

Confiabilidad: Impacto sobre el cuadro de ganancias y pérdidas de la Empresa

PRESENTADO POR **ENRIQUE ELLMANN**

ellmann-sueiro & asociados





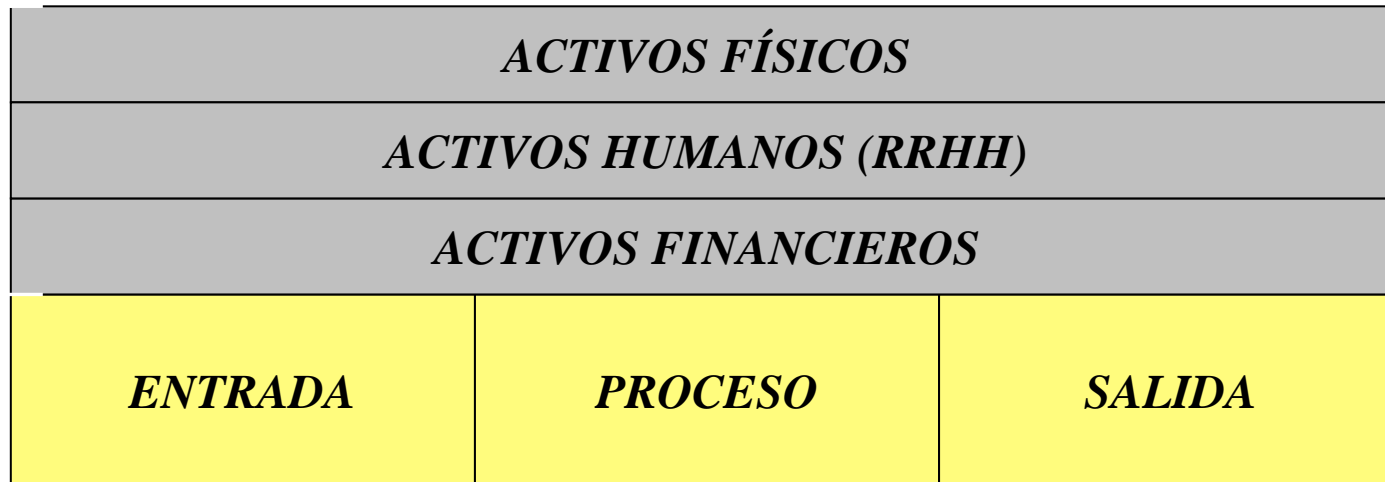
ellmann-sueiro
& asociados

ASESORES DE EMPRESAS

La Cadena de Valor

pensando
haciendo
logrando

TRES CLASES DE ACTIVOS



VALOR AGREGADO

SECUENCIA de
ACONTECIMIENTOS

Confiabilidad:

Probabilidad
de buen funcionamiento
de una cosa

Buen Funcionamiento:

- **Cuando la cosa cumple con la(s) función(es) que queremos que cumpla.**
o sea
- **Cuando hace lo que queremos que haga.**

**Podemos aplicarlo al
MANTENIMIENTO
de máquinas y equipos**

**Podemos aplicarlo
a PROCESOS**

Calidad:

Propiedad(es) de una cosa, que permite(n) apreciarla como igual, mejor o peor que cualquier otra de su misma especie.

- Aplicable a un PRODUCTO,
- Aplicable a un SERVICIO,
- Aplicable a un PROCESO,
- Aplicable a un SISTEMA.

Hace ya varias décadas, se persigue
CALIDAD TOTAL

Aplicable a **TODOS** nuestros
Productos, Servicios, Procesos y
Sistemas.

En el Siglo XXI se difunde el concepto de CONFIABILIDAD.

Nace en el Mantenimiento y
hoy se expande a todos los ámbitos de
actividad de la Empresa.

En efecto:

La Empresa debe generar **BENEFICIOS** al corto, medio y largo plazo.

Para ello debe satisfacer requerimientos de **CALIDAD** de productos y servicios a los usuarios de los mismos.

Debemos poder CONFIAR que esa

CALIDAD se cumpla.

Tiempo
Lugar
Forma

Para lograr la CONFIABILIDAD TOTAL en forma sustentable, se debe satisfacer las expectativas de TODOS los involucrados:

- además* de los CLIENTES,
- a accionistas,
- proveedores,
- personal de todas las jerarquías,
- y sociedad en general.

$$\text{COSTO TOTAL} = \text{COSTO DE OPERACIÓN} + \text{COSTO DE MANTENIMIENTO}$$

**Una *REDUCCIÓN* DEL COSTO DE MANTENIMIENTO
puede llevar a
un *AUMENTO* DEL COSTO DE OPERACIÓN
superior a la reducción del Costo de Mantenimiento !**

**(Pérdidas de volumen de producción, pérdidas de calidad, costos adicionales por horas extraordinarias, retrabajos, entre otros...
que *OCURREN* inevitablemente y que
contablemente *NO* son imputados al Mantenimiento)**

