



## Cesar Díaz Rangel

Asistente de investigación de Cenipalma

Cenipalma Research Assistant

### **Plan de Excelencia Industrial y estudio de los principales indicadores de desempeño en plantas de beneficio piloto en Colombia**

Industrial Excellence Plan and Study Of Key Performance Indicators in The Colombian Model Palm Oil Mills



Colombia

# Plan de Excelencia Industrial y estudio de los principales indicadores de desempeño en plantas de beneficio piloto en Colombia

## Programa de Procesamiento

IMC. Esp. Cesar A. Díaz.

Gestor Nacional Plan de Excelencia Industrial y Suite CeniSiiC.

Msc. Nidia E. Ramírez

Líder del Área de Ingeniería Programa de Procesamiento

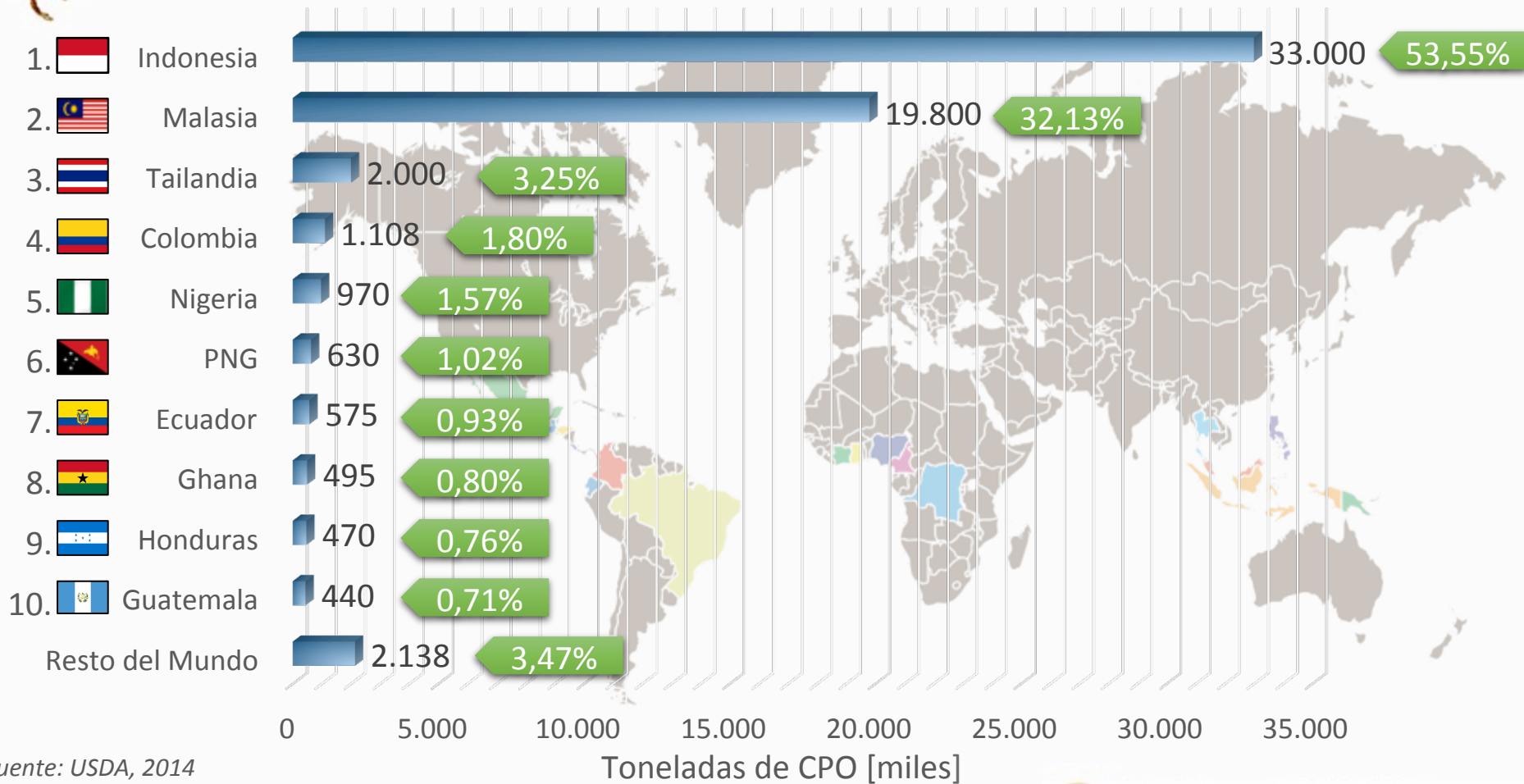
PhD. Jesús A. García-Núñez

Coordinador Programa de Procesamiento

## División de Validación y Transferencia de Tecnologías para Plantas de Beneficio

Septiembre de 2015

# Marco mundial de principales productores Aceite de Palma Crudo (CPO) 2014

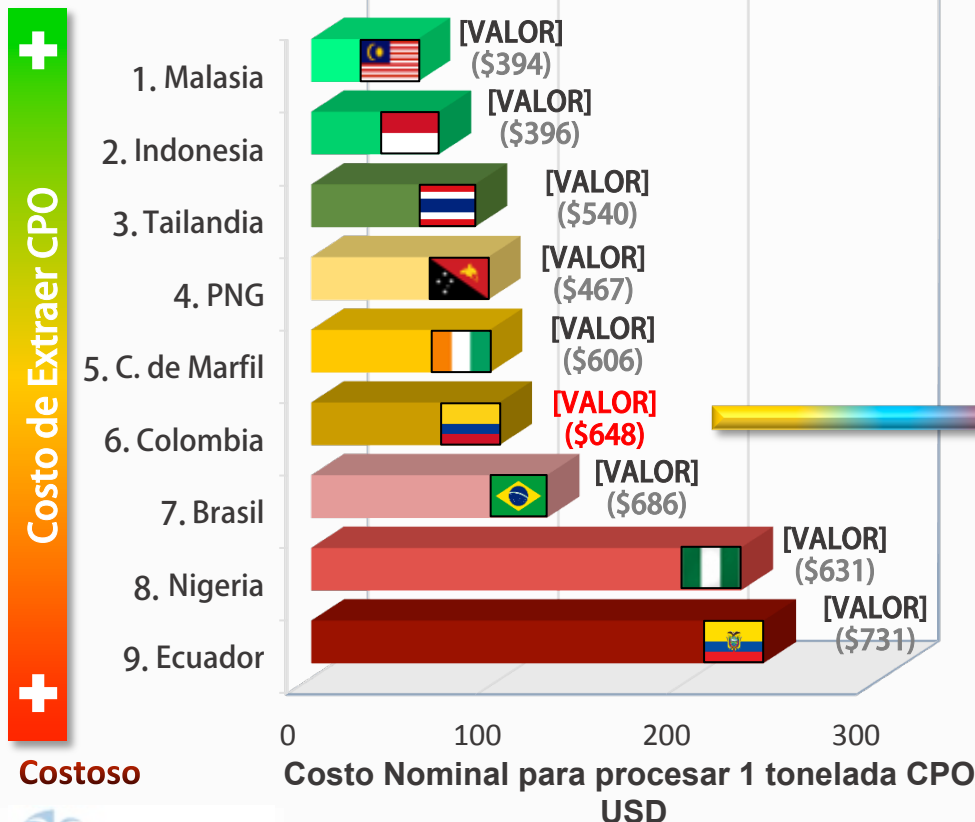


Fuente: USDA, 2014

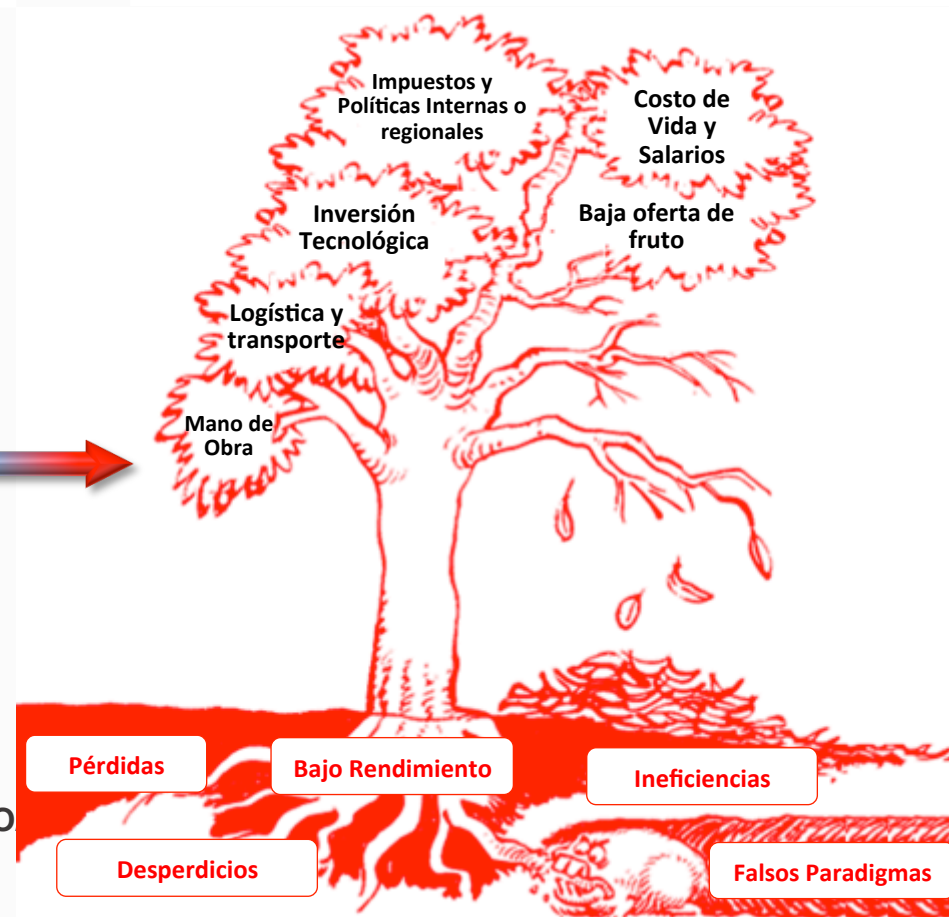
# Referentes internacionales de costos nominales de producción

