



1



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
CHILE

6<sup>a</sup>  
EDICIÓN



**BRÚJULA**



WOODHOUSE  
AMERICA LATINA

**Cómo estructurar un Plan de  
Reemplazo de Activos alineado  
con la salud, el riesgo y la  
estrategia organizacional**

**Johanna López-Durán**  
Consultor TWPL



2



3

## Objetivos en Conflicto



- Tiempos fuera de servicio
- Costos
  - Mantenimiento
  - Operación, etc
- Riesgos



- Producción/Ingresos
- Confiabilidad
- Vida de los activos
- Seguridad



#CMCChile2025



4

## Presiones en la Toma de Decisiones

### ¿Muchos activos por reemplazar y recursos limitados?

- ¿Cuál reemplazar?
- ¿Cuándo reemplazar?
- ¿Cuál es el riesgo de diferir el reemplazo?
- ¿Cómo jerarquizar?

### ¿cómo se toman las decisiones?

- Evaluaciones subjetivas
- Valores ponderados
- Hojas de cálculos
- Criterios de decisión (técnicos y financieros)



#CMCChile2025



5

### Plan de Reemplazo de Activos

• Aspectos legales y regulatorios



• Objetivos estratégicos, PEGA



• Limitaciones internas:

- Procesos
- Recursos, etc



• Realidad y necesidades:

- Afectación producción
- Condición de activos, etc.



• Impacto total:

- CRD
- Otros beneficios

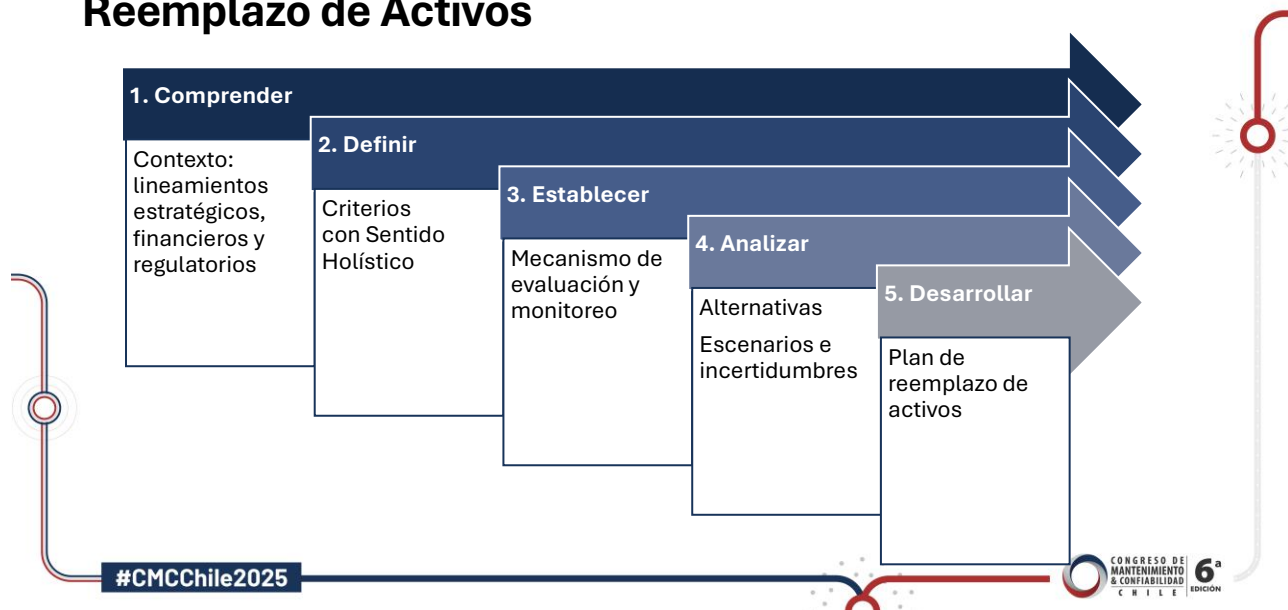


#CMCChile2025



6

# Metodología Integral para la Planificación del Reemplazo de Activos



7

## 1

### Comprender el contexto: lineamientos estratégicos y regulatorios

- a. Aspectos regulatorios o normativas
- b. Políticas organizacionales
- c. Plan Estratégico de Gestión de Activos

8

## Ejemplos de aspectos regulatorios o normativos que afectan la decisión de renovación

### Reguladores para empresas reguladas (ej. CRE)

Modelo de remuneración que incentiva la renovación de activos

### Aspectos financieros

- Impacto en impuestos por inversiones

### Leyes y reglamentos sobre patrimonio

- Especialmente en organizaciones de carácter público

#CMCChile2025



## Ejemplos de Políticas y Estándares Organizacionales que afectan la decisión de renovación

### Políticas de reemplazo de activos

- Ejemplo definición de vida máxima por tipo de activo

### Estándares de Seguridad

- Ejemplo definición de vida máxima según función

### Estándares Ambientales

- Ejemplo limitación de vida máxima por eficiencia energética o emisiones ambientales