RESULTADOS

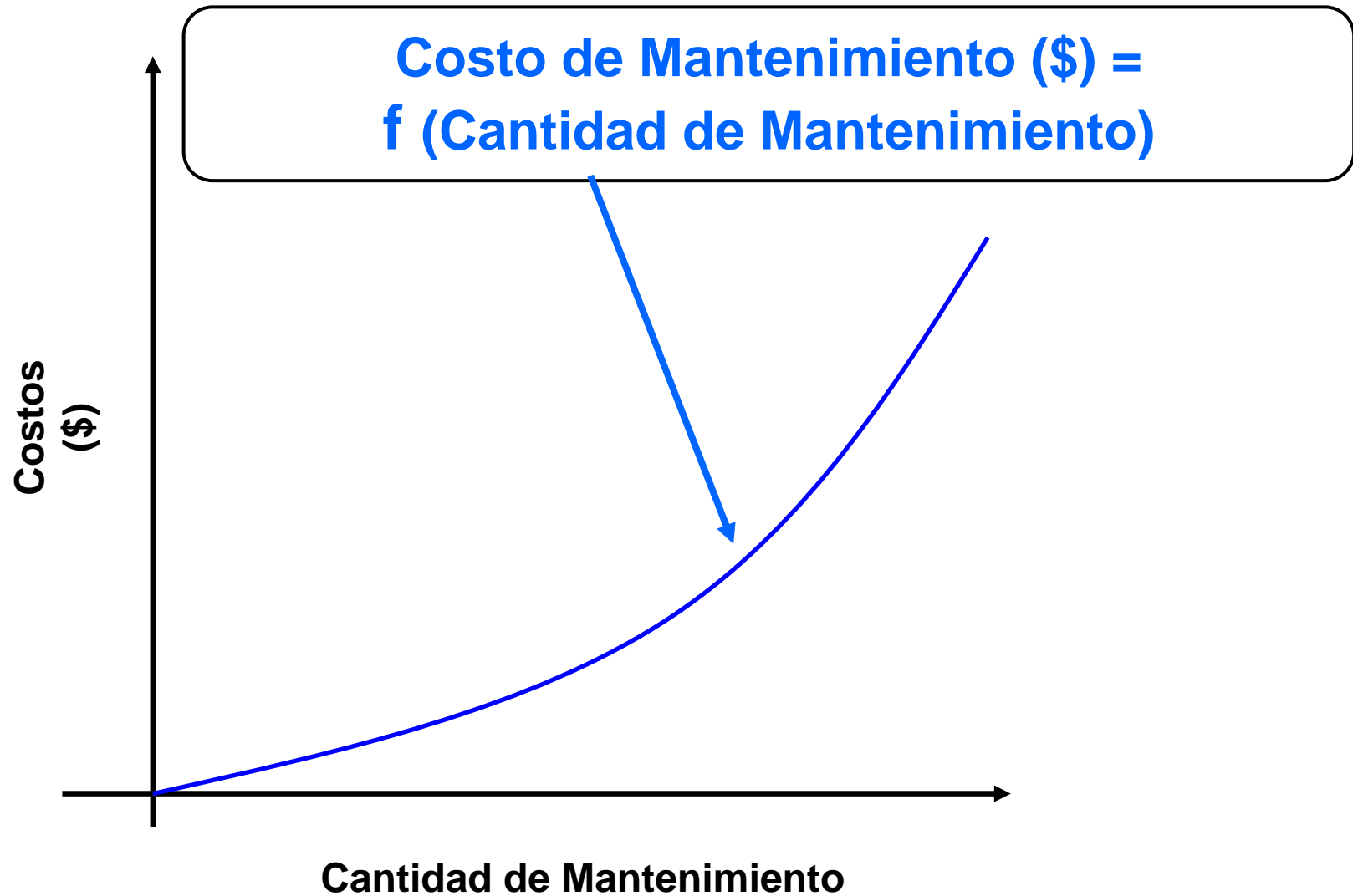
En tal caso, la reducción del costo de mantenimiento puede ser contraproducente :

