



1



2

Presentación de una experiencia exitosa, caso de estudio o proyecto.

En la Sesión Brújula aprenderás de la experiencia compartida de una implementación exitosa que servirá de guía para iniciar o mejorar tus propios planes.

Soluciona problemas y mejora tu confiabilidad mediante la implementación de nuevas metodologías y tecnologías, conociendo el origen, análisis, plan de acción, paso a paso, logros, tropiezos y lecciones aprendidas que culminan con el caso de negocio.



BRÚJULA



El rol del gerente de mantenimiento en la implementación exitosa de una estrategia de Mantenimiento Basado en Condición en línea

Marcos Andrés Manzano

Co fundador y Director de operaciones

3



70%

de los proyectos de Industria 4.0 no pasan la fase de piloto

* [World Economic Forum & McKinsey](#)

4



5

+85%

de los proyectos de mantenimiento basado en condición en línea **NO** lograron obtener los resultados esperados

* [Estadística MAPER](#)



6

Mantenimiento Basado en Condición en línea

- Dispositivos IIOT con monitoreo 24x7
- Plataformas de visualización con notificaciones
- Análisis remoto o en tiempo real

Desafíos principales



Validación
Confirmación del alcance técnico requerido



Adquisición
Alinear objetivos del equipo técnico con abastecimiento



Resultados
Demostrar el valor del proyecto a la organización

7

Desafíos principales



Validación
Confirmación del alcance técnico requerido



Adquisición
Alinear objetivos del equipo técnico con abastecimiento



Resultados
Demostrar el valor del proyecto a la organización

8



¿Lo necesito? (¿... y cómo lo demuestro?)

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
CHILE 5ª
EDICIÓN

Cuantificar proyecto:

1. Downtime evitado / lucro cesante
2. Reducción de costos correctivos
3. Eficientizar preventivos
4. Extensión de vida útil (Optimizar Inversión)
5. Optimización de Hora Hombre

9



¿Lo necesito? (¿... y cómo lo demuestro?)

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
CHILE 5ª
EDICIÓN

Cuantificar proyecto:

6. Multas (contratos o ambientales)
7. Auditorías
8. Controlar operaciones y/o intervenciones
9. Aumentar la seguridad del personal
10. Implementar sustentabilidad

10

Producción perdida por evento

Caso industria láctea

Tipo de Activo	Horas con afectación [Hs]	Afectación porcentual	Cantidad de líneas afectadas	Producción promedio [Kg / h]	Producción perdida [Kg]
Compresor de aire # 2 -6	2	20%	6	3.000	7.200 Kg
Compresor de aire # 1	24	50%	6	3.000	216.000 Kg
Soplador # 1 - 6	2	0%	0	0	0
Compresor de frío # 1 - 6	1	30%	8	12.000	28.800 Kg
Ventilador de caldera # 1 - 3	2	10%	8	3.000	4.800 Kg

Regla 10 | 80 | 10

Hago el 10% inicial y final, delego el 80% intermedio

11

Lucro cesante anual

Caso industria láctea

Tipo de Activo	Cantidad de fallas	Frecuencia	Producción perdida por desvío [Kg]	Lucro cesante anual [\$]
Compresor de aire # 2 -6	17	60	7.200	\$367,200
Compresor de aire # 1	1	60	216.000	\$648,000
Soplador # 1 - 6	9	60	0	\$0
Compresor de frío # 1 - 6	8	60	28.800	\$691,200
Ventilador de caldera # 1 - 3	7	36	4.800	\$168,000

Regla 10 | 80 | 10

Hago el 10% inicial y final, delego el 80% intermedio

12

Reducción de correctivos Caso industria alimenticia

Tipo de Activo	Costo correctivo	Optimización	Desvíos anuales	Reducción de correctivo anual
Molino premolido	120.000	50%	3.4	\$ 204.000
Molino molido fino	120.000	70%	1.8	\$ 151.200
Sopladora de envases	250.000	60%	0.2	\$ 30.000
Compresor de aire	150.000	45%	1.0	\$ 67.500
Motorreductor de envasado	60.500	92%	2.3	\$ 128.000
TOTAL				\$ 580.700

Template en www.mapertech/CMC2024

* Promedio de la industria: 50% – 80%

13

Reducción de preventivo Caso industria automotriz

Tipo de Activo	Costo preventivo	Frecuencia Meses	Frecuencia teórica	Optimización
Overhaul	250.000	50	60	\$ 50.000
Reemplazo de rodamiento	5.000	12	36	\$ 10.000
Reemplazo de bandas	4.000	4	6	\$ 2.000
Grasa	3.300	12	12	0
Aceite	18.000	8	12	\$ 9.000
Otros	40.000	12	12	0
TOTAL POR SOPLADOR				\$ 71.000
TOTAL 6 SOPLADORES				\$ 426.000

Template en www.mapertech/CMC2024

* Promedio de la industria: 10% – 20%

14

Extensión de vida útil

Caso industria química

Tipo de Activo	Valor de activo	Cantidad de activos	Vida de proyecto	Optimización	Ahorro anual
Bomba tipo 1	\$ 800.000	3	25	20%	\$ 50.000
Bomba tipo 2	\$ 2.500.000	3	25	20%	\$ 156.250
Bomba tipo 3	\$ 500.000	2	25	50%	\$ 50.000
Reactor	\$ 750.000	8	25	20%	\$ 46.875
TOTAL					\$ 303.125

Template en www.mapertech/CMC2024

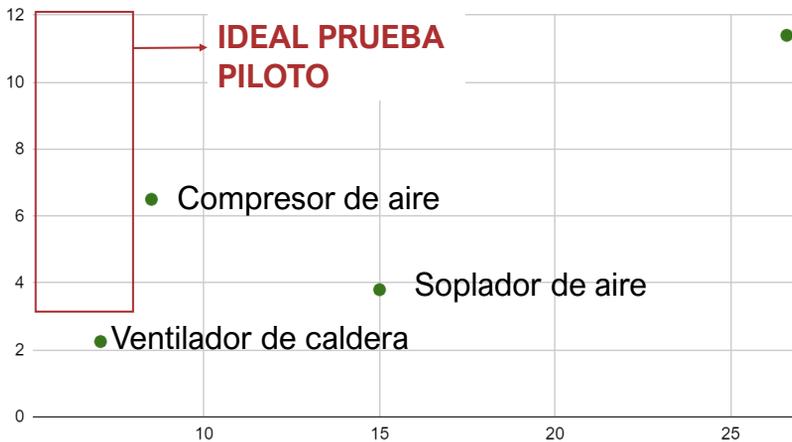
* Promedio de la industria: 15% – 25%

15

¿En dónde lo valido?

Caso industria láctea

Downtime evitado vs frecuencia de falla



Compresor de aire N°1 →

- Compresor de frío

Meses / falla

16



Template en www.mapertech.com/CMC2024

17

¿Cómo lo valido?

Metodología MoSCoW



- **(M) Must Have**

No negociables, mandatorios para el éxito del proyecto

- **(S) Should Have**

Agrega valor no vital

- **(C) Could Have - Nice to have**

Bajo impacto si no se obtienen

- **(W) Will have**

A futuro son importantes pero no ahora

Validación Caso industria química



#	Criterio	¿Por qué?	MoSCoW	CB
1	Supervisión de diagnósticos automáticos por analistas de vibración	Precisión y verificación contextual, basada en experiencia para apoyar decisiones críticas.	M	✓
2	Supervisión de instalación por parte del proveedor	Asegurar que la toma de datos sea robusta	S	✓
3	Alcance de Gateway de 70m en ambiente industrial	Permite utilizar 3 gateway en lugar de 7 al escalar el proyecto	C	✓
4	Integración con PI System	Plataforma de control utilizada por toda la organización	W	✓

Template en www.mapertech.com/CMC2024

18

Desafíos principales



Validación
Definición del alcance técnico requerido



Adquisición
Alinear objetivos del equipo técnico con abastecimiento



Resultados
Demostrar el valor del proyecto a la organización



Pedido o requisición

Formalización del requerimiento al departamento de compras

- Identificación de necesidades (Problema u oportunidad de mejora)
- Especificaciones técnicas (Solución - No negociables)
- Beneficios esperados Justificación - ROI



Proceso de licitación

- Evaluación: Brindar soporte para asegurar una comparación técnica equivalente
- Negociación: Facilitar la comunicación con proveedor
- Adjudicación: Preparar el cumplimiento del proyecto tras la formalización

Template en www.mapertech.com/CMC2024

21

Desafíos principales



Validación

Definición del alcance técnico requerido



Adquisición

Alinear objetivos del equipo técnico con abastecimiento

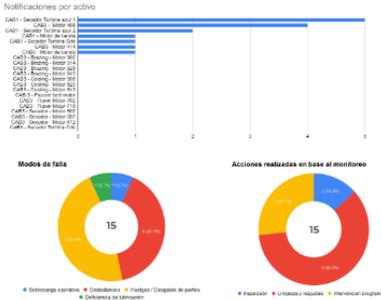


Resultados

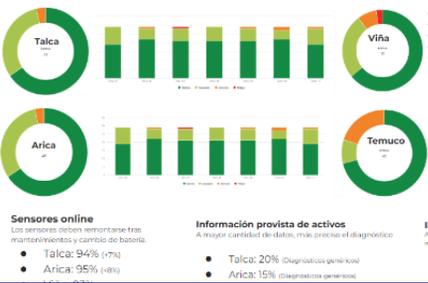
Demostrar el valor del proyecto a la organización

22

Notificaciones del periodo | 2024 - Q1



Evolución y estado actual | Noviembre 2022



Asegurar Resultados

1. Victorias y resultados constantes
2. Supervisión de avance
3. Reportes gerenciales trimestrales

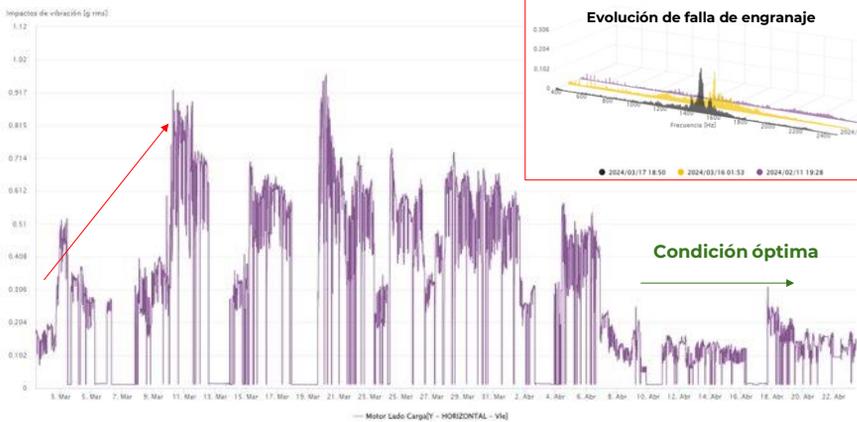
Template en www.mapertech.com/CMC2024

1. Victoria – Caso acería

Detección de desgaste en el estriado del estante de molino

Se evitó la pérdida de 1920 Ton de producto al evitar la falla catastrófica del acople de la bobinadora.

Se redujo MXN 800.000 del mantenimiento correctivo al evitar la propagación de falla ante un evento catastrófico.





Supervisión de avance

1. Estado actual y pendientes
2. Eventos del periodo
3. Oportunidades de mejora

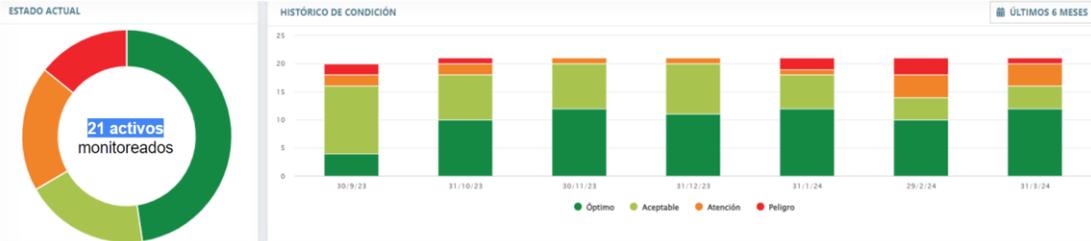
Regla seguimiento

Solicitar avance quincenal
Revisión mensual en conjunto

Template en www.mapertech.com/CMC2024

Estado Actual

Condición actual de activos

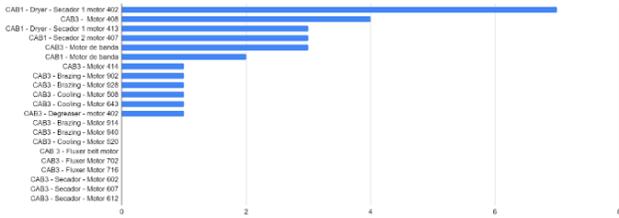


Pendientes

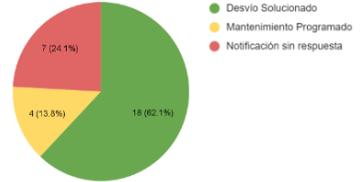
Proceso	Activo	Condición	Estado
CAB1	Secador Turbina azul 1	Riesgo de falla	Intervención programada 04/04/24
CAB1	Secador Turbina azul 2	Atención	Intervención programada 04/04/24
CAB1	Secador Turbina Gris	Atención	Intervención programada 04/04/24
CAB3	Cooling - Motor 643	Riesgo de falla	Pendiente de programación en próxima ventana
CAB3	Degreaser - Motor 402	Atención	Programado para paro de junio
CAB3	Degreaser - Motor 408	Atención	Programado para paro de junio
CAB3	Motor de banda	Atención	Programado para paro de junio

Eventos

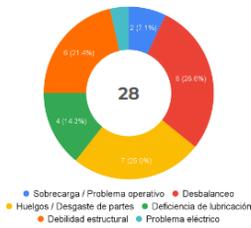
Notificaciones por activo



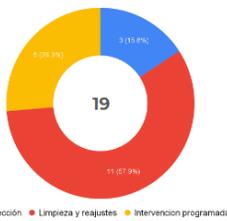
Resolución de notificación (al 25/06/24)



Modos de falla



Acciones realizadas en base al monitoreo



Valor obtenido del monitoreo



Oportunidades de mejora

ESTADO ACTUAL

Activos: 18

EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN

ÚLTIMOS 3 MESES

ACTIVOS EN PELIGRO Y ATENCIÓN

- Ventilador K-90916** (Polvo / Area Seca 52) - Diagnóstico: Inocer 1 semana
 - Atención que los datos se encuentren en buena condición, limpieza y correctamente ajustados.
 - Verificar condición del acople / condición de pulsa y tensión de correa.
- Ventilador K-90976** (Polvo / Area Seca 52) - Atención: Inocer 2 semanas
 - Verificar condiciones generales del ventilador.
 - Verificar estado de suciedad del ventilador y programar limpieza.

PROCESOS

Mapa de planta con indicadores de estado por zona (ej. 46, 51, 54, 58, 60, 64, 66, 68, 70, 73, 76, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 91, 92, 94, 95, 99).



Reporte trimestral

Caso industria automotriz

- A. Resultados del periodo
- B. Alcance técnico resumido
- C. Eventos
- D. Detalle de retorno
- E. Próximos pasos

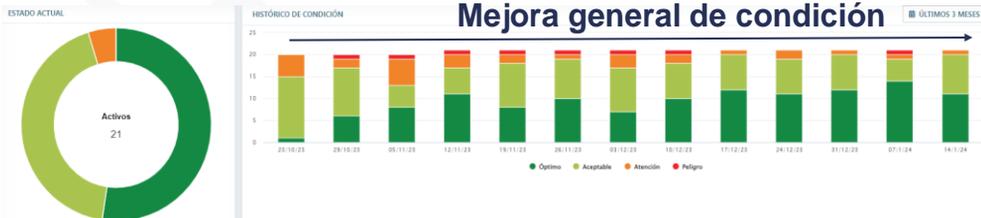
Template en www.mapertech.com/CMC2024

Conclusiones y resultados del periodo

- 21 activos críticos monitoreados en hornos 1 y 2 con **ROI de 2.95 X anual**
- 15 fallas detectadas:
 - 5 fallas catastróficas evitadas.
 - 7 extendieron la vida útil del activo
- Ⓣ 100% (15 / 15) de los desvíos detectados fueron atendidos a tiempo

