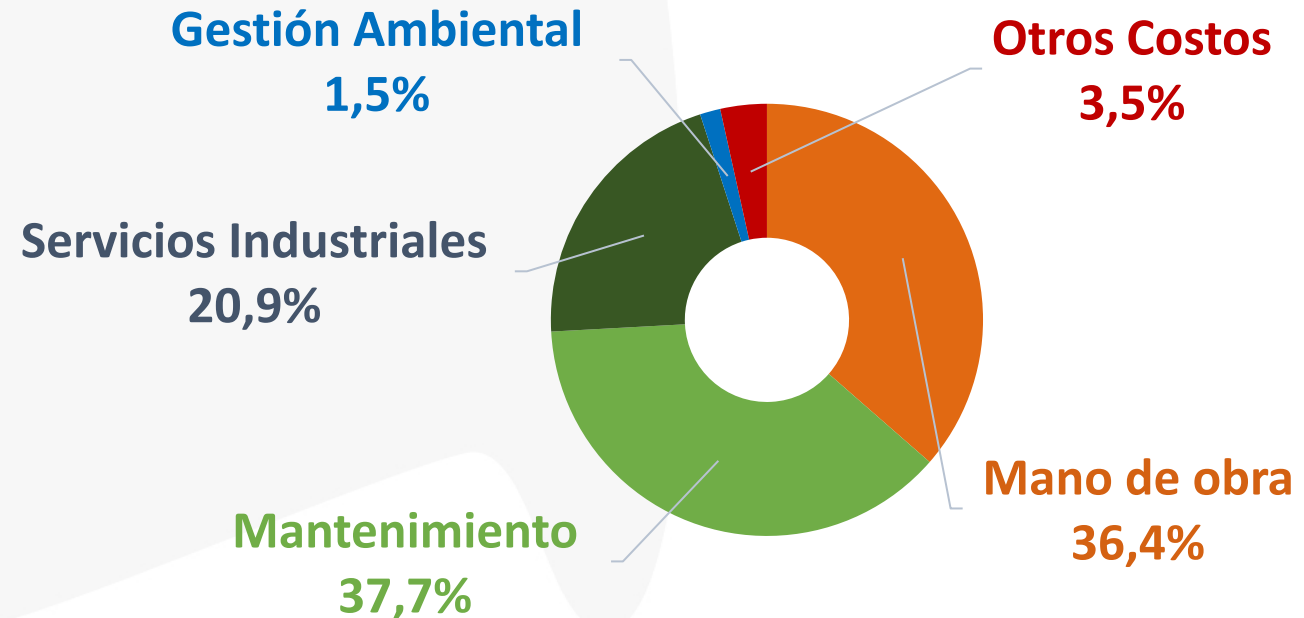
Costo promedio de procesamiento a ACP - \$/t ACP