***Aumenta el Costo Total
Y Reduce los Beneficios.***

Perseguimos bajar los costos

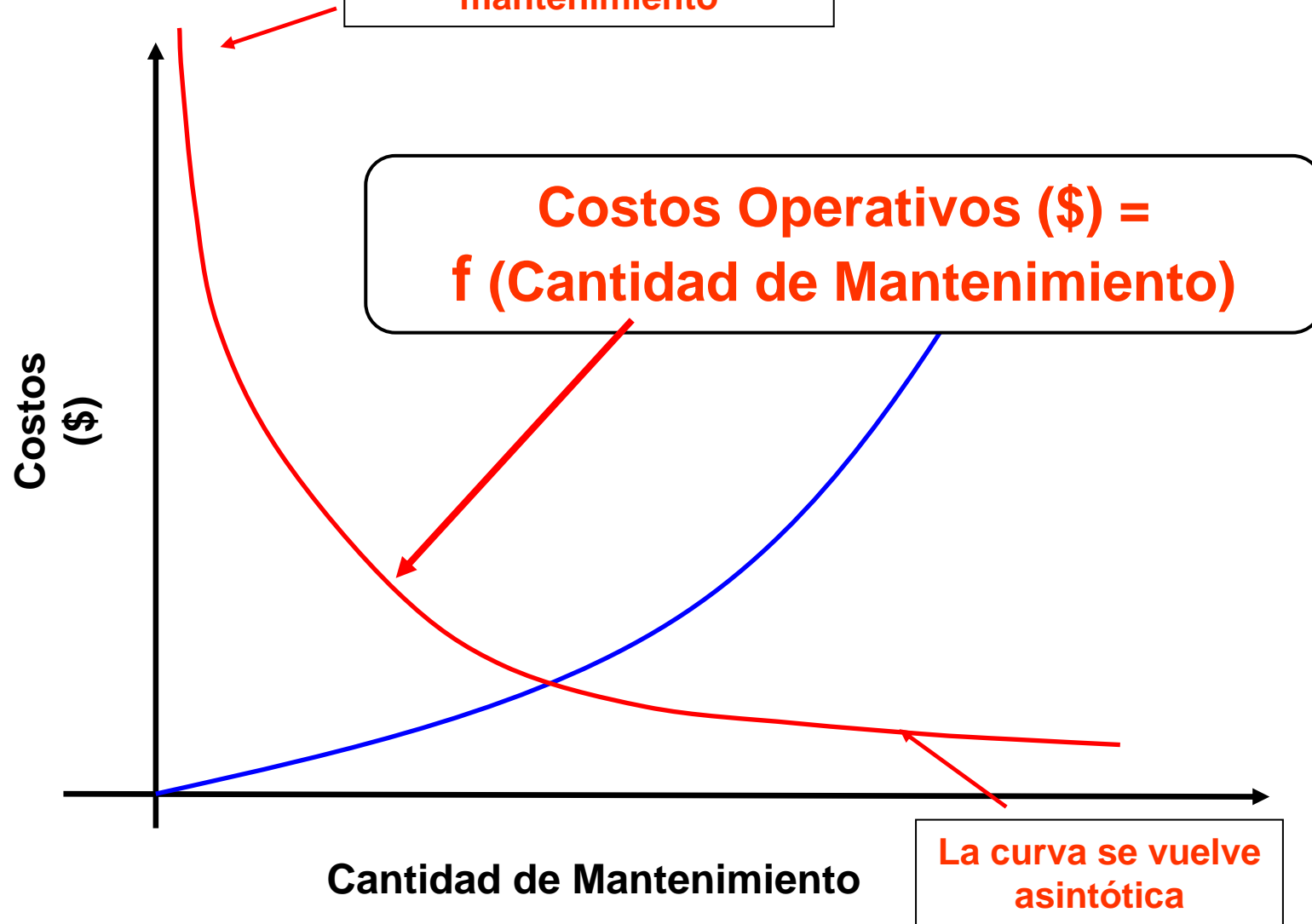
o

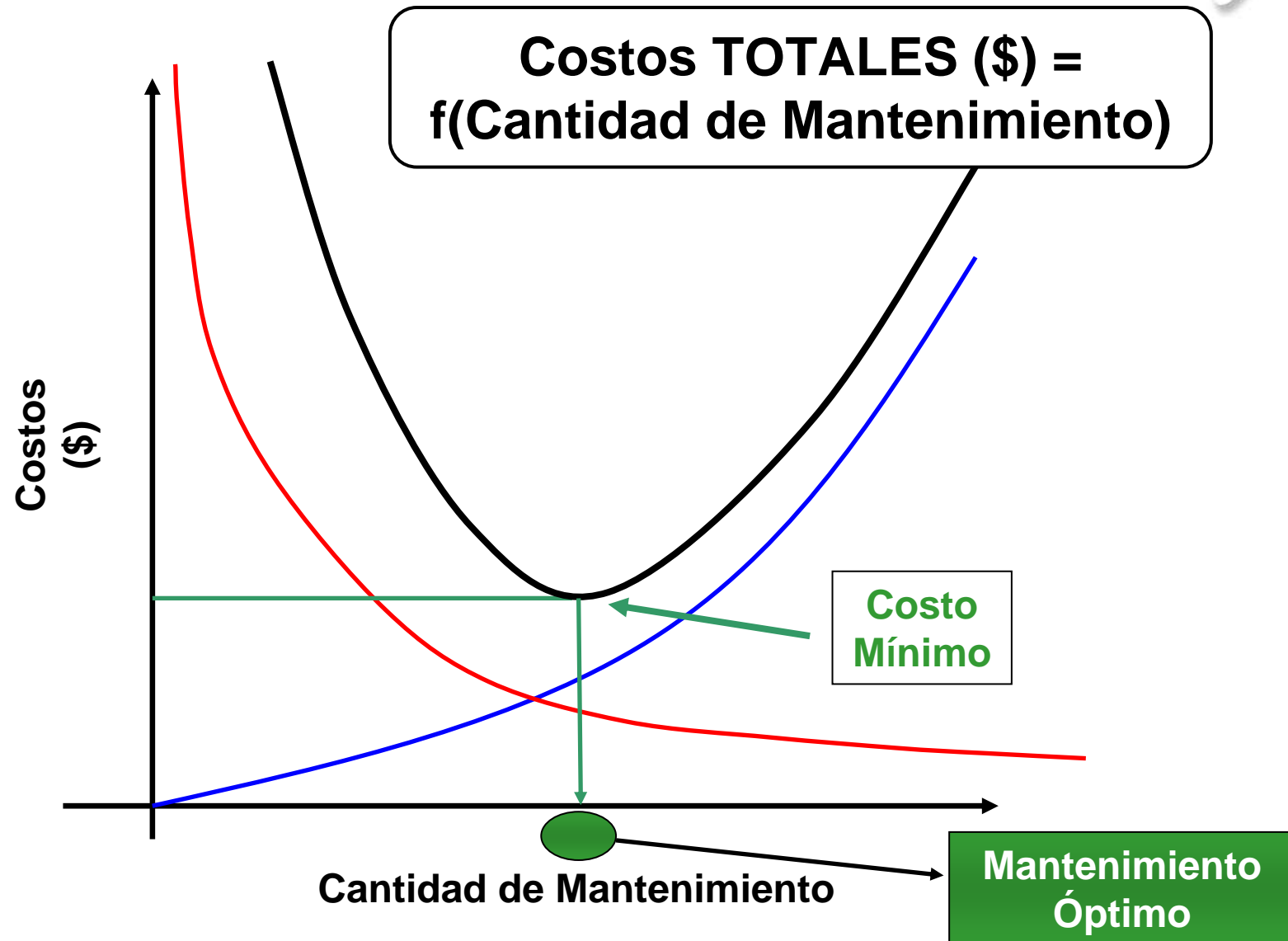
Aumentar los beneficios ?





Costo infinito si no se realiza ningún mantenimiento

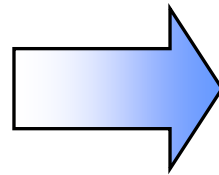






CONCEPTO ANTIGÜO

**El objetivo
primario de
mantenimiento
es optimizar la
disponibilidad
de Planta al
mínimo costo**



SIGLO XXI

**El Mantenimiento afecta a
todos los aspectos de la
efectividad del negocio:**

seguridad,

**integridad del medio
ambiente,**

**uso eficiente de energía,
calidad del producto y
servicio al cliente,**

todo con

Costo-Eficacia

Hasta hoy nos era difícil determinar:

Cuál es el mantenimiento mínimo que necesariamente debe ser realizado

Cuáles son las CONSECUENCIAS si no se realiza ese mantenimiento mínimo

Comparación entre Mejoras Tradicionales y Estrategias de Confiabilidad

RCM2 es Reliability-centred Maintenance © by ALADON LLC
Esta Presentación de Ganancias y Pérdidas fue desarrollada por
ELLMANN, SUEIRO & ASOCIADOS, Licenciarios de Aladon LLC.

Comparación de G y P Finales

- HISTÓRICO

Cuadro de
Ganancias y Pérdidas
real del año pasado

CONCEPTO

HISTÓRICO

VENTAS	1 000
COSTO DE VENTAS	(560)
EXCEPTO [1] costo directo tradicional. de mant. Y	
[2] costos adic. indirectos atribuibles a mant.	
CONTRIBUCIÓN BRUTA ANTES DE [1]+[2]	440
[1] COSTO DIRECTO TRADICIONAL DE MANT.	(40)
[2] COSTOS ADIC. INDIR. ATRIBUÍBLES A MANT.	
• PÉRDIDA DE CALIDAD	0.5% (3)
• COSTOS DE PRODUCCIÓN ADIC.	0.7% (4)
PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD	
• DESCARTES (Scrap)	0.3% (2)
CONTRIBUCIÓN BRUTA FINAL	391
COSTOS FIJOS	(350)
GANANCIA FINAL	41

Comparación de G y P Finales

- “MEJORA” TRADICIONAL

“RECORTE DE UN 10% DEL COSTO
DIRECTO DE MANTENIMIENTO”

Veamos las Consecuencias...

CONCEPTO	HISTÓRICO	MEJORA TRADICIONAL	MEDIO % pérdida de producción = 0,5% pérdida de ventas
VENTAS	1 000	-0,5% 995	
COSTO DE VENTAS	(560)	-0,5% (557)	
EXCEPTO [1] costo directo tradicnal. de mant. Y [2] costos adic. indirectos atribuibles a mant.			
CONTRIBUCIÓN BRUTA ANTES DE [1]+[2]	440	-0,5% 438	Suba de MEDIO % a 0,7% de costo directo
[1] COSTO DIRECTO TRADICIONAL DE MANT.	(40)	-10% (36)	de productividad de planta de 0,7% a 1%
[2] COSTOS ADIC. INDIR. ATRIBUÍBLES A MANT.			Aumento de descarte de 0,3% a 0,5%
• PÉRDIDA DE CALIDAD debido a MANTENIMIENTO	0.5% (3)	0.7% (4)	
• COSTOS DE PRODUCCIÓN ADIC. PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD POR FALLAS DE MANT.	0.7% (4)	1.0% (6)	
• DESCARTES DEBIDO A INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO	0.3% (2)	0.5% (3)	
CONTRIBUCIÓN BRUTA FINAL	391	-0.5% 389	
COSTOS FIJOS	(350)	(350)	
GANANCIA FINAL	41	-5% 39	

NUEVAS ESTRATEGIAS DE CONFIABILIDAD

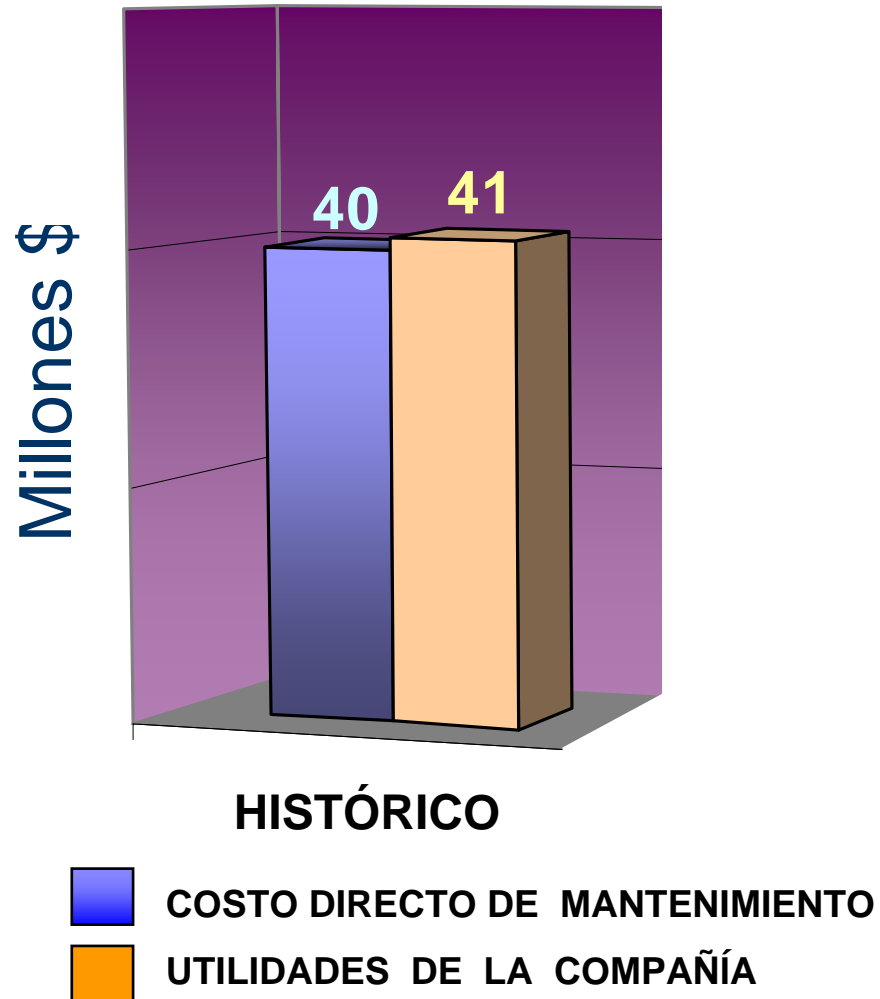
- CAMBIAR LA FORMA DE PENSAR DE LA GENTE
- APLICAR LOS PROCESOS DE CAMBIO DE PENSAMIENTO
A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS ADECUADAS PARA DEFINIR LAS ESTRATEGIAS CORRECTAS !
- IMPLEMENTAR ESTAS NUEVAS ESTRATEGIAS

¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS...?

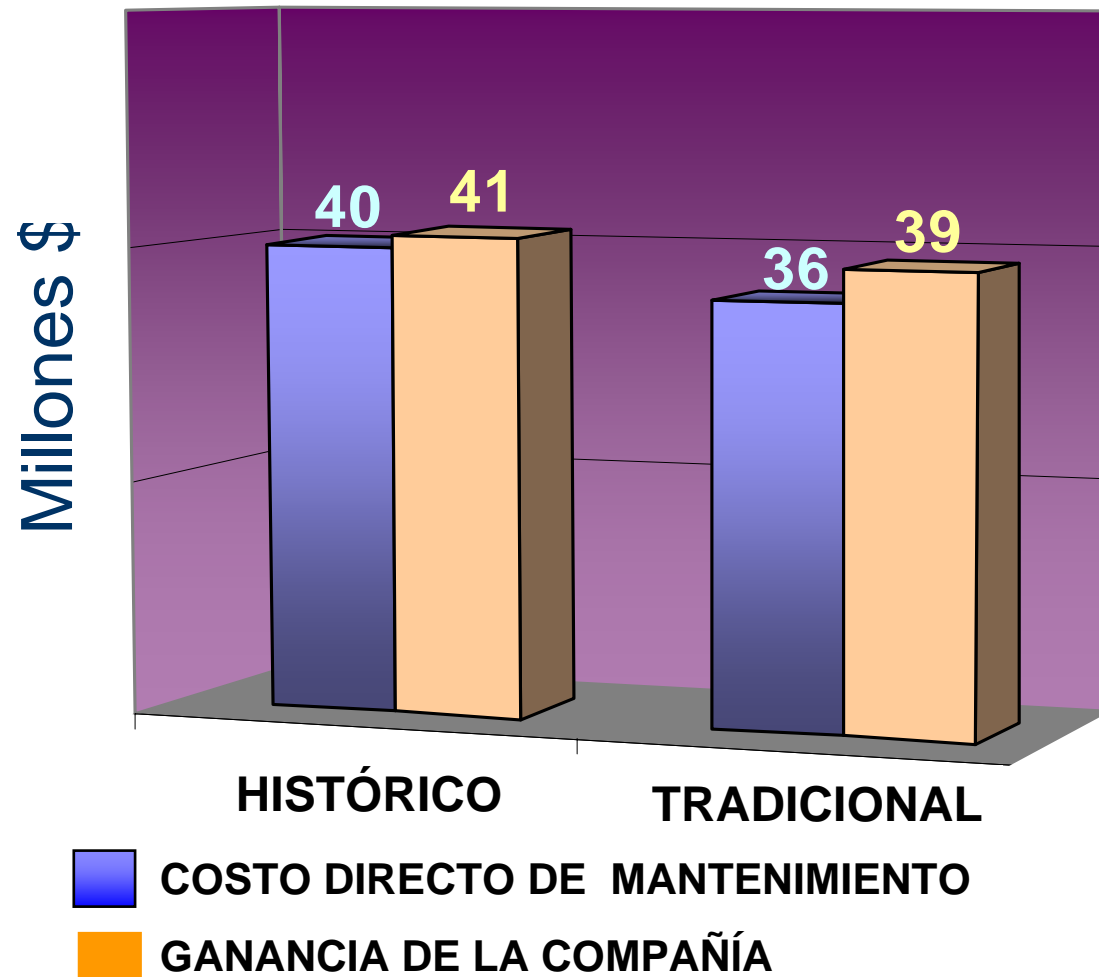
CONCEPTO	HIST	Aumento de VOLUMEN Producción = ventas por 2%	ESTRATEGIA MODERNA
VENTAS		1 000	-0,5% 995
COSTO DE VENTAS EXCEPTO [1] costo directo tradicnal. de mant. Y [2] costos adic. indirectos atribuibles a mant.		(560)	-0,5% (557)
CONTRIBUCIÓN BRUTA ANTES DE [1]+[2]			+2% 1 020
[1] COSTO DIRECTO TRADICIONAL DE MANT.			+2% (571)
[2] COSTOS ADIC. INDIR. ATRIBUÍBLES A MANT.			
• PÉRDIDA DE CALIDAD debido a MANTENIMIENTO			+2% 449
• COSTOS DE PRODUCCIÓN ADIC. PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD POR FALLAS DE MANT.			0% (40)
• DESCARTES DEBIDO A INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO			0.3% (2)
			0.4% (2)
			0.2% (1)
CONTRIBUCIÓN BRUTA FINAL		391	-0.5% 389
COSTOS FIJOS		(350)	(350)
GANANCIA FINAL		41	-5% 39
			+32% 54



