



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023

**Incidencia de la madurez de los racimos
de fruta fresca sobre la calidad del
aceite palma crudo en la extractora
Entrepalmas S.A.S**

Ing. Fredy Martin Ochoa Mayorga



Grupo Investigador



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Entrepalmas

Fredy Ochoa

Ivonne Gutiérrez

Alianza
Team



Wilmer Forero

Andrés Salazar



cenipalma

Kennyher Caballero

Alexis González

Juliana Zarate

Jesús García



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

¿Quiénes somos?

Entrepalmas



Datos generales

Localización	San Martin Meta
Capacidad de procesamiento	40 t RFF/h
Año de inicio de operaciones	1992

¿Quiénes somos?



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

¿Quiénes somos?





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Objetivos



Objetivos



Evaluar los **efectos** de los **flujos recuperados** y **recirculados** del proceso de clarificación sobre la **calidad del aceite crudo** y **refinado** de Entrepalmas S.A.S



Evaluar el **efecto** de los **estados de madurez** de los racimos de fruta fresca cosechados sobre la **calidad del aceite** crudo extraído en la planta extractora de Entrepalmas S.A.S.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Antecedentes



CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Cultivo



Sobremaduro



Podrido



Maduro



Verde



mos

**¿Otros
contaminantes?**

CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Impurezas

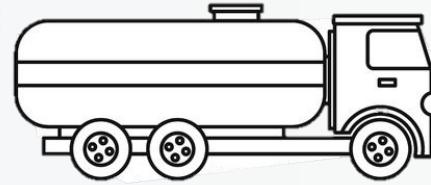
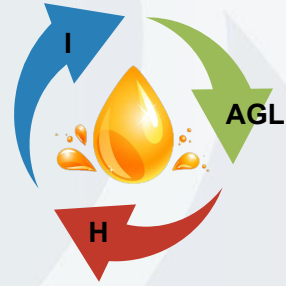


Ácidos grasos
libres

Humedad



CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA



**¿Otros
contaminantes?**



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA

Otros contaminantes



Cultivo



Extracción



Refinación

Mercados
Nacionales e
internacionales



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



ESPECIFICACIONES DEL ACEITE DE PALMA CRUDO Y REFINADO



RESOLUCION 2154 DE 2012 (agosto 2) D.O. 48.516, agosto 8 de 2012

Contaminante	Cantidades máximas
Hierro	Aceite virgen: 5.0 mg/kg
	Aceite no virgen: 1.5 mg/kg
Cobre	Aceite virgen: 0.4 mg/kg
	Aceite no virgen: 0.1 mg/kg
Plomo	0.1 mg/kg
Arsénico	0.1 mg/kg

Requerimiento en Colombia de un comprador

MOSH < 10 ppm

MOAH < 2 ppm

Parameters	Processed palm kernel oil	Processed palm oil	Effective date
GE (max.)	1.0 ppm	1.0 ppm	1 January 2021
3-MCPDE (max.)	1.25 ppm	2.5 ppm	1 January 2021 until 31 December 2021
		1.25 ppm*	1 January 2022

* Effective date for integrated refineries, exporters and importers is 1 January 2022.
The effective date for independent refineries is 1 January 2023.

Quality specifications for crude palm oil

Specification	Standard quality
Free fatty acid (FFA) (as palmitic), % max.	5.0
Moistures and impurities (M&I), % max.	0.25
DOBI, min.	2.31
Chlorine (Cl), max.	2.0 ppm

Source: MPOB Circular No. 01/2019

ESTUDIOS SOBRE LA CALIDAD DEL ACEITE DE PALMA CRUDO

**Comprehensive
REVIEWS**
in Food Science and Food Safety

Glycidyl Fatty Acid Esters in Refined Edible Oils: A Review on Formation, Occurrence, Analysis, and Elimination Methods

Wei-wei Cheng, Guo-qin Liu, Li-qing Wang, and Zeng-she Liu



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org
REP19/CF

S

JOURNAL OF
**AGRICULTURAL AND
FOOD CHEMISTRY**

Article

Cite This: *J. Agric. Food Chem.* 2018, 66, 999–1007

pubs.acs.org/JAFC

Natural Organochlorines as Precursors of 3-Monochloropropanediol Esters in Vegetable Oils

Soon Huat Tiong,^{*,†,‡,§,||} Norliza Saparin,[§] Huey Fang Teh,[†] Theresa Lee Mei Ng,[†] Mohd Zairey bin Md. Zain,[†] Bee Keat Neoh,[†] Ahmadilfitri Md Noor,[§] Chin Ping Tan,^{‡,§,||} Oi Ming Lai,^{||} and David Ross Appleton[†]

[†]Sime Darby Technology Centre Sdn. Bhd., 1st Floor, Block B, UPM-MTDC Technology Centre III, Lebuhr Silikon, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia

[‡]Faculty of Food Science and Technology, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia

[§]Sime Darby Research Sdn. Bhd., Lot 2664, Jalan Pulau Carey, 42960 Carey Island, Selangor, Malaysia

^{||}Faculty of Biotechnology and Biomolecular Science, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia

Food Additives & Contaminants: Part A

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/tfac20>

Factors impacting the formation of Monochloropropanediol (MCPD) fatty acid diesters during palm (*Elaeis guineensis*) oil production

Brian D. Craft^a, Kornél Nagy^a, Laurence Sandoz^a & Frédéric Destailhats^a

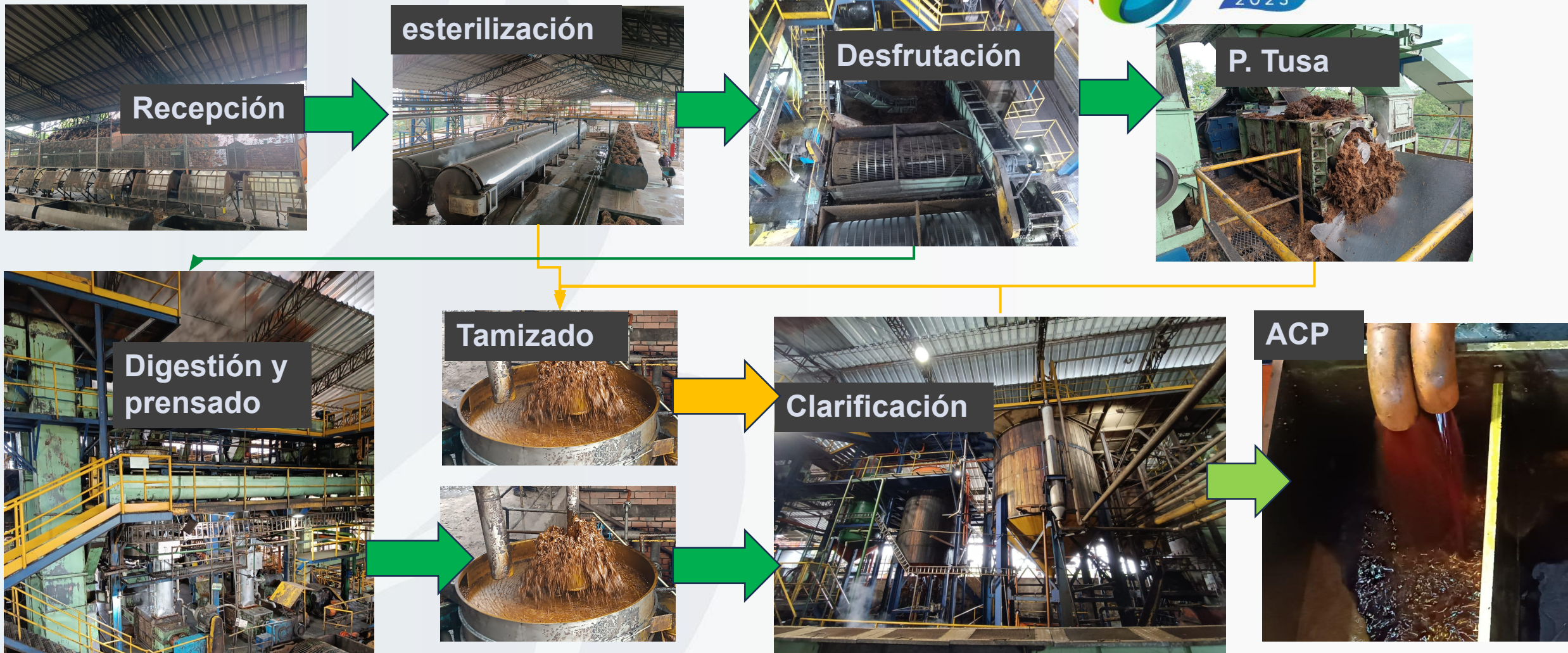
^a Nestlé Research Center, Food Science and Technology Department, Vers-chez-les-Blanc, Lausanne, Switzerland

Accepted author version posted online: 08 Nov 2011. Version of record first published: 14 Dec 2011.