## Costo Nominal de Extracción por tonelada CPO

Económico

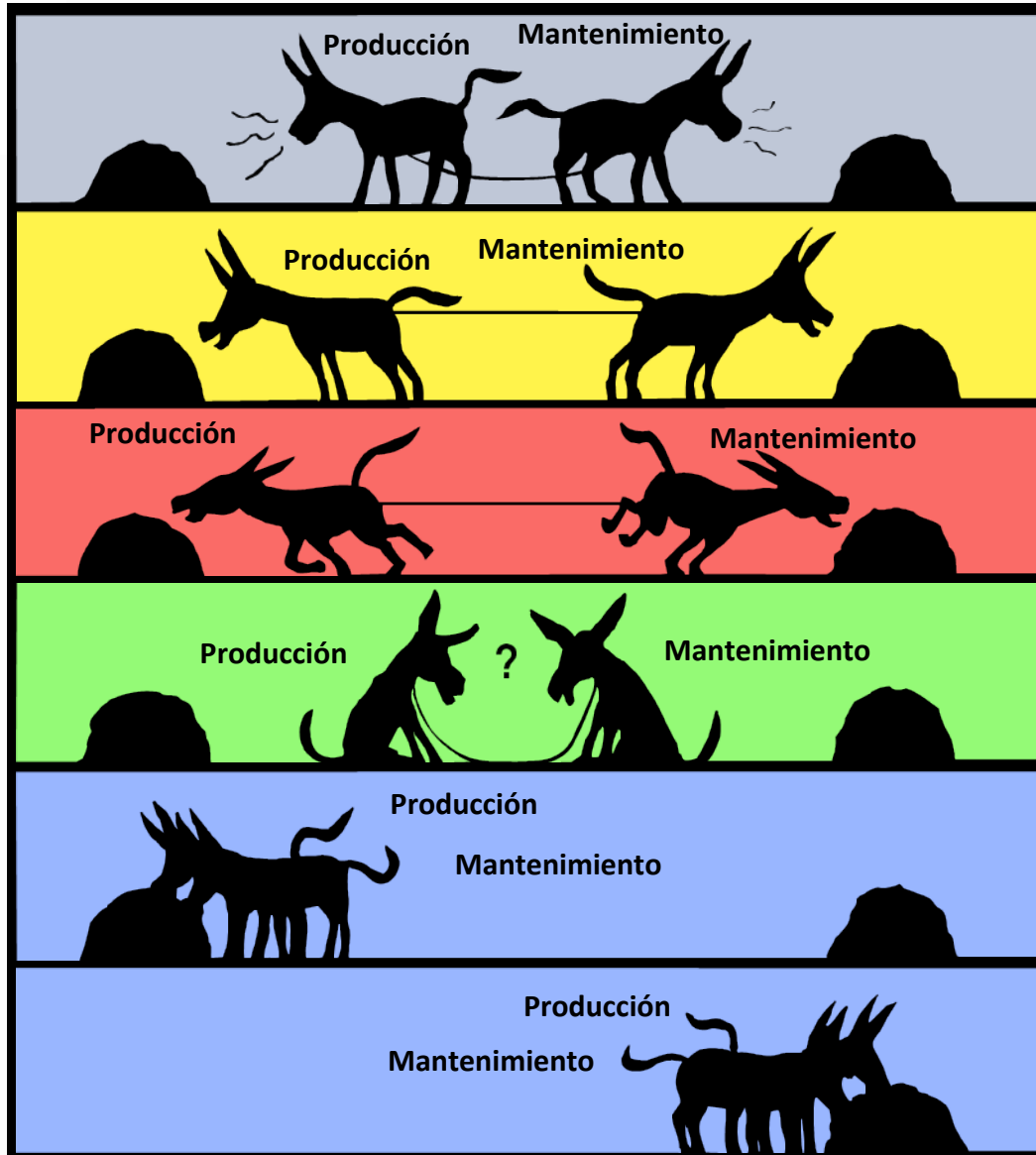


## Razones principales del costo elevado en Colombia



# Diferencias entre Producción y Mantenimiento...

23 de septiembre de 2015



Planes de acción para solucionar problemas en Producción

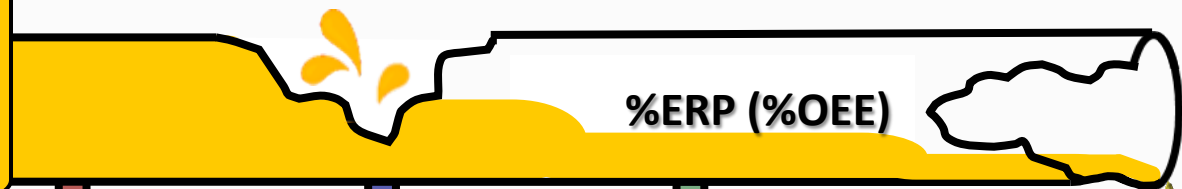
Identificación de problemas y prioridades a mejorar

Planes de acción para solucionar problemas en Mantenimiento

# Grandes Pérdidas y Desperdicios en las plantas de beneficio



≈15%  
Costos de Producción en PB  
por 1 t APC (CPO)\*



Rentabilidad  
Tiempo  
Productividad  
Prestigio...



\* Según estudio en 2014 de la entidad consultora internacional LMC International Ltd.



%ERP (%OEE)  
Procesos Ineficientes

Grandes Pérdidas y Desperdicios	Arranque General de Proceso en Planta y Prearranques	Fallas y daños mayores/menores	Tiempos muertos por paradas menores (microparadas)	Insuficiente control de calidad Desperdicios de materia prima Ausencia de estándares	Otros tipos de Tiempos Perdidos y Desperdicios
	Preparación y ajustes de procesos y equipos.	Parada General de Procesos en Planta.	Reducción de velocidad y alteración de frecuencias.		

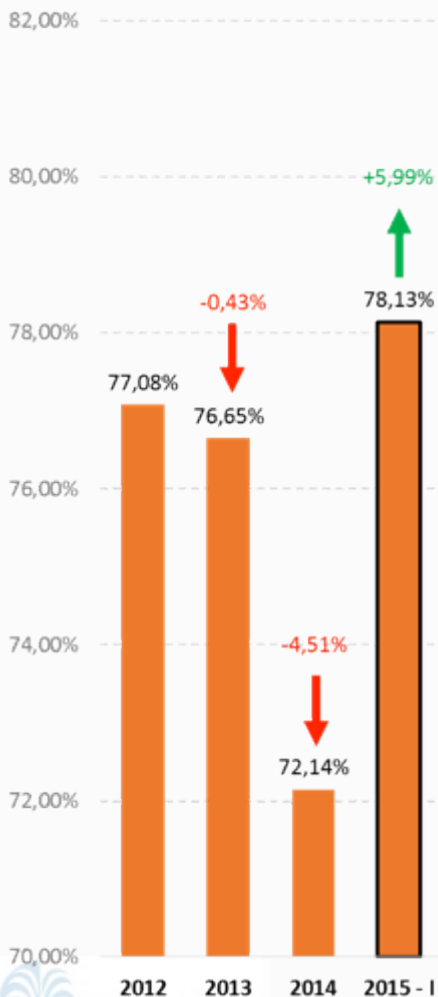
Ausencia Filosofía de Mantenimiento  
Débiles Prácticas Operacionales

Ausencia Filosofía de Mejoramiento  
Baja iniciativa y alta resistencia al cambio

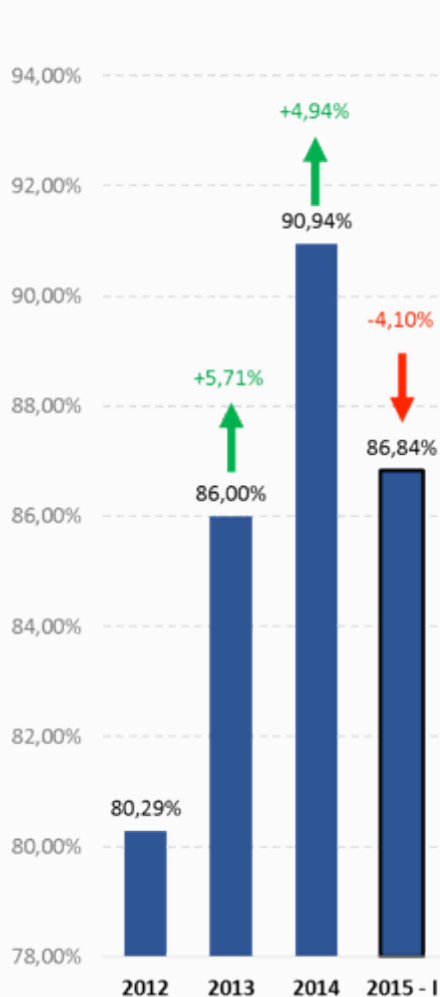
# Análisis de causa raíz para principales problemas de productividad en plantas piloto



