



CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD

★ P E R Ú ★

¿PORQUE LA INDUSTRIA SE EQUIVOCÓ
CON EL “MANTENIMIENTO
PREDICTIVO”?

Felix Laboy – Grupo VIBRA



ORGANIZADO POR:





Objetivos de la Conferencia:

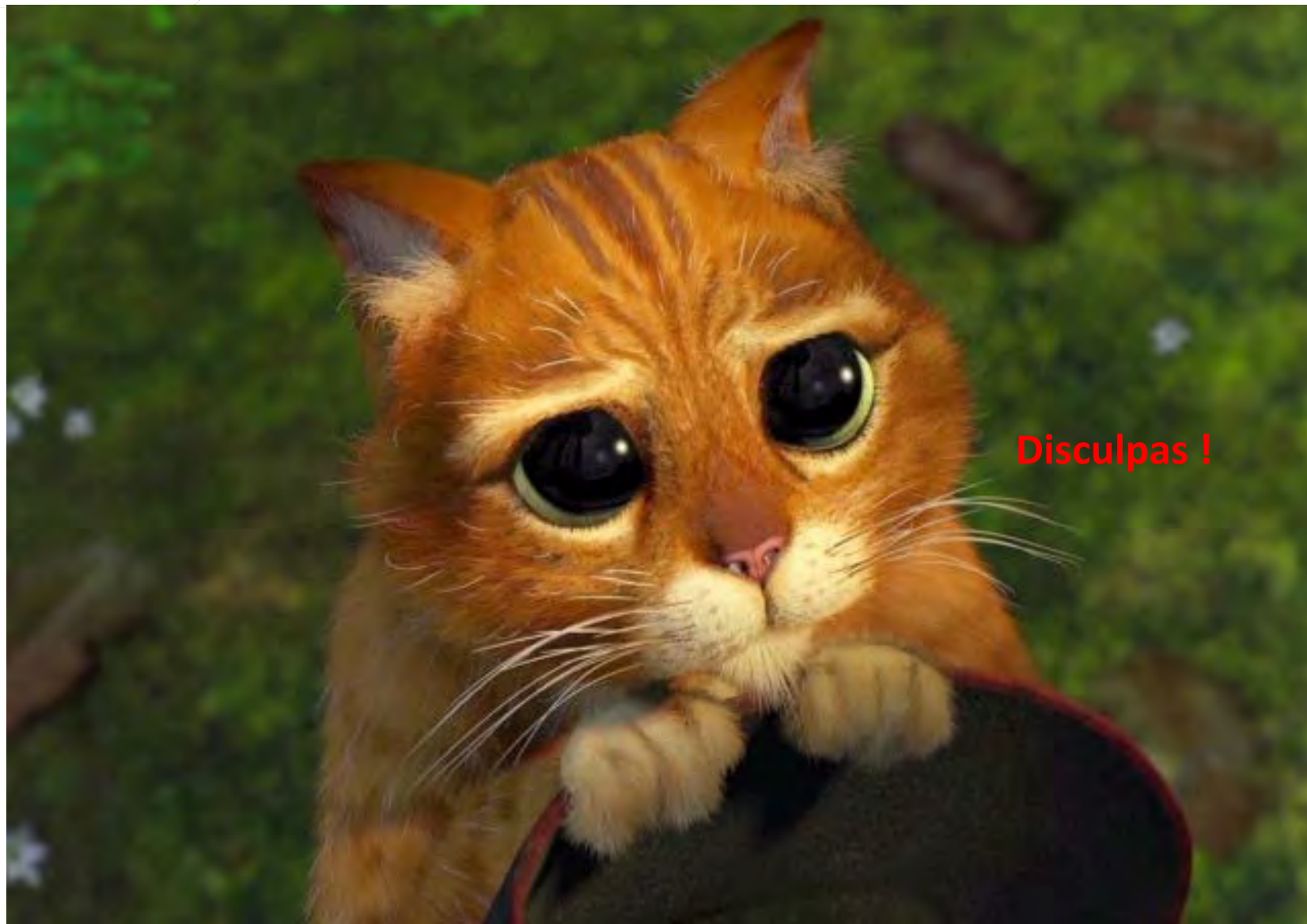
- Cuantos de ustedes trabajan en una planta que utilizan la estrategia de “Mantenimiento Predictivo”?
- Cuantas ocasiones han tenido el pensamiento: “Porque seguimos teniendo roturas de los activos?”



Mantenimiento Predictivo:

La industria se equivocó al interpretar que a través de la estrategia de mantenimiento predictivo podrían “predecir el futuro”, falacia que utilizamos en el proceso de la comercialización del concepto en los años 80”.





Disculpas !