#CMCChile2025



## Ejemplo de tipo de objetivos típicos del PEGA afectan la decisión de renovación

### Objetivos de optimización de Costos

- Alternativas de reemplazo/desincorporación vs mantenimiento

### Objetivos de Eficiencia Energética

- Reemplazo de activos por equipos más eficientes

### Objetivos de innovación y sostenibilidad

- Adopción de nuevas tecnologías

#CMCChile2025



11

## 2 Definir criterios de Reemplazo con Sentido Holístico

Considerando:

- Objetivos de Gestión de Activos
- Necesidades de los procesos (actuales y proyectadas)
- Condiciones de áreas financieras y administrativas

12

# O&M → Factores que pueden impactar la decisión del Fin de vida de Activos



#CMCChile2025

# Valor de los activos, visión integral



Copyright: The woodhouse Partnership

#CMCChile2025



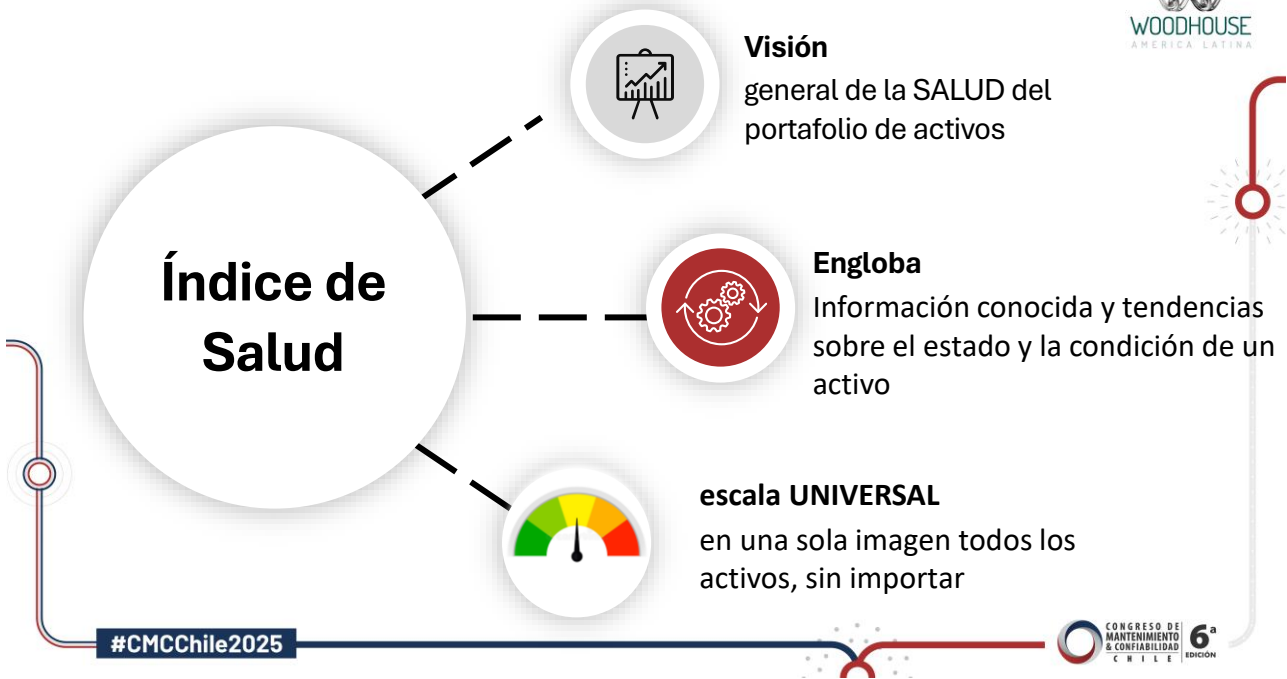
15

### 3. Establecer un mecanismo de evaluación y monitoreo de los requerimientos de los activos

- Capacidad operativa
- Obsolescencia (funcional, legal y/o técnica)
- Confiabilidad
- Salud de los activos
- Otros