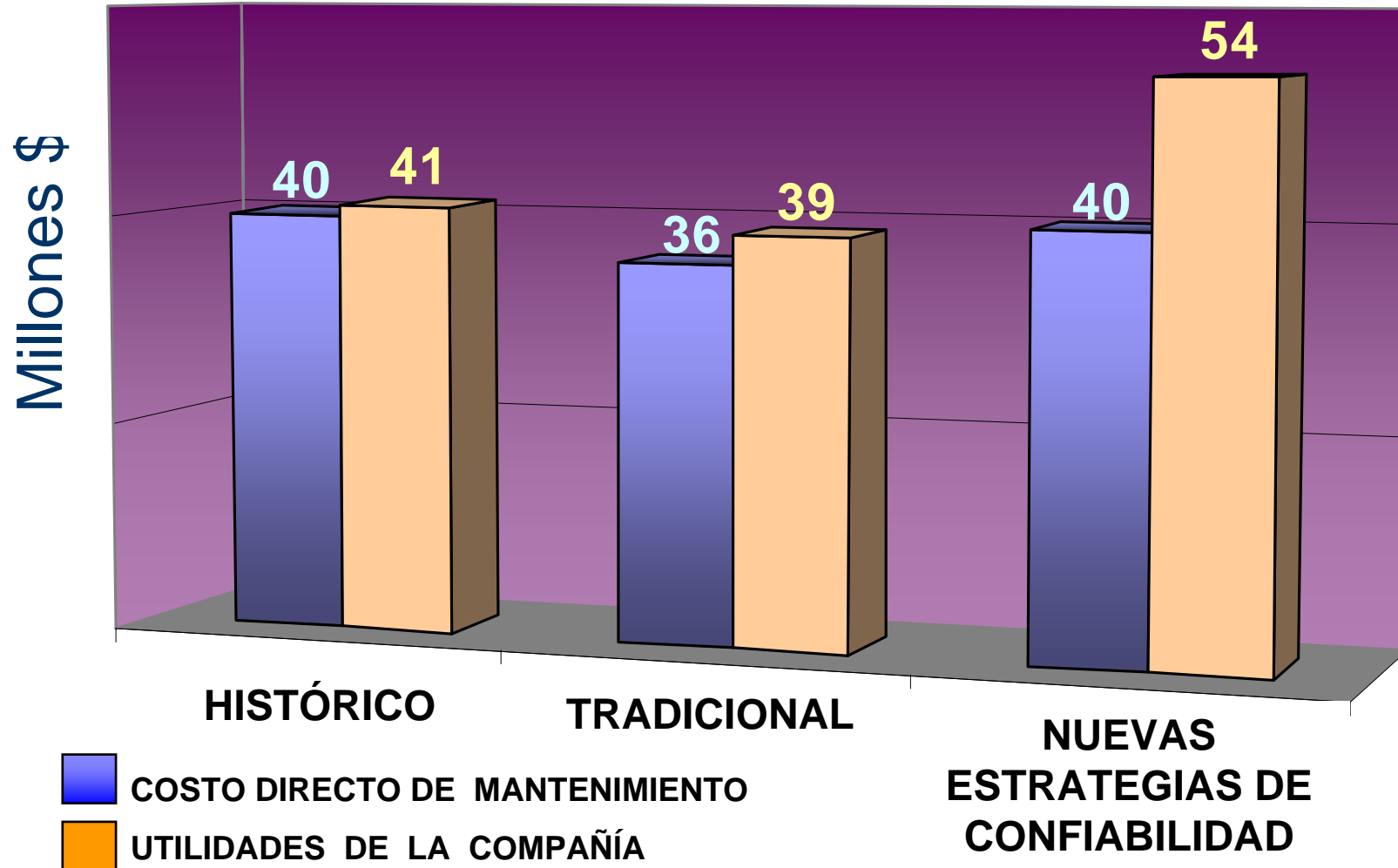
EFFECTO FINAL EN EL CUADRO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS



EFFECTO FINAL EN EL CUADRO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS



EFFECTO FINAL EN EL CUADRO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

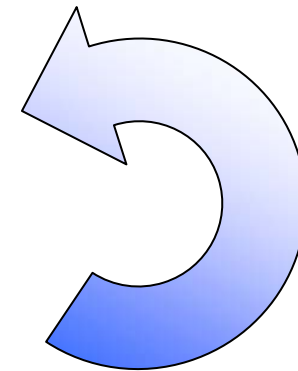


NUEVAS ESTRATEGIAS DE CONFIABILIDAD

- MEJORA LOS BENEFICIOS
 - INCREMENTO DE CAPACIDAD
 - MEJORA DE LA CALIDAD
 - MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD
 - REDUCCIÓN DE RECHAZOS
- Y MÁS:
 - MEJORA DEL SERVICIO AL CLIENTE
 - MEJORA DE LA SEGURIDAD
 - CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE
 - TRABAJO EN GRUPO, MOTIVACIÓN, PERTENENCIA

Requisitos de Implementación

- METODOLOGÍA ESTRUCTURADA
- CAPACITACIÓN
- GRUPOS PARTICIPATIVOS
- ACCIONES CORRECTIVAS
- IMPLEMENTACIÓN
- MEDICIÓN





ASESORES DE EMPRESAS

pensando
haciendo
logrando



ellmann-sueiro
& asociados

ASESORES DE EMPRESAS

¡MUCHAS GRACÍAS!

www.ellmann.net

estudio@ellmann.net



ASESORES DE EMPRESAS

pensando
haciendo
logrando



ASESORES DE EMPRESAS

estudio@ellmann.net
www.ellmann.net

Cómo encaramos CONFIABILIDAD en el Mantenimiento ?

**Comenzamos haciendo
las siete preguntas clave exigidas
por la metodología**

RCM2

RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad

Qué quiere el usuario que el activo haga ?

SU FUNCIÓN

Cómo deja de cumplir con la Función ?

LA FALLA FUNCIONAL

Por qué se produce la Falla Funcional ?

EL MODO DE FALLA (La causa)

Qué pasa cuando se produce ESE Modo de Falla ?

EL EFECTO DE LA FALLA

Qué / cuánto / cómo importa ESA Falla ?

La CONSECUENCIA de la Falla

Cómo podemos evitar o minimizar la consecuencia de esa falla ?

Mantenimiento PROACTIVO

Qué hacer si NO se puede aplicar ningún Mant. Proactivo ?

Decisión de “DEFAULT”



FUNCION		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la falla)		EFECTO DE FALLA (Qué sucede cuando se produce la falla)	
1	Bombear agua desde el tanque A al tanque B a no menos de 1000 litros por minuto	A	No bombea nada de agua	1	Los rodamientos se agarrotan	El motor se para y una alarma suena en la sala de control. La alarma de control de nivel bajo de agua en el tanque B se dispara después de 20 minutos y el tanque se vacía en 30 minutos. El tiempo de parada para reemplazar los rodamientos es de 4 horas
				2	El embrague falla debido a fatiga	El motor no se para pero la alarma de control de nivel de agua bajo en el tanque se dispara después de 20 minutos. El tiempo de parada para reemplazar el embrague es de 3 horas
				3	etc.....	
		B	Bombea menos de 1000 litros por minuto	1	El impulsor de la bomba se desgasta	El nivel de agua en el tanque B baja de forma gradual disparándose la alarma al llegar a su nivel inferior. El tiempo de parada para reemplazar el impulsor es de 2 horas

¿Es evidente a los operarios?

ASESORIA DE EMPRESAS

¿Tarea a condición?

¿Reacondicionamiento cíclico?

¿Sustitución cíclica?

Tarea de "búsqueda de fallas"

Rediseño puede ser obligatorio

¿Afecta a la seguridad o al medio ambiente?

¿Tarea a condición?

¿Reacondicionamiento cíclico?

¿Sustitución cíclica?

Combinación de tareas

Rediseño es obligatorio

¿Afecta a las operaciones?

¿Tarea a condición?

¿Reacondicionamiento cíclico?

¿Sustitución cíclica?

Ningún mantenimiento programado

Rediseño debe justificarse

pensando haciendo logrando

¿Tarea a condición?

¿Reacondicionamiento cíclico?

¿Sustitución cíclica?

Ningún mantenimiento programado

Rediseño debe justificarse



Toda tarea cíclica debe ser



y



**técnicamente
factible**

**Esta casilla especifica los
criterios para
decidir si una tarea
cíclica es
técnicamente factible**

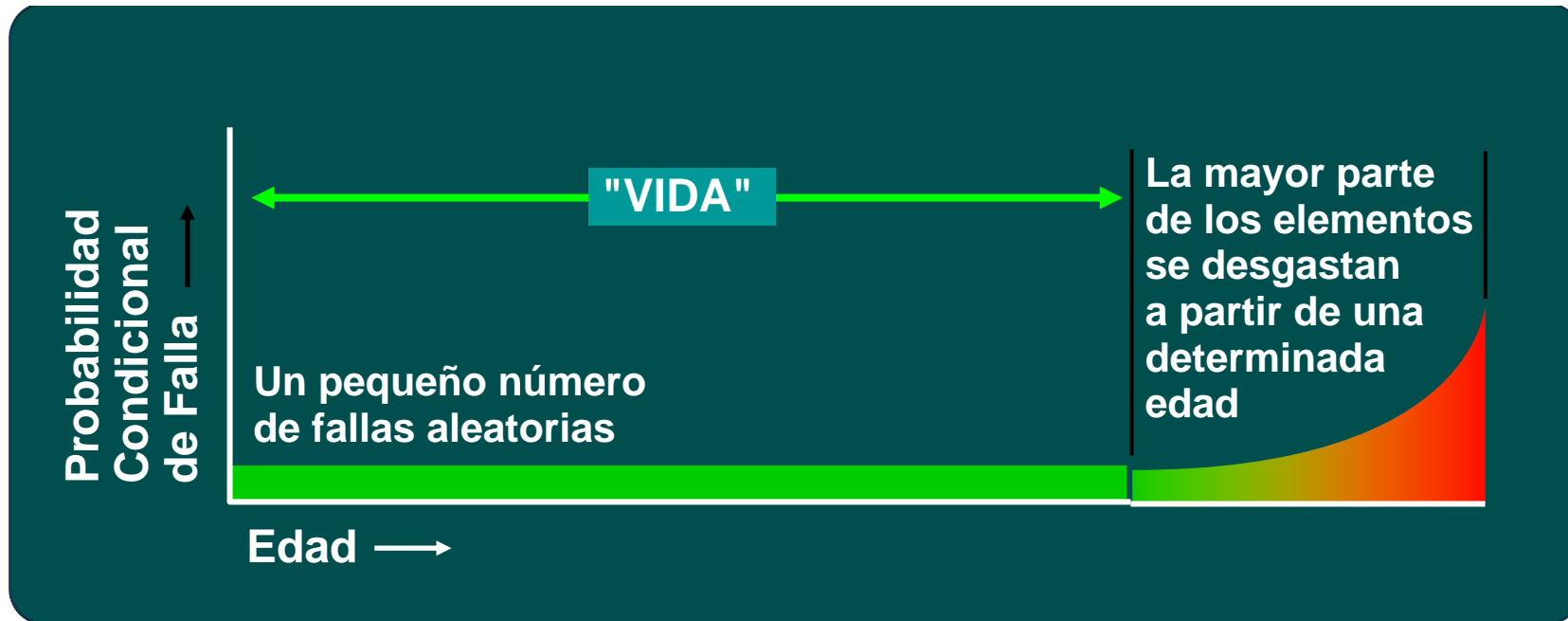
**merecer
la pena**

**Esta casilla especifica los
criterios para decidir si
una tarea cíclica
merece la pena**

Tareas proactivas



El punto de vista tradicional de las fallas de los equipos...





Patrón A: "La Curva de Bañera":
Alta mortalidad infantil



Patrón B: "El Punto de Vista Tradicional": Pocas fallas aleatorias terminando en una zona de desgaste



Patrón C: Un constante incremento en la probabilidad de la falla



Patrón D: Un rápido incremento en la probabilidad de la falla seguido de un comportamiento aleatorio



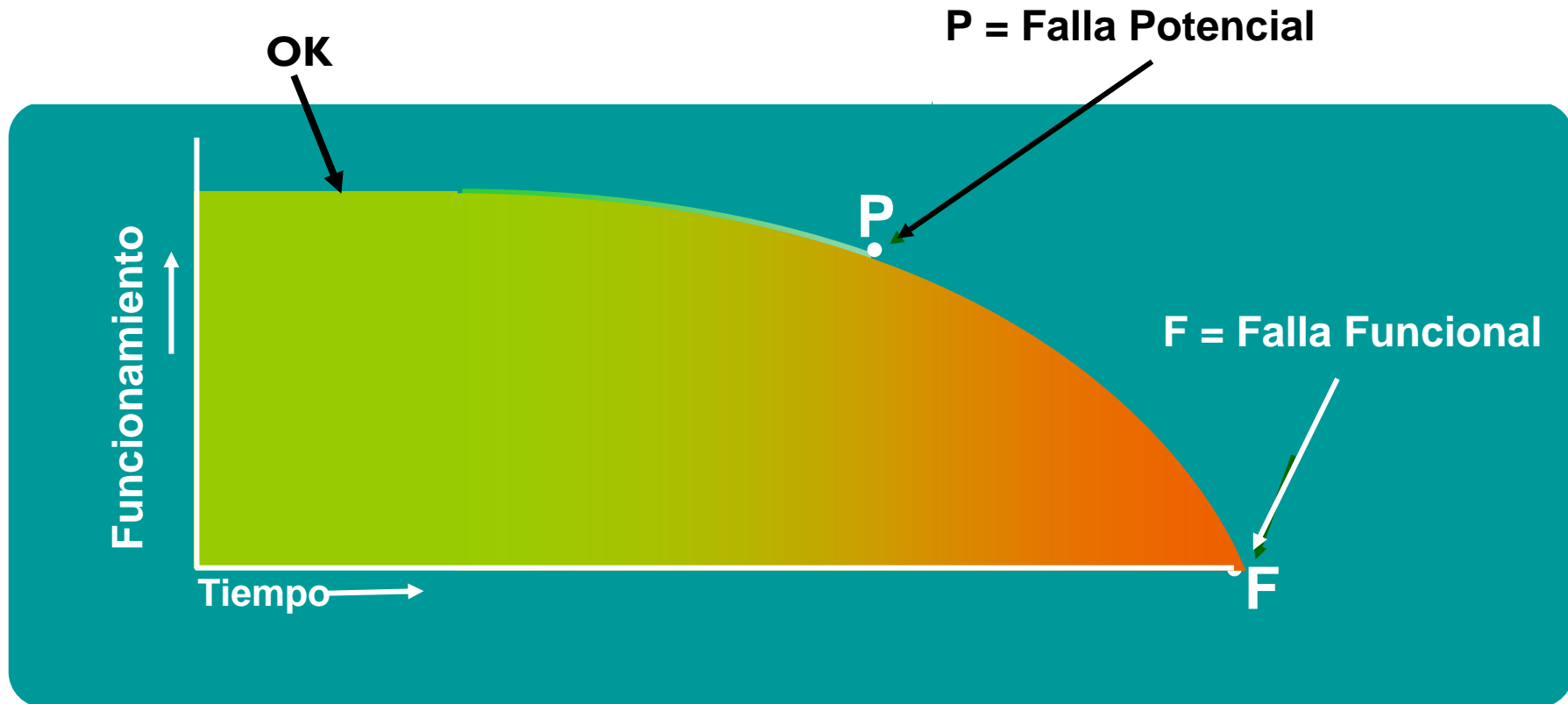
Patrón E: Fallas Aleatorias: Ninguna relación entre la edad de los equipos y la probabilidad de que fallen



Patrón F: Alta mortalidad infantil seguida de un comportamiento aleatorio de la probabilidad de las fallas



CURVA P-F



MANTENIMIENTO PREDICTIVO

EL MISMO criterio de las siete preguntas es aplicable a **PROCESOS** :

a MAYOR inversión-esfuerzo en CONFIABILIDAD en Procesos
MENOR será el costo de pérdidas por desvíos de proceso.

Entonces el “usuario” pregunta:

¿Qué quiero que se cumpla ?

Cuándo NO se cumple lo que quiero que se cumpla ?

Por qué no se cumple ?

Qué pasa si no se cumple ? **CAUSA**

Cuál es la consecuencia si pasa eso ? **EFECTO**

Cómo evito o minimizo esa consecuencia ? **CONSECUENCIA**

Qué hago si no puedo encontrar respuesta a la pregunta anterior ?