CLORUROS EN PLANTA DE BENEFICIO: FLUJOS



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



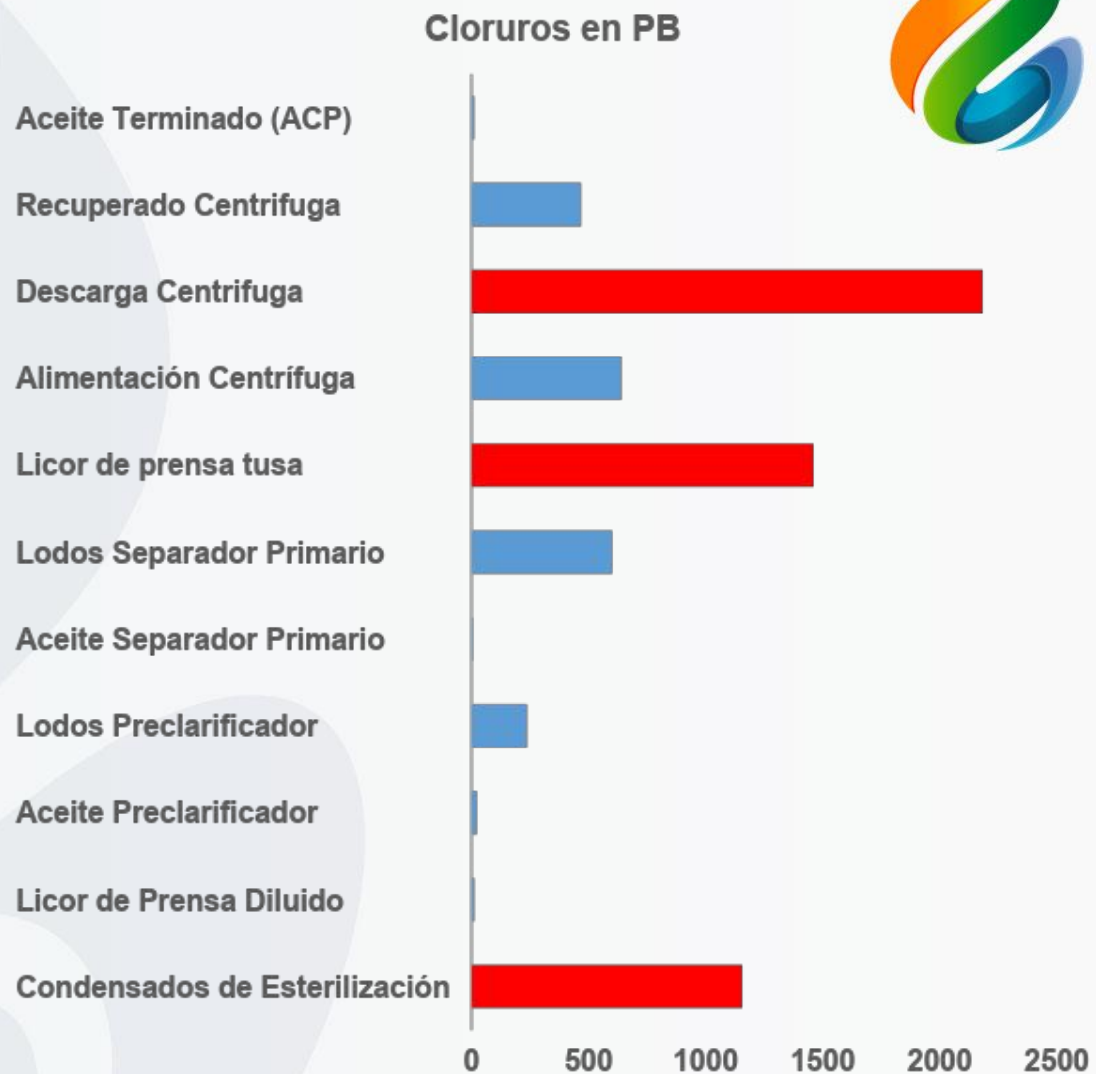
CLORUROS EN PLANTA DE BENEFICIO: FLUJOS



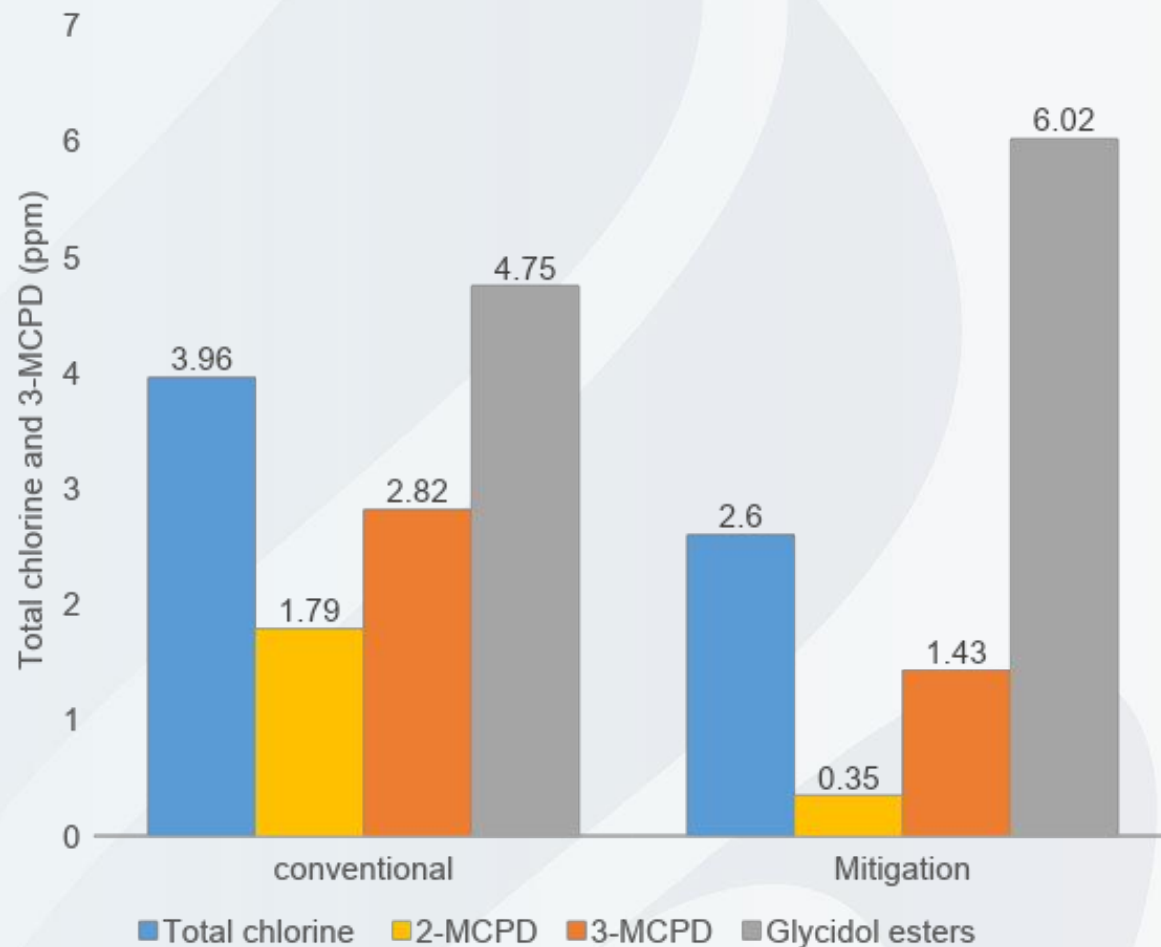
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Proceso de extracción CPO convencional

Los flujos
recuperados/recirculados >
donadores de cloruros



Total chlorine mitigation in *Elaeis guineensis* fresh fruit bunches processing and its impact on the formation of MCPD and glycidol esters



The mitigation strategy reduces the concentration of total chlorine in the ACP by 34%,

Flow separation mitigation strategy in the POM process

No diluir con condensados

No agregar licor de prensa de tusa



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Pregunta de investigación



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

¿Cuál es el efecto de **Segregar los flujos de aceites recuperados/ recirculados** durante la extracción del **Aceite de palma crudo** en términos de la concentración de **Contaminantes** para la extractora **Entrepalmas?**

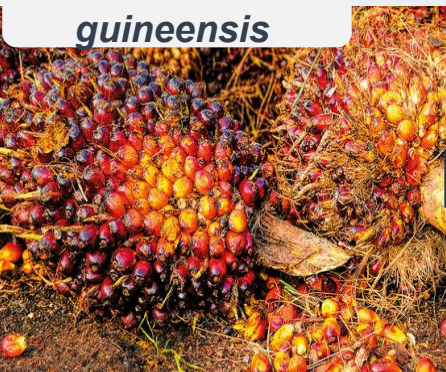


XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

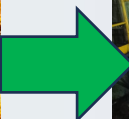
Metodología

Metodología

E. guineensis



Calidad de la fruta



40 Ton RFF/h

15 horas de proceso



Salida prensa
Licor de prensa (LPSD)



Aplicación de cada
tratamiento. Frecuencia 3 h



Clarificaba y toma de
muestras



Refinación



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Tratamientos

01

Agua de dilución

02

Agua de dilución + Cond. Este

03

Agua de dilución + Cond. Este +
LPT

04

Agua de dilución + Cond. Este +
LPT + R.Cent

05

Agua de dilución + Cond. Este +
LPT + R.Cent + Ac.
Florentino

Parámetros a analizar



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

AGL, DOBI, Cloro, 3-MCPD,
Humedad, Impurezas, Fosforo,
Hierro, Mono y Digliceridos