**285.625 COP**

Costos de procesamiento \$/ t RFF -- \$/ APC



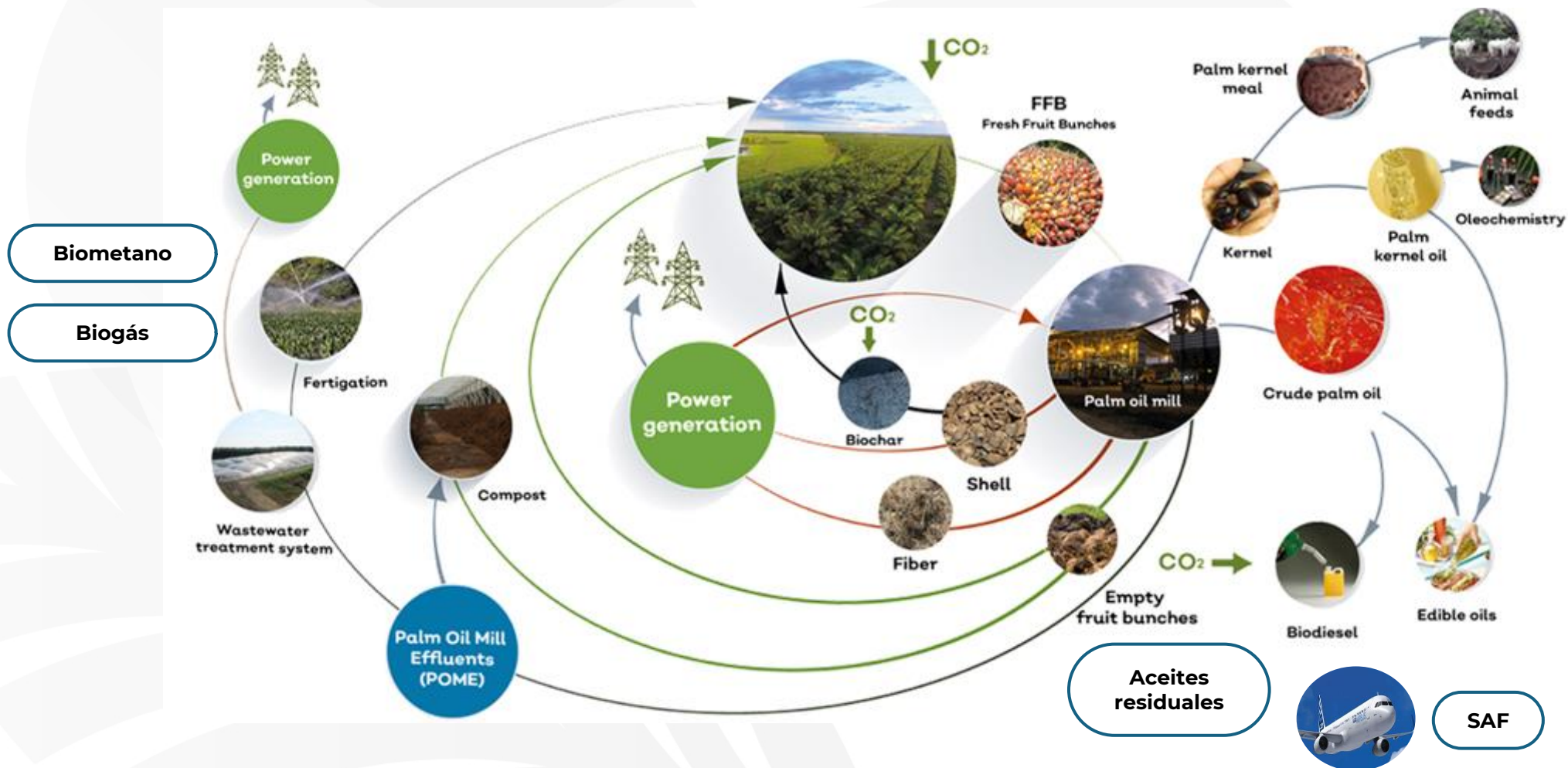
Distribución del costo variable de procesamiento en PB 2023



1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima....
3. Servicios industriales
4. Procesamiento del híbrido
5. Calidad de aceite
6. Manejo de efluentes
7. Costos de procesamiento
- 8. Biorrefinería y sostenibilidad**



# La generación de nuevas oportunidades del negocio se pueden consolidar en el marco de la **Economía Circular**





Calculadora para la estimación de la huella de carbono de la cadena de producción del aceite de palma crudo colombiano

# Aprovechamiento de biomasa

## Plantas de pirólisis de biomasa de palma en Colombia

(2 empresas)