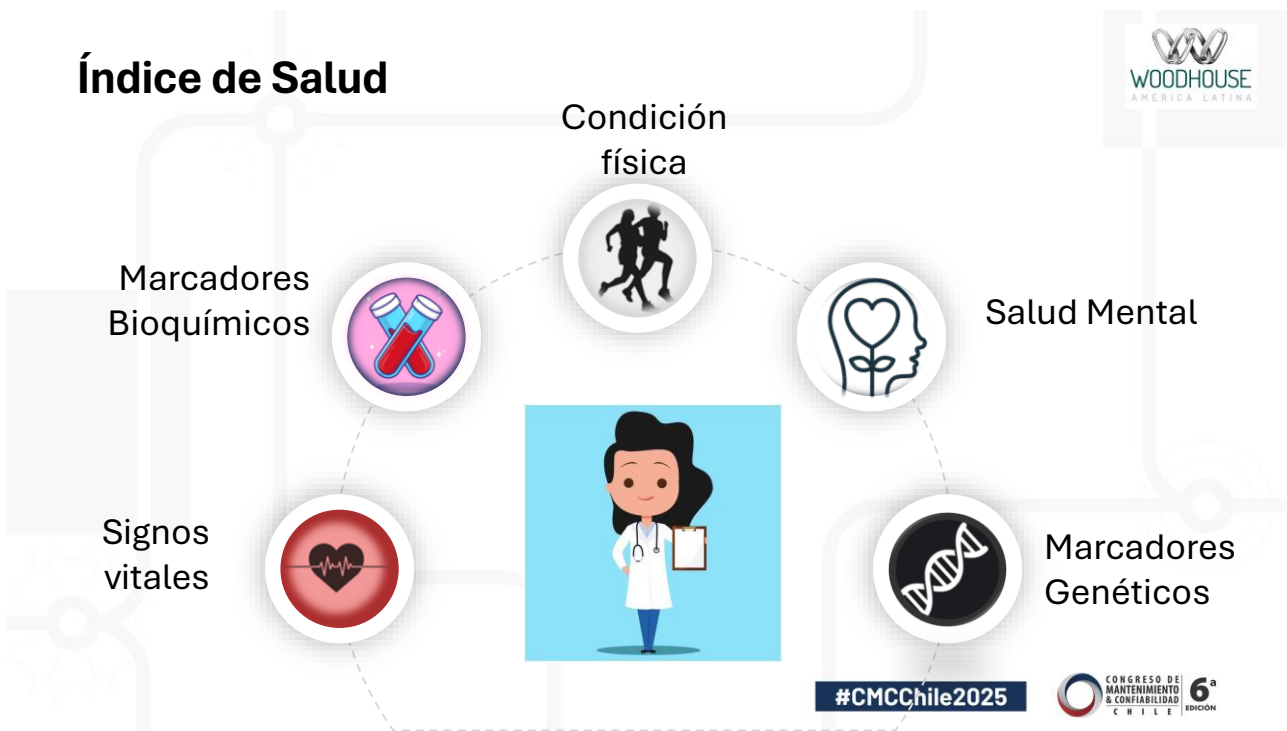
16





17

## Índice de Salud



18

# Ejemplo factores del Índice de Salud bombas centrífugas



$$\% \text{ Índice de Salud} = \sum_{i=1}^n W_i \times f_i$$

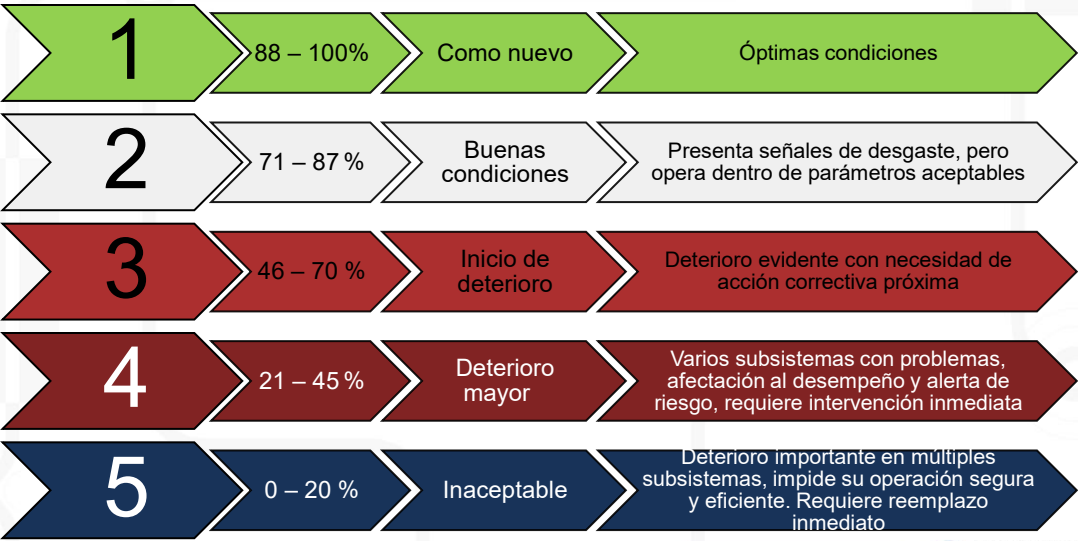
| Factor condición                     | W   | 1         | 2          | 3           | 4          | 5     |
|--------------------------------------|-----|-----------|------------|-------------|------------|-------|
| Rodamientos (Desgaste, IPS)          | 25% | <0,1      | 0,1 – 0,15 | 0,15 – 0,25 | 0,25 – 0,3 | > 0,3 |
| T de cojinetes (°F)                  | 25% | 100 – 120 | 120 - 170  | 170 - 190   | 190 - 220  | > 220 |
| Ventanas de flujo (violaciones /mes) | 15% | 0         | 1          | 2           | 3-4        | >5    |
| Ventanas guías (violaciones /mes)    | 5%  | 0         | 1          | 2           | 3-4        | >5    |
| Sellos (Fuga controlada PSI)         | 30% | < 5       | 5,1 - 7    | 7,1 - 10    | 10,1 - 15  | >15   |

#CMCChile2025



19

# Ejemplo de escala de Índice de Salud

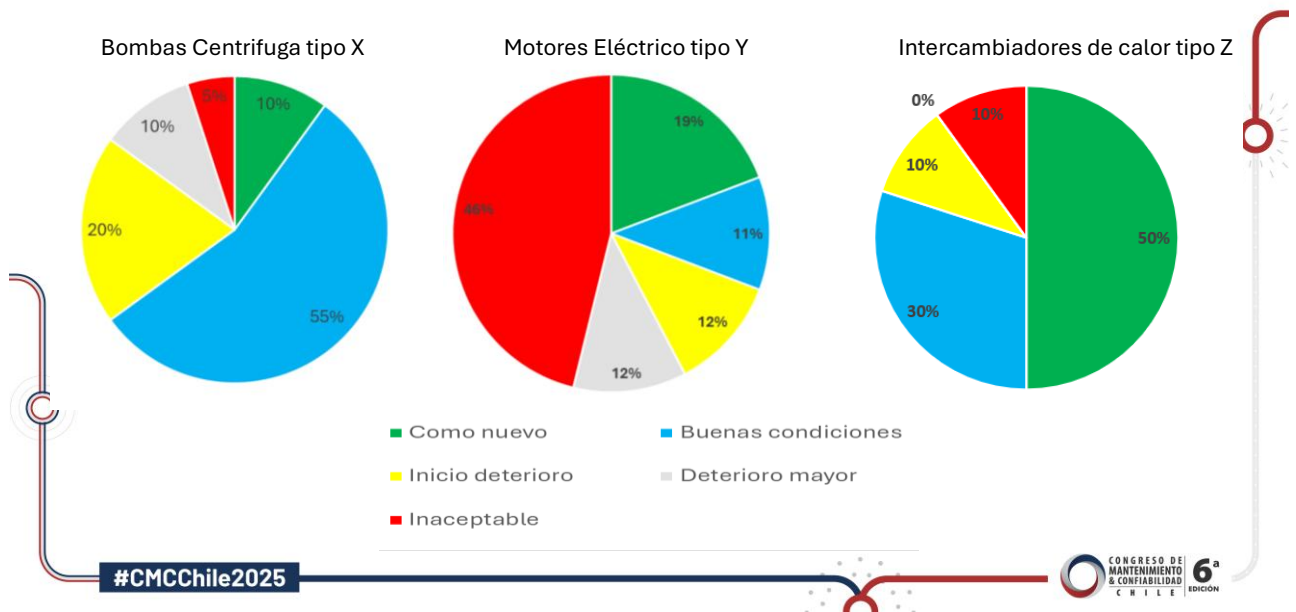


#CMCChile2025



20

## Ejemplo de panorama global de Índice de Salud



21

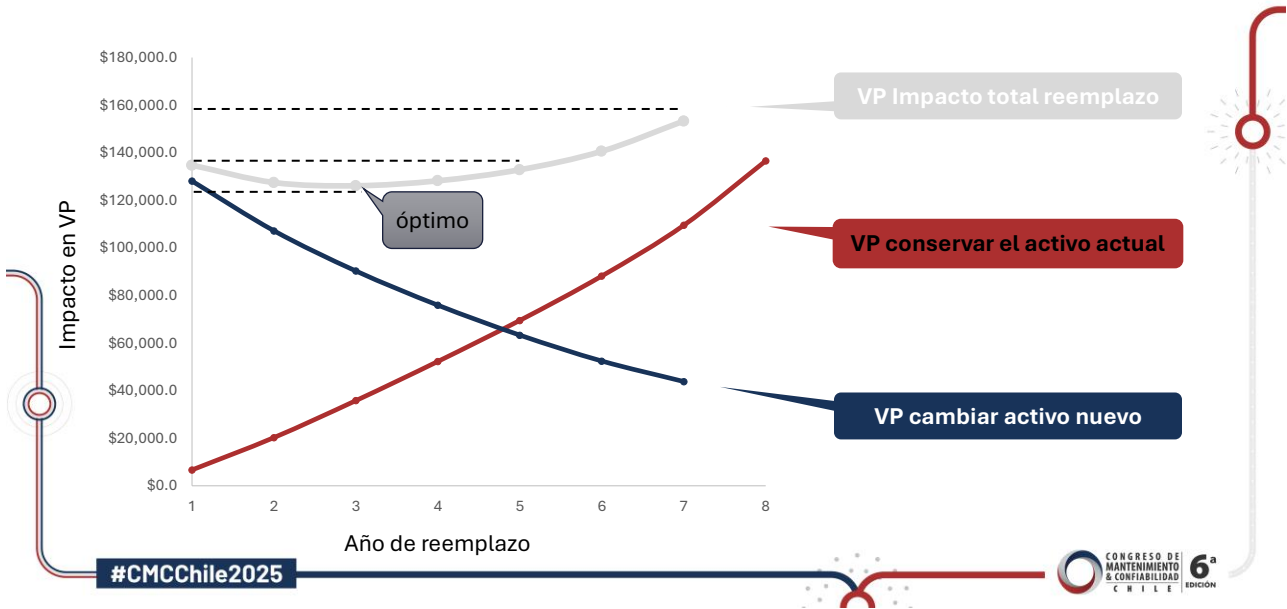
### 4. Analizar Alternativas escenarios óptimos e incertidumbres

- Evaluación reemplazo óptimo
- Evaluación de variabilidad de condiciones: ¿qué pasa sí?
- Decisiones con incertidumbre en la información.



22

# Evaluación de reemplazo óptimo – Igual por igual

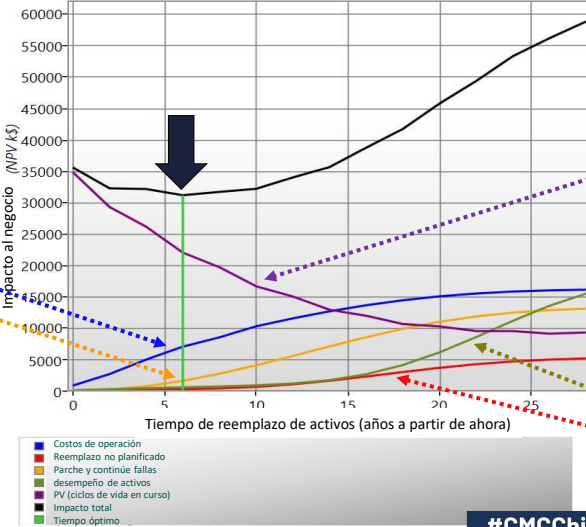


23

# Calcular y aclarar el "impacto total del negocio" para los diferentes tiempos de intervención.



Resultados: Tiempo de reemplazo de activos actuales



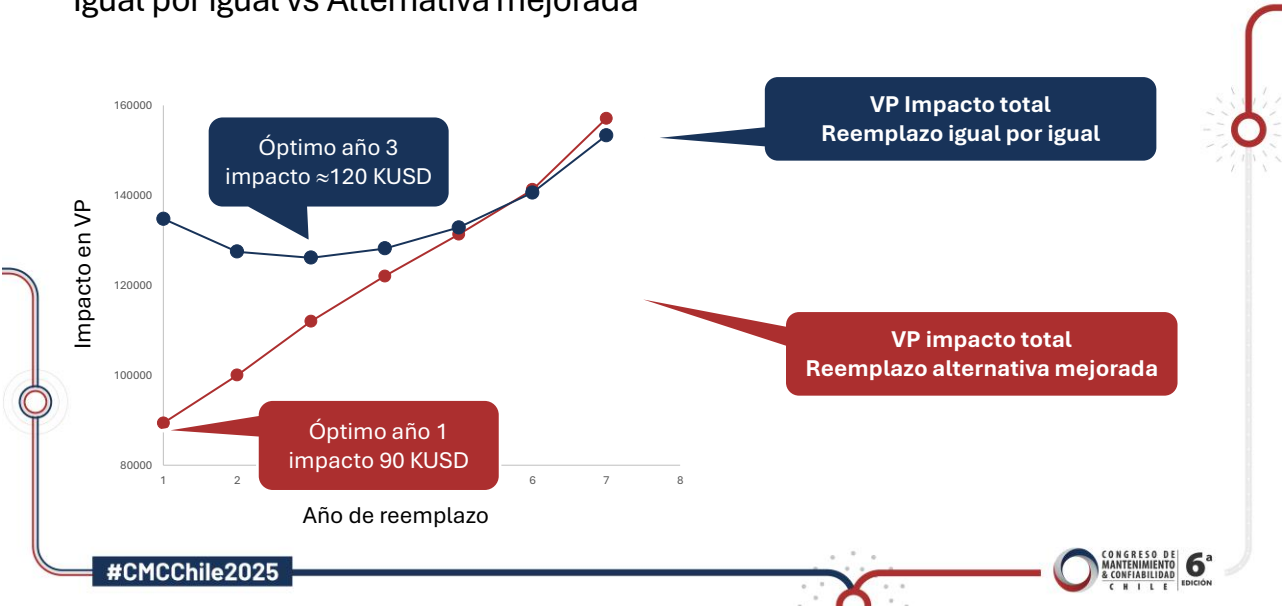
En este caso, son los **crecientes costes operativos** y la **frecuencia/coste de las reparaciones menores** las que impulsan la sustitución de este activo.

