



**II CONGRESO
PALMERO
MEXICANO**
POR UN SECTOR PALMERO COMPETITIVO,
PRODUCTIVO Y SUSTENTABLE

**VIII CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
RSPO**

M É X I C O 2 0 2 0

CONFERENCIA MAGISTRAL

Implementación Mantenimiento Progresivo

Ponente: Samuel Eduardo Barba Palacio

FEMEXPALMA
Federación Mexicana de Palma de Aceite

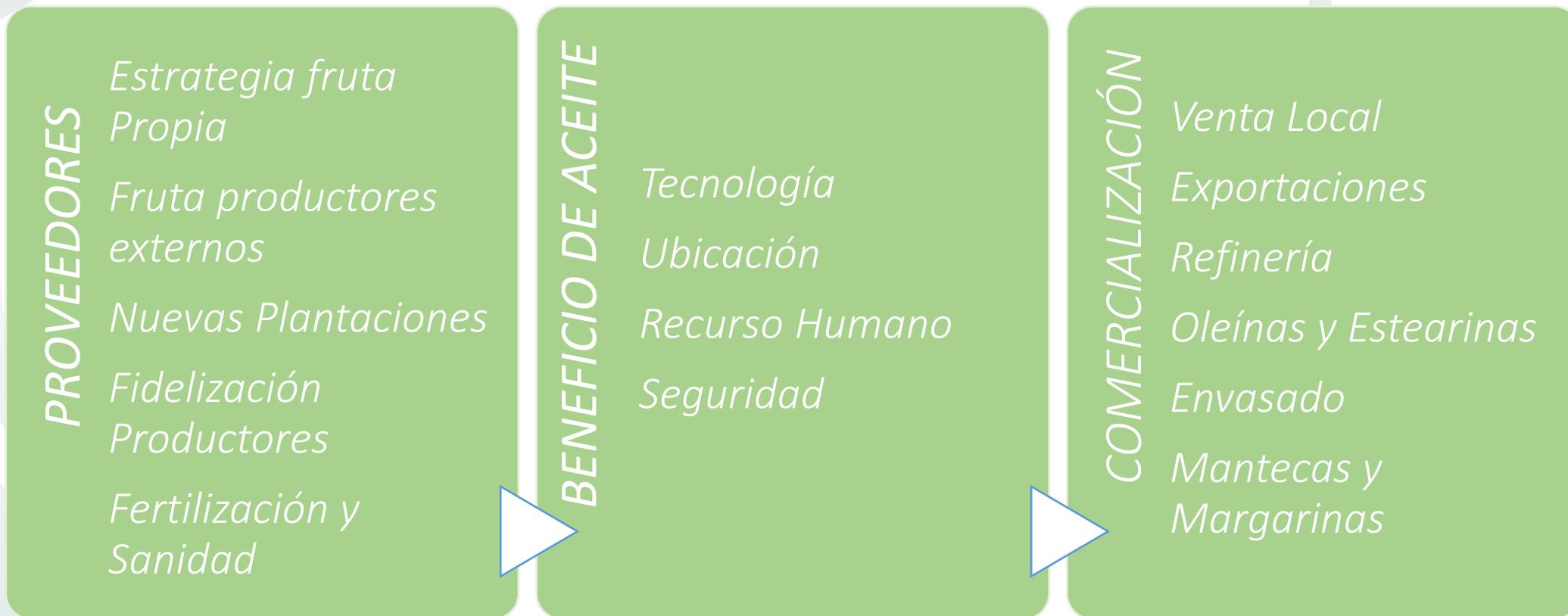
RSPO | Roundtable on
Sustainable Palm Oil



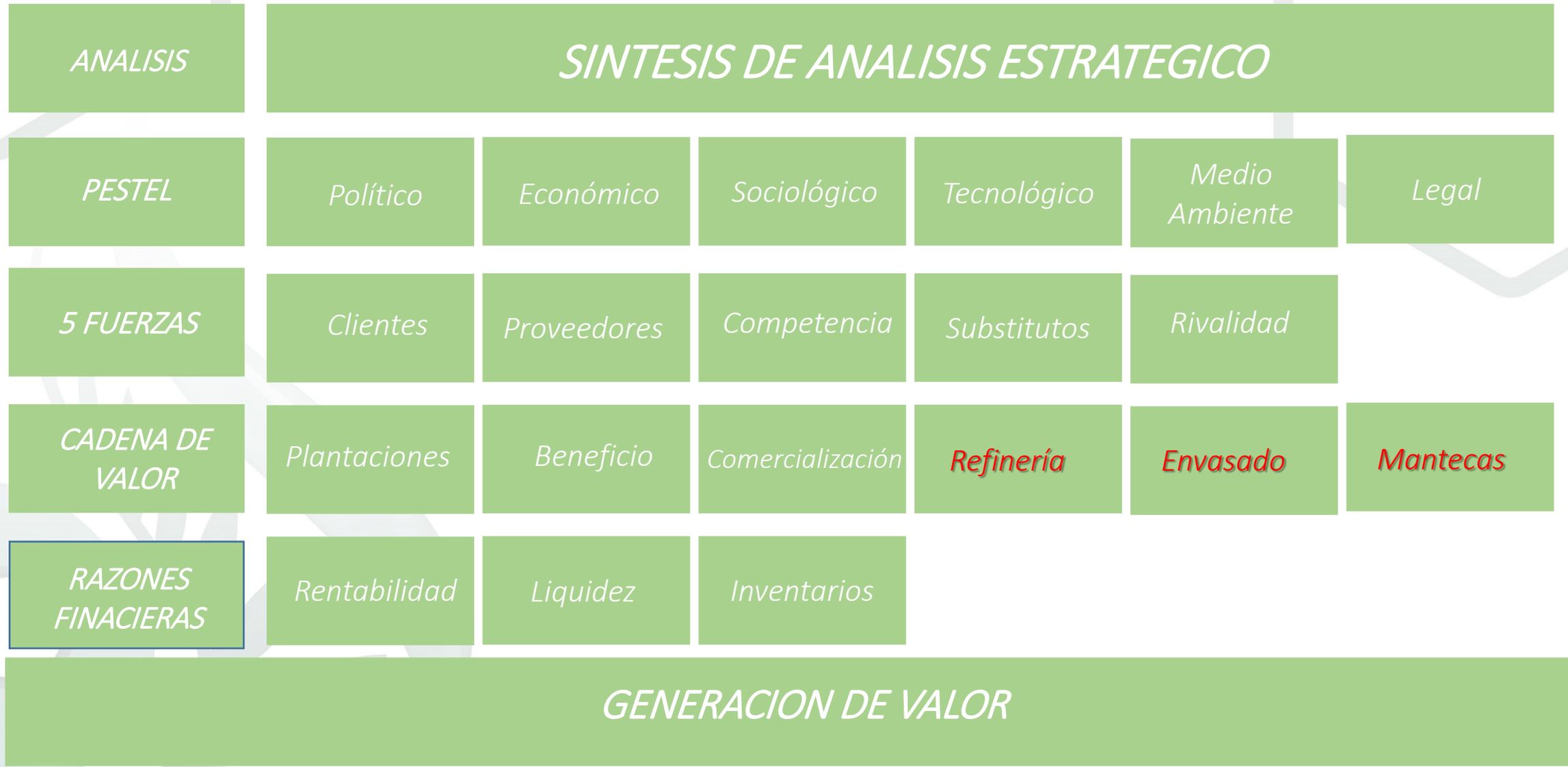
Desarrollo de la estrategia

- *Definir cadena de valor*
- *Análisis de la estrategia*
- *Mapa estratégico*
- *Excelencia operativa*
- *Mantenimiento progresivo*

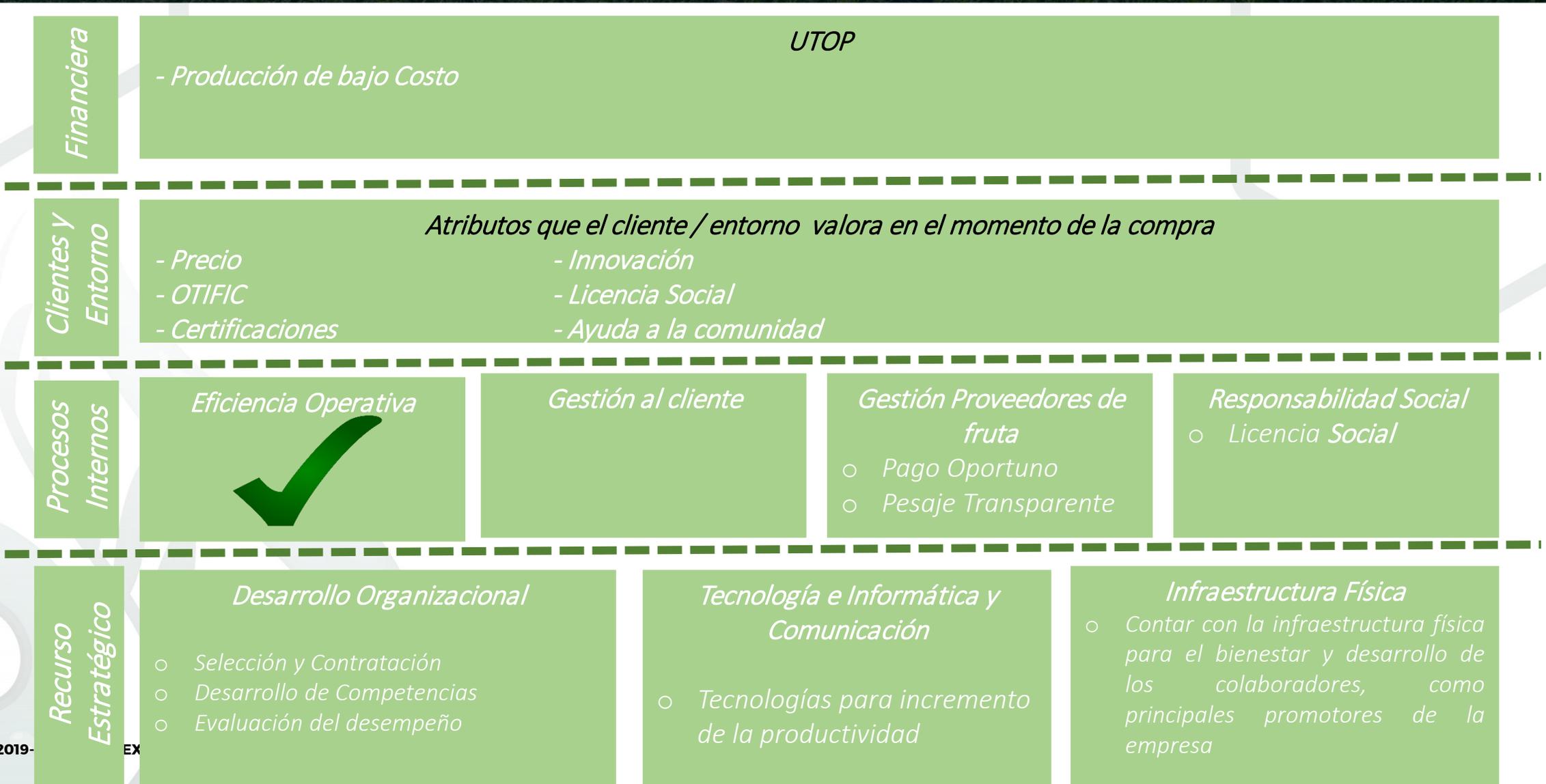
Definir Cadena de valor



Análisis Estratégico...



Mapa Estratégico (Ejemplo...)



Mapa Estratégico (Ejemplo...)



Mapa Estratégico (Ejemplo...)