# Indicadores de sostenibilidad palma de aceite 2023

**Huella de carbono para el aceite de palma crudo**  
**182 Kg CO<sub>2</sub>e/Ton APC**  
 Inventario GEI 2021

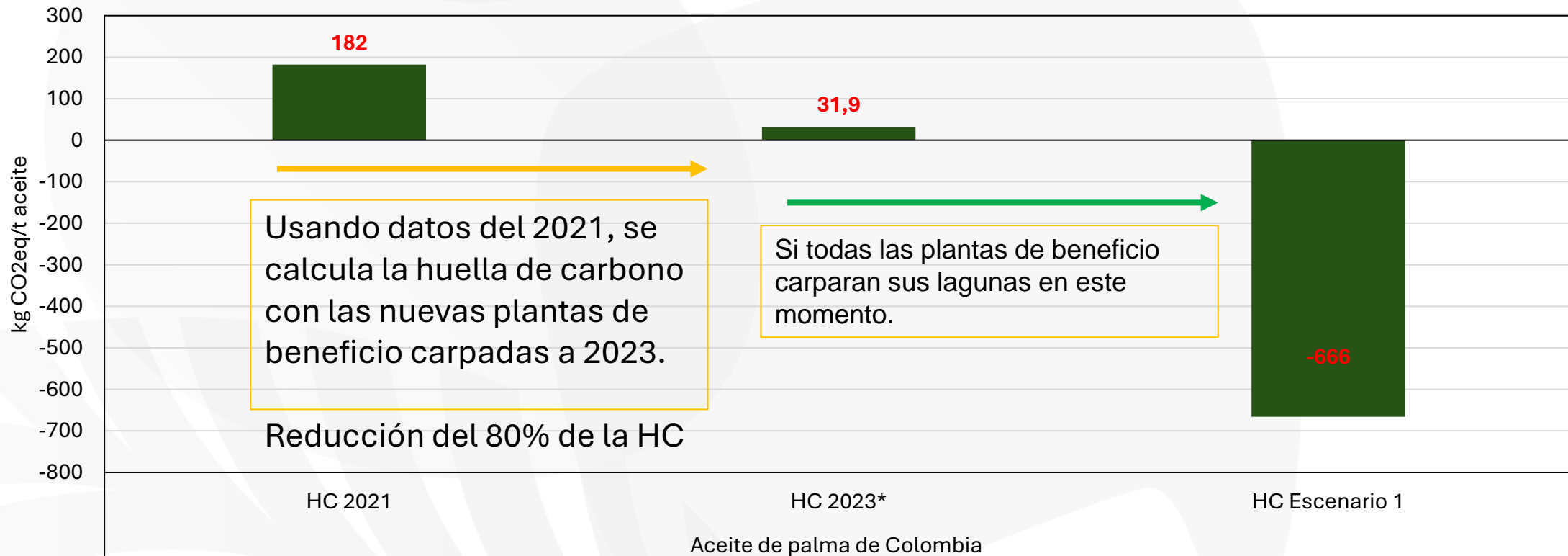


El sector palmero colombiano apuesta por prácticas bajas en carbono: **Aprovechamiento de la biomasa y energías limpias**

<p><b>24 Plantas</b></p> <p>cuentan con sistema de compostaje</p>	<p><b>14 Plantas</b></p> <p>cuentan con sistemas de captura y uso de biogás</p>	<p><b>18 Plantas</b></p> <p>cuentan con sistema de generación y cogeneración</p>	<p><b>7 empresas palmeras</b></p> <p>generan energía eléctrica a partir de biogás</p>
---	---	--	---

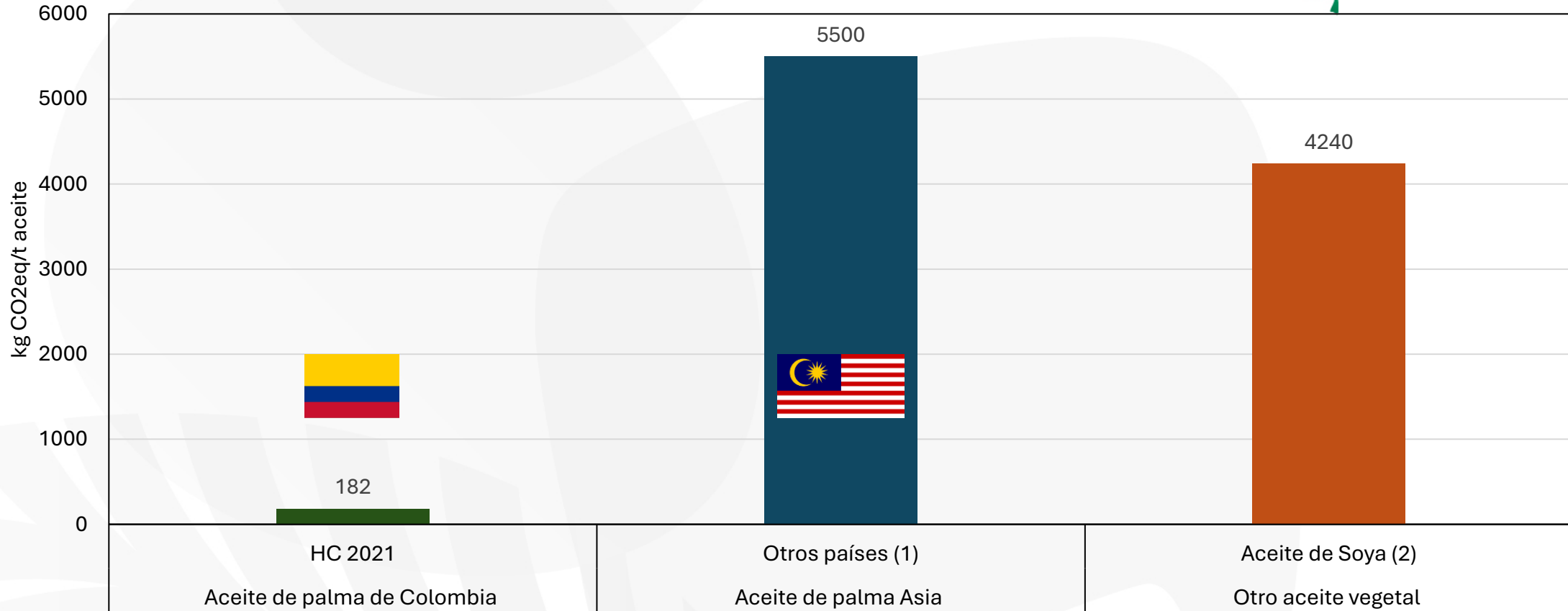


# Potencial de reducción de la HC del aceite de palma crudo – Colombia



- \* HC usando datos de inventario del 2021 y actualizando el número de plantas con lagunas carpadas a 2023.
- Escenario 1: Inventario del 2021 pero haciendo la proyección de todas las plantas de beneficio con lagunas carpadas.