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

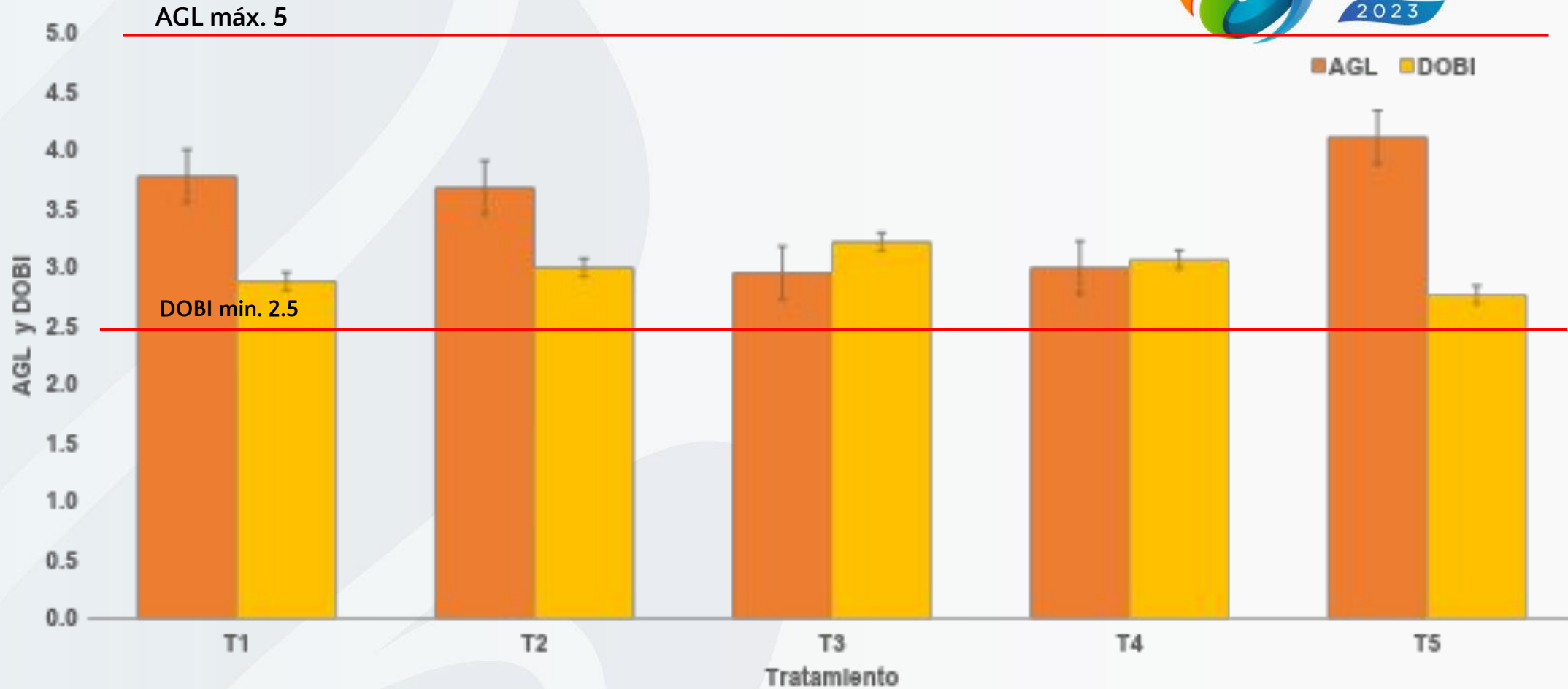
Resultados caso estudio Entrepalmas



AGL y DOBI



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Tratamientos

T1

Agua de dilución

T2

Agua de dilución +
Cond. Este

T3

Agua de dilución +
Cond. Este + LPT

T4

Agua de dilución + Cond.
Este + LPT + R.Cent

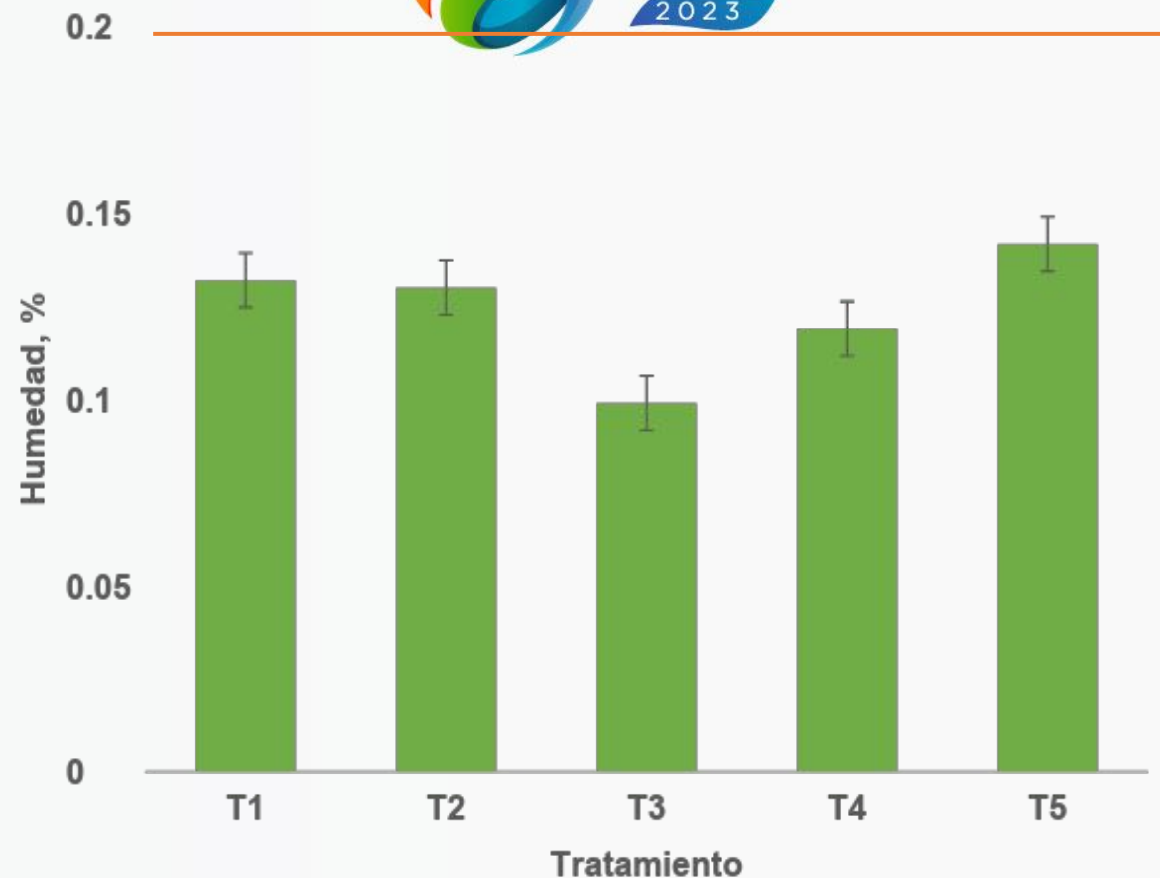
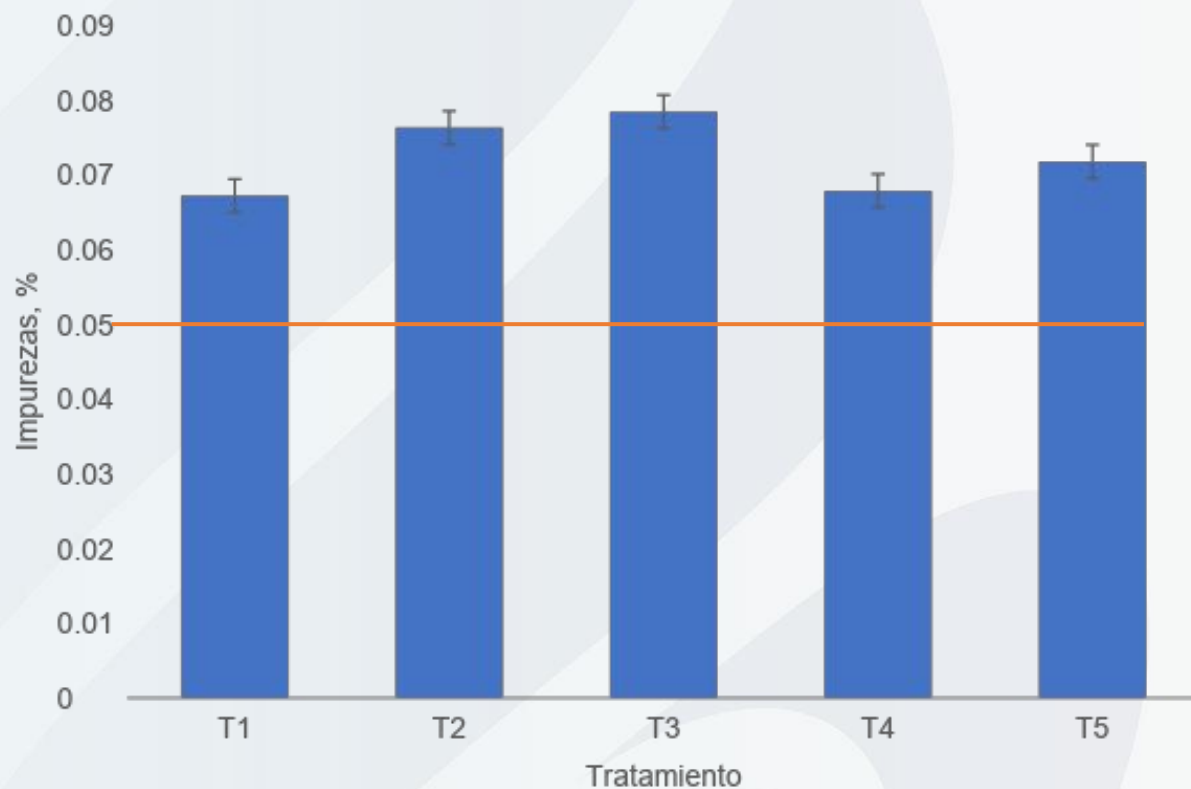
T5