**Puede eliminarse casi
totalmente la posibilidad
de fallas catastróficas
adoptando protecciones
adecuadas**

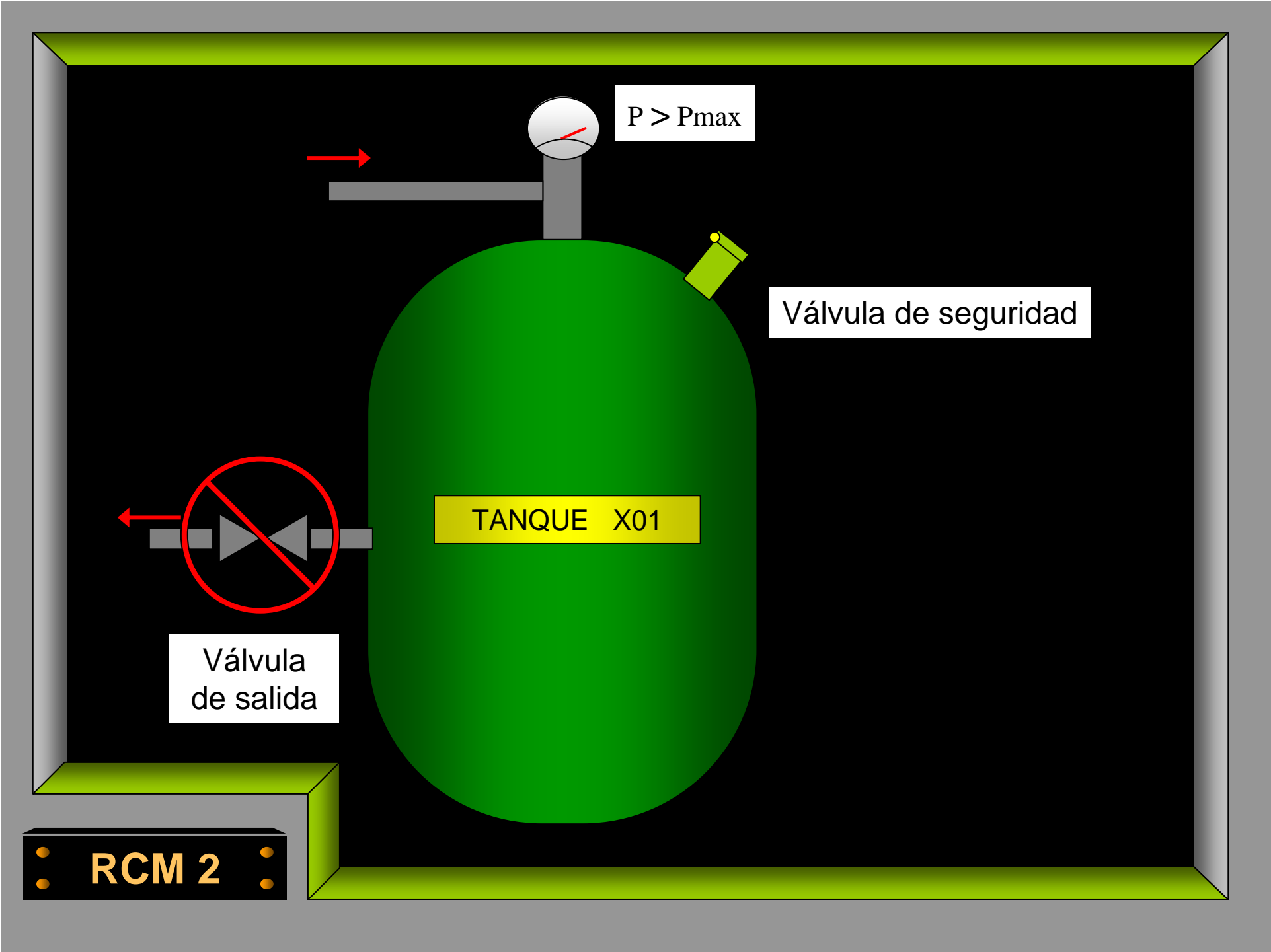
• MÁXIMA 7 •

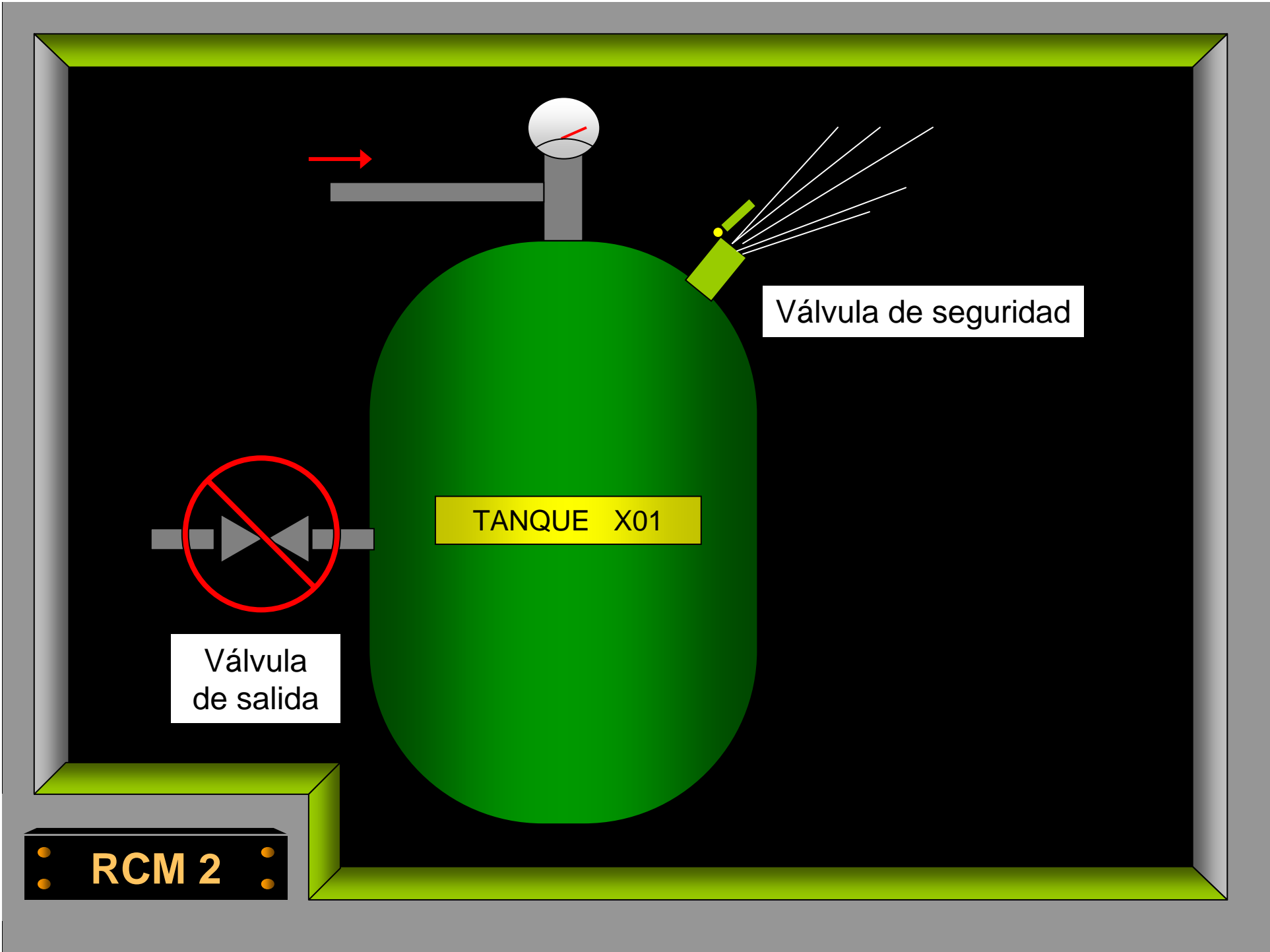
Fallas Ocultas

- Una falla oculta es la que no es evidente a los operarios *en circunstancias normales*, si se produce *solamente ESA falla.*

Fallas Ocultas

- Las funciones ocultas generalmente corresponden a dispositivos de seguridad que, de fallar, no manifiestan su falla.





The diagram shows a control room environment with a grey frame and a black background. At the top center, there is a white spherical sensor or camera on a grey stand. To its left, a horizontal grey pipe has a red arrow pointing right. Below this, a red circular valve is shown in a closed position. To the right, a blue rectangular panel contains the text 'FALLA ALTA' in black. In the center, a large red starburst shape contains the text 'FALLA MÚLTIPLE' and 'CATASTRÓFICA'. Below the starburst, a green semi-circle is visible. At the bottom left, a black panel with yellow dots contains the text 'RCM 2'. A white box with the text 'Válvula de salida' is positioned near the red valve.

FALLA MÚLTIPLE

que puede ser

CATASTRÓFICA

Válvula
de salida

RCM 2

Fallas Ocultas

La única consecuencia de una falla oculta es el riesgo que ocurra una falla múltiple, que puede ser **CATASTRÓFICA...**

Puede eliminarse casi totalmente la posibilidad de fallas catastróficas adoptando protecciones adecuadas

ANTIGUO

Las protecciones también pueden fallar, por lo tanto el riesgo de los sistemas de protección necesita ser evaluado

NUEVO

MÁXIMA 7



ASESORES DE EMPRESAS

pensando
haciendo
logrando



ASESORES DE EMPRESAS

estudio@ellmann.net
www.ellmann.net