Wikipedia:

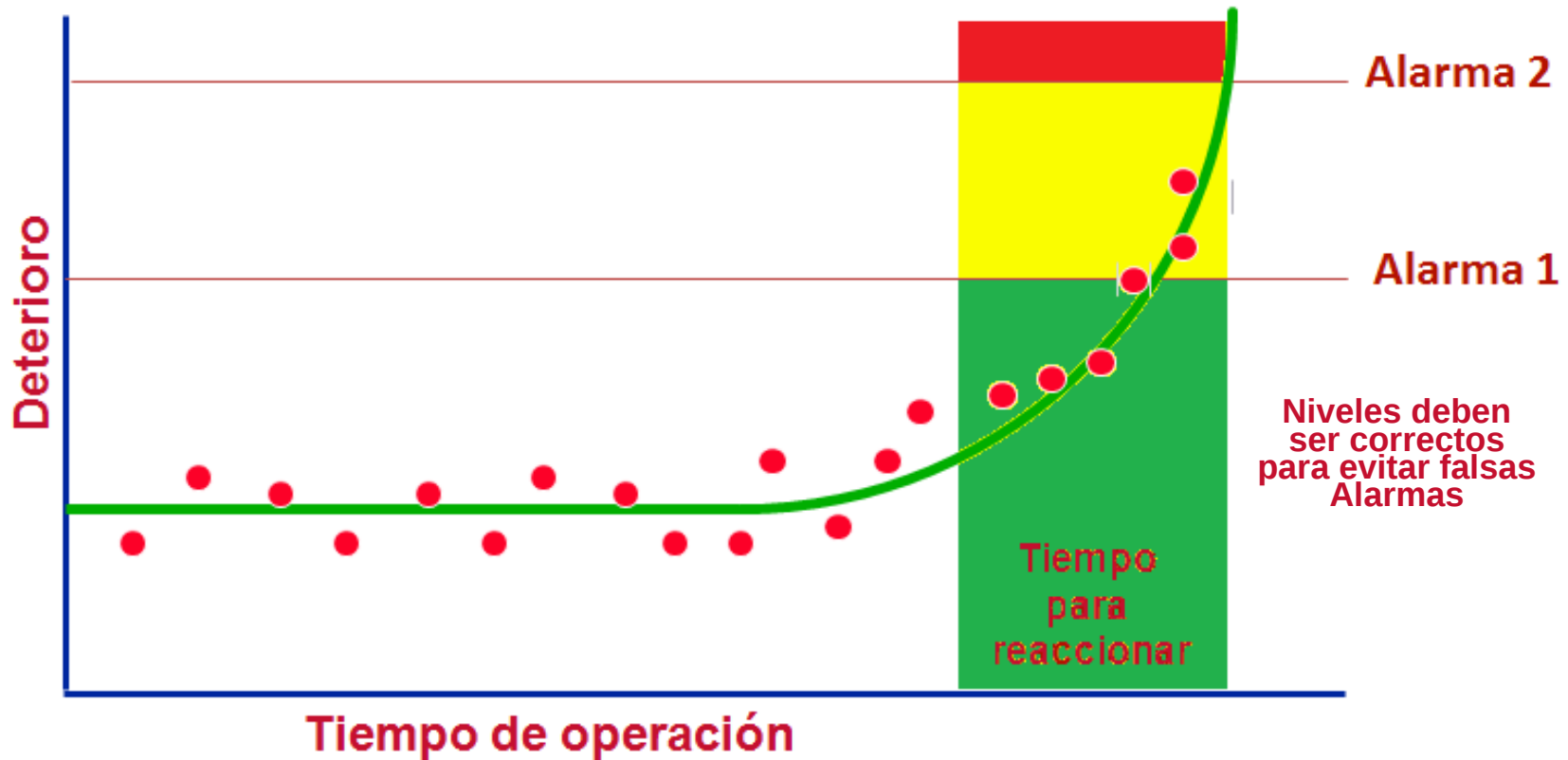
Mantenimiento Predictivo es:

“Detectar cambios anormales en las condiciones de los equipos y subsanarlos.” En otras palabras
“detectar cambios anormales en las condiciones de los equipos durante operación”.



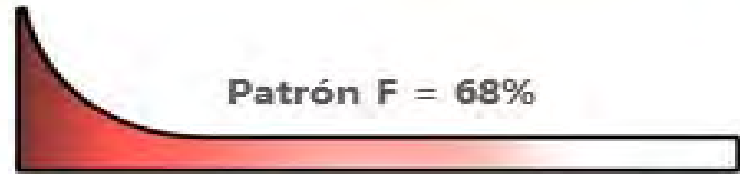
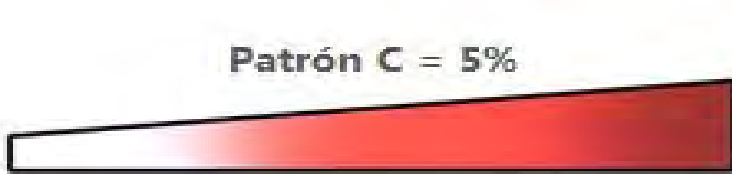
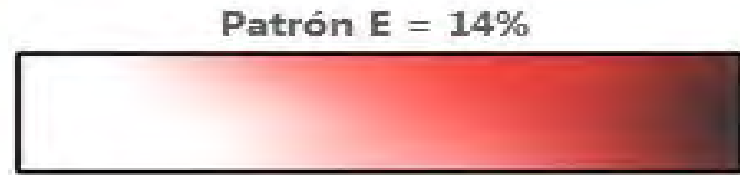
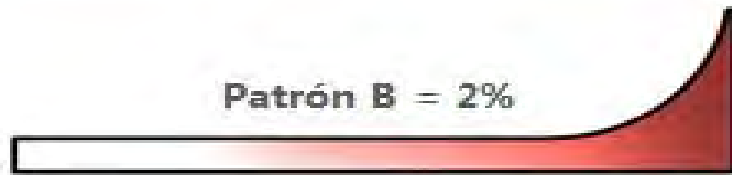
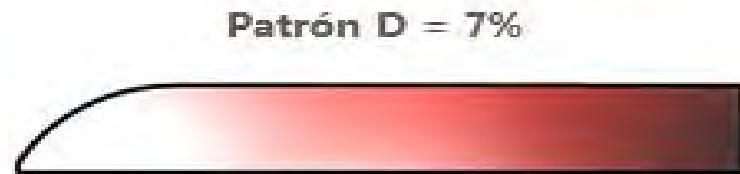
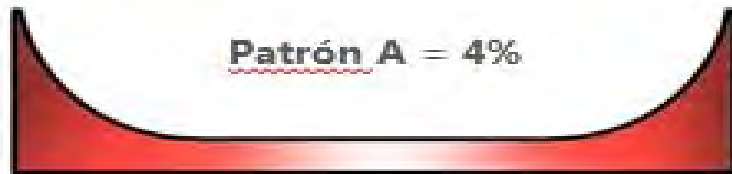