Agua de dilución + Cond. Este +
LPT + R.Cent + Ac. Florentino

Impurezas y Humedad



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



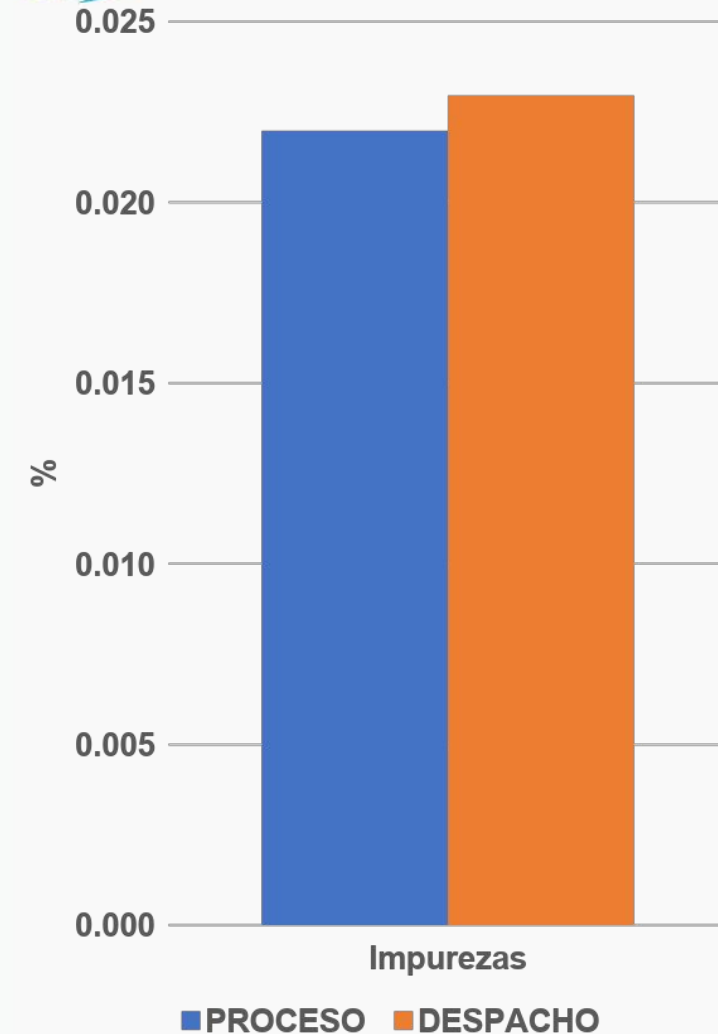
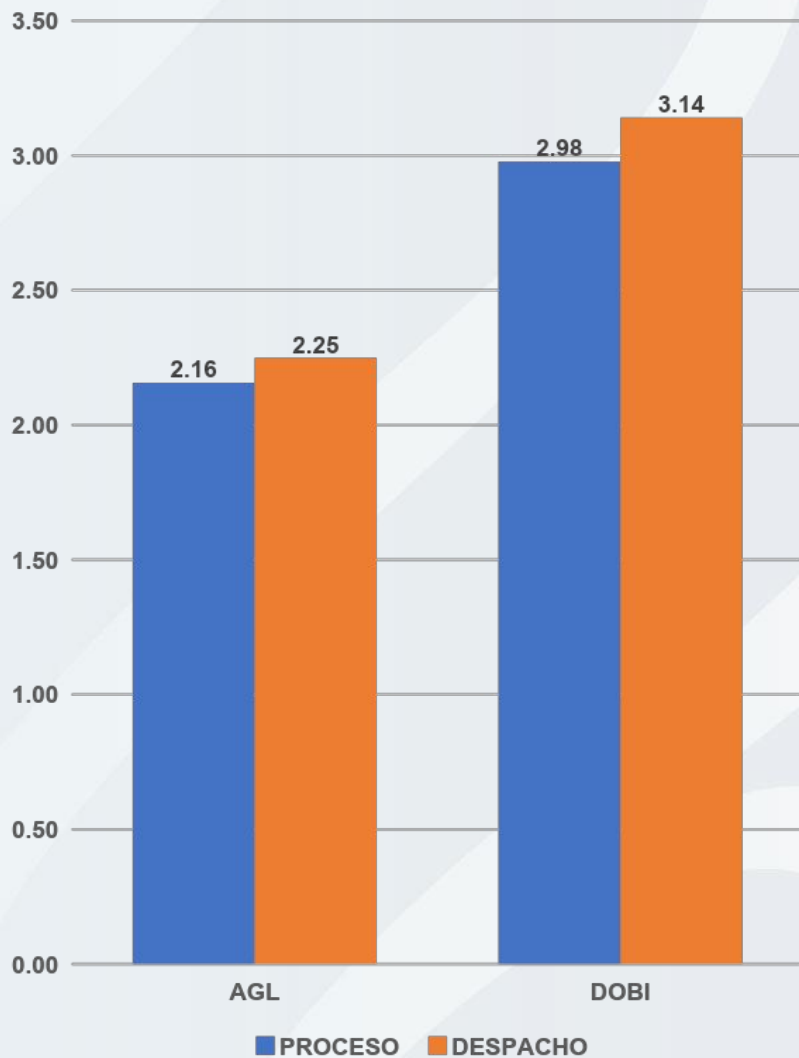
Tratamientos

- T1** Agua de dilución
- T2** Agua de dilución + Cond. Este
- T3** Agua de dilución + Cond. Este + LPT
- T4** Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent
- T5** Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent + Ac. Florentino

Caracterización nacional de Aceite de Palma



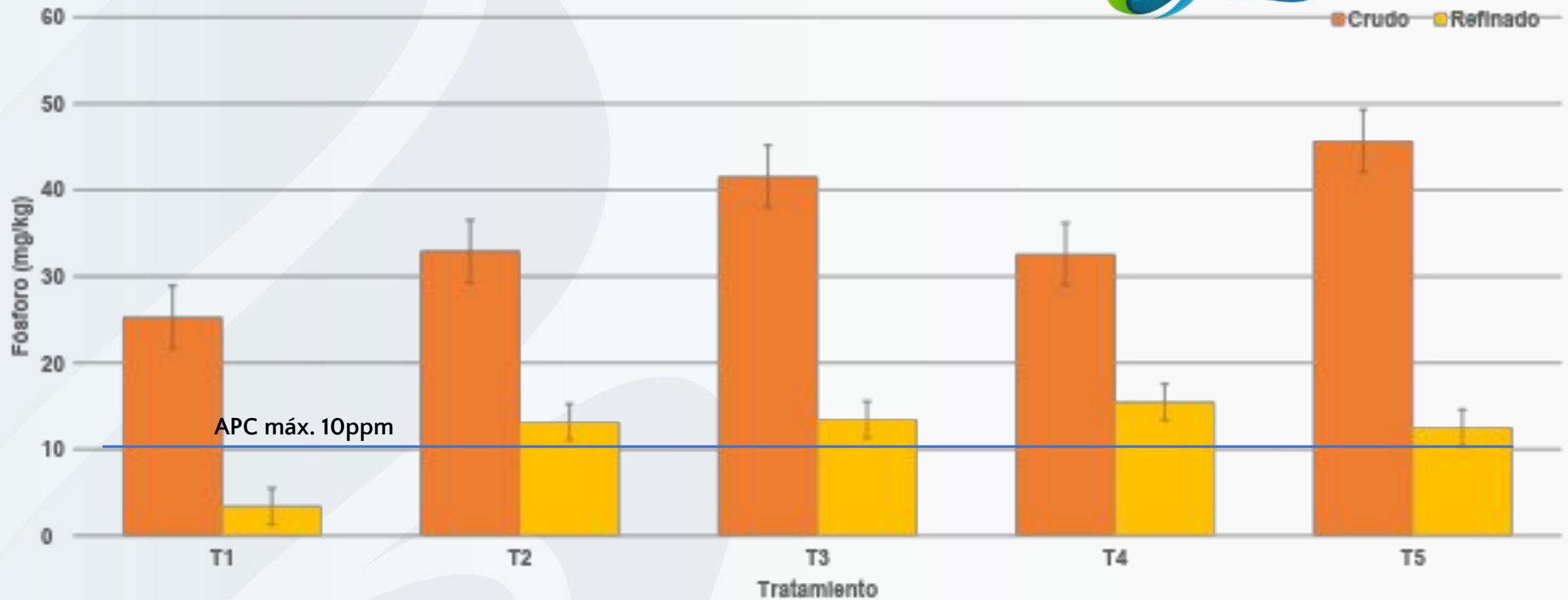
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Fosforo