*Desarrollo Del
Personal
DNC -PAC*

*Salud y Seguridad en
el trabajo*

Reducción de costos

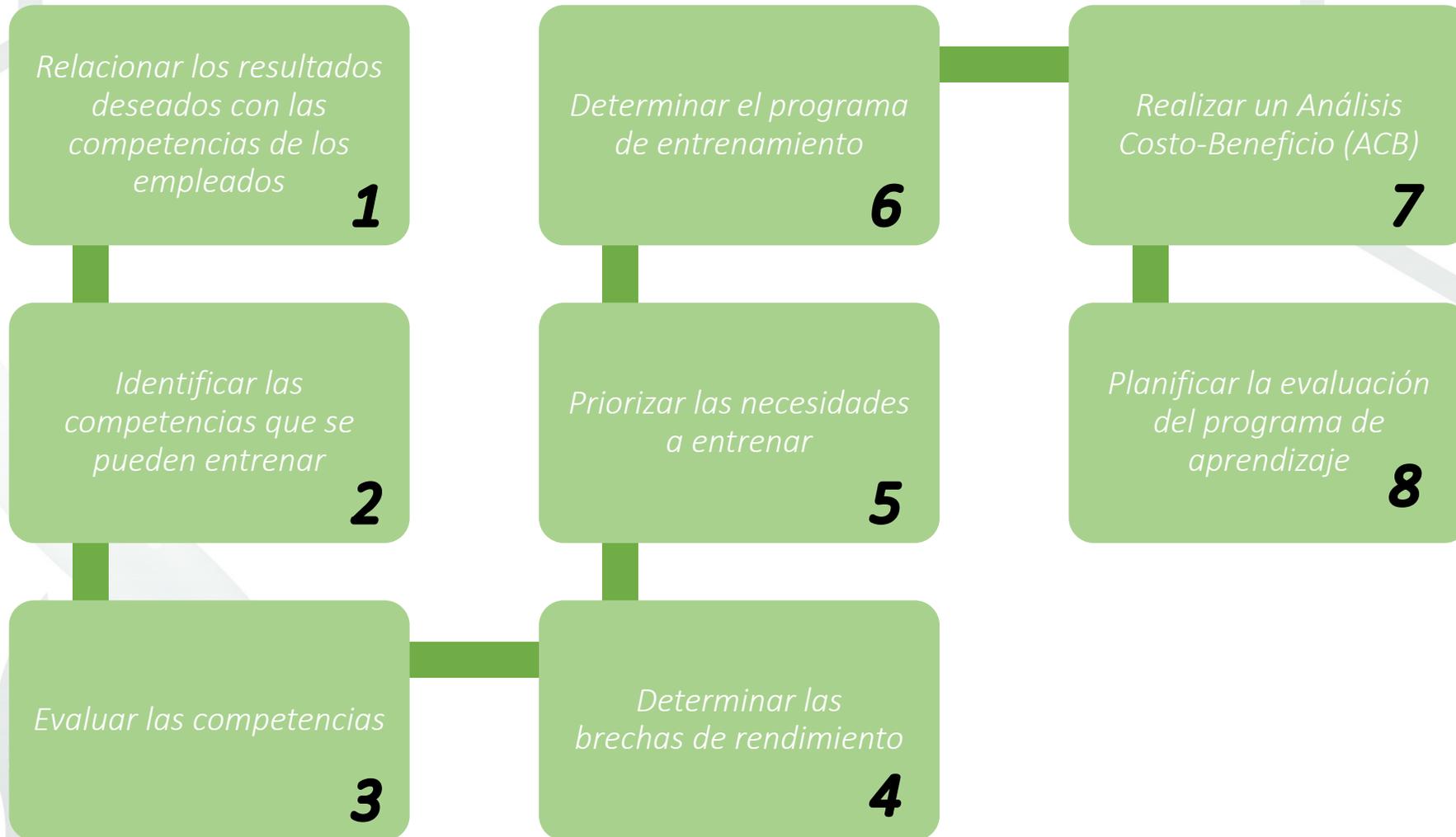
*Calculo de Efectividad
Global del Equipo
(E.G.E.)*

*Aumento de la
productividad*

*Programa de
Mantenimiento*

Eficiencia Operativa

Desarrollo Del Personal DNC –PAC...



- *Entrevistas Jefes*
- *Revisión de perfiles de Puesto*
- *Revisar Competencias*
- *Definir si la capacitación es interna / externa*
- *Costos*
- *Evaluar las capacitaciones*



Desarrollo Del Personal DNC –PAC...

Plan Anual de Capacitación (área médica)



DIAGNÓSTICO NECESIDADES DE CAPACITACIÓN
DESARROLLO ORGANIZACIONAL

REGIÓN: Ucayali AREA: OPERACIONES DEPARTAMENTO: Manufacturas Industrial

PUERTO DE TRABAJO: Superior, Mico, Acañilla, Tomero AÑO: 2016

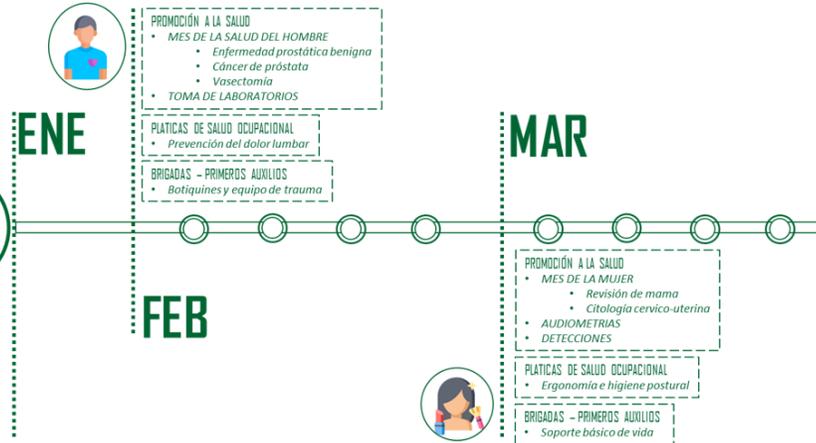
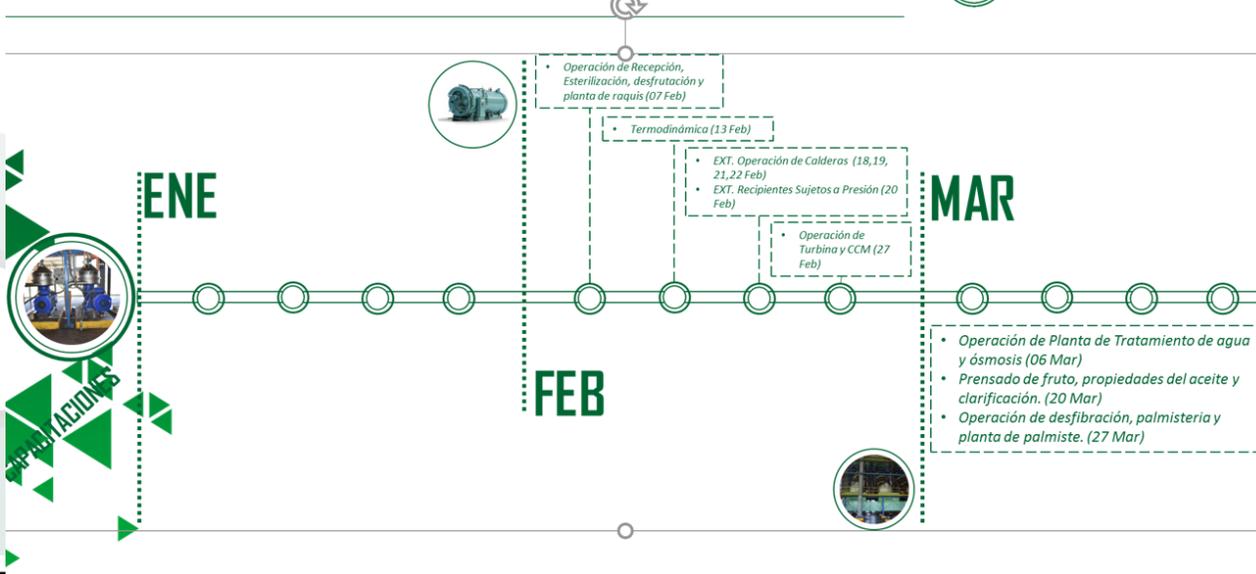
Con el fin de lograr el mejor desarrollo de nuestros colaboradores y de la Corporación, le solicitamos nos informe la capacitación o entrenamiento necesario para cada uno de los puestos bajo su responsabilidad

NOMBRE DEL CARGO	Nombre de la capacitación	Carácter de la capacitación	Modalidad de Capacitación (di, si, si con simulador, presencial)	Nombre de Instituciones que ofrecen capacitación a este (1), demuestre por lo menos 03 (tres)	Clasificación (externa o interna)	Requisitos Sugeridos (habilidades, conocimientos)
Saldo mecánico	Refuerzo	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	
Saldo SMM	Refuerzo	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	
AC	Aplicación	Industria	Presencial	Mecanicos y electricistas	Externa	
Variables de frecuencia	Aplicación	Industria	Presencial	Electricistas	Externa	
Medición de tensiones y voltajes	Aplicación	Industria	Presencial	Electricistas	Externa	
Control de temperatura (gasolina de 02 bar)	Aplicación	Industria	Presencial	Supervisores y Asistentes	Externa	
Control de velocidad	Refuerzo	Industria	Presencial	Electricistas	Externa	
Instrumentación	Aplicación	Industria	Presencial	Electricistas	Externa	
Reducción y lubricación	Refuerzo	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	
Saldo y Desmoldo	Aplicación	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	
Luz y Luz	Aplicación	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	
Plagiarismo: Marca POC	Aplicación	Industria	Presencial	Electricistas / Superiores	Externa	
Empaquetación	Refuerzo	Industria	Presencial	Mecanicos y Analistas	Externa	

PERSONA ENTREVISTADA: _____ FIRMA: _____

Vs. SU GERENTE DE AREA: _____ FIRMA: _____

Plan Anual de Capacitación (producción)



Mapa Estratégico (Ejemplo...)

Desarrollo Del Personal

Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC)

Plan Anual de Capacitación (PAC)

Salud y Seguridad en el trabajo

Reducción de costos

Calculo de Efectividad Global del Equipo (E.G.E.)

Aumento de la productividad

Programa de Mantenimiento

Eficiencia Operativa

Salud y Seguridad en el trabajo

Definir Política de Salud Ocupacional y Evaluar los riesgos



Definir Objetivos y Plan de Acción



Definir Recursos y Responsables



Realizar Plan de Acción (Seguridad, Salud y Medicina)



Verificar, Evaluar y Ajustar



Revisar Proceso por la Gerencia y Mejora Continua



Ciclo PHVA

Salud y Seguridad en el trabajo...

- *Aprovechar la seguridad en el trabajo, como un ventaja ante la competencia*
- *Definir a la “productividad, calidad y seguridad” como una sola estrategia*
- *Involucrar la seguridad como parte de todas las tareas y como un compromiso de todos en la empresa*

Indicadores de Proceso

- Relación de inspecciones realizadas Vs Inspecciones programadas*
- Relación de Reuniones de la comisión Mixta Programadas Vs las Realizadas*
- Relación de capacitaciones Programadas Vs Capacitaciones Realizadas*
- Relación de reuniones de la comisión de Productividad*

Indicadores de Accidentabilidad

- Índice de frecuencia de accidentes de trabajo*
- Índice de frecuencia de accidentes de trabajo con incapacidad*
- N° de Accidentes Vs Accidentes con Incapacidad*

Indicadores de Enfermedades profesionales

- Índice de enfermedades profesionales detectadas vs Número de Trabajadores*

Política de Salud y Seguridad

La empresa XXXXXXX, dedicada al beneficio del fruto de la palma de aceite, se propone integrar la seguridad, la calidad y productividad, con el fin de lograr una reducción de los costos generados por los accidentes de trabajo y las enfermedades de origen profesional, y a su vez mejorar la calidad de los productos y ante todo generar ambientes sanos para los que aquí trabajan.

Nos interesa cumplir con la normatividad vigente mexicana y a su vez suministrar los recursos necesarios para implementar las medidas de seguridad acordes con las prioridades establecidas en el diagnóstico de las condiciones de trabajo y de salud.

Para lograr lo anterior la alta dirección asume su compromiso con los siguientes objetivos generales:

1. Asignar a los supervisores y administradores la responsabilidad de la salud y seguridad en cada una de sus secciones o áreas de trabajo.
2. Brindar el tiempo para que todo el personal que ingrese vinculado o temporal, reciba la capacitación sobre los factores de riesgo y normas de seguridad relacionadas con el oficio a desempeñar, para ello se encargará el supervisor o un representante de salud ocupacional, incluyendo brigadas y comités establecidos en la empresa
3. Trabajar en forma interdisciplinaria con todas las áreas para concertar actividades como adquisición de equipos, cambios de procesos o seguimiento a los actuales, para controlar los factores de riesgo desde su origen.
4. Suministrar a cada trabajador los elementos de protección personal requerido acorde con los factores de riesgo a los que va a estar expuesto, exigiendo su uso durante el desarrollo de la labor, pero también propiciando los medios para crear en este personal la conciencia de autocuidado.
5. Incluir en las reuniones de la gerencia y otros grupos de trabajo, el análisis y la toma de decisiones sobre el desempeño de la salud y la seguridad del personal en la empresa.
6. Reportar oportunamente los accidentes de trabajo, no sólo a las autoridades competentes sino también a la dirección de la empresa.
7. Evaluar el desempeño en salud ocupacional de la misma manera en que se evalúan los costos, la productividad y la calidad.
8. Exigir a los contratistas el programa de salud ocupacional, donde estén las personas que van a desarrollar actividades laborales en la empresa.

Matriz de Evaluación de Riesgos		Consecuencias			
		Insignificante	Moderada	Dañina	Extrema
Probabilidad	Muy Alta	Medio	Alto	Crítico	Crítico
	Alta	Medio	Alto	Alto	Crítico
	Media	Bajo	Medio	Alto	Alto
	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Medio

Mapa Estratégico (Ejemplo...)

Desarrollo Del Personal

Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC)

Plan Anual de Capacitación (PAC)

Salud y Seguridad en el trabajo

Reducción de costos

Calculo de Efectividad Global del Equipo (E.G.E.)

Aumento de la productividad

Programa de Mantenimiento

Eficiencia Operativa

Reducción de costos...

- *Trabajar con abastecimiento para mejorar precios de compra*
- *Proyectos de ahorro*
- *Cero Horas extras*

Mapa Estratégico (Ejemplo...)

Desarrollo Del Personal

Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC)

Plan Anual de Capacitación (PAC)

Salud y Seguridad en el trabajo

Reducción de costos

Calculo de Efectividad Global del Equipo (E.G.E.)

Aumento de la productividad

Programa de Mantenimiento

Eficiencia Operativa

Calculo de Efectividad Global del Equipo (E.G.E.)

Calidad : Referencia Perdidas

Rendimiento : Ton/hr Fruta

Disponibilidad : Sin tener en cuenta Materia prima

2019

2020

% Calidad (% Pérdidas)	112%	100%	109%	102%
% Disponibilidad	100%	100%	100%	97%
% Rendimiento	100%	98%	99%	92%
% EGE	112%	98%	108%	92%

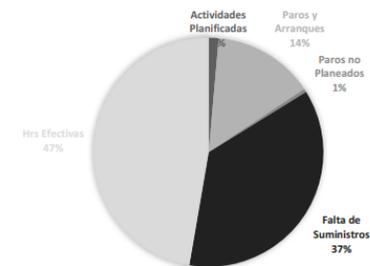


UUMBAL

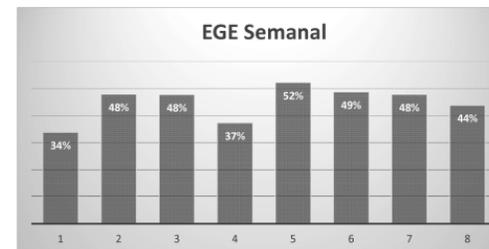
Indicadores de la Producción II

	Turno No 1	Turno No 2	Día	Semana	Mes
			22/02/2020	8	febrero
Hrs. Turno	8.00	8.00	16.00	90.00	284.00
Capacitación	-	-	-	-	-
Mantto Programado	-	-	-	-	4.00
Limpieza	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	4.00
Arranque Caldera	1.75	-	1.75	6.50	24.08
Arranque Planta	0.58	-	0.58	2.05	8.47
Paro de Planta	-	0.77	0.77	2.68	8.23
Total	2.33	0.77	3.10	11.23	40.78
Proceso NP	-	-	-	-	-
Desabasto MP	-	-	-	-	-
Diseño NP	-	-	-	-	-
Correctivo NP	-	-	-	0.47	1.38
Total	-	-	-	0.47	1.38
Falta de Energía	-	-	-	-	1.63
Falta de Personal	-	-	-	-	-
Falta MP	-	2.50	2.50	39.00	101.17
Total	-	2.50	2.50	39.47	104.18
Hrs Efectivas	5.67	4.73	10.40	39.30	135.03
% Disponibilidad	70.8%	59.2%	65.0%	43.7%	47.5%
CPO estimado	45.02	37.61	82.63	288.86	992.50
CPO Extraído	42.68	36.93	79.61	289.92	998.68
% Rendimiento	94.8%	98.2%	96.3%	100.4%	100.6%
CPO No conforme	0.00	0.00	0.00	0.00	18.58
% Calidad	100%	100%	100%	100%	98%
EGE	67%	58%	63%	44%	47%

Distribución del Tiempo en el mes



EGE Semanal



Calidad : Referencia Calidad CPO

Rendimiento : Toneladas de CPO

Disponibilidad : se tiene en cuenta Materia prima

Se está llevando por turno de operación

Aumento de la productividad

- Implementación de Tableros de control Operacional
- Control de Perdidas
- Evaluación de desempeño al personal

TABLERO DE SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN											
Fecha: 09/02/2019			TM PROCESADAS DE FRUTO DE PALMA						Kg. Procesadas TOTAL: 95.28		
SALUD Y SEGURIDAD			ACEITE CRUDO DE PALMA				ACEITE CRUDO DE PALMISTE				
No. Actos Inseguros		Accidentabilidad	Hrs Productivas	Rendimiento (%)	Hr. Proceso Planta de Palmiste	Rendimiento Planta Palmiste (%)					
			6	53%	0						
			CFO Extraído	% AGL Proceso CFO	PNO extraído	Harina Producida					
			21.29 TM	6.00%	0.00 TM	0.00 TM					
No. de Condiciones Inseguras	Orden y limpieza	Fecha, área y sujeto del último accidente	% Pérdidas Fibra	% de Extracción	% Pérdidas Efuentes	% RPO/RFF	% Extracción Almendra	% Harina / RFF			
			0.48%	22.34%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%			
			% Pérdida Raquis	% Pérdidas Total	% Pérdidas Lodo Tricameral	% AGL PNO	% Aceite Residual				
			0.43%	1.48%	0.08%	0.00%	0.00%				
Medio Ambiente			DISPONIBILIDAD DE PLANTA								
M3 Agua	% Uso Turbina	M3 Efluente	Mantenimiento			Producción					
214	0%	70	No. Fallos	Tiempo de Fallos	No. Fallos	Tiempo de Fallos					
			0	0 Minutos	0	0 Minutos					
M3 Agua/TM FFB		M3 Efluente/TM FFB	% de Fallos			% de Fallos					
2.25		0.73	0%			0%					
No Conformidades pendientes de resolver			Tiempo medio entre fallos			% Disponibilidad			Hrs. Paro por falta de Materia Prima		
						100%			0		
			Tiempo medio para la reparación								
			No. Equipos fuera por mantenimiento								
									Planta de Beneficio Uumbal Agroindustrial Km 133.2 Carretera Villahermosa Escárcega		

TEA

Perdidas

Calidad de Fruta

Insumos

Accidentabilidad

Mapa Estratégico (Ejemplo...)

Desarrollo Del Personal

Diagnóstico de Necesidades de Capacitación (DNC)

Plan Anual de Capacitación (PAC)

Salud y Seguridad en el trabajo

Reducción de costos

Calculo de Efectividad Global del Equipo (E.G.E.)

Aumento de la productividad

Programa de Mantenimiento

Eficiencia Operativa

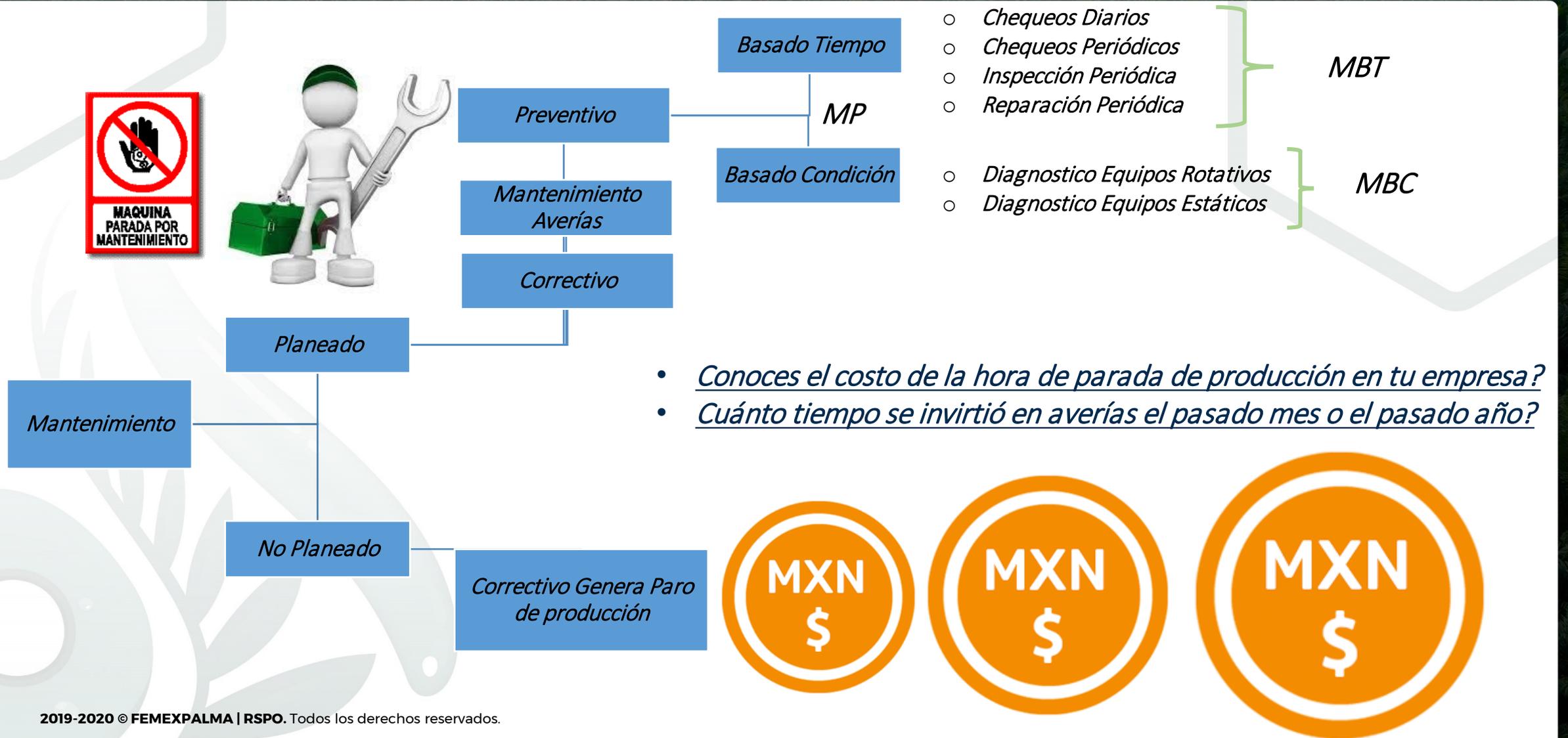
Preguntas Clave...

- ¿Cumplimiento al programa de Mantenimiento Preventivo ?
- ¿Tenemos claros los costos del Mantenimiento?
- ¿La confiabilidad de los equipos?
- ¿Tenemos gente capacitada, evaluada con metas claras?
- ¿Se tienen Indicadores de Mantenimiento?
- ¿Se evalúan mejoras en el diseño de los equipos?
- ¿La manera en que Mantenimiento contribuye a las metas de la planta?



... el concepto de que la función de mantenimiento está dirigida solo a la acción de reparar o a limitarse a acciones de mantenimiento preventivo ha dejado de ser válida.

Clasificación del Mantenimiento...



Modelo Mantenimiento Progresivo



Modelo Mantenimiento Progresivo

“Es la combinación de todas las metodologías, técnicas y acciones gerenciales durante el ciclo de vida de un activo dirigidos a sostenerlo, o restaurarlo, a un estado donde puede realizar su función requerida”.

Modelo Mantenimiento Progresivo

- *Costos de reparación* que incluyen gastos en materiales, gastos de personal, gastos en servicios subcontratados...
- *Daños en las máquinas o instalaciones*, que en algunos casos supone el acortamiento de su vida útil.
- *Pérdidas de producción*, ya que por un lado, se pierde la cantidad de producto que se ha obtenido con taras consecuencia de un mal funcionamiento, y por otro, el **trastorno de la planificación** al retrasarse las entregas. Pero lo más importante, el **mal servicio** si la situación afecta a los clientes (Producción, Infraestructura, etc.)
- *Riesgos para las personas*. En algunas ocasiones, existen averías que pueden provocar **accidentes** muy graves.

Modelo Mantenimiento Progresivo



Modelo Mantenimiento Progresivo

“Es la combinación de todas las metodologías, técnicas y acciones gerenciales durante el ciclo de vida de un activo dirigidos a sostenerlo , o restaurarlo, a un estado donde puede realizar su función requerida”.

Reorganización del Mantenimiento

- *Crear la Visión y Misión del departamento de mantenimiento*
- *Organización Híbrida de Mantenimiento*
- *Definir los roles y responsabilidades y objetivos individuales (descriptores de puesto)*
- *Definir agenda semanal basada en los roles y responsabilidades*
- *Definir las reglas de aprobación para pequeñas mejoras y proyectos (Alcance - Ingeniería y Mantenimiento)*
- *Definir/Revisar los layouts de las oficinas y organización de herramientas y biblioteca técnica (5S)*

Generar Misión y Visión...

Umbal Agroindustrial

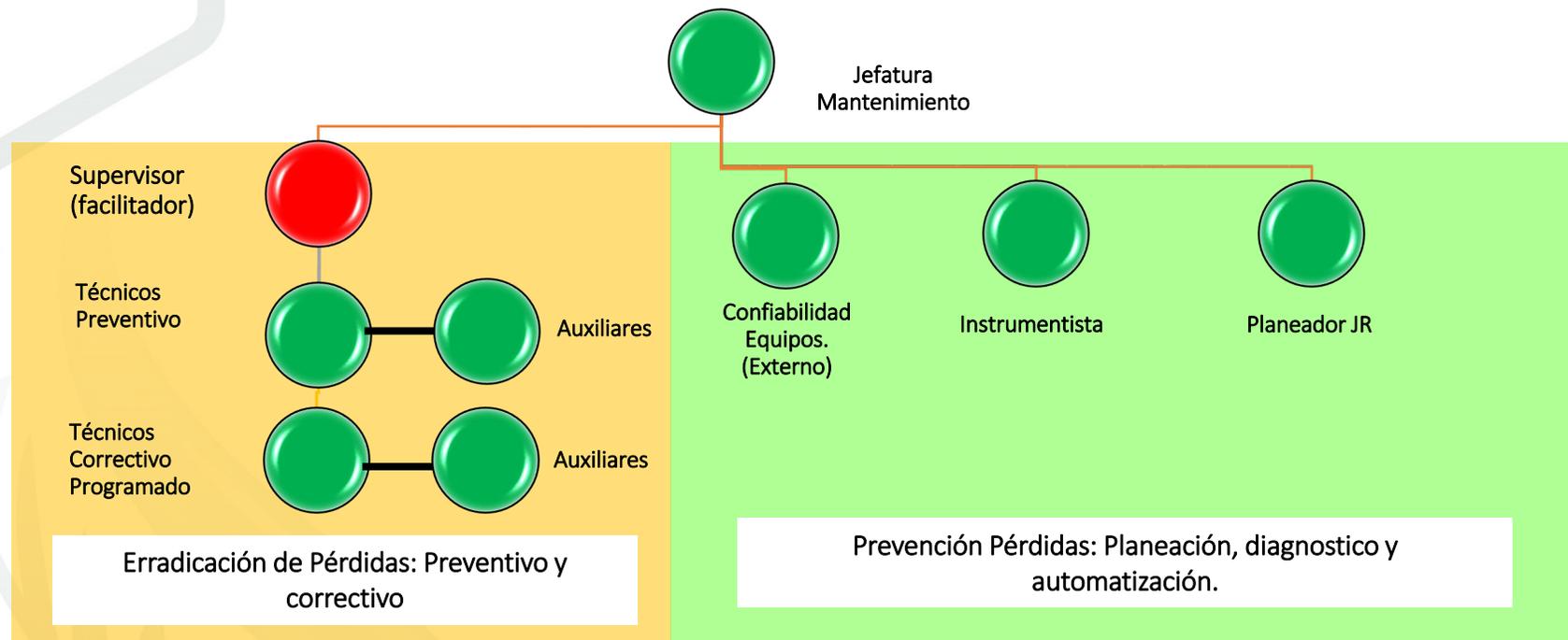
Misión

Mantener la confiabilidad y la disponibilidad del 100% de los equipos asegurando sus condiciones originales de diseño, cumpliendo con los presupuestos establecidos y con el mejor equipo humano aplicando las mejores practicas de mantenimiento.

Visión

Ser un referente en la gestión del mantenimiento a nivel Agroindustrial sobresaliendo en los resultados de desempeño de clase mundial.

Organización Híbrida de Mantenimiento...



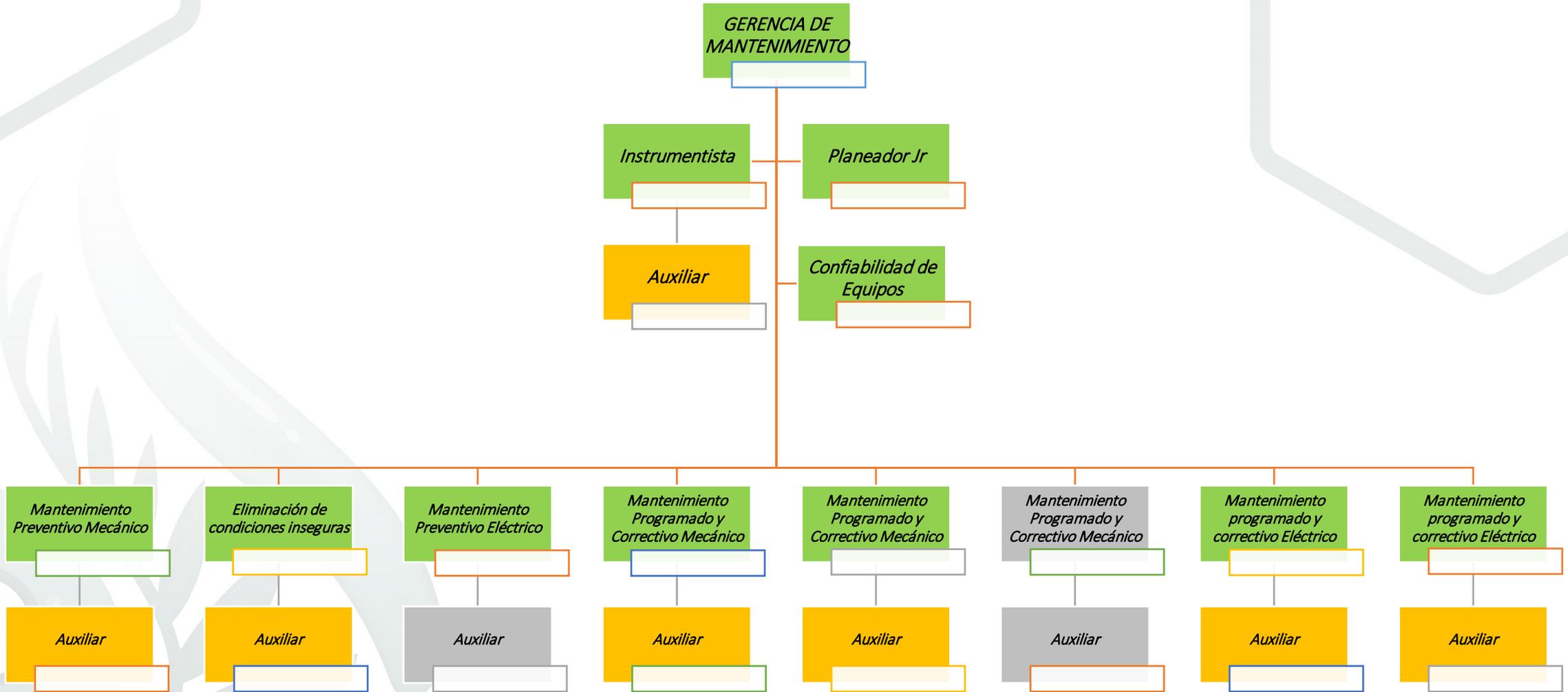
Primera Fase: Se requieren los siguientes cambios:

- 1. Desarrollar "Planeador Jr.," a un técnico con el perfil intermedio.*
- 2. El instrumentista formará parte del equipo de inteligencia de mantenimiento.*
- 3. Los trabajos de confiabilidad de equipos serán subcontratados durante esta fase.*
- 4. No existe facilitador en la primera fase de este proyecto.*

Segunda Fase:

- 1. Desarrollar la Jefatura de Mantenimiento con el perfil que cubra también la Función de Ingeniero de Confiabilidad.*
- 2. Desarrollar un facilitador de mantenimiento*
- 3. Evaluar si es factible cambiar a los auxiliares por perfiles técnicos.*

Organigrama...



Modelo Mantenimiento Progresivo



Modelo Mantenimiento Progresivo

“Es la combinación de todas las metodologías, técnicas y acciones gerenciales durante el ciclo de vida de un activo dirigidos a sostenerlo , o restaurarlo, a un estado donde puede realizar su función requerida”.

Entender las condiciones actuales...

- *Realizar recorridos Gemba con proveedores y áreas de soporte identificando oportunidades de proceso y diseño.*
- *Integrar Hot List separando las oportunidades entre básicas y las que requieren rediseño o inversión.*
- *Definir/Revisar árbol de máquinas, la clasificación ABC, Definir/Revisar las políticas de Mantenimiento de acuerdo a la criticidad.*
- *Estratificar las Fallas en 4 niveles (Despliegue Pareto)*
- *Definir/Revisar metas de reducción de Fallas.*
- *Definir/Revisar plan de acción basado en las principales Fallas*
- *Mapear anomalías y puntos de restauración (etiquetado) de las condiciones básicas y generar plan de acción*
- *Eliminar anomalías relacionadas a condiciones básicas (Limpio, Ajustado, Lubricado), fácil acceso, fácil inspección y fácil limpieza*
- *Activar acciones de mejora en diseño, fabricación e instalación.*

RECORRIDO CON PROVEEDORES PARA MEJORAS...

Se realiza un listado en base a las recomendaciones del proveedor para mejorar las condiciones de operación .

ACTIVIDAD	AVANCE %	FECHA DE TERMINO
Corregir sistema de neumático de dámper caldera / cambio de posición del dámper		
Cambio del posicionador válvula del Deareador		
Instalación de la válvula de salida de la caldera		
Terminar de Instalar tubería bypass de condensados esterilizador 2 y 3		
Validar de parte de producción perdidas de aceite impregnado en raquis y condesando en el área de chimenea		
Instalar y cambiar de posición Electroválvulas de bascula de almendra		
Instalación de soleras tolva de almendra		
Instalación de soleras en elevador de camiones		
Instalación de amperímetros y horómetros en prensas de PKO		
Instalación de sprockets tolva dosificadora de fruta.		

Política de mantenimiento en base a la criticidad...

Máquinas A	<i>Mantenimiento predictivo</i>
	<i>Mantenimiento preventivo</i>
	<i>Análisis de causa raíz</i>
	<i>Priorizar abastecimiento de refacciones</i>
	<i>Equipo enfocado en reducción de averías</i>
	<i>Enfoque en limpieza por parte de producción</i>
Máquinas B	<i>Mantenimiento predictivo</i>
	<i>Mantenimiento preventivo</i>
	<i>Equipo enfocado en reducción de averías</i>
	<i>Localizar refacciones locales</i>
	<i>Todas las averías se analizan con el equipo de PM</i>
Máquinas c	<i>Mantenimiento preventivo</i>
	<i>Mantenimiento programado</i>
	<i>Monitoreo de averías por el departamento de PM</i>

Mantenimiento Autónomo

- *Limpie*
- *Lubrique*
- *Ajuste*

Árbol de Equipos en Basados en Criticidad...

Ambiente

Una falla del equipo tiene grandes efectos sobre el medio ambiente y sus efectos se extienden a áreas externas de la empresa

Una falla del equipo tiene grandes efectos sobre el medio ambiente pero sus efectos no se extienden a áreas externas de la empresa

Una falla del equipo tiene un pequeño efecto sobre el medio ambiente y se restringe solamente al área donde se genera

Seguridad

Una falla del equipo puede generar un riesgo de explosión, incendio o accidentes con evacuación del personal de las instalaciones

Una falla del equipo no genera riesgo de explosión o incendio, pero puede causar accidentes sin evacuación de personal de las instalaciones

Una falla del equipo no genera efectos sobre las instalaciones o personas

Calidad

Una falla del equipo genera grandes efectos en la pérdida del producto > 0.5% CPO / RFF

Una falla del equipo genera un efecto en la pérdida del producto < 0.5% CPO / RFF

Una falla del equipo no genera pérdidas en el producto

Operación

Una falla del equipo causa efecto en su proceso y también en los procesos anteriores y posteriores provocando que paren completamente

Una falla del equipo provoca una disminución en la capacidad de producción y no hay equipo de reserva o proceso alternativo.

Una falla del equipo apenas causa efectos en él, sin interrumpir el flujo de producción y hay equipo de reserva o proceso alternativo

Mantenimiento

Una falla en el equipo causa un MTTR > 2 horas

Una falla en este equipo causa un MTTR entre 0.5 horas y 2 horas

Las fallas de este equipo tienen un MTTR < 0.5 horas

Frecuencia

Las fallas de este equipo tienen un MTTB < 1 Semana

Las fallas en este equipo tienen un MTTB entre 1 semana y 1 mes

Las fallas de este equipo tienen un MTTB > 1 mes

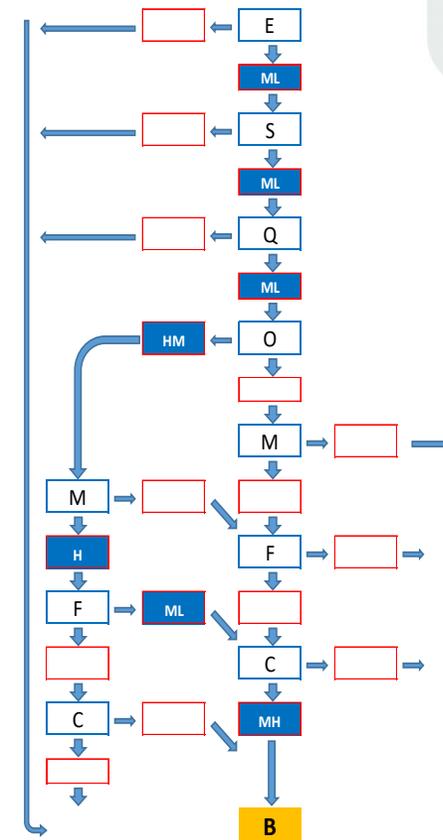
Árbol de Equipos en Basados en Criticidad...

Criticidad de Equipos

Área Proceso	A	B	C	Total
Caldera	11	9	12	32
Planta_de_Raquis	5	1	1	7
Esterilización	5	4	3	12
Clarificación	3	5	25	33
Desfrutación	1	3		4
Recepción	1		1	2
Prensas		8		8
Splitter			2	2
Planta_de_Palmiste		18	10	28
Despacho			2	2
Tolvas		3	1	4
Florentinos		1	1	2
Palmistería		13	16	29
Total general	26	65	74	165

DIAGRAMA DE FLUJO

Área: Tolvas
Equipo: Transportador de fruto fresco

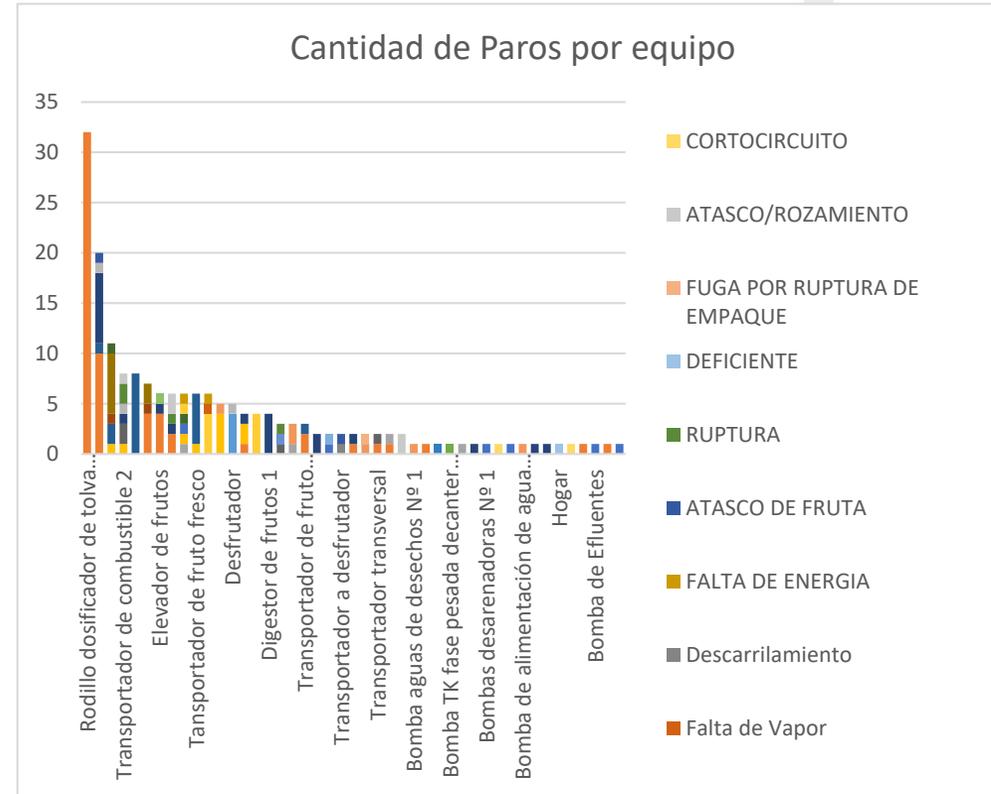


Seguimiento de fallas en 4 niveles...

Se le está dando mayor importancia a la erradicación de los paros del año pasado, mismos que fueron considerados en el programa anual de mantenimiento y dentro del presupuesto de este año.

Reporte de Paros 2018.xlsxm - Microsoft Excel

Fecha	Turno	Área	Equipo	Tipo de Falla	Clasificación	Minutos de Pa...	Descripción
07/05/2018		Planta de Raquis	Transportador a picadora de raquis	Daño en sistema eléctrico	Correctivo	100	
08/05/2018		Tolvas	Transportador de fruto fresco	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	87	
10/05/2018		Esterilización	Transportador a esterilizadores	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	81	
10/05/2018		Esterilización	Transportador de fruto esterilizado	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	60	
24/05/2018		Desfritado	Transportador transversal	Ruptura de Eje	Correctivo	75	
25/05/2018		Planta de Raquis	Transportador de raquis prensado	Ruptura en cadena de arrastre	Correctivo	60	
27/05/2018		Palmitera	Tambor pulidor	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	70	
28/05/2018		Clarificación	Bombas desarenadoras todos N° 2	Fuga	Correctivo	60	
31/05/2018		Planta de Raquis	Transportador de raquis prensado	Ruptura de Chumacera	Correctivo	360	
32/05/2018		Tolvas	Transportador de fruto fresco	Daño mecánico interno	Correctivo	120	Ruptura de base de motorreductor
33/05/2018		Compostaje	Bomba de Riego	Daño mecánico interno	Correctivo	90	
34/05/2018		Esterilización	Esterilizador No. 3	Fallo en Sistema Hidráulico	Correctivo	45	
36/05/2018		Clarificación	Bombas desarenadoras N° 2	Fuga	Correctivo	120	
43/05/2018		Planta de Raquis	Transportador a picadora de raquis	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	75	
46/05/2018		Caldera	Transportador de combustible 3	Daño mecánico interno	Correctivo	240	Modificación debido a fallo
47/05/2018		Caldera	Transportador de combustible 3	Daño mecánico interno	Correctivo	600	Modificación debido a fallo
48/05/2018		Planta de Raquis	Transportador a picadora de raquis	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	180	
49/05/2018		Planta de Raquis	Transportador a picadora de raquis	Ruptura en cadena de arrastre	Correctivo	90	
50/05/2018		Compostaje	Bomba de Lixiviados	Daño eléctrico en motor	Correctivo	90	Se llenaron niveles debido al daño en la bomba
52/05/2018		Florentinos	Bomba aguas de desechos N° 1	Daño en sellos o juntas	Correctivo	60	
53/05/2018		Esterilización	Transportador a esterilizadores	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	60	
54/05/2018		Planta de Raquis	Transportador a picadora de raquis	Ruptura de Cadena motriz	Correctivo	60	



- Estratificar las Fallas en 4 niveles (Despliegue Pareto)
- Definir/Revisar metas de reducción de Fallas.
- Definir/Revisar plan de acción basado en las principales Fallas

Acciones para mejoras de diseño...

- *Se realizaron recorridos con un grupo multidisciplinario, los cuales junto con representante de seguridad industrial y medio ambiente se han identificado puntos de mejora para la operación y mantenimiento de los equipos. Se tiene un programa avocado solo a realizar estas mejoras.*
- *Básicamente se está aprovechando los recorridos de la Comisión Mixta para atacar este punto.*

- ***Importante Diseñar un sistema de autorización para los cambios en los diseños originales***
- ***Siempre pedir opinión al fabricante***

Modelo Mantenimiento Progresivo



Modelo Mantenimiento Progresivo

“Es la combinación de todas las metodologías, técnicas y acciones gerenciales durante el ciclo de vida de un activo dirigidos a sostenerlo , o restaurarlo, a un estado donde puede realizar su función requerida”.

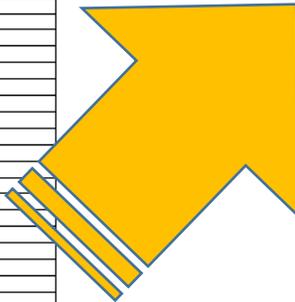
- Proporcionar soluciones para facilitar la limpieza y eliminar las fuentes de contaminación (anormalidades)*
- Implementar/Revisar los planos y cartas de Lubricación*
- Optimizar el almacenamiento, tipos de lubricantes y crear mecanismos para facilitar la lubricación.*
- Construir/Revisar la matriz de habilidades de Mantenimiento para definir el plan de entrenamiento.*
- Realizar de forma sistémica los análisis de falla y monitorear la efectividad de los mismos y sus acciones preventivas.*

Mapeo y eliminación de Anormalidades...

- Para el mapeo de anomalías se cuenta con un formato donde se tienen todos los equipos y actualmente se realiza recorrido con el personal de producción.

A	RECEPCIÓN, ESTERILIZACIÓN, DESFRUTACION	0,5= OP, con falla, 1= OP, 0=FO	ESTATUS	COMENTARIOS
A 1	Equipo para levante de camiones 12 T. N° 1	0.5	1	cambio de ruedas
A 2	Unidad hidráulica tolvas de recibo	1	1	
A 3	Transportador redler a Splitter	1	1	
A 4	Splitter 45 t/h RFF M1	0.5	1	fuga de aceite en reductor
A 5	Transportador redler a esterilizadores	1	1	Colocar tapas en el transportador
A 6	Transportador redler retorno	0.5	1	fuga en motorreductor colocar tapas en el transportador
A 7	Control esterilizadores	0.5	1	revisión de fallo lógico.
A 8	Unidad hidráulica esterilización	1	1	
A 9	Compresor esterilización	1	1	
A 10	Esterilizador 1	1	1	
A 11	Esterilizador 2	1	1	
A 12	Esterilizador 3	1	1	
A 13	Transportador sin fin evacuación esterilizador N° 1	1	1	
A 14	Transportador sin fin evacuación esterilizador N° 2	0.5	1	revisar prensa estopos de sin fin
A 15	Transportador sin fin evacuación esterilizador N° 3	1	1	
A 16	Alto Nivel TK condensados esterilización	1	1	
A 17	Operación Nivel TK condensados esterilización	1	1	
A 18	Bomba TK condensados de esterilización N° 1	1	1	
A 19	Bomba TK condensados de esterilización N° 2	1	1	
A 24	Transportador redler fruto esterilizado	1	1	
A 25	Rodillo dosificador tolva de fruto esterilizado	1	1	
A 26	Transportador redler a desfutador	1	1	
A 27	Desfutador	0.5	1	revisión de cople, alineación
A 28	Transportador bajo desfutador	1	1	
A 29	Transportador transversal	1	1	
A 30	Elevador de frutos	0.5	1	revisión de freno mecánico esta corrido
A 31	Transportador distribuidor de frutos	1	1	
A 32	Transportador retorno de frutos	1	1	
A 33	Banda de Raquis	1	1	

Totales	Estatus	Porcentaje
Ideal	250	100%
Real	216	86%
Diferencia	34	14%



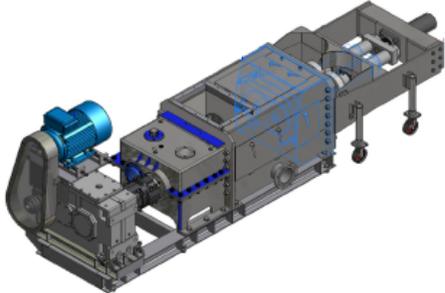


UUMBAL
AGROINDUSTRIAL

AGROINDUSTRIAL UUMBAL SAPI DE CV
PLANTA DE BENEFICIO DE PALMA DE ACEITE
CHECK LIST DE INSPECCIÓN VISUAL

EQUIPO: PRESNA T-15 FECHA:

ESTRUCTURA SOPORTE	SI	NO	REQUIERE CORRECCIÓN	SEGURIDAD INDUSTRIAL	SI	NO	REQUIERE CORRECCIÓN
Áncoras completas				Pasillos en buen estado			
Base con fisuras				Barandales en buen estado			
Tornillería completa				Botas de acceso en buen estado			
Tornillería instalada correctamente				Se siente seguro realizando sus funciones			
Estructura de amarre instalada correctamente							
Estructura limpia							
Uniones de soldadura pulidas y con pintura							
Estructuras pintadas							
CUERPO DEL EQUIPO							
Presenta fugas							
Ruido raro							
Esta limpio							
Tornillería de unión completa							
Tapas en buen estado							
Ruedas completas							
Mangueras en buen estado							
Pintura en buen estado							
UNIDAD HIDRÁULICA							
Presenta fugas							
Presenta ruido extraño							
Nivel de aceite correcto							
Operación del automático correctamente							
TRANSMISIÓN							
Presenta alguna fuga al reductor							
Ausencia de ruido en el reductor							
Bandas se ven tensas							
Observa correcta alineación entre las poleas							
Leas en buen estado							
Leas completas							
Amaceras motrices en buen estado							
Amaceras conducidas en buen estado							
COMENTARIOS (píntese a escribir sus comentarios e indicar en el dibujo los puntos en cuestión.)							



- La eliminación de las anomalías se realiza con el personal de mantenimiento correctivo programado
- Muy importante colocar fecha de finalización en cada equipo

Rutas de Lubricación...

Decantador de 3 fases.xlsx [Solo lectura] - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Calibri 11 A Ajustar texto General \$ % 000 % 00 Formato Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formatos

AA1

Actividades Operacionales - Uumbal Agroindustrial
UBICAZA LUBRICACION Y A BASTE

Información	Descripción	Formato	Rutina de SAP
Planta	Planta de Beneficio	Revisión	
Ubicación Técnica	Clasificación	Fecha Rev.	LUBRICACION
Estación de Trabajo	Decantador de 3 fases	Responsable	Operador

Imagen Máquina / Elemento a Lubricar

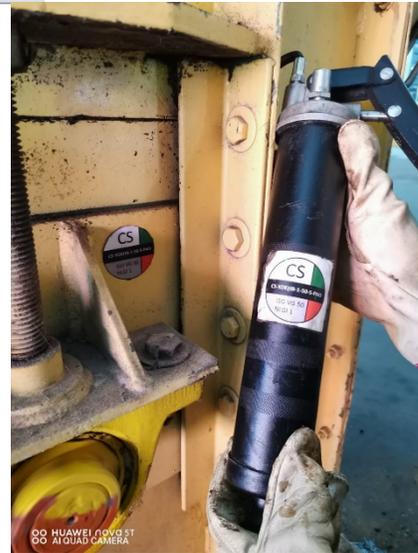
KLUBERF00D NH1 94-402

CS
 CS-XCDBA-2-400-S-PAO
 ISO VG 400
 NLGI 2

Herramienta/material
 CIL-L-SOP-S1-8-001-B01 CIL-L-SOP-S1-8-001-B03 CIL-L-SOP-S1-8-001-A01 CIL-L-SOP-S1-8-001-A02 Punto de

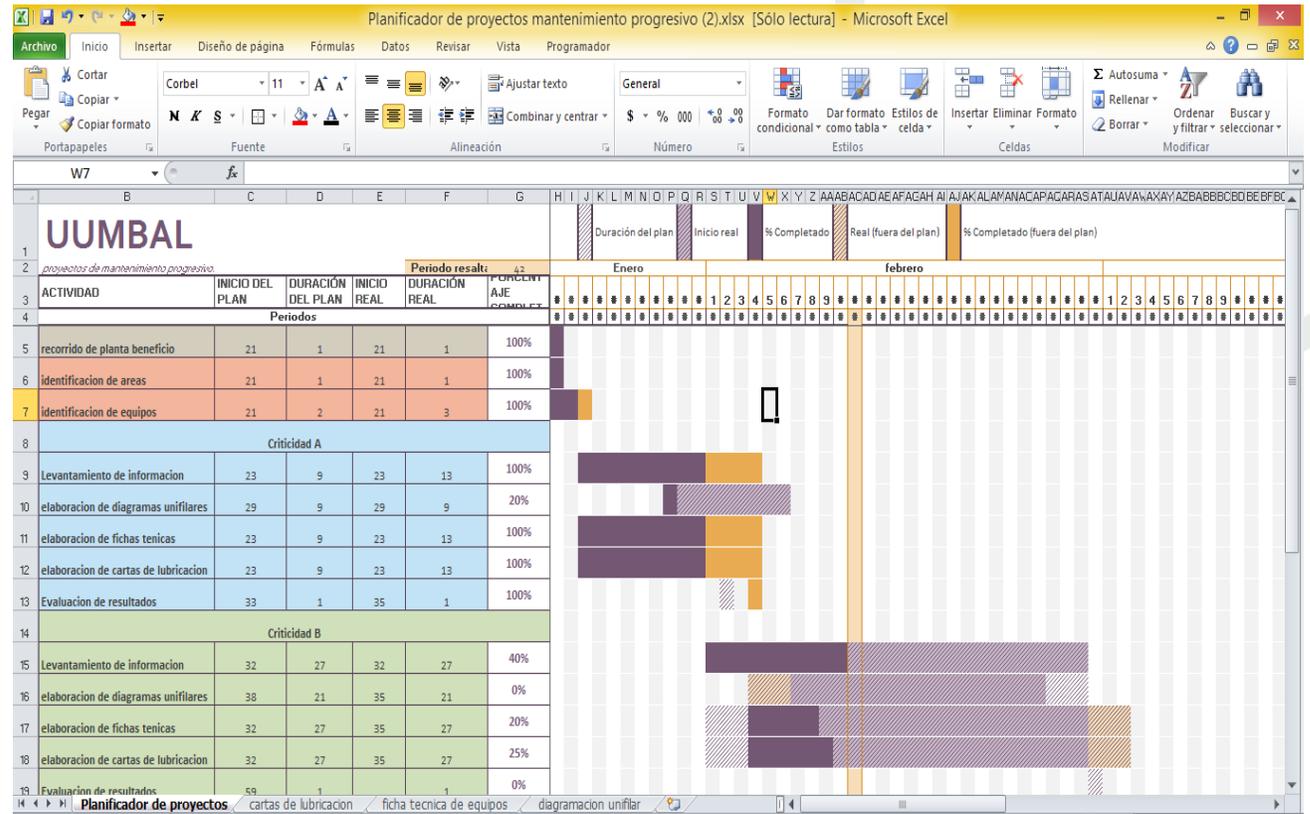


dos.



Plan de recolección de información...

1. Elaboración de diagramas unifilares e isométricos de todos los circuitos eléctricos de la planta.
2. Levantamiento y elaboración de fichas técnicas de todos los equipos (refacciones críticas).
3. Cartas de lubricación e implementación de mantenimiento preventivo.



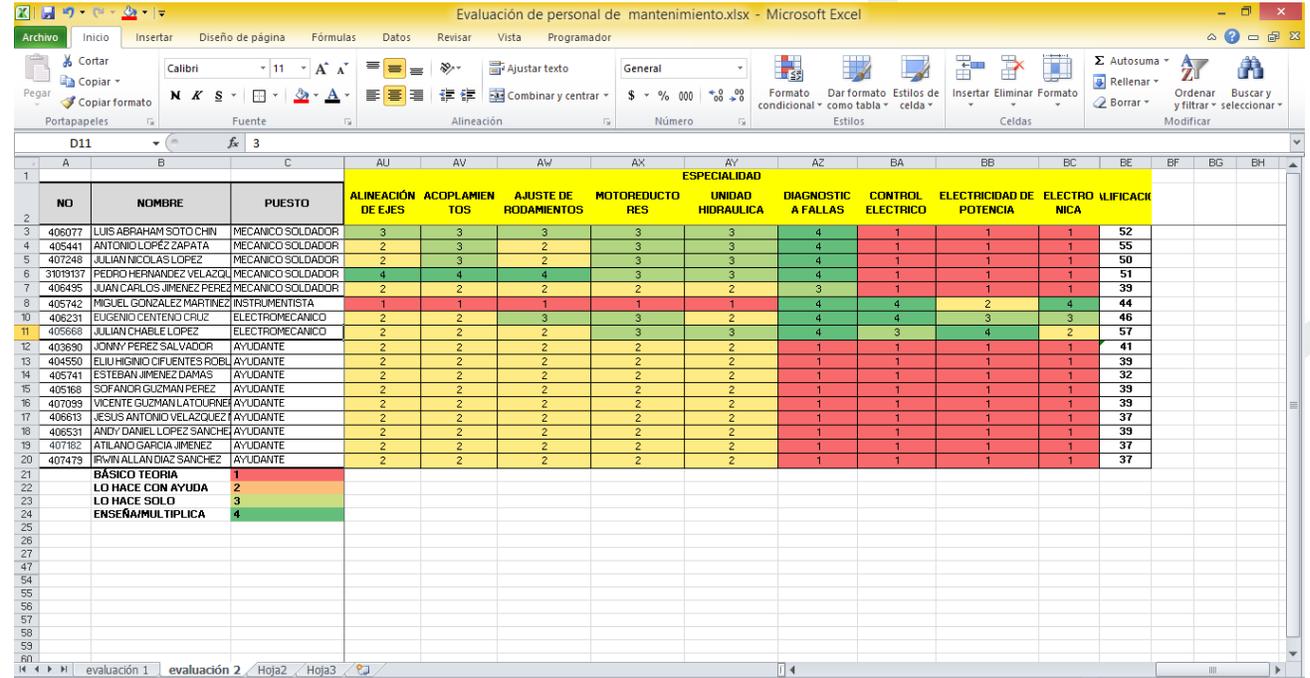
Cronograma para recolección de información

Matriz de habilidades del Personal...

Se realizó una matriz de habilidades para determinar las competencias en las que sobresalen los técnicos y sus ayudantes, lo que nos ayudo a detectar las necesidades de capacitación y sobre las cuales ya se tiene un programa elaborado en conjunto con recursos humanos.

Se evaluó:

1. Conocimientos básicos
2. Tecnologías
3. Especialidad



NO	NOMBRE	PUESTO	ALINEACIÓN DE EJES	ACOPLAMIENTOS	AJUSTE DE RODAMIENTOS	MOTOREDUCTORES	ESPECIALIDAD UNIDAD HIDRAULICA	DIAGNOSTIC A FALLAS	CONTROL ELECTRICO	ELECTRICIDAD DE POTENCIA	ELECTRO LIFICACION	
406077	LUIS ABRAHAM SOTO CHIN	MECANICO SOLDADOR	3	3	3	3	3	4	1	1	1	52
405441	ANTONIO LOPEZ ZAPATA	MECANICO SOLDADOR	2	3	2	3	3	4	1	1	1	55
407248	JULIAN NICOLAS LOPEZ	MECANICO SOLDADOR	2	3	2	3	3	4	1	1	1	50
3101937	PEDRO HERNANDEZ VELAZQUEZ	MECANICO SOLDADOR	4	4	4	3	3	4	1	1	1	51
406435	JUAN CARLOS JIMENEZ PEREZ	MECANICO SOLDADOR	2	2	2	2	2	3	1	1	1	39
405742	MIGUEL GONZALEZ MARTINEZ	INSTRUMENTISTA	1	1	1	1	1	4	4	2	4	44
406231	EUGENIO CORDERO CRUZ	ELECTROMECANICO	2	2	3	3	2	4	3	3	3	46
405658	JULIAN CHABLE LOPEZ	ELECTROMECANICO	2	2	2	3	4	3	4	3	4	57
403690	JOHNY PEREZ SALVADOR	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	41
404550	ELI HIGINIO CIFUENTES ROBL	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	39
405741	ESTEBAN JIMENEZ DAMAS	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	32
405188	SOFANOR GUZMAN PEREZ	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	39
407099	VICENTE GUZMAN LATOURNE	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	39
406613	JESUS ANTONIO VELAZQUEZ	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	37
406531	ANDY DANIEL LOPEZ SANCHE	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	39
407182	ATILANO GARCIA JIMENEZ	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	37
407479	IRWAN LALLAN DIAZ SANCHEZ	AYUDANTE	2	2	2	2	2	1	1	1	1	37
	BÁSICO TEORIA	1										
	LO HACE CON AYUDA	2										
	LO HACE SOLO	3										
	ENSEÑA/MULTIPLICA	4										

- Teoría Básica
- Lo hace con ayuda
- Lo hace solo
- Enseña / Multiplicador



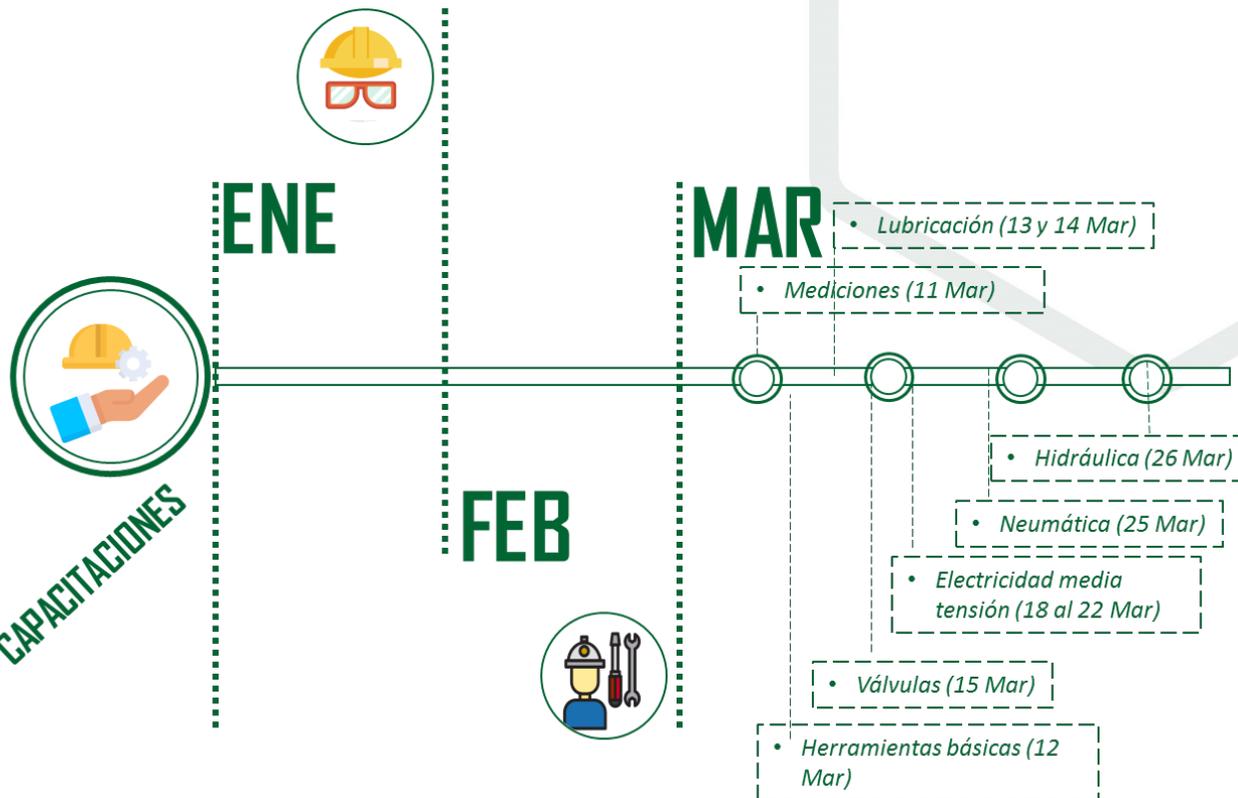
Planes de capacitación...

- **Proveedor Externo**
Capacitación Subcontratada
Por medio Proveedores
- **Proveedor Interno**
Gerencias de Mantenimiento
Gerencia de Producción
Auto capacitación
Multiplicadores



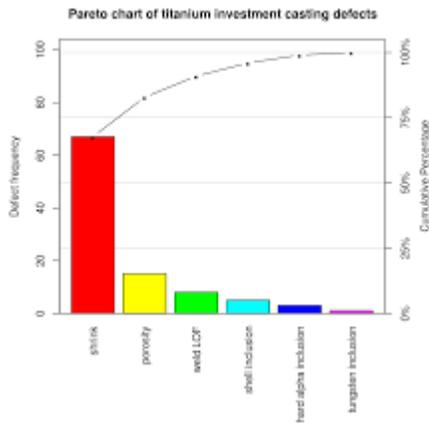
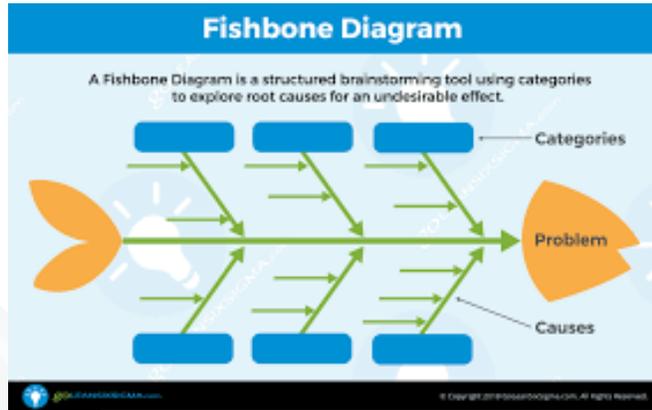
CAPACITACIONES

Plan de carrera



Evaluación de Fallas de forma sistemática...

○ *Análisis Causa Raíz: importante encontrar el porque de la falla para poder corregir el problema.*



Defect	Reasons
Why-1: Why did THE DEFECT occur?	
Why-2: Why did THAT occur?	
Why-3: Why did THAT occur?	
Why-4: Why did THAT occur?	
Why-5: Why did THAT occur?	
Why-6: Why did THAT occur?	

Modelo Mantenimiento Progresivo



Modelo Mantenimiento Progresivo

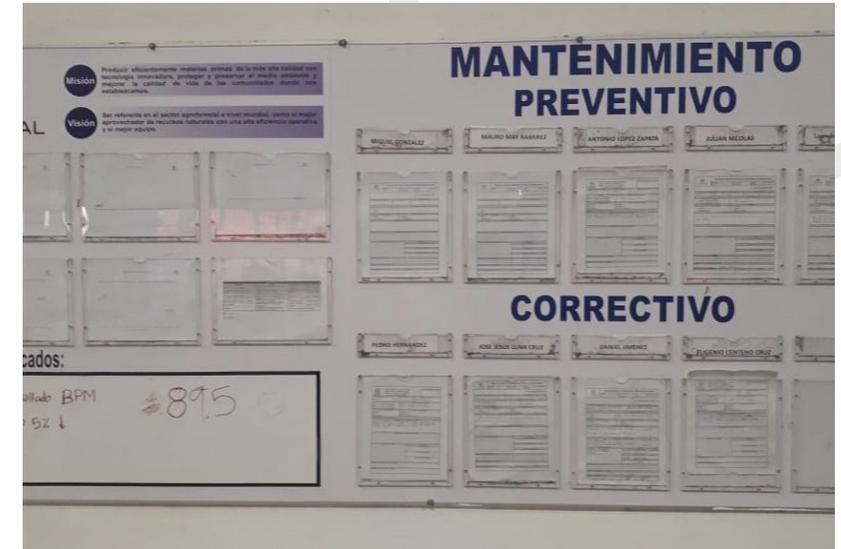
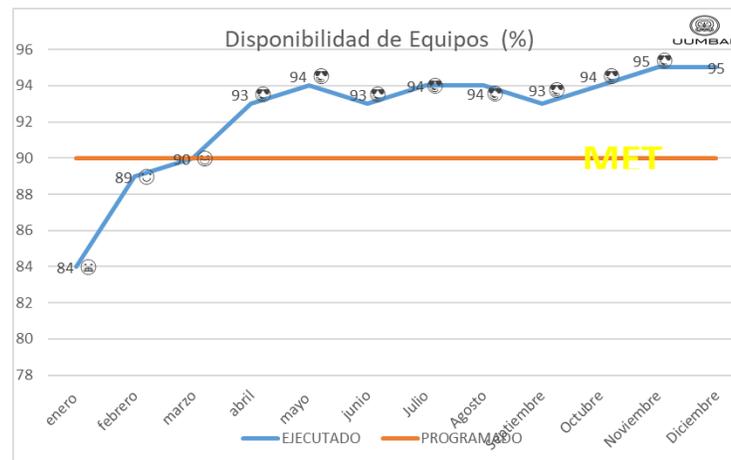
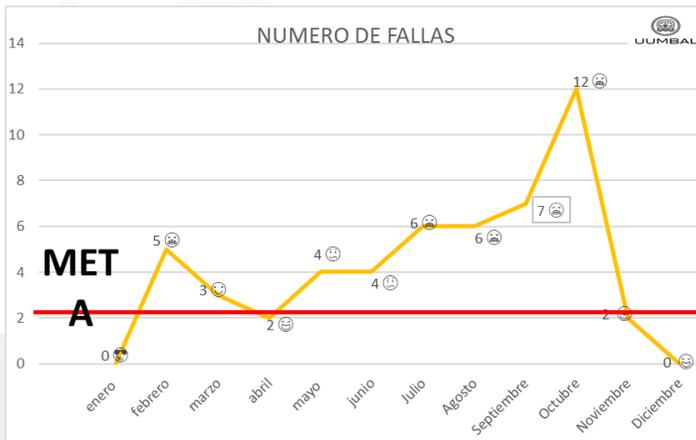
“Es la combinación de todas las metodologías, técnicas y acciones gerenciales durante el ciclo de vida de un activo dirigidos a sostenerlo , o restaurarlo, a un estado donde puede realizar su función requerida”.

Sistema de gerenciamiento de información de Mantenimiento

- Construir sistema visual para los KPI's de Mantenimiento
- Construir/Revisar el plano de inspección dinámica (Check List)
- Iniciar con los levantamientos de información para preparar la carga masiva para un Sistema Informatizado de Gerenciamiento de la Información de Mantenimiento (CMMS). (árbol de equipos)
- Definir/Revisar la política de gerenciamiento de repuestos (Alta de Refacciones, Min./Max. Reposición de stock vs árbol de máquinas)
- Revisar repuestos críticos y obsoletos, optimizando espacio físico y gastos (**Capital de trabajo**)
- Desarrollar / Revisar el control inicial de los costos de mantenimiento y presupuesto (correctivo, preventivo, predictivo etc.)

Sistema Visual de KPI's de Mantenimiento...

- Se cuenta con un sistema visual donde todo el personal puede identificar los parámetros que nos rigen como departamento de mantenimiento. Se encuentra en el mural de producción diaria.
- Cada Persona tiene su cubículo con ordenes de trabajo del día y son evaluados los trabajos al final de la semana.
- Retroalimentación y reconocimiento Mensual de desempeño
- Roles de Guardia.



Programación Semanal de Mantenimiento...

Área: producción	Revisión: 0	HH Diar	132	132	132	132	132	132	132
Código: BP-MTTO-BD-006		HH programadas	132	132	132	132	132	132	132
		HH Ejecutadas programadas	0	0	0	0	0	0	0
		HH Ejecutadas fuera de programa	0	0	0	0	0	0	0
		Desfase de programa	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Cumplimiento del programa	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Actividades Programadas	Recurso	ST	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	observaciones
Continuar tubería de vapor para redler de fruto fresco, soporteria e instalación de válvulas	ANTONIO LOPEZ ZAPATA	E							Permiso para trabajos de corte y soldadura
	SOFANOR GUZMAN PEREZ	P				8	8	8	producción:
	SOFANOR GUZMAN PEREZ	E							Dejar vacio
Ventilador de aire primario, secundario y tiro inducido: Revision de aspas, limpiar incrustaciones, lubricacion de chumaceras, tencion de bandas	LEONARDO ISIDRO ARIAS CASTAN	P					8		
	LEONARDO ISIDRO ARIAS CASTAN	E							
	ANDY DANIEL LOPEZ SANCHEZ	P					8		
Revision de flotadores de nivel en clarificacion: validar accionamiento, reapriete de tornilleria, revision de conexiones, ajuste de guias, limpieza del equipo	ANDY DANIEL LOPEZ SANCHEZ	E							
	MIGUEL GONZALEZ MARTINEZ	P					8		
	MIGUEL GONZALEZ MARTINEZ	E							
Eliminar fuga en testigo de esterilizador n3, en la parte superior primer testigo		P							
	JULIAN NICOLAS	P						8	seguridad industrial:
	JULIAN NICOLAS	E							Permiso para trabajos de corte y soldadura
	IVAN ALEMAN	P						8	producción:
Mantenimiento preventivo a bombas de alimentacion de agua de caldera: revision de rodamientos, lubricacion, limpieza general	IVAN ALEMAN	E							Dejar vacio
	LEONARDO ISIDRO ARIAS CASTAN	P						8	
	LEONARDO ISIDRO ARIAS CASTAN	E							
	ANDY DANIEL LOPEZ SANCHEZ	P						8	
Tensión de cadenas, reapriete de tornillería, alineación de cangilones, lubricacion de chumaceras.	ANDY DANIEL LOPEZ SANCHEZ	E							
	MIGUEL GONZALEZ MARTINEZ	P						8	
Mantenimiento preventivo a valvulas de control de temperatura de los radiadores del silo de nuez y almendras: validacion de accionamiento, revision de fugas	MIGUEL GONZALEZ MARTINEZ	E							
		P							
		E							
DESFACE DE PROGAMA POR ACTIVIDAD									

Software de Mantenimiento

Producto	Plataforma	Sin necesidad de instalación	Gestión de ordenes de trabajo	Gestión del inventario	Gestión de usuarios	Control del predictivo	Mantenimiento preventivo	Seguimiento del historial de servicio	Formación y soporte	Costo P/Mes
 MPSoftware										17,850
 eMaint										10,200
 Fixd										9,633
 Fractal										9,700
 Upkeep										10,120

Atributos que se definen como prioridad del Software:

- Plataforma
- Sin necesidad de instalación
- Gestión de ordenes de trabajo
- Gestión del inventario
- Gestión de usuarios
- Control del predictivo
- Mantenimiento preventivo
- Seguimiento del historial de servicio
- Formación y soporte
- Costo P/Mes

 Fractal ASSET CLOUD		 MP software		 UpKeep	
Características Principales del Plan Empresarial	Descripción	Características Principales del Plan Empresarial	Descripción	Características Principales del Plan Profesional	Descripción
Costo del plan	MXN \$9,700 /mes	Costo del plan	MXN \$17,850 /mes	Costo del plan	MXN \$1,120 /mes
Usuarios transaccionales incluidos	10	Usuarios transaccionales incluidos	10	Usuarios transaccionales incluidos	1
Usuario transaccional extra	MXN \$900 / mes	Usuarios de solicitudes	Ilimitados	Usuario transaccional extra	MXN \$1,120 / mes
Usuarios de solicitudes	Ilimitados	Usuarios solo lectura	Ilimitados	Equipos	Ilimitado
Usuarios solo lectura	Ilimitados	Aplicación de escritorio	Incluido	Solicitante	Ilimitado
Aplicación de escritorio	Incluido	Aplicación móvil	Incluido	Usuarios de solo lectura	Ilimitado
Aplicación móvil	Incluido	Módulos	Descripción	Órdenes de trabajo	Ilimitado
Módulos	Descripción	Catálogo de Equipos	Incluido	Módulos	Descripción
Localizaciones ilimitadas	Incluido	Edición múltiple del catálogo de activos	Incluido	Ubicaciones ilimitadas	Incluido
Equipos ilimitados	Incluido	Documentación de los equipos archivos adjuntos	Incluido	Activos ilimitados	Incluido
Herramientas ilimitadas	Incluido	Documentación de los repuestos de cada equipo	Incluido	Partes ilimitadas	Incluido
Repuestos ilimitado	Incluido	Herramienta para serializar automáticamente	Incluido	Importación de datos	Incluido
Catálogos digitales	Incluido	Catálogo de localizaciones	Incluido	La gestión del inventario	Incluido
Recursos humanos	Incluido	Árbol de localizaciones, equipos padre e hijo	Incluido	Escaneo de código de barras	Incluido
Terceros	Incluido	Planes o rutinas de mantenimiento	Incluido	Lecturas de medidor	Incluido
Almacenes	Incluido	Actividades de mantenimiento por fechas o lecturas	Incluido	Funcionalidades	Descripción
Calendarios	Incluido	Reprogramación automática de trabajos	Incluido	Plantillas de lista de verificación	Incluido
Monitoreo	Incluido	Documentación de las actividades	Incluido	Órdenes de trabajo compartidas	Incluido
Automatizado	Incluido	Calendario de mantenimiento	Incluido	Captura de fotos y anotación	Incluido
Órdenes de trabajo	Incluido	Tablero detallado de mantenimientos	Incluido	Mantenimiento preventivo	Incluido
Inteligencia de negocio	Incluido	Registro y seguimiento de trabajos no rutinarios (Fallas)	Incluido	Programador de PM (vista mensual)	Incluido
Disco virtual	Incluido	Multialmacenes	Incluido	Captura de firma	Incluido

Indicadores de Mantenimiento...

- **Tiempo Medio entre Fallas (TMF) :**
TMF = Horas Operativas / Numero de Fallas
Meta 2019 : 60 Hr
Meta 2020: 80 Hr
- **Tiempo Medio para la Reparación(TMPR):**
TMPR = Minutos Parados por Mantenimiento / Numero de Falla:
Meta 2019: 45 Minutos
Meta 2020: 60 Minutos
- **Numero de Hr paradas por Mantenimiento Correctivo**
- **Numero de Fallas que causan un paro de Proceso**
- **Avance Programa de Mantenimiento**
95% al cierre del Año
- **Disponibilidad de Equipos**
95% Al cierre del Año

Tablero de control 2020

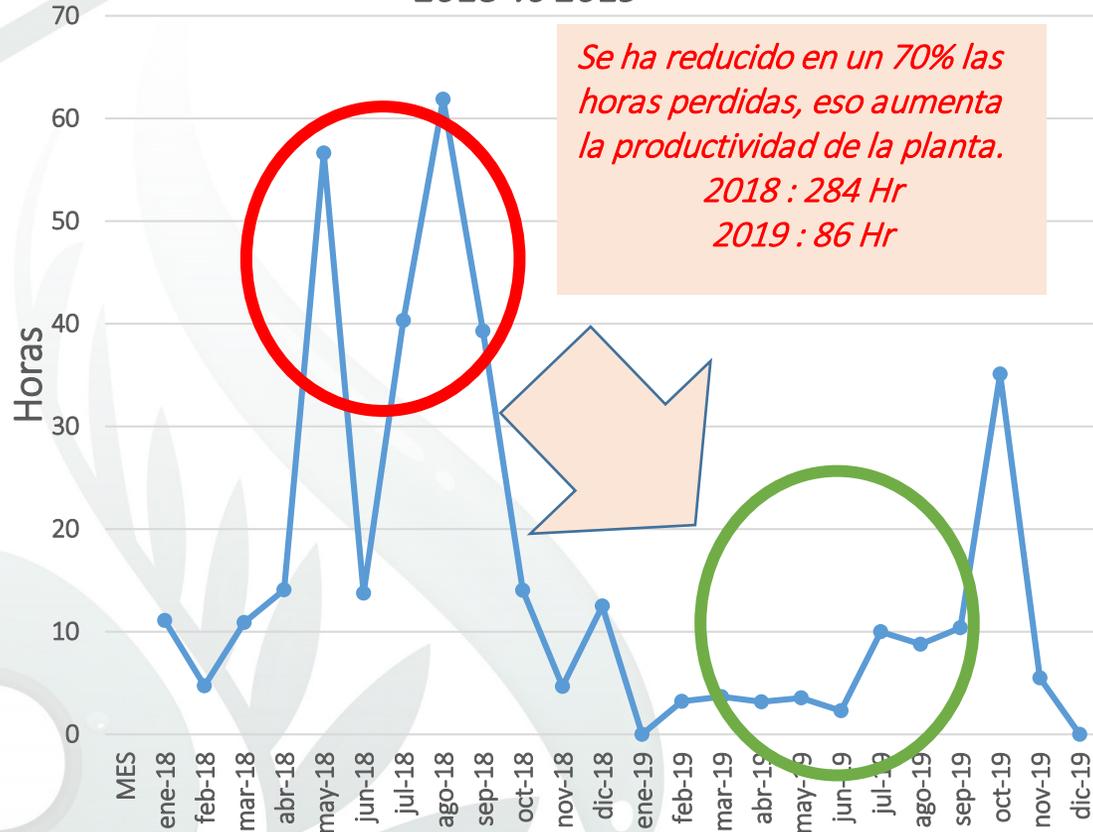
	Meta (Hr)	Ejecución (Hr)	
TMEF	80	72	↓

	Meta (Min)	Ejecución (Min)	
TMPR	60	38	↑

	Meta	Ejecución	
Avance Programa de Mantenimiento	95%	84%	↓

	Meta	Ejecución	
Disponibilidad de Equipos	95%	99%	↑

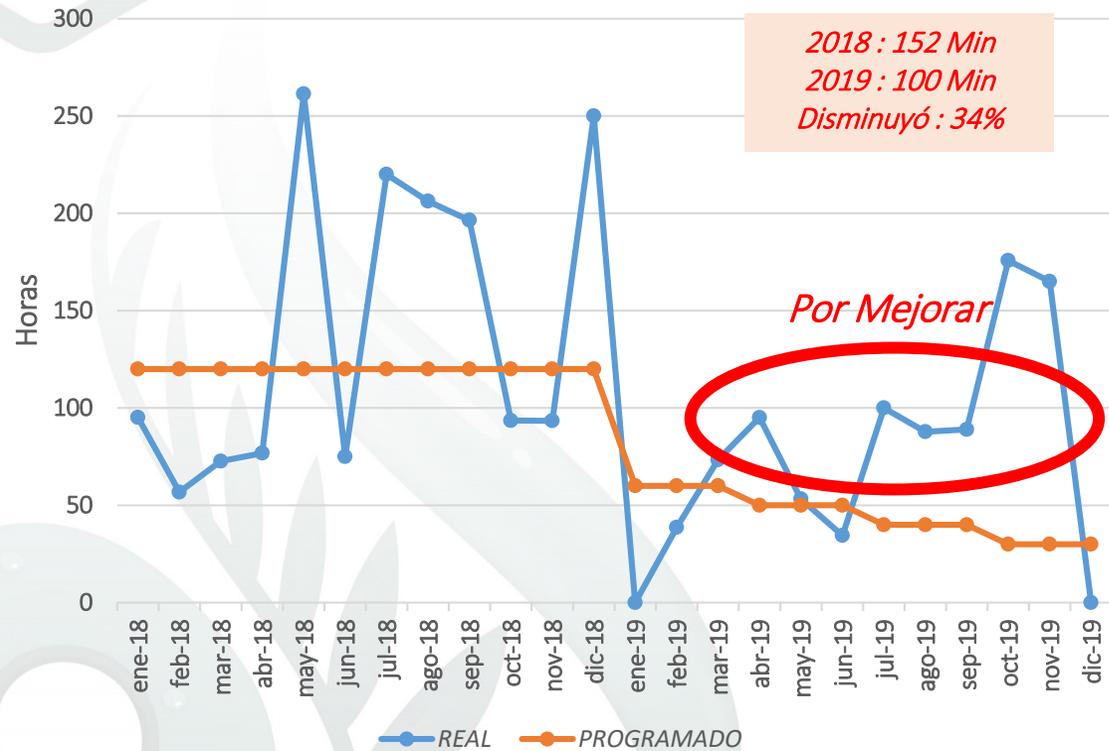
Horas Perdidas por paradas Mantenimiento
2018 Vs 2019



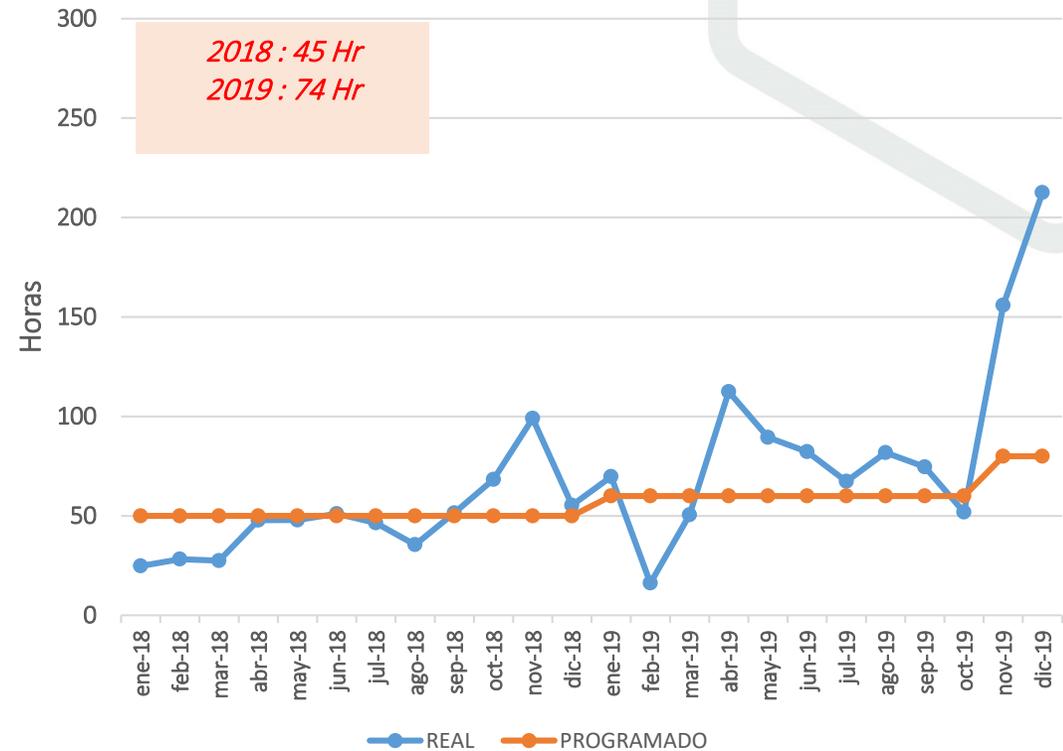
Numero de Fallas por Mantenimiento
2018 Vs 2019



Tiempo Medio para la Reparación
2018 Vs 2019



Tiempo Medio entre Fallas
2018 Vs 2019



Conclusiones...

- *El mantenimiento puede ser un diferenciador en este negocio*
- *Necesitamos aprovechar los espacios de tiempo del primer semestre para llegar al pico en optimas condiciones para la operación.*
- *El trabajo en equipo nos lleva a una reducción de costos importante*
- *La excelencia operacional tiene que hacer parte de la estrategia nuestras empresas.*

Gracias...

- *Cristhian Longoria, Ing. Mecánico. Gerente de Mantenimiento Agroindustrial Uumbal*
- *Rodrigo Perez, Ing. Electrico. Gerente de Producción de Agroindustrial Uumbal*
- *Jorge Garcia, Director de Mantenimiento ALEn*



**II CONGRESO
PALMERO
MEXICANO**

POR UN SECTOR PALMERO COMPETITIVO,
PRODUCTIVO Y SUSTENTABLE

**VIII CONFERENCIA
LATINOAMERICANA
RSPO**

M É X I C O 2 0 2 0

*Muchas gracias
por su atención*

FEMEXPALMA

Federación Mexicana de Palma de Aceite

RSPO

Roundtable on
Sustainable Palm Oil