Filosofía de la estrategia de un programa de mantenimiento basado en condición





Los Patrones de Fallas basadas en el RCM



Desviaciones Relacionado con el tiempo = **11%**

Desviaciones de forma Aleatorio a través del tiempo = **89%**





Wikipedia:

Mantenimiento Predictivo es:

“El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y esta estrategia de mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.”







Wikipedia:

Mantenimiento Predictivo es:

“Estrategia que está basado en la determinación del estado o condición del activo en operación a través de la combinación de múltiples tecnologías.”





Ultrasonido
Acústico



Análisis de
Vibración



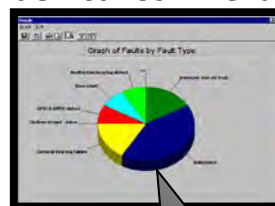
Monitoreo de
Condición en
Línea o periódica



Alineación
Laser



Plataforma de Monitoreo de la Salud
Integral de Activos - iReliability



iReliability

Balaceo
Dinámico



Diagnóstico
de Motores
Eléctricos



Termografía Infrarroja



Tribología





Aplicación de tecnologías de forma integrada





Asset Health Report

Run Report

Export to Excel

Point to a chart to view:



Filtering & Sorting:

Revise your filter and sorting options, then click RUN REPORT...

General Technology Equipment Component Functional Group Sorting

Date:

Hierarchy: Equipment

Search for:

Choose department: (Select All)

☐ Show all records on one page (be patient)

* Mouse over a date to see the full date and time

			Vibration-Vibration	Motor Circuit Analysis-On Line	Lubrication Analysis-Lubrication Analysis	Thermography-Electrical	Ultrasound-Stationary	Visual Inspection-Visual Inspection	Overall
Percent of Plant Locations in GREEN condition			113 77.93%	25 96.15%	7 87.5%	295 96.72%	48 82.76%	1 100%	380 87.76%
Percent of Plant Locations in YELLOW condition			1 0.69%	0 0%	1 12.5%	0 0%	0 0%	0 0%	2 0.46%
Percent of Plant Locations in RED condition			31 21.28%	1 3.85%	0 0%	10 3.28%	10 17.24%	0 0%	51 11.78%
Total Locations Assessed			145	26	8	305	58	1	433
Criticality	CMMS	Location							
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 010 MECHANICAL ROOM 149 >> 3108-FAN-34-018	9/27/2012			5/18/2012			9/27/2012
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 024 SUBSTATION AREA >> EJ2-122 SWITCH GEAR PZ3				9/22/2012			9/22/2012
	AHU100P	JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 014 MEZZANINE PROCRT >> 3114-AHU NO. 100 (Maximo AHU100P) RH-CH-8L	10/6/2012	9/17/2012		8/16/2012			10/6/2012
		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 023 UTILITIES CEILING >> 3162 FA-35-03	9/29/2012						9/29/2012
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 004 OLD CHILLERS AREA >> 3043-PRIMARY CHILLED PUMP PCHP-4038	10/2/2012						10/2/2012
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 001 NEW CHILLER MODULE >> 3002-SCHP-403A (150 HP)	10/2/2012			4/20/2012			10/2/2012
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 006 FIRE PUMP ROOM >> 3052-FIRE PUMP-2 ELECTRICAL	9/18/2012			4/30/2012			9/18/2012
0.00		JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 019 UTILITIES SHOP MCC >> EJ2-624 P-510 CHILLER WATER BOOSTER PUMP (480V)				8/14/2012			8/14/2012
0.00	AHU024	JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 015 CATWALK >> 3085-AHU NO. 24 (Maximo AHU024)	6/28/2012	9/17/2012		7/7/2012			6/28/2012
0.00	AHU020	JANSSEN PHARMACEUTICAL >> JANSSEN 2 >> 015 CATWALK >> 3083-AHU NO. 20 (Maximo AHU020)	6/28/2012	9/17/2012		7/7/2012			6/28/2012