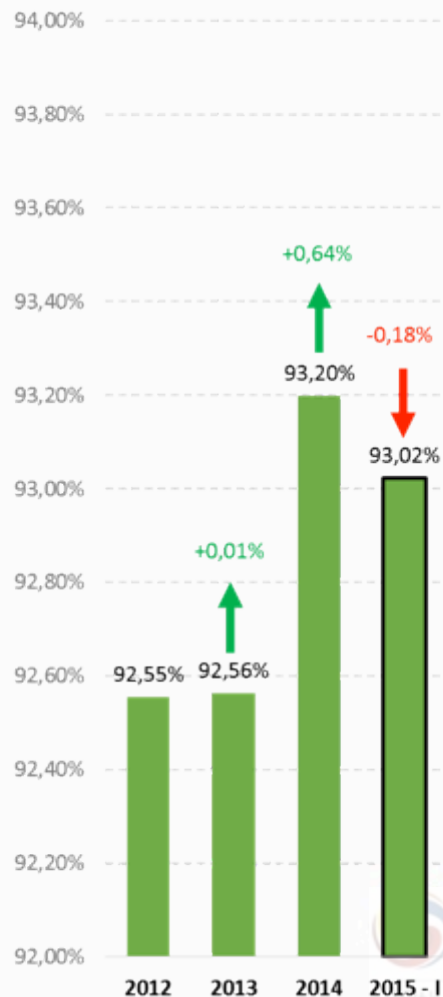
**Disponibilidad de Planta**



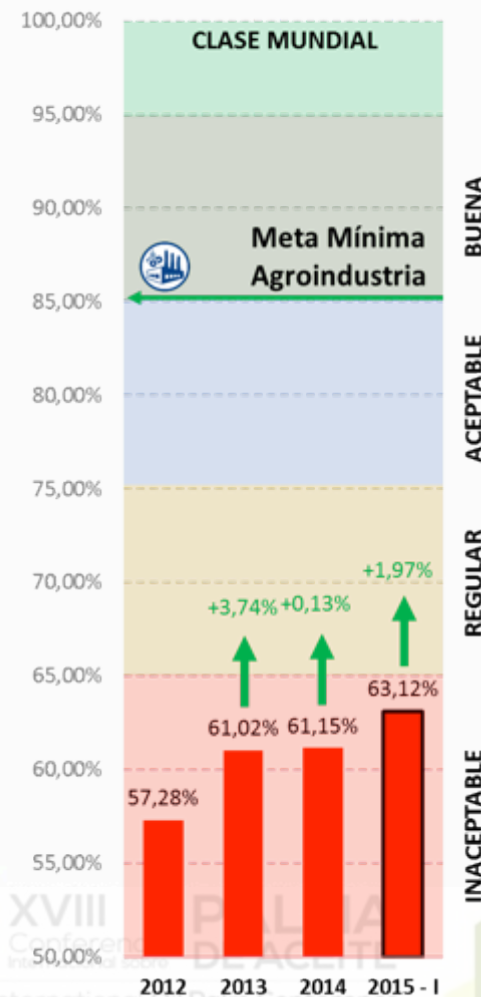
**Rendimiento de Equipos**



**Calidad de Proceso**



**Eficiencia Real de Producción**



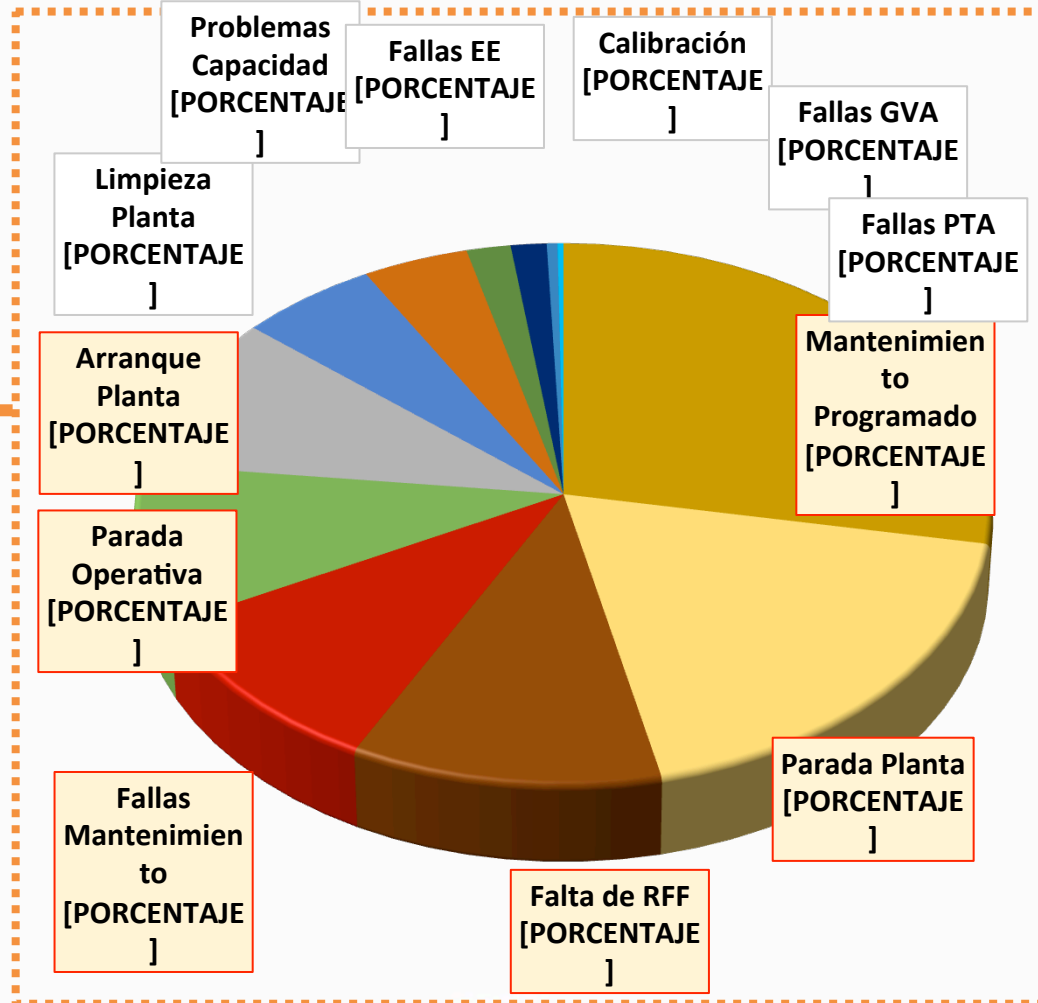
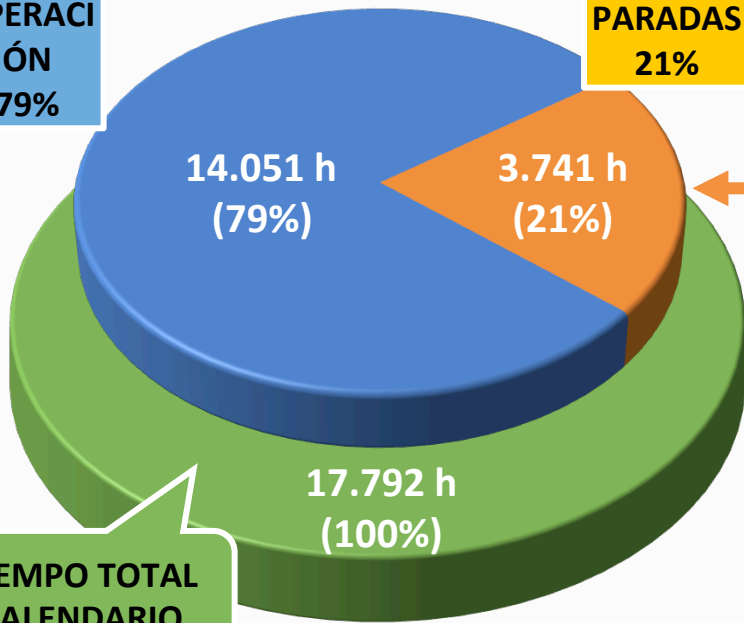
# Identificación de Potenciales de Mejoramiento

## Distribución de Tiempos en Planta

**TIEMPO NETO OPERACIÓN**  
79%

**TIEMPO TOTAL PARADAS**  
21%

**TIEMPO TOTAL CALENDARIO**

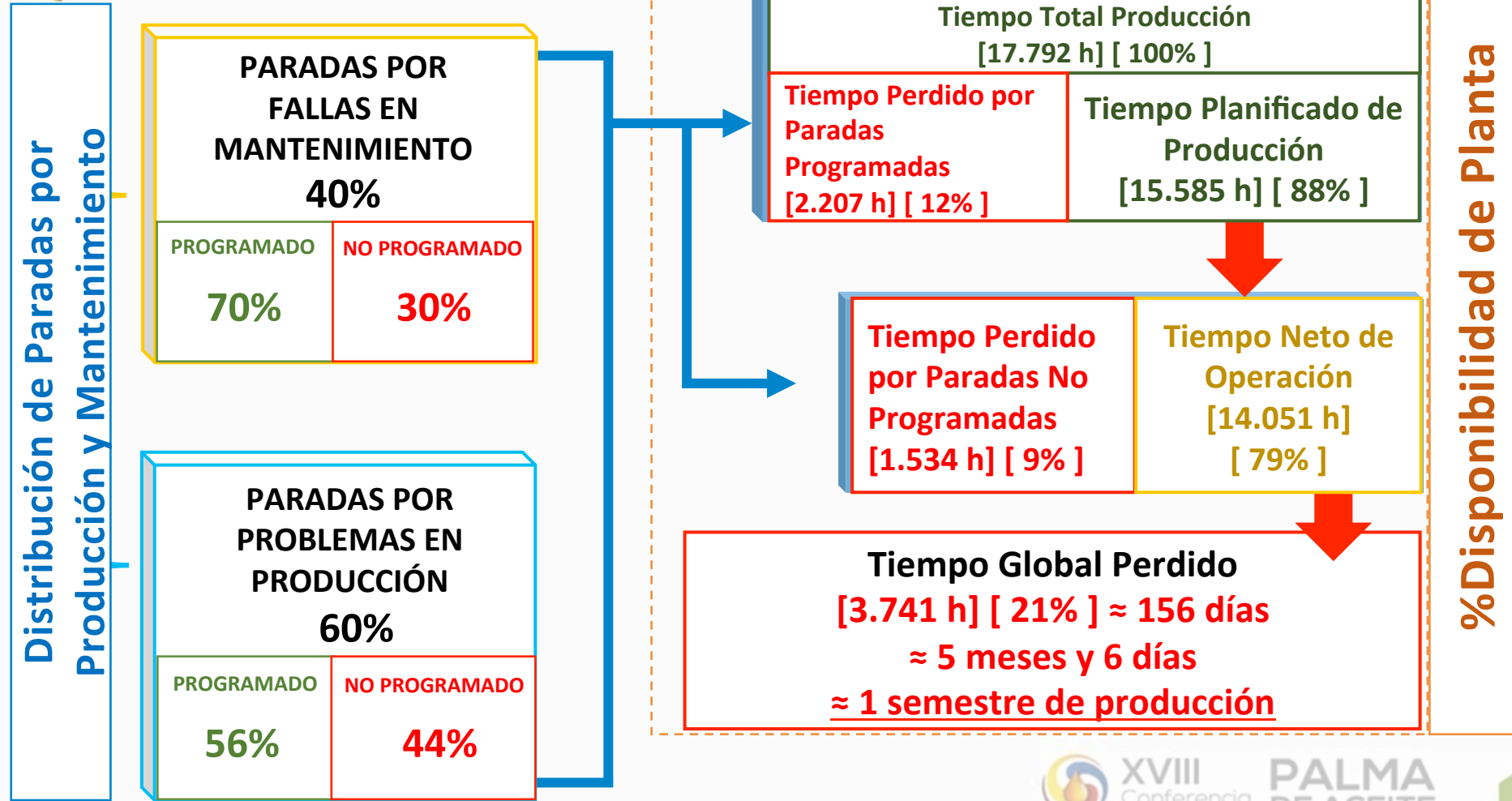


Análisis con 6 Plantas Piloto en Colombia  
1er. Semestre 2015

Información generada por CeniSiiC PB's en cada planta.



# Potenciales de mejoramiento según aprovechamiento del tiempo (Disponibilidad de Planta)

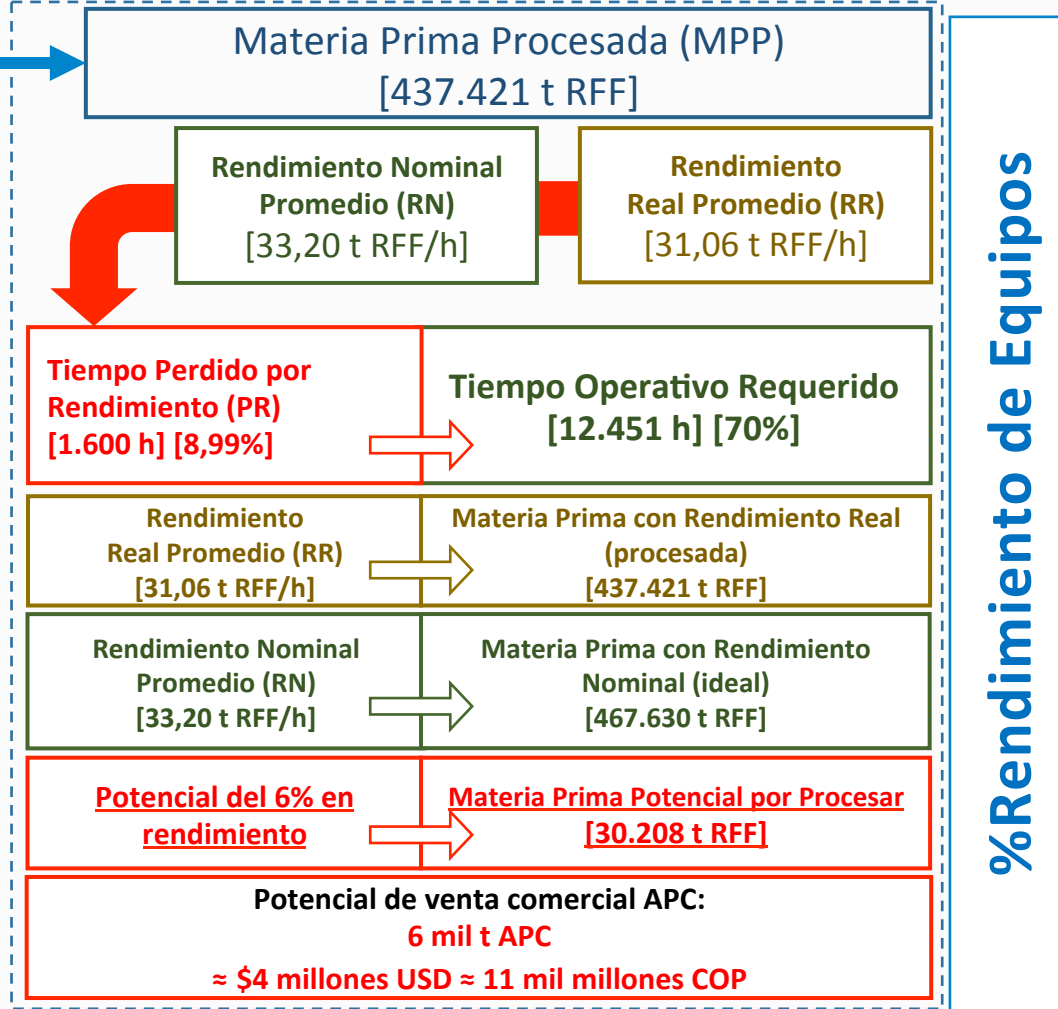


# Potenciales de mejoramiento según la velocidad y eficiencia (Rendimiento de Equipos)

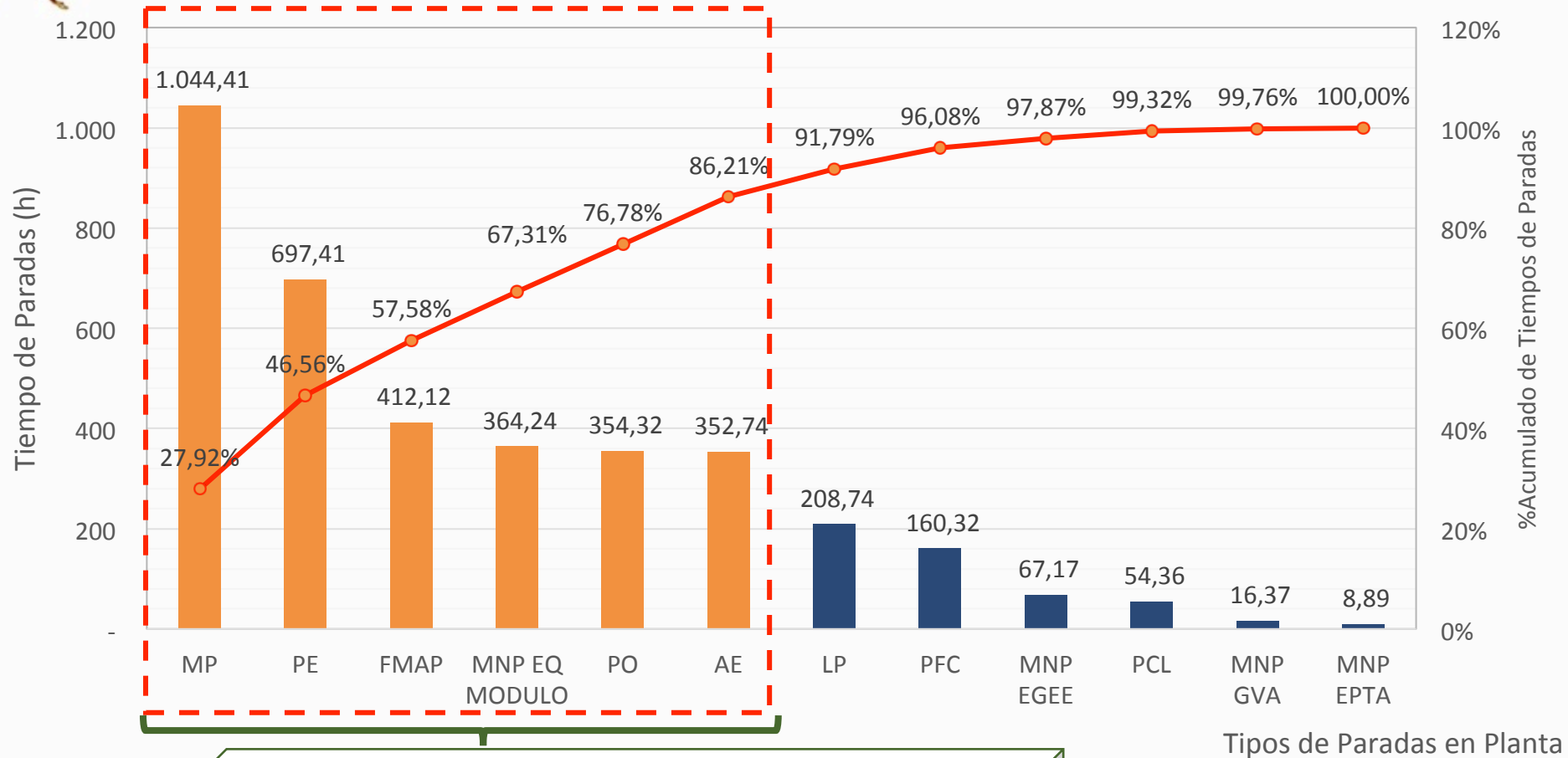
Distribución de Paradas por Producción y Mantenimiento

PARADAS POR FALLAS EN MANTENIMIENTO 40%	
PROGRAMADO <b>70%</b>	NO PROGRAMADO <b>30%</b>

PARADAS POR PROBLEMAS EN PRODUCCIÓN 60%	
PROGRAMADO <b>56%</b>	NO PROGRAMADO <b>44%</b>



# Identificación de Paradas y Eventos Críticos en Producción y Mantenimiento



## ¿Qué se debe hacer para solucionar estos problemas?

1. Optimización del Mantenimiento Planeado (RCM&PMO).
2. Estandarización y organización de procedimientos rutinarios.
3. Mejores Prácticas de Clase Mundial (SOP's, SMED, 5S, 5W2H...).

NO HAY PLATA  
PARA ESO....

"AQUÍ ES  
DIFERENTE"

"ESO YA LO HEMOS TRAT  
ADO DE HACER ANTES"

ES QUE LA  
ORGANIZACIÓN....

"USTED TIENE RAZÓN PERO..."

"ESA NO ES NUESTRA  
RESPONSABILIDAD"



"ESO NO PUEDE HACERSE"

"NO TENEMOS EL  
TIEMPO PARA HACERLO"

"TAL VEZ ESO FUNCIONE  
EN OTRAS FÁBRICAS,  
PERO NO EN LA NUESTRA"

"A UN PERRO VIEJO NO SE LE PUEDEN  
ENSEÑAR NUEVOS TRUCOS"

BLA...BLA...BLA...

# Plan de Excelencia Industrial

## Alternativa para el mejoramiento continuo



**Excelencia de Clase Mundial**

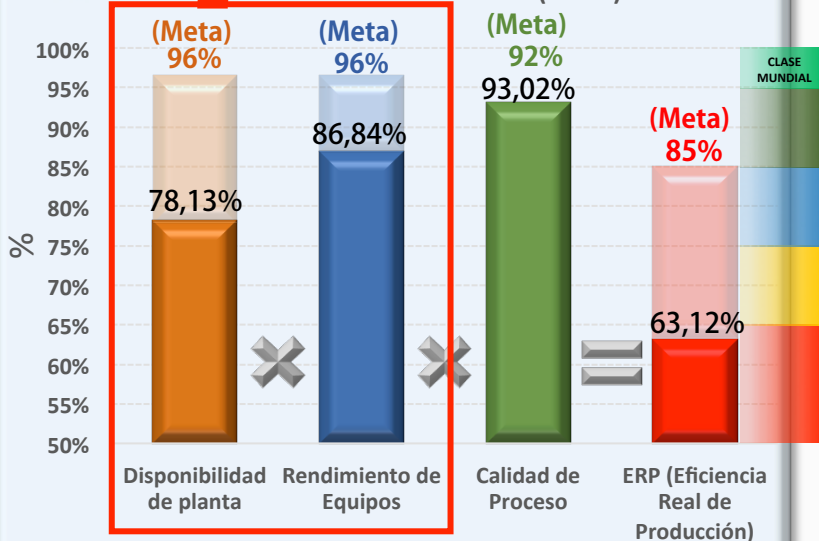
**Optimización de Productividad y Competitividad**

- Incremento Productividad Industrial** +25%
- Optimización del Mantenimiento** +65%
- Mejoramiento de Costos Globales** +40%

- Mejoramiento condiciones servicios/ ambiental** +20%
- Reducción de incidentes/accidentes** +45%

# Metas y potenciales de mejoramiento

Eficiencia Real de Producción  
Semestre I-2015 %ERP (%OEE)



**ERP Actual**  
63,12%

**GAP**  
[21,88%]

**ERP Meta Agroindustria**

85%

Se debe mejorar

**Disponibilidad de Planta**  
17,87%  
Meta [96%]

**Rendimiento de Equipos**  
9,16%  
Meta [96%]

Apuntando hacia el mejoramiento de

## Producción:

- Actual Paradas de Producción **60%**
- Meta Paradas de Producción **25%**
- Meta Paradas Programadas **15%**
- Meta Paradas No Programadas **10%**



## Mantenimiento:

- Actual Paradas de Mantenimiento **40%**
- Meta Paradas de Mantenimiento **15%**
- Actual Programado **70%** → Meta **95%**
- Actual No Programado **30%** → Meta **5%**



# Optimización del Mantenimiento Planeado (PMO)

22 al 25 de septiembre de 2015

4.778 h producción

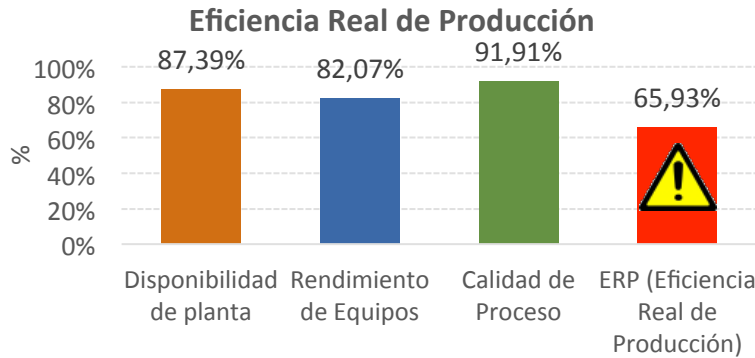
61% paradas producción

- 30% programado
- 70% no programado

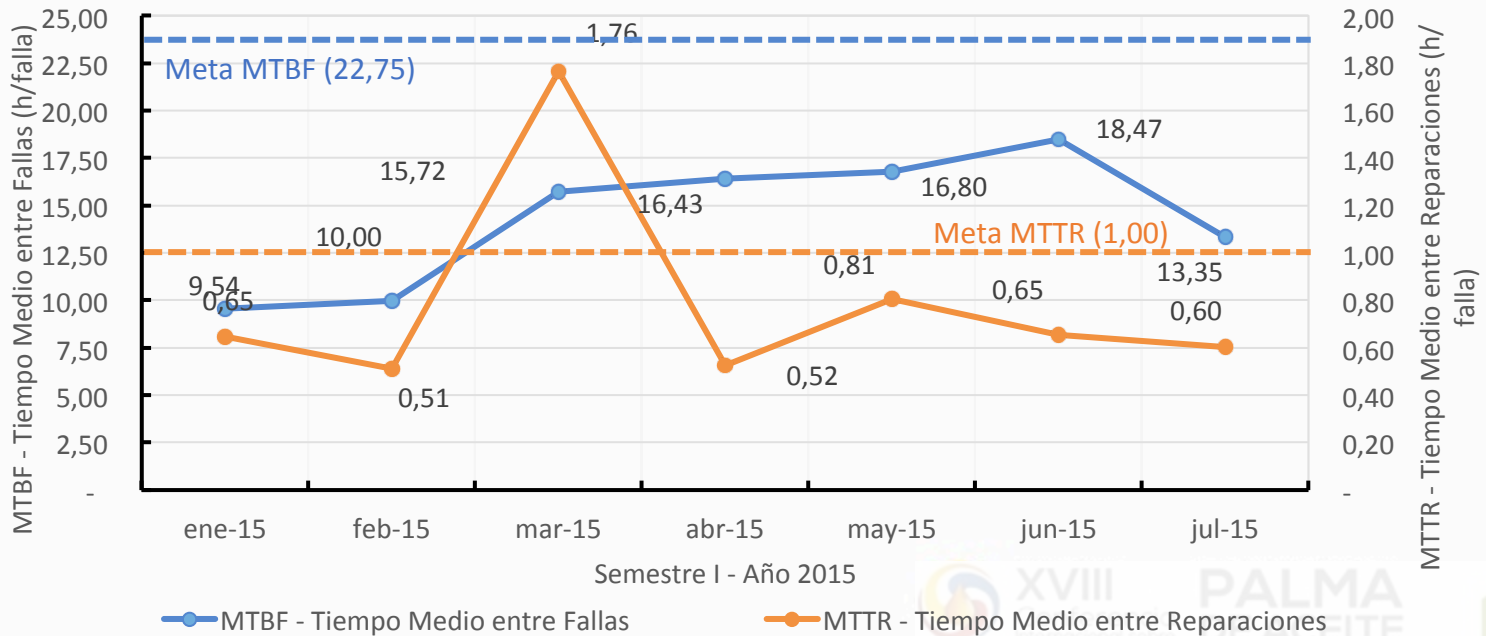
39% paradas producción

- 55% programado
- 45% no programado
- 605 h ≈ 25 días perdidas por paradas
- 29 mil t RFF ≈ 6.390 t APC ≈ 4.2 millones USD