# HC del APC Colombia vs otros países



1. W. Y. Lam, M. Kulak, S. Sim, H. King, M. A. J. Huijbregts, and R. Chaplin-Kramer, "Greenhouse gas footprints of palm oil production in Indonesia over space and time," *Sci. Total Environ.*, vol. 688, no. 2019, pp. 827–837, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.377.

2. T. D. Alcock, D. E. Salt, P. Wilson, and S. J. Ramsden, "More sustainable vegetable oil: Balancing productivity with carbon storage opportunities," *Sci. Total Environ.*, vol. 829, p. 154539, 2022, doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.154539.

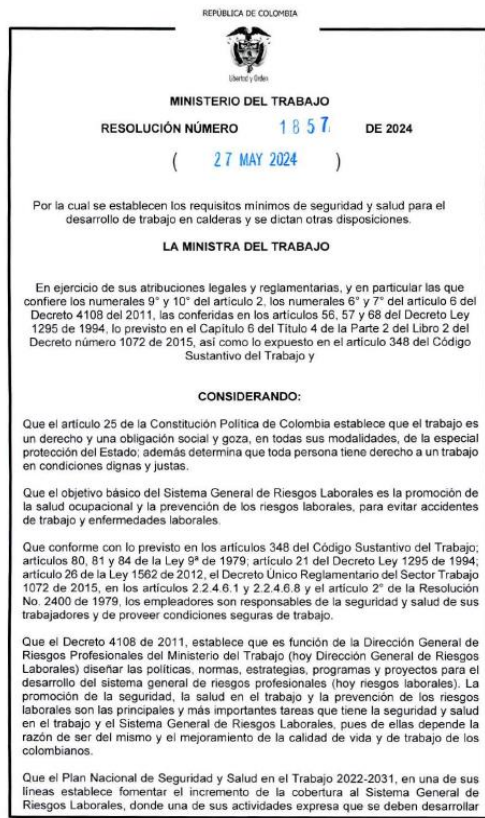
1. Control de proceso, pérdidas de aceite....
2. Control de la materia prima....
3. Servicios industriales
4. Procesamiento del híbrido
5. Calidad de aceite
6. Manejo de efluentes
7. Costos de procesamiento
8. Biorrefinería y sostenibilidad
- 9. Seguridad de los activos físicos y las personas**



# Seguridad de los activos físicos y las personas



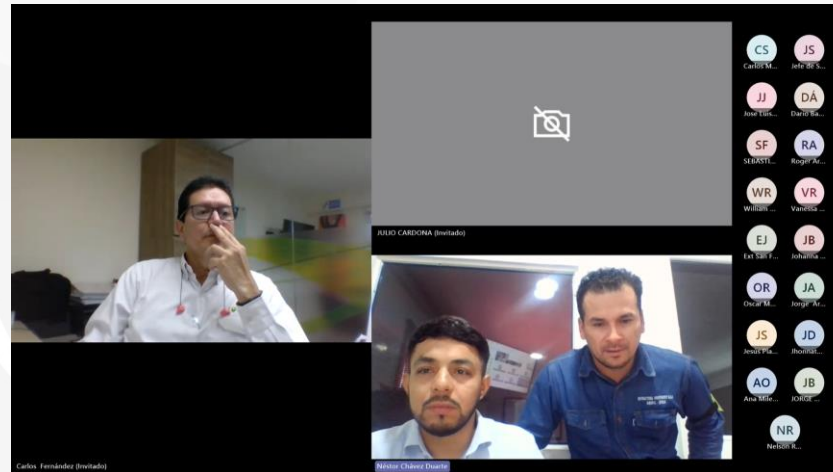
## Resolución 1857 del 2024 EQUIPOS DE GENERACIÓN DE VAPOR



## Alerta



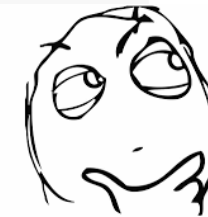
## Sinergia entre los actores involucrados



# CAMBIO NORMATIVO

¿AMENAZA?

¿OPORTUNIDAD?



# ... CUESTIÓN DE PERSPECTIVA

La transformación  
sigue... nuevos retos y  
nuevas oportunidades  
nos esperan





Colombia  
**PALMERA**

# Muchas Gracias

2024

 cenipalma |  fedepalma  
CON EL APOYO DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO