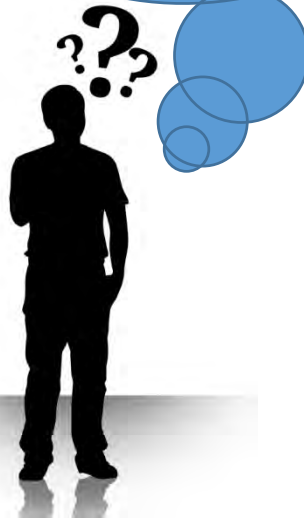
Plataforma -
iReliability

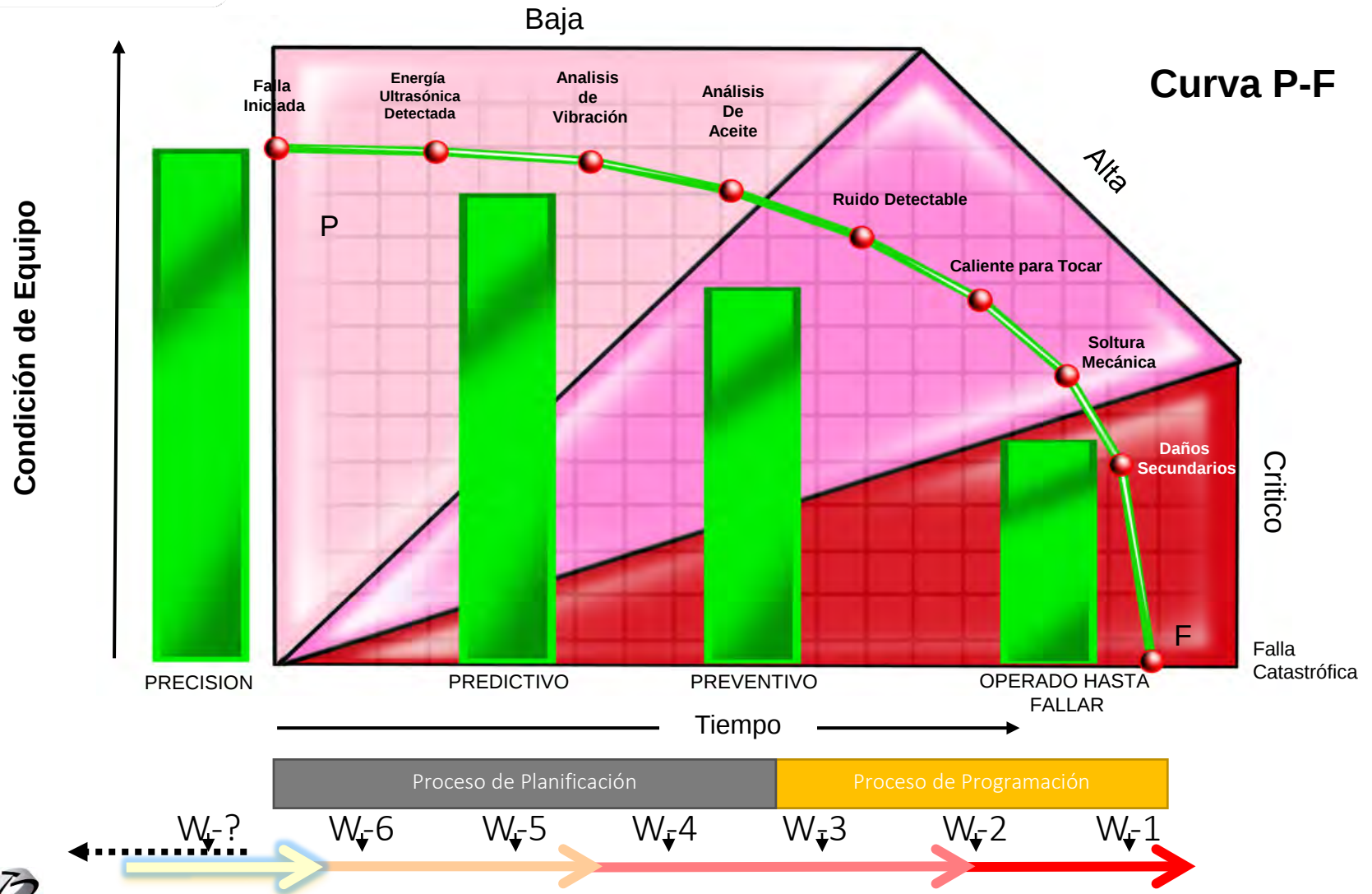




Mantenimiento Predictivo es:

Cuando utilizamos el concepto Mantenimiento Predictivo bajo la definición de “predecir cuando un equipo va a fallar” estamos totalmente equivocados y solamente estamos utilizando un 10 % de los beneficios de la estrategia de Mantenimiento Predictivo.





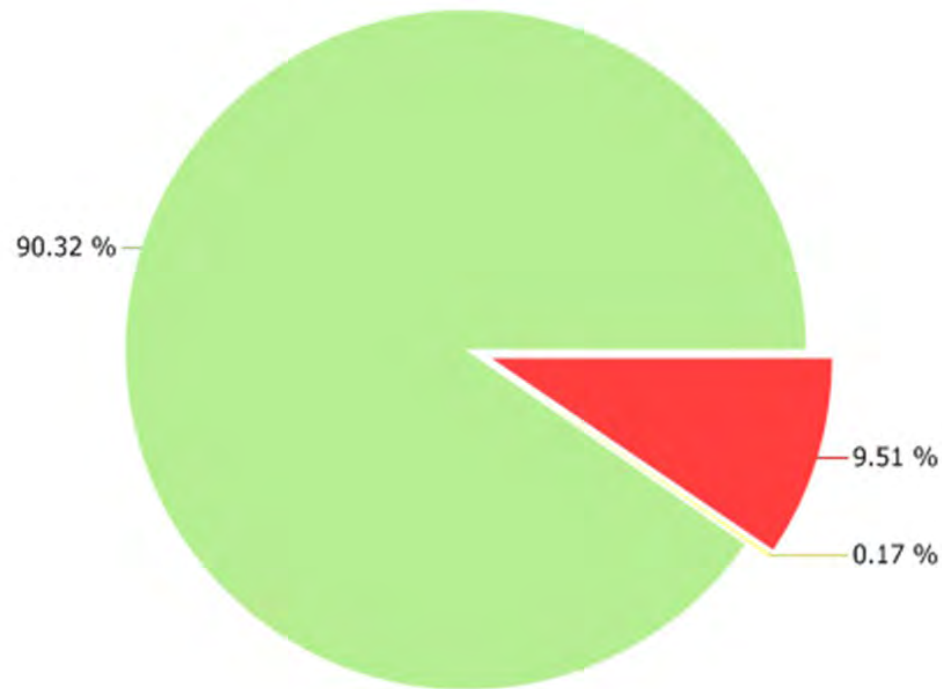


**Como presentamos el
“ROI”
del programa de “CBM”**





KPI - Informe sobre Salud de Activos:





Export:

Excel

RTF

CSV

Asset Health - Overall ~ Red %

Plant





Monthly Scorecard Trend



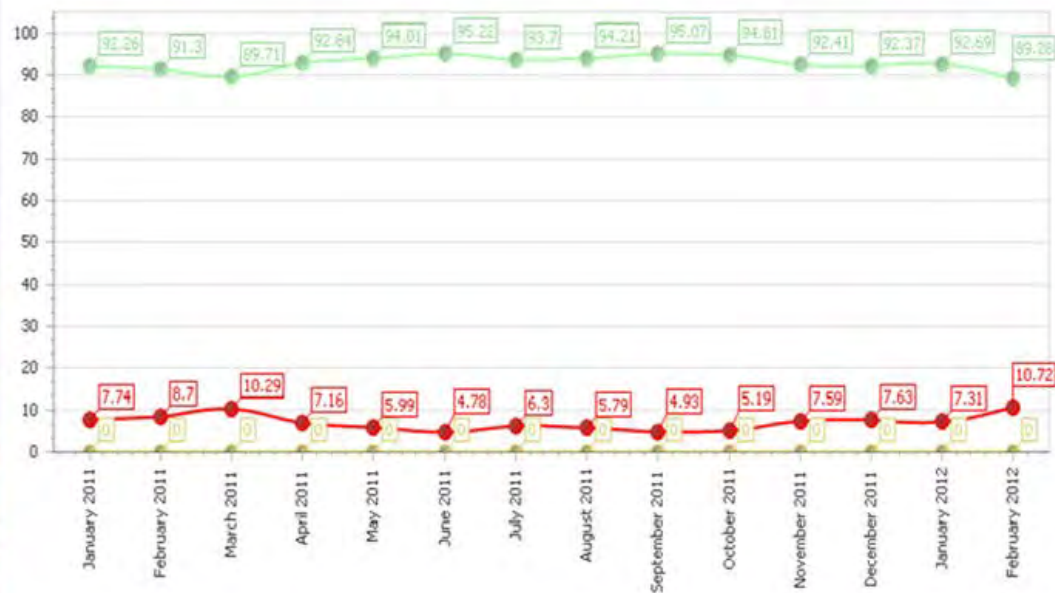
Export: [Excel](#) [RTF](#)

Click a column header to view that chart

Asset Health - Overall ~ Red %

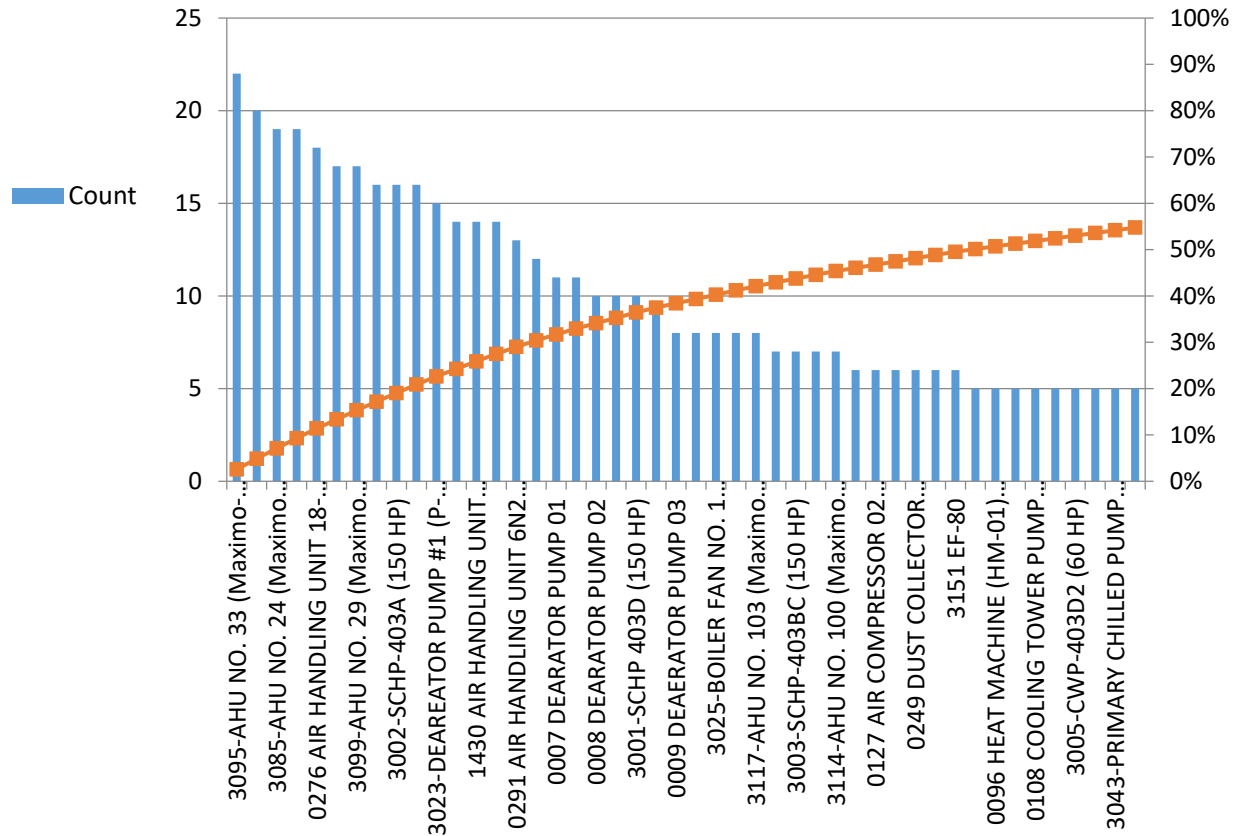
Show: ☒ Green ☒ Yellow ☒ Red

	Building #1	Building #2	Plant
2011 January	84.99%	92.26%	88.41%
	0.00%	0.00%	0.00%
	13.81%	7.74%	11.59%
2011 February	86.51%	91.30%	88.97%
	0.00%	0.00%	0.00%
	13.46%	8.70%	11.33%
2011 March	87.59%	89.71%	88.68%
	0.00%	0.00%	0.00%
	12.41%	10.29%	11.32%
2011 April	89.56%	92.84%	91.22%
	0.00%	0.00%	0.00%
	10.44%	7.16%	8.78%
2011 May	90.60%	94.01%	92.34%



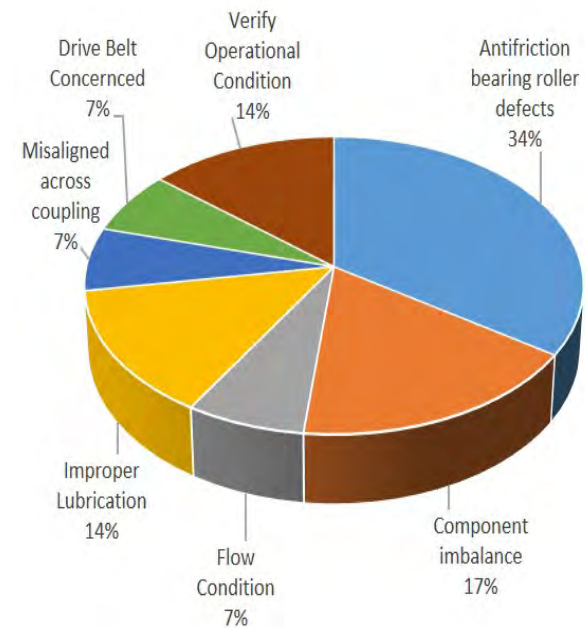
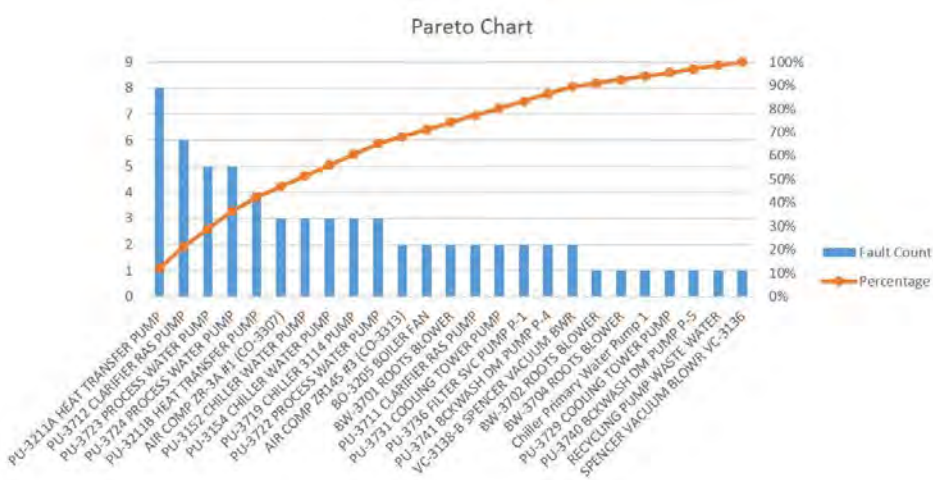


Activos en la planta con mayor delincuencia





Transformando Datos en Información





Se podría lograr todos estos
beneficios?. Porque no hemos logrado
que el CBM funcione?