Costo total de ciclo de vida del activo nuevo, con impacto VPN reduciendo por demora al futuro.

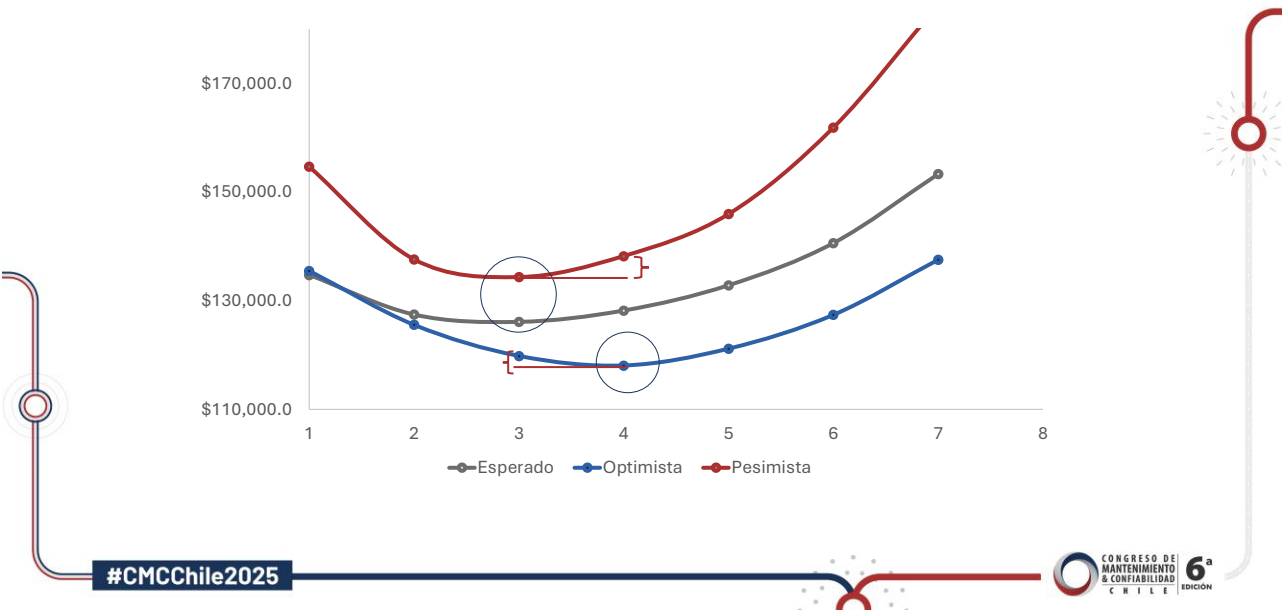
Las pérdidas de desempeño de los activos y los riesgos de integridad (incidente mayor) solo comienzan a contribuir a la decisión de renovación dentro de 10-15 años.