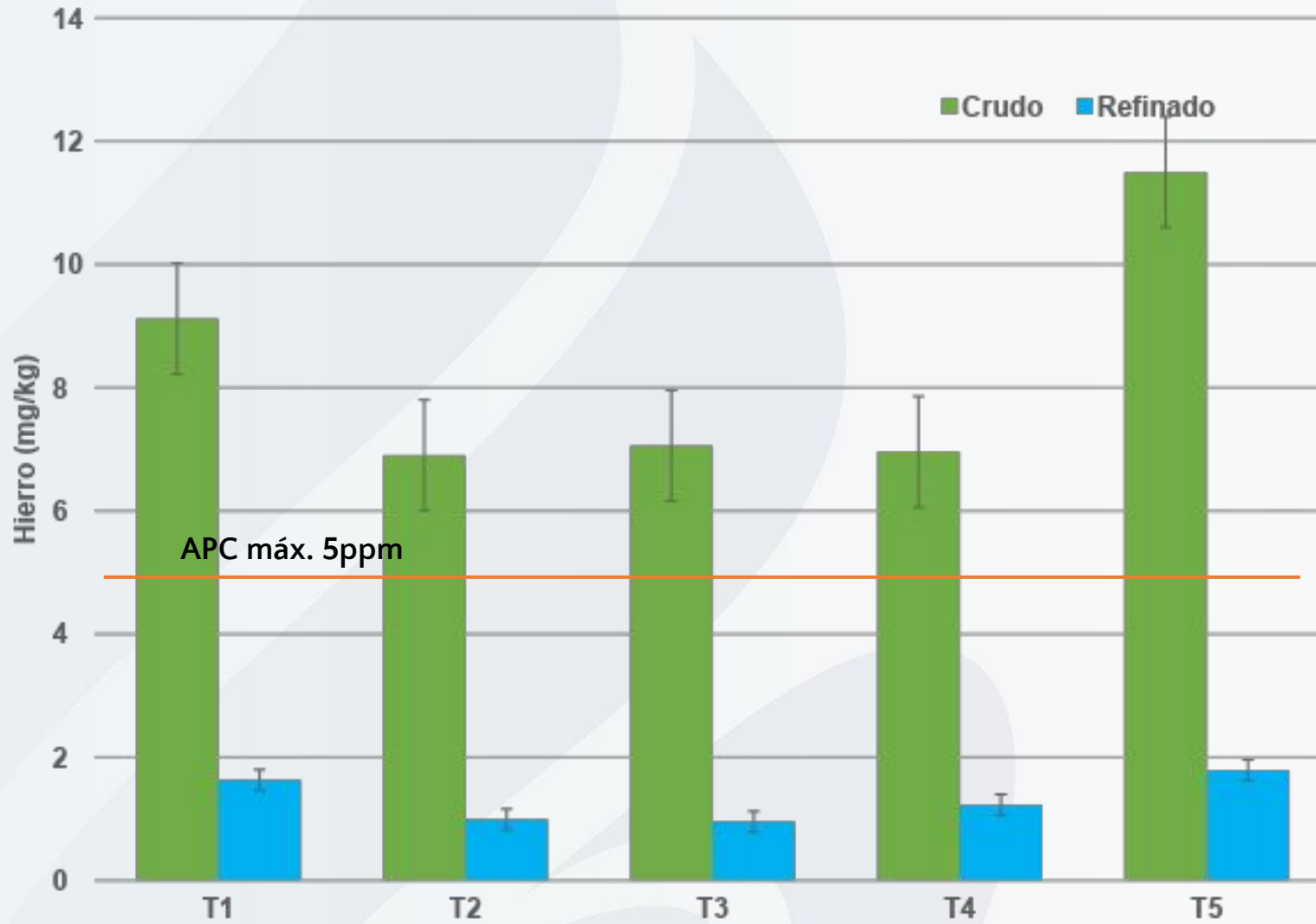
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Tratamientos

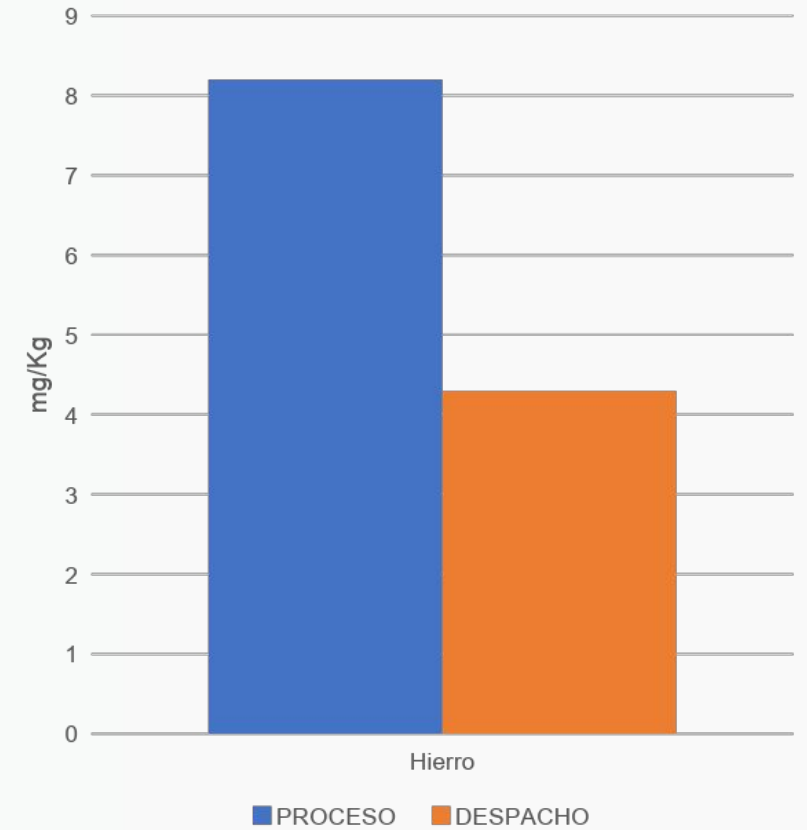
- T1 Agua de dilución
- T2 Agua de dilución + Cond. Este
- T3 Agua de dilución + Cond. Este + LPT
- T4 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent
- T5 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent + Ac. Florentino

Hierro



Tratamientos

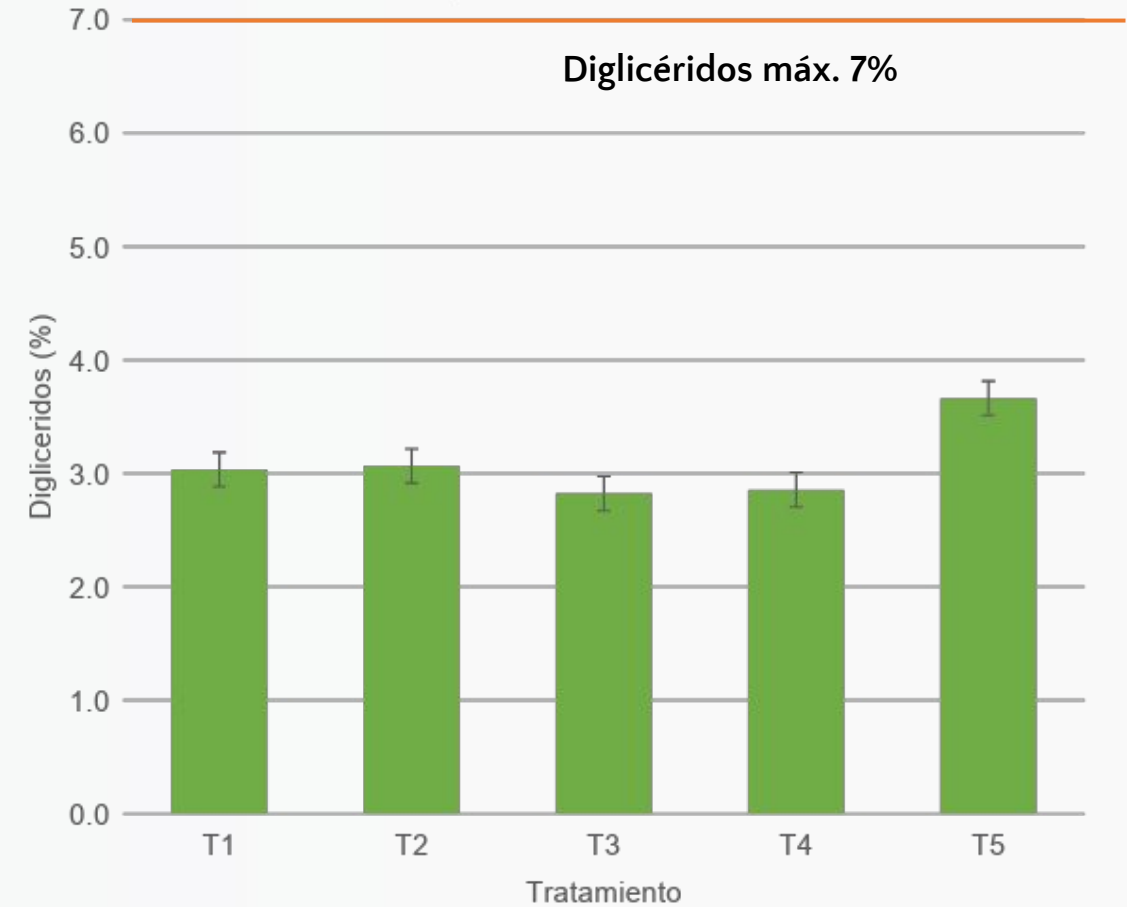
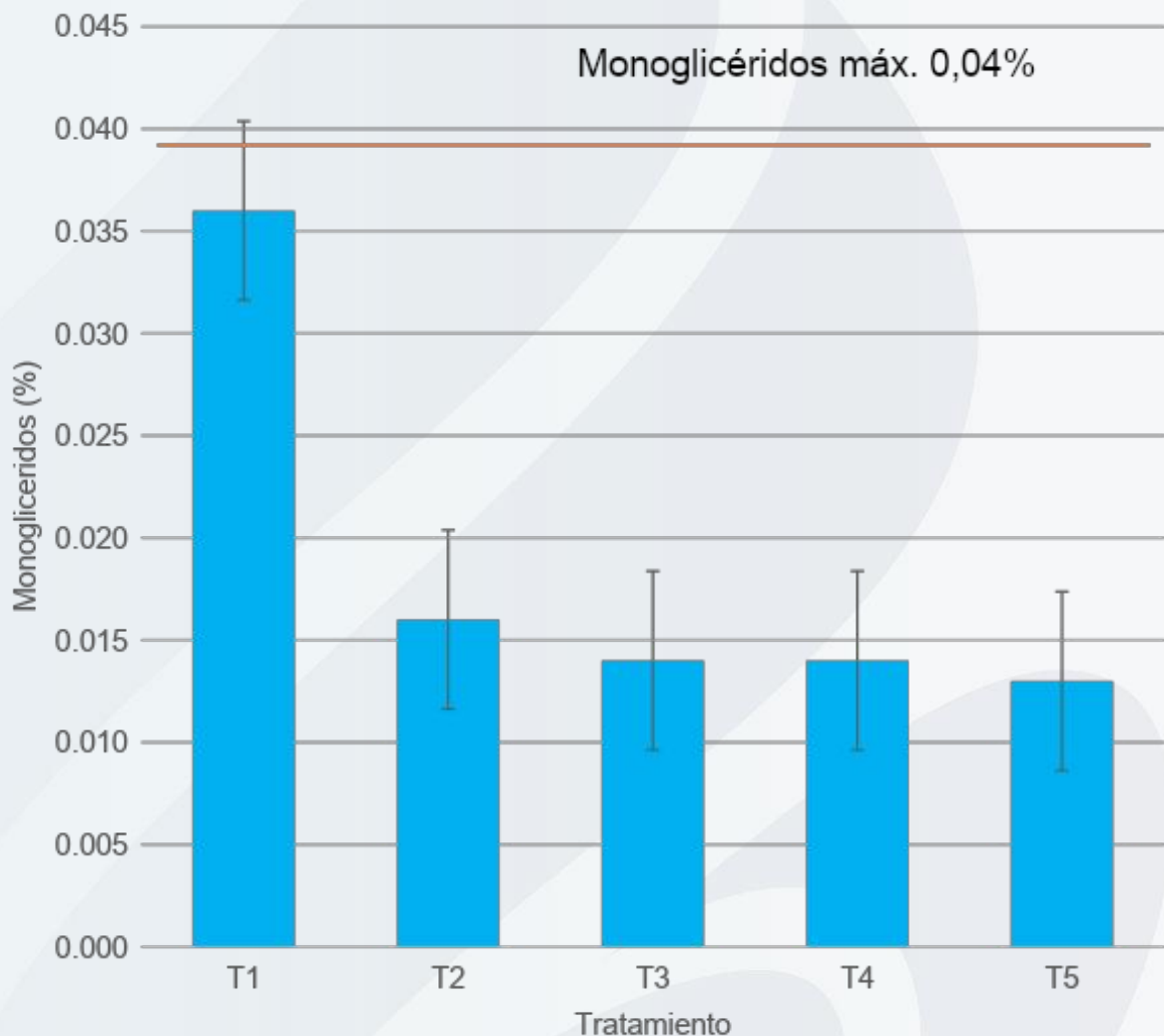
- T1 Agua de dilución
- T2 Agua de dilución + Cond. Este
- T3 Agua de dilución + Cond. Este + LPT
- T4 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent
- T5 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent + Ac. Florentino