## 1. Establecer metas y objetivos



## Comparación entre Frecuencia Promedio entre Fallas y Tiempo Promedio por Reparación Semestre I - 2015. Planta Piloto Zona Central



10. Programa Dinámico
9. Aprobación e Implementación
8. Revisión y Agrupación
7. Definición Política de Mantenimiento
6. Evaluación de Consecuencias
5. Análisis Funcional
4. Racionalización Revisión FMA
3. Análisis Modos de Fallas (FMA)
2. Recopilación de Tareas
1. Metas y KPI's



# Optimización del Mantenimiento Planeado (PMO)

22 al 25 de septiembre de 2015

10. Programa Dinámico
9. Aprobación e Implementación
8. Revisión y Agrupación
7. Definición Política de Mantenimiento
6. Evaluación de Consecuencias
5. Análisis Funcional
4. Racionalización Revisión FMA
3. Análisis Modos de Fallas (FMA)
2. Recopilación de Tareas
1. Metas y KPI's

## 2. Recopilación de tareas

### Fuentes de Mantenimiento Proactivo

Sistema Integrado de Información para Mantenimiento

Rondas de Operadores y Mantenedores

Análisis de Fallas, Efectos y Criticidad

Monitoreo por Condición (CBM)

Experiencia y Conocimientos

Rondas de lubricación

Procedimientos Estándar de Operación (SOP's)

Manuales de fabricantes actualizados

Programación de Contratistas

## 3. Análisis Modos de Fallas (FMA)

Tarea	Frecuencia	Responsable	Falla	Función	Consecuencia
tarea 1	Diario	Operador	falla A	función 1	operacional
tarea 4	semestral	Instalador	falla A		
tarea 2	Diario	Operador	falla B	función 3	operacional
tarea 5	Anual	Electricista	falla B	función 2	oculta
tarea 3	semestral	Instalador	falla C	función 1	oculta
tarea 6	Semanal	Operador	falla C		

FMA: Análisis de Modos de Fallas

Identificación de nuevas fallas

Fallas ocultas y evidentes

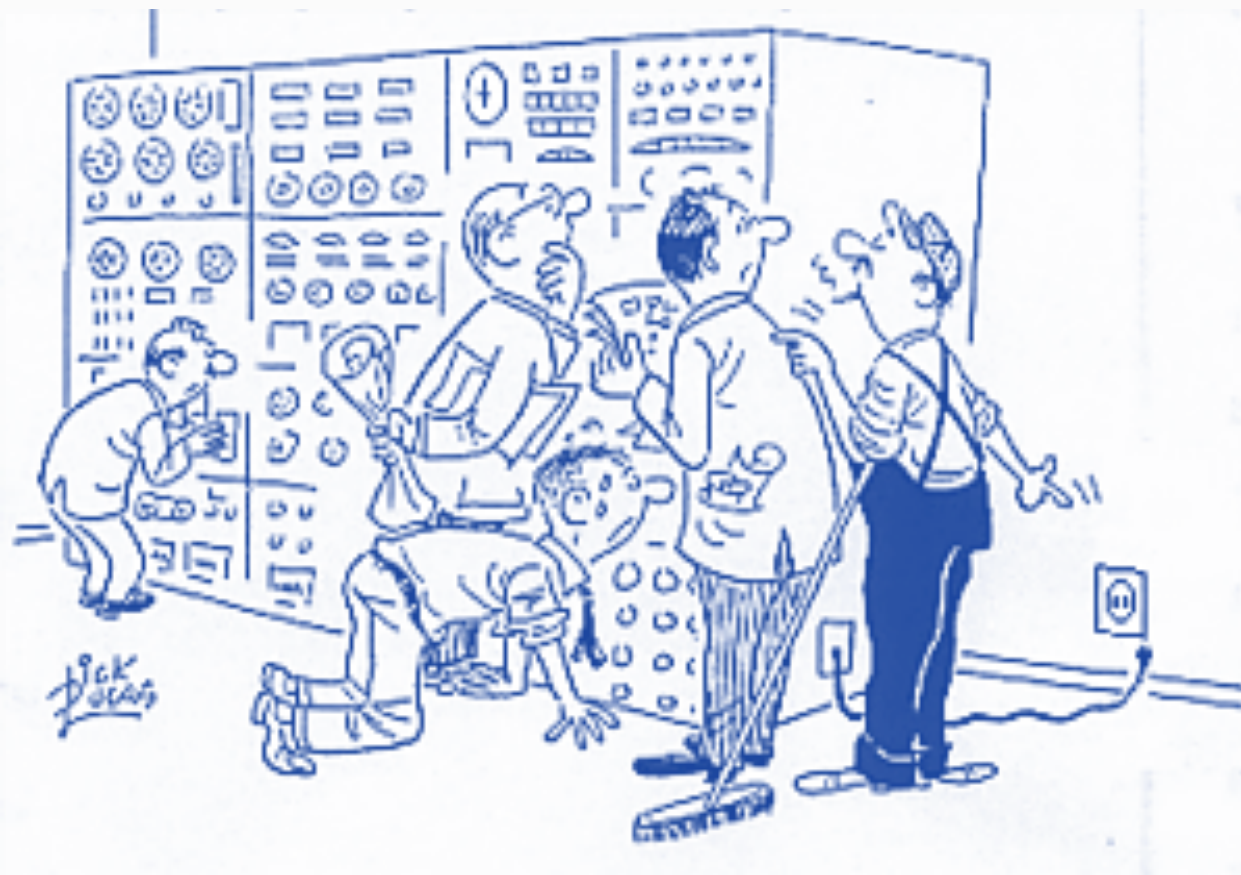
Factor de uso para recursos

Tareas duplicadas y redundantes

# Plan Dinámico de Mantenimiento Bajo PMO&RCM

del 22 al 25 de septiembre de 2015

# ¡GRACIAS POR AMABLE SU ATENCIÓN!



*"Si quieres algo nuevo, tienes que dejar de hacer algo viejo".*

*(Peter Drucker)*