24

# Evaluación de reemplazo óptimo – Igual por igual vs Alternativa mejorada



25



26

# 5. Desarrollar un plan de reemplazo de activos

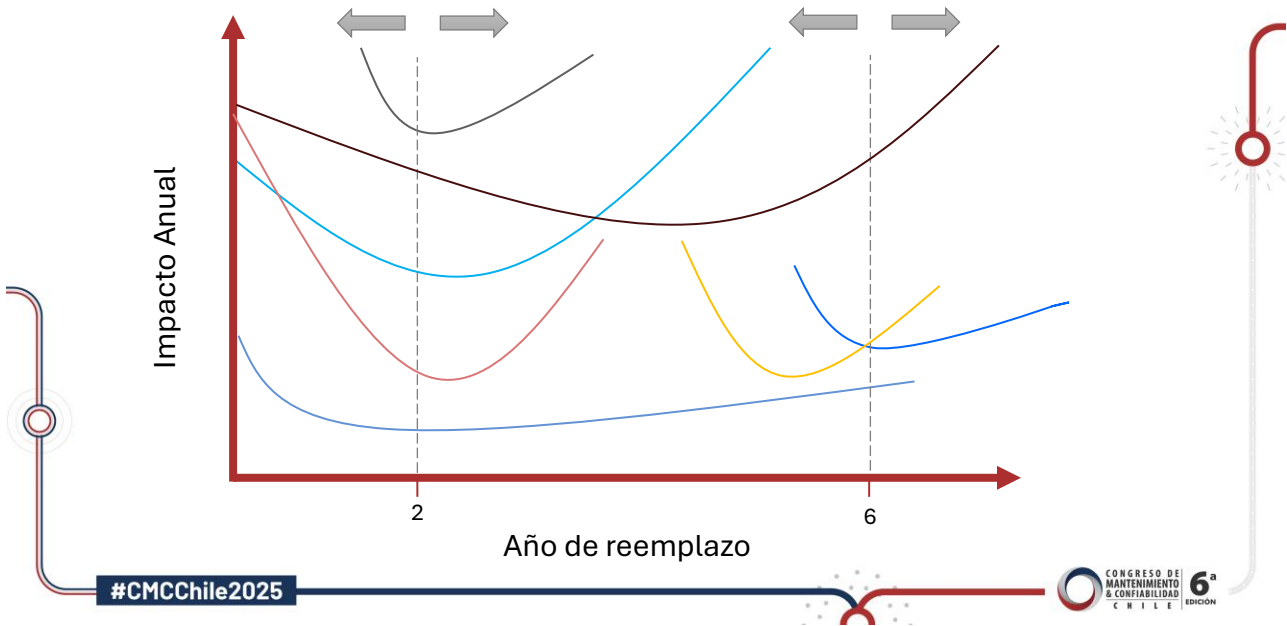
WOODHOUSE  
AMÉRICA LATINA

| Equipo    | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| equipo 1  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 2  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 3  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 4  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 5  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 6  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 7  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 8  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 9  |      |      |      |      |      |      |
| equipo 10 |      |      |      |      |      |      |