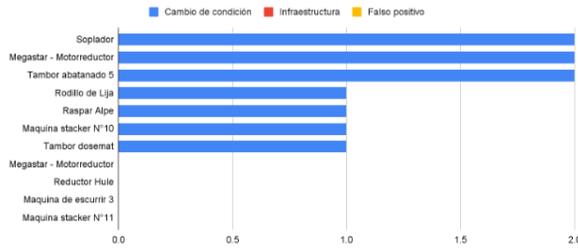
Oportunidad de mejora

- Ⓣ Replicar resultados en horno 3 y 4 a partir de OCT 2024



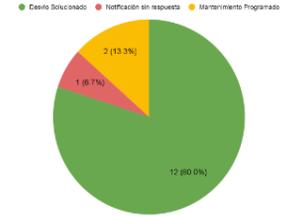
Eventos del periodo

Notificaciones 2024

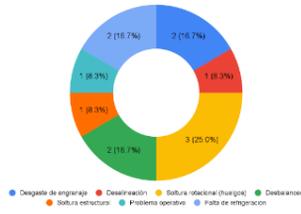


Cambio de condición: Falla detectada y diagnosticada
 Infraestructura: Problema de comunicación de dispositivos
 Falso positivos: Alerta enviada por error

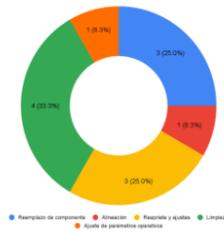
Resolución de notificación



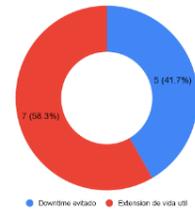
Modos de falla confirmados



Intervención realizada

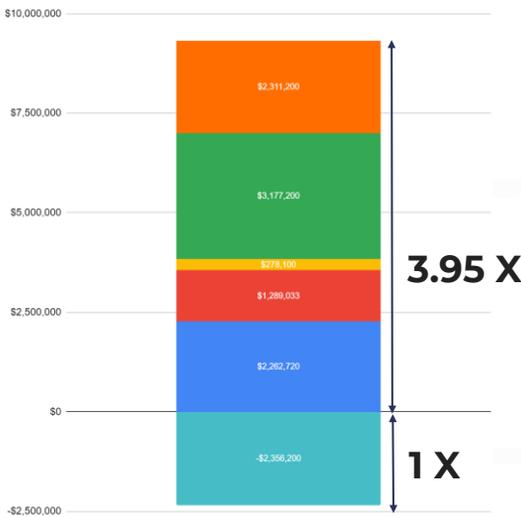


Beneficio obtenido



Retorno 2024

Inversión Maper, Otros, Mantenimiento eficiente, Optimización de personal, Extension de vida útil, Evitar perdida de producción



Resultados

ROI: 295 %

Payback: 6 meses

Beneficio del Servicio	
Valor Total	\$3,318,000
Inversión en Maper	-\$840,000
Beneficio	\$2,478,000
ROI Obtenido	295 %

Próximos pasos

- Monitoreo: 5 Activos críticos
- Sensores: 14
- Modalidad: Renta de sensores
- Fechas: Junio 2023 - Sep 2023

- Monitoreo: Activos críticos horno 1 y 2
- Sensores estimados: 40 - 50
- Modalidad: Renta de sensores
- Fechas: Oct 2023 - Sep 2024



- Monitoreo: Activos de horno 1- 4
 - Sensores estimados: 120
- Modalidad: Compra de sensores
 - Fecha: Octubre 2024

- Monitoreo de consumo energético
- Integración a SAP
- Integración de ruta offline

33



Conclusiones

La tecnología facilita, pero NO ASEGURA, la obtención de resultados.

El éxito de la implementación de un proyecto con alta visibilidad e impacto

¡Depende de nuestra gestión!

34



iGracias!

Marcos Manzano

Mmanzano@mapertech.com