Mono y Diglicéridos en RBD



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



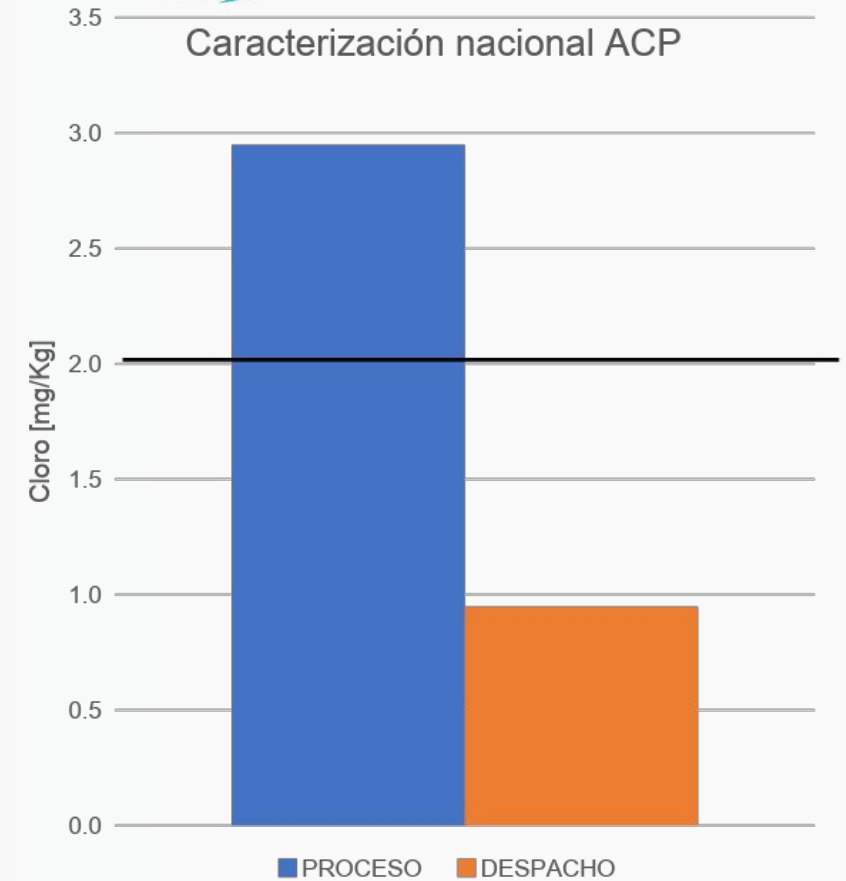
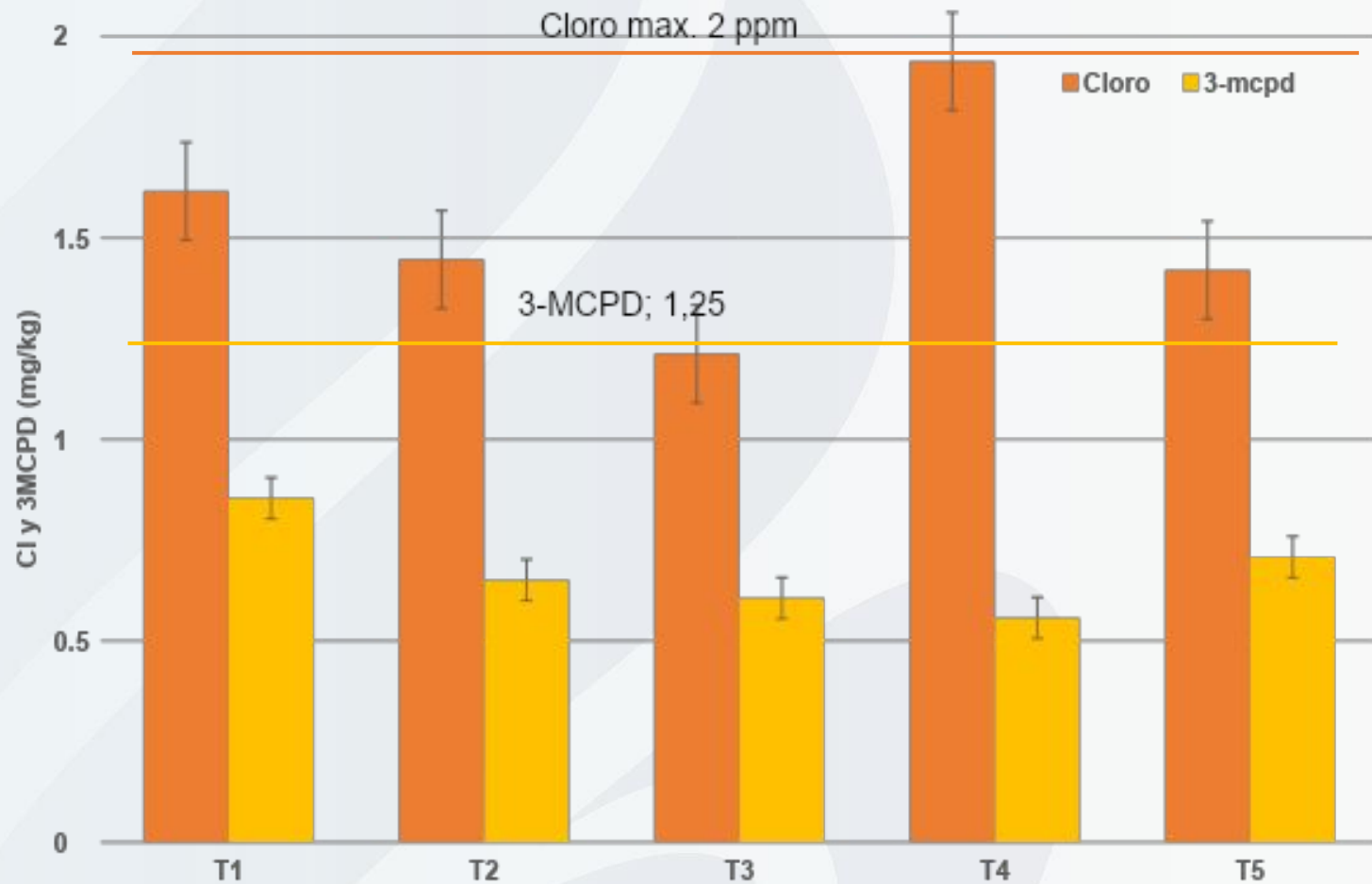
Tratamientos

- T1 Agua de dilución
- T2 Agua de dilución + Cond. Este
- T3 Agua de dilución + Cond. Este + LPT
- T4 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent
- T5 Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent + Ac. Florentino

Cl y 3MCPD



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Tratamientos

- T1** Agua de dilución
- T2** Agua de dilución + Cond. Este
- T3** Agua de dilución + Cond. Este + LPT
- T4** Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent
- T5** Agua de dilución + Cond. Este + LPT + R.Cent + Ac. Florentino



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

AHORA HAGAMOS ZOOM



...y la calidad del fruto ?



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Sobremaduro



Podrido



Maduro



Verde



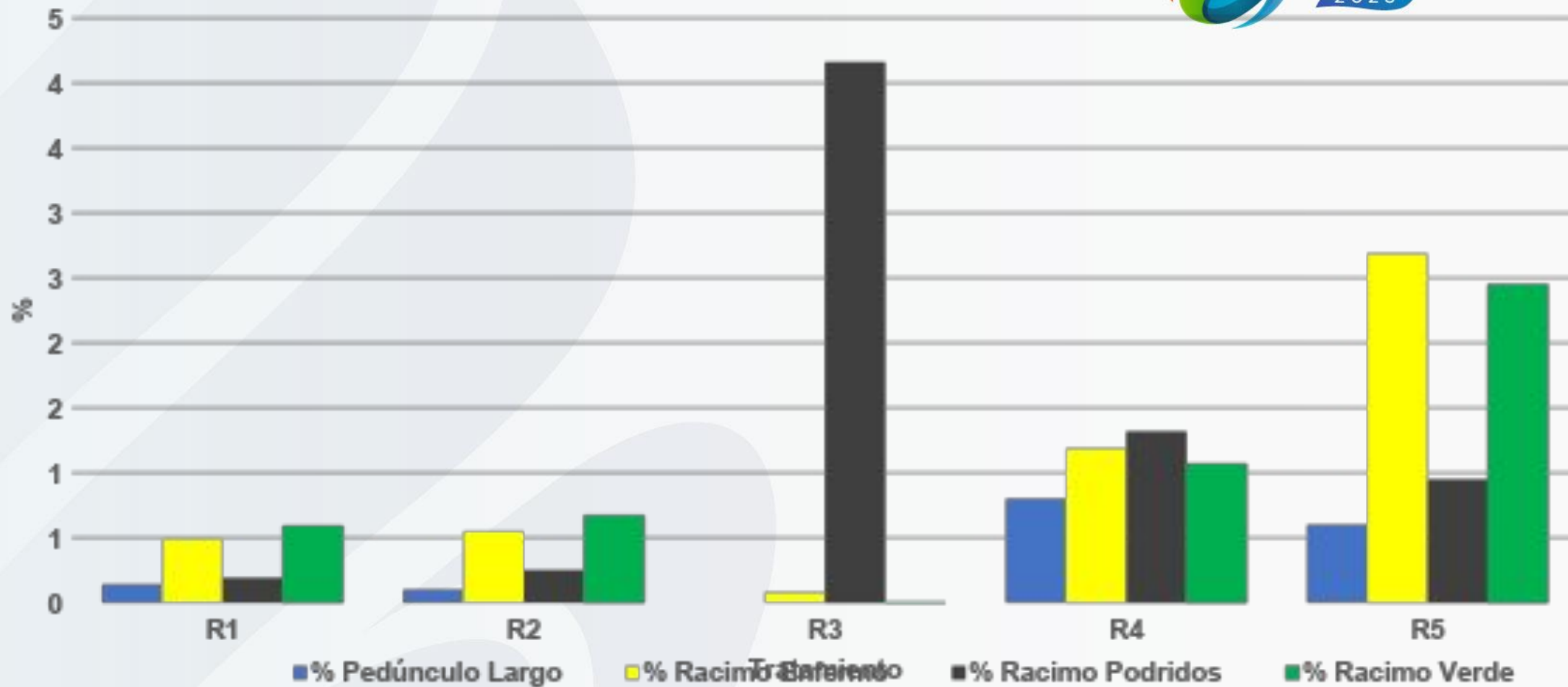
Enfermos

¿Cómo se afecta la calidad del aceite de palma?