27

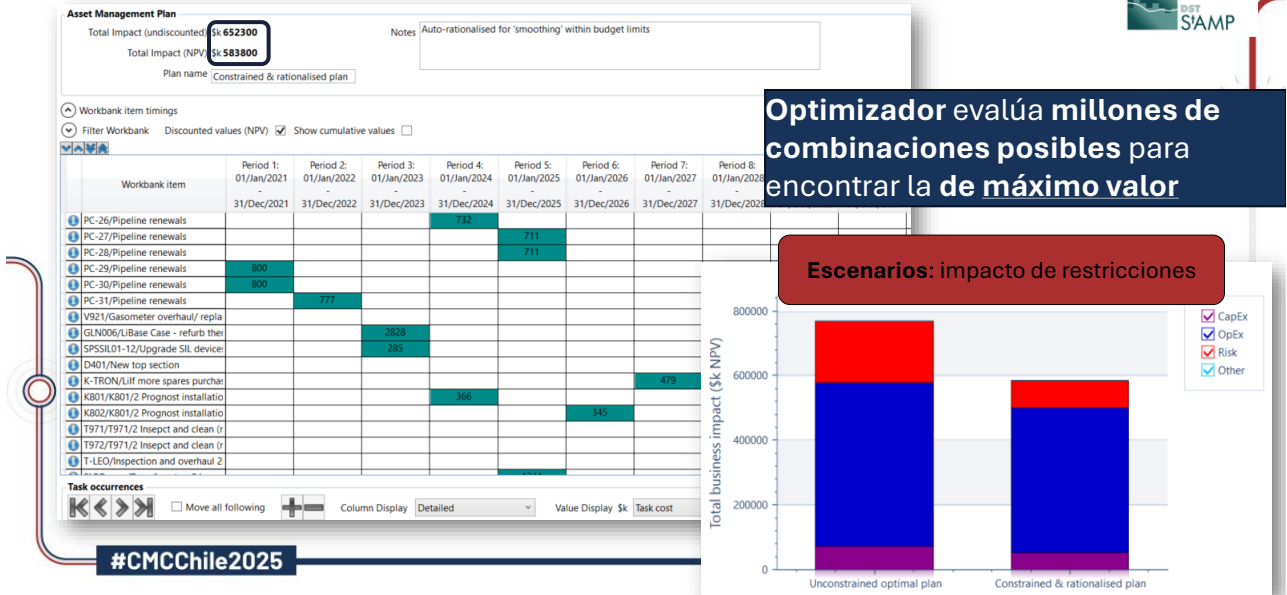


28



29

# DST StAMP: Algoritmo de Optimización busca el mejor programa que se ajusta a las restricciones



30

# Resumen y Conclusiones

#CMCChile2025



31

## Resumen



### 1. Comprender Contexto

- Políticas, leyes y normativas
- Planes Estratégicos

### 2. Definir Criterios

- Objetivos de Gestión de Activos
- Impacto total al negocio & Criticidad

### 3. Establecer Mecanismo de evaluación y monitoreo

- Salud de los activos
- Costo de Ciclo de Vida

### 4. Analizar alternativas e incertidumbres

- Evaluación de CRD
- Análisis de incertidumbre

### 5. Desarrollar Plan de reemplazo de activos

- Priorización
- Optimización de las intervenciones

#CMCChile2025

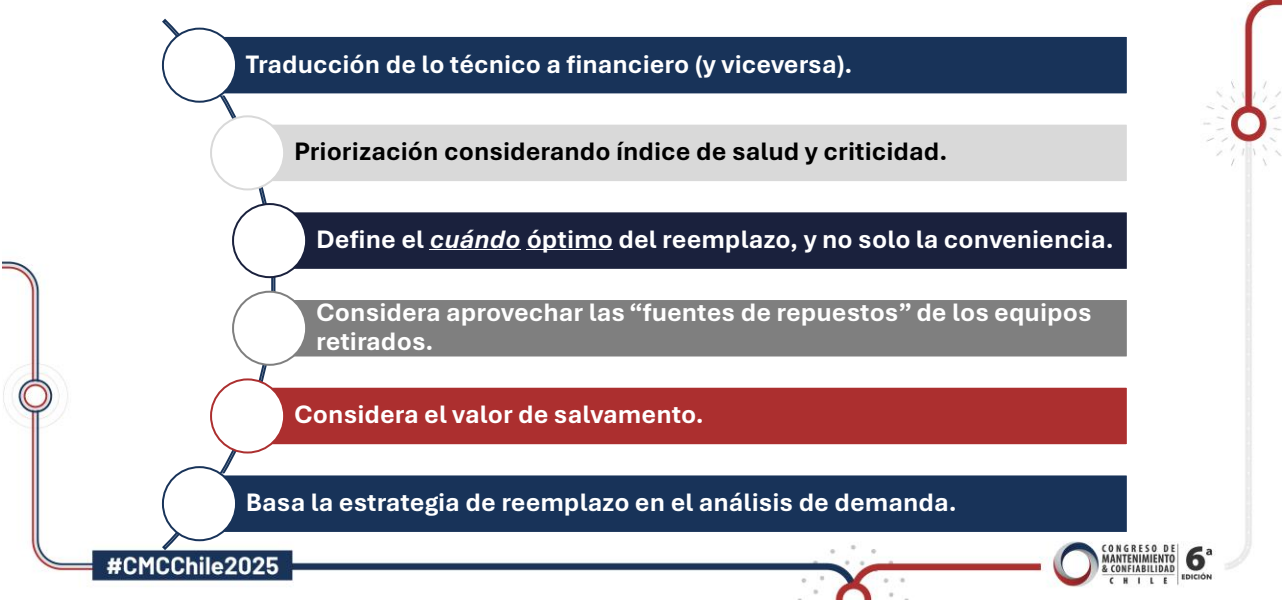


32



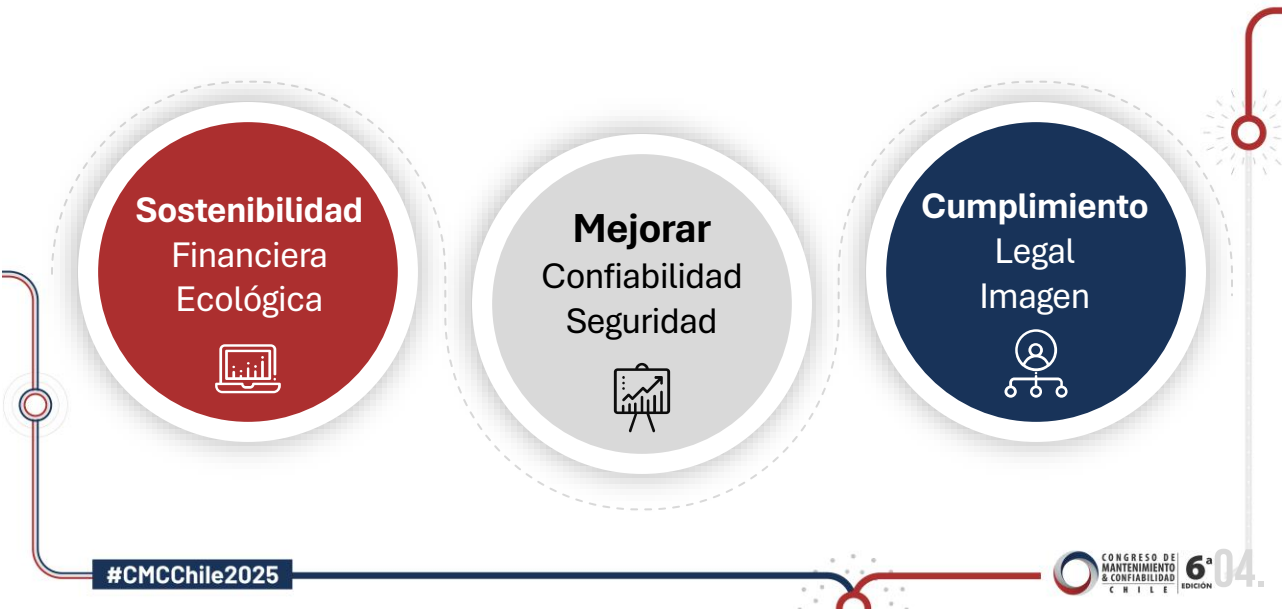
# Tips para el éxito

## Métodos para la Planificación del Reemplazo de Activos



33

# Conclusiones



34



# iGracias!

**Johanna López Durán**

Johanna.duran@twpl.com

SESIÓN  
**09**

**ESCANEA EL  
CÓDIGO QR**



**RESPONDE UNA  
BREVE ENCUESTA**