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

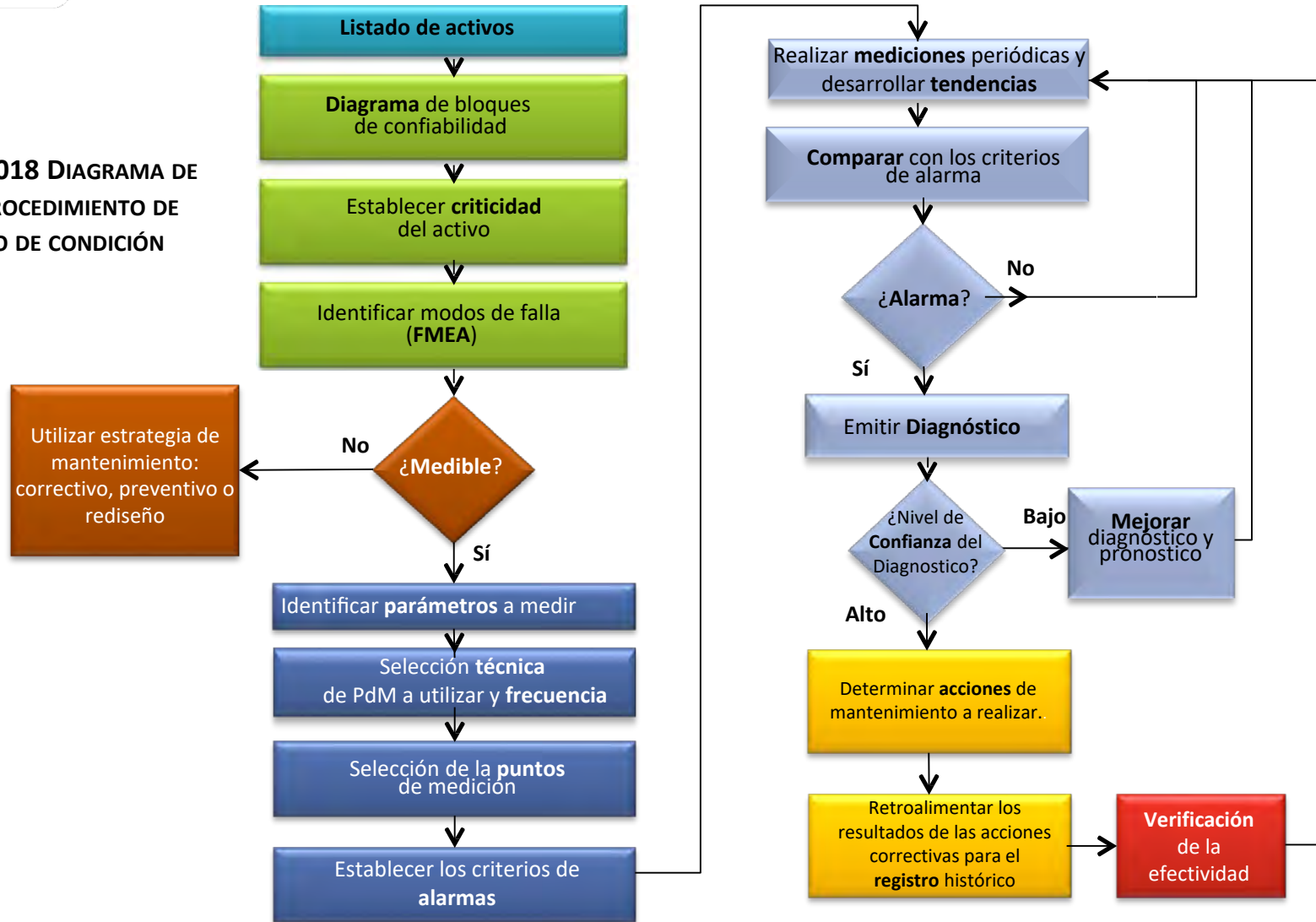


ISO 17359 - 2018



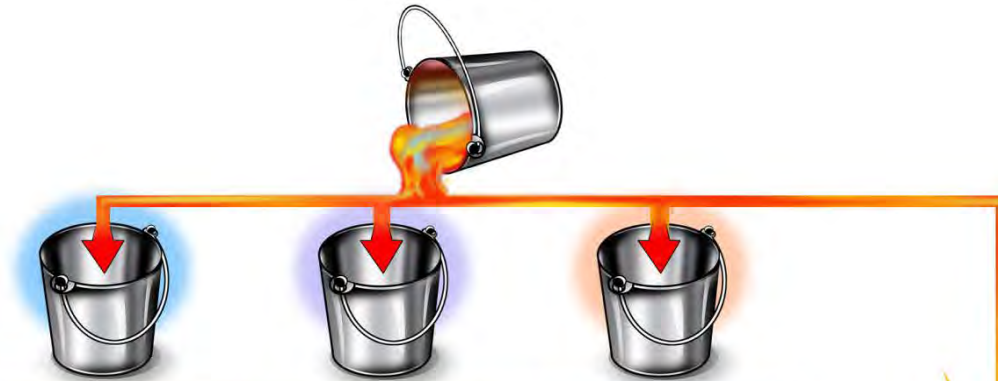


ISO 17359:2018 DIAGRAMA DE
FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DE
MONITOREO DE CONDICIÓN

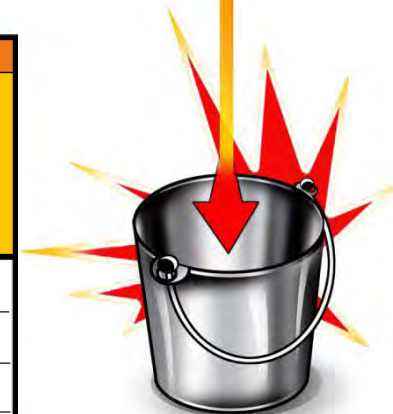




Estrategias de Mantenimiento basada en Modo de Falla

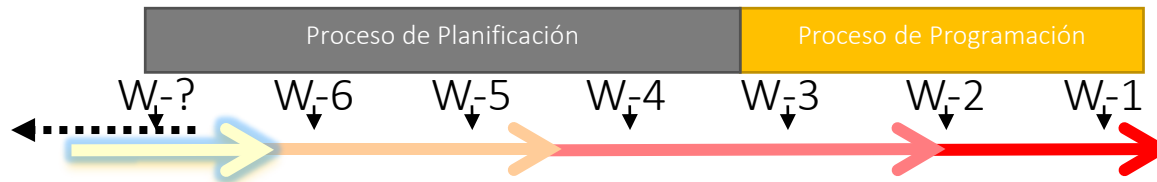
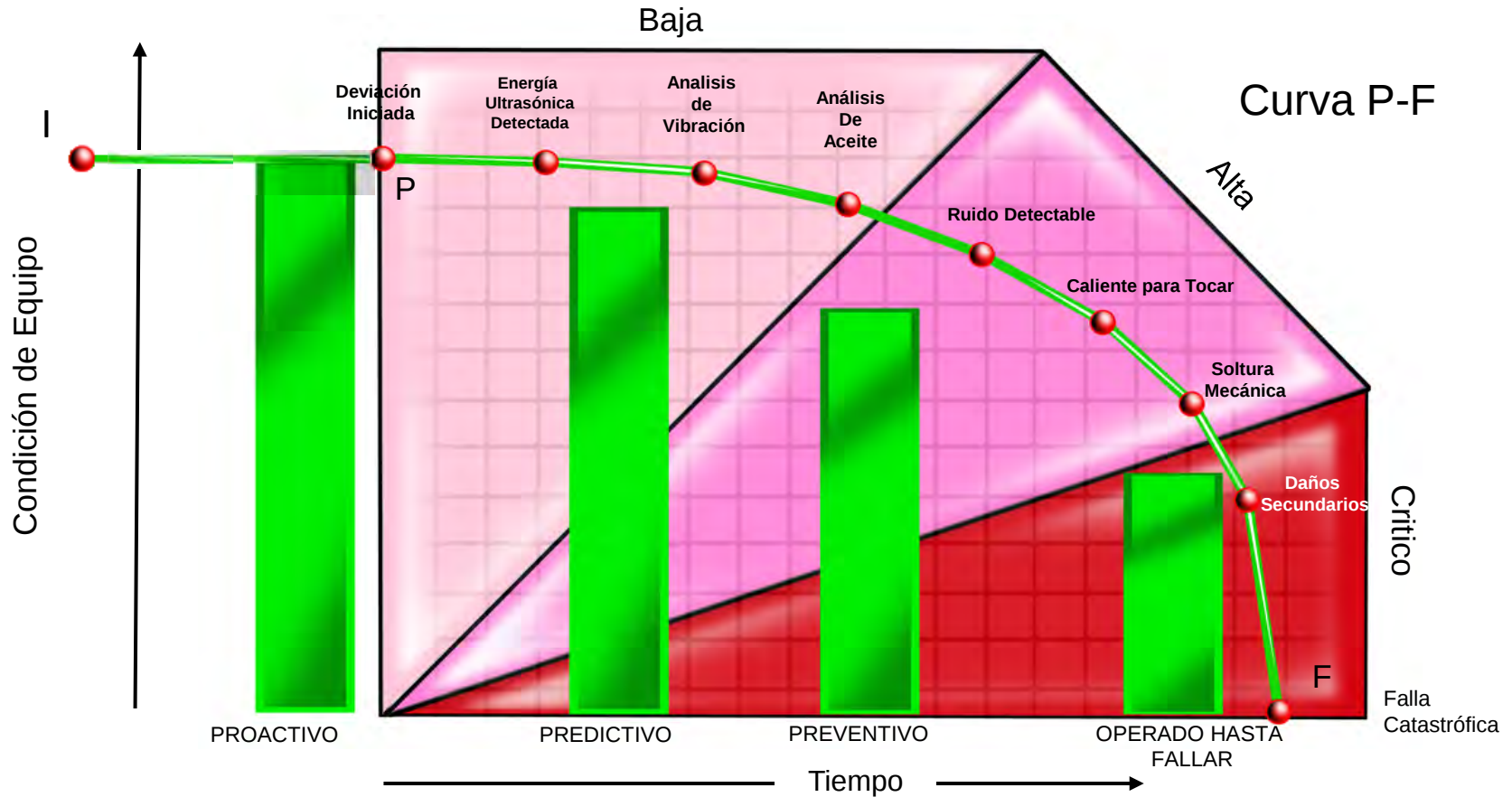


Tipo de Equipo vs. Aplicaciones de Tecnología	MECÁNICO				ELECTRICO				ESTACIONARIO			
	vibración	Ultrasonido	Infrarrojo	Analisis de Aceite	MCA en Línea	MCA fuera de Línea	Infrarrojo	Ultrasonido	Inspección visual	Grosor Ultrasonico	Prueba Penetrante	Corriente Eddy
Refrigerador	X	X	X		X	X		X	X			X
Bomba	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Compresor	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Válvula			X						X	X		
Evaporador			X				X		X			



Modos de Fallas que las Tecnologías no pueden detectar utilizamos estrategias de mantenimiento correctivo, preventivo o rediseño







Estrategias de implementación del programa CBM

Interno



Hibrido



Tercerizado





Requisitos de los instrumentos para el CBM?

Ultrasonido
Acústico



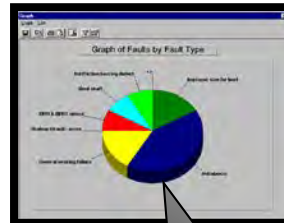
Análisis