CALIDAD PROMEDIO DE FRUTO FRESCO



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



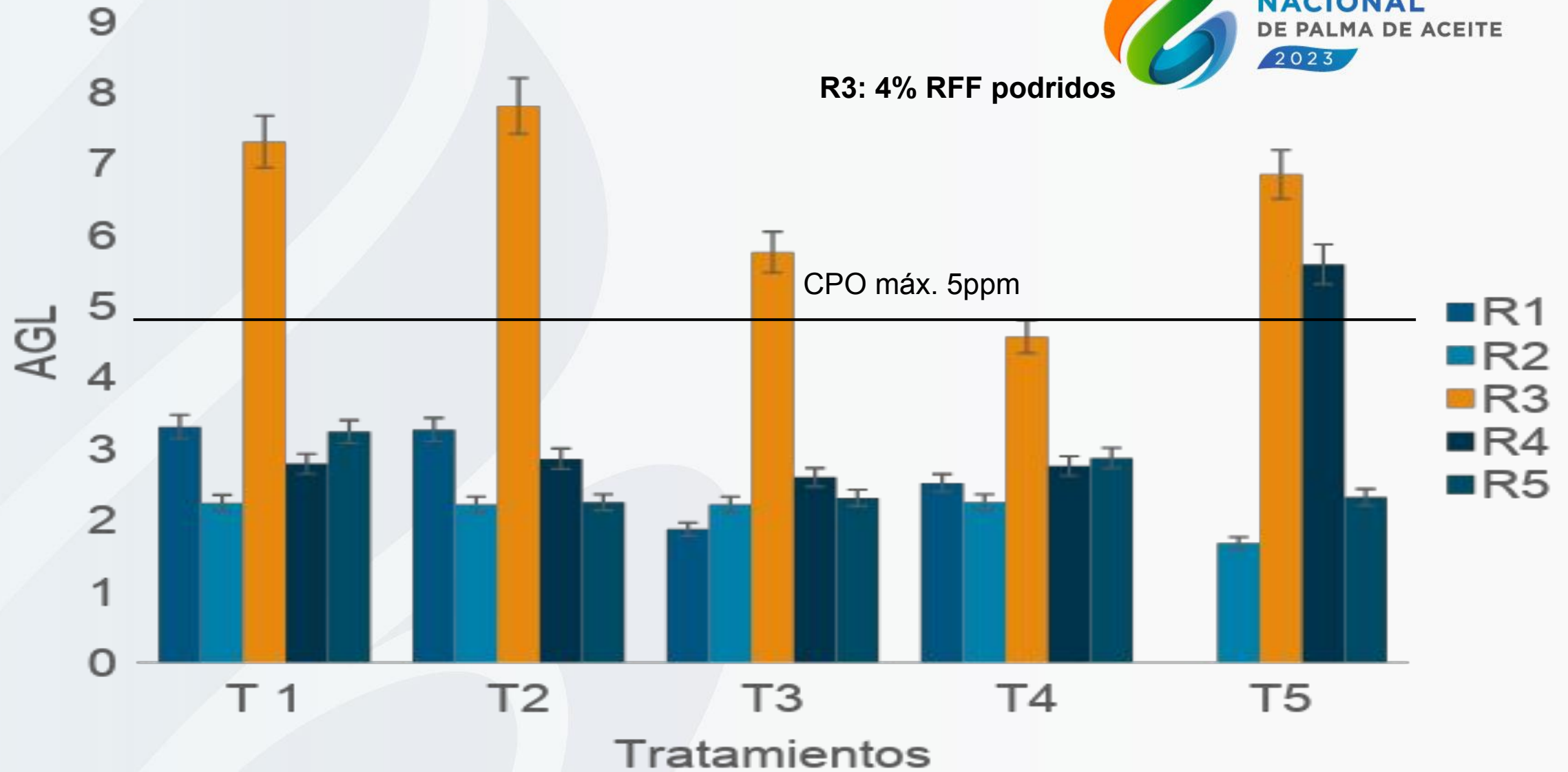
AGL



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

R3: 4% RFF podridos

CPO máx. 5ppm



R: Repetición

DOBI



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

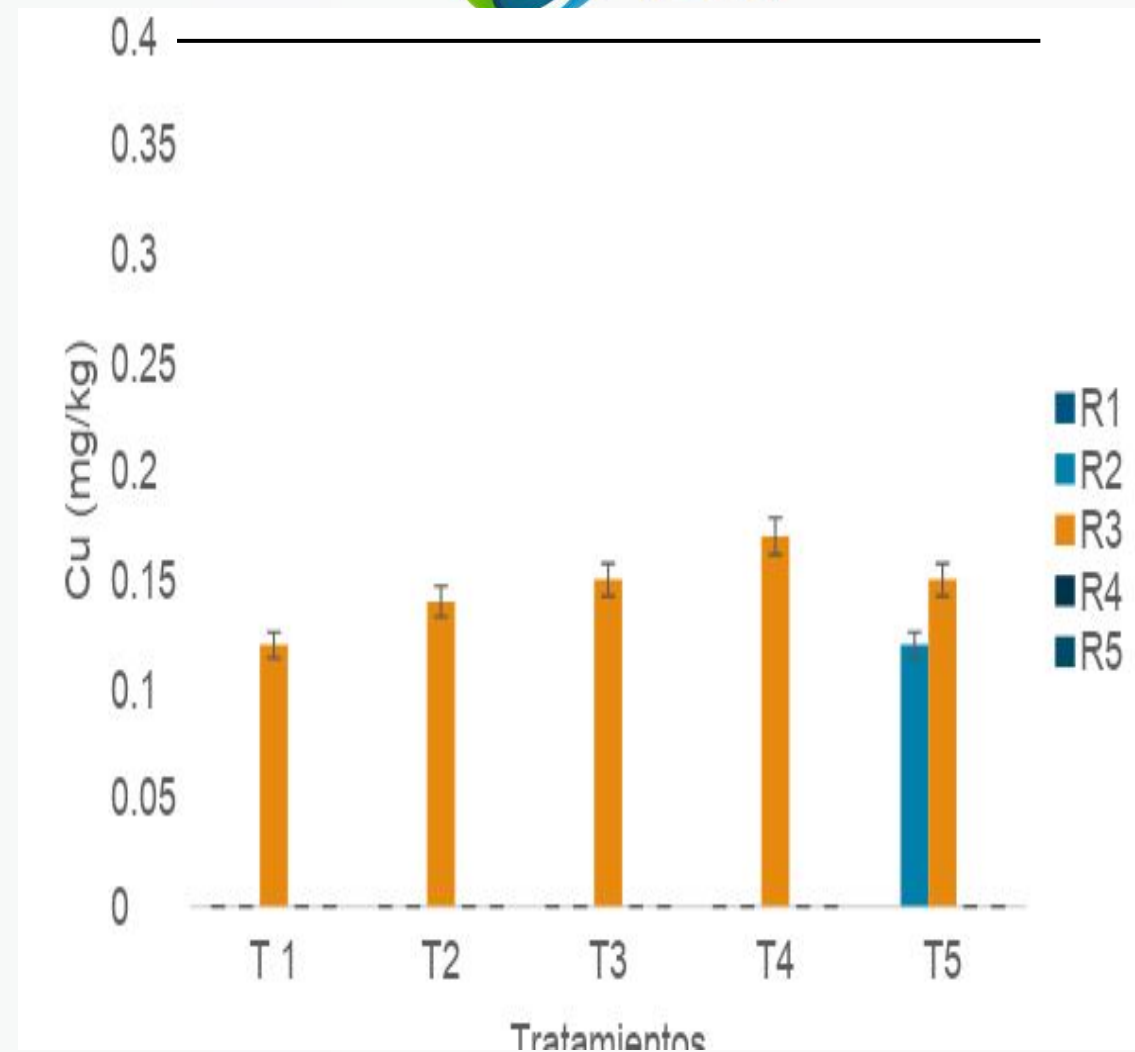
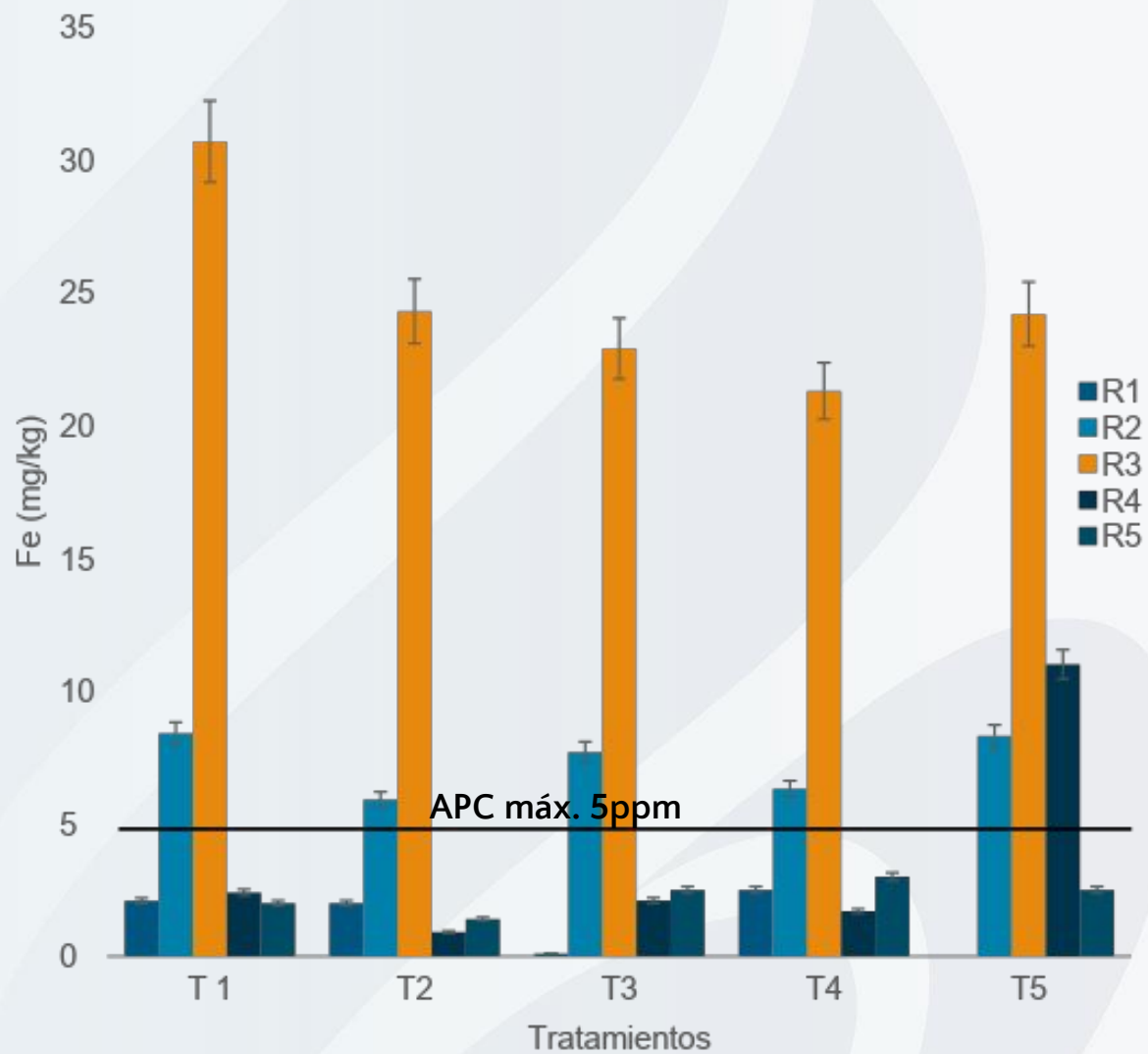
R3: 4% RFF podridos



Hierro y Cobre



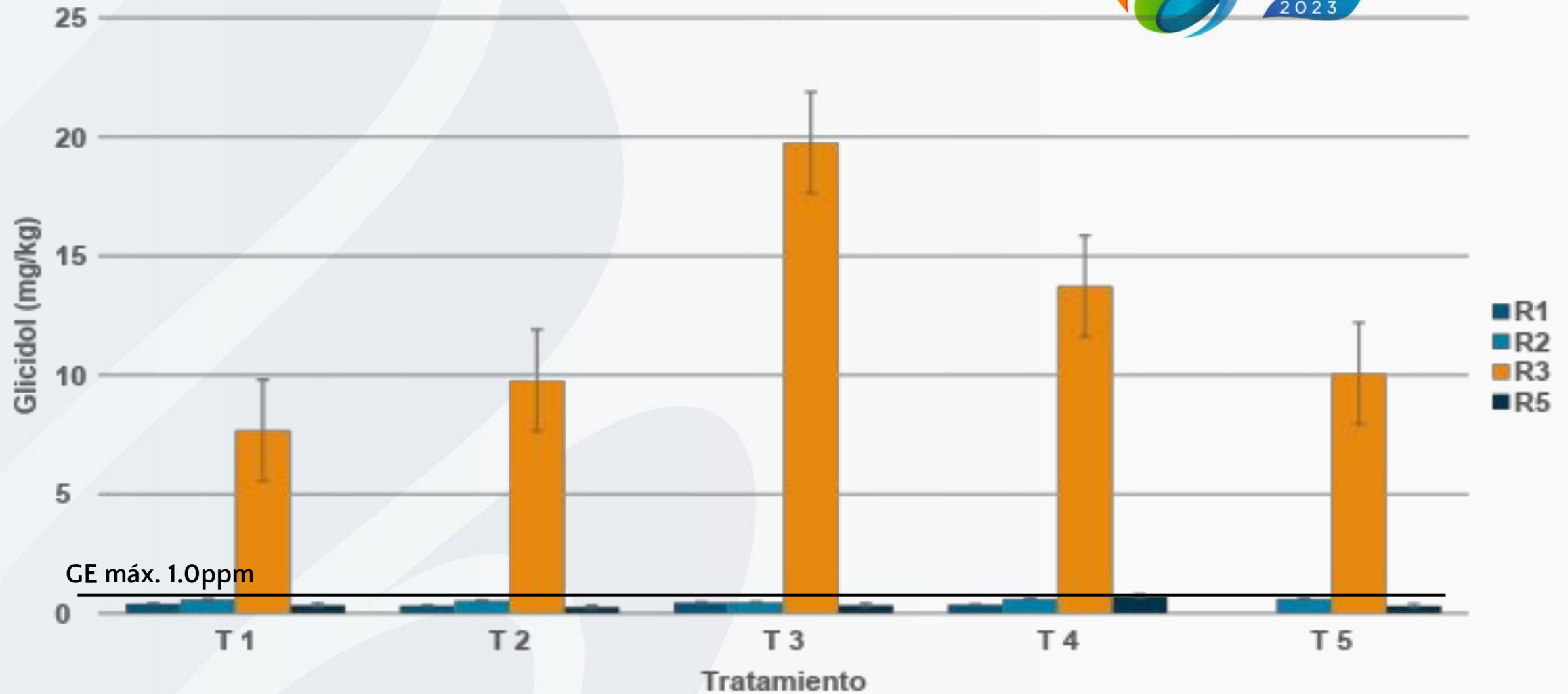
XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
APC máx. 0.4ppm
2023



Ésteres de Glicidilo en RBD



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

CONCLUSIONES



Conclusiones



- Para el proceso de extracción y comercialización de aceite, Entrepalmas cumple con los requisitos establecidos por la normativa nacional y el mercado internacional, aun manteniendo condiciones de retorno y recirculación de recuperados.
- El comportamiento observado para las variables (Cloro, MAG, DAG y 3MCPD) analizadas en Entrepalmas, indican que los flujos en cada tratamiento no alteran significativamente su concentración
- El comportamiento de la concentración del cloro estudiado en Entrepalmas concuerda con los hallazgos reportados por Caballero-Blanco, K., Varón, D., Sergio David Mosquera González, Ramirez-Contreras, N. E., & García-Núñez, J. A. (2022). *Total chlorine mitigation in Elaeis guineensis fresh fruit bunches processing and its impact on the formation of MCPD and glycidol ester*

Conclusiones



- La presencia de fósforo en el ACP incrementa su concentración con cada corriente recirculada para el caso estudiado en Entrepalmas
- Para los parámetros de AGL, DOBI, Fe y Cu, las corrientes o recirculados aportan al incremento de la concentración en el ACP observadas en repetición 3 realizado en Entrepalmas. Sin embargo, La incidencia del Manejo agronómico –entre ellas criterios de maduración– tiene una mayor relación con el incremento ya que introducen mecanismo que perturban la estabilidad de los procesos de extracción y refinación sacando del margen los parámetros fisicoquímicos requeridos



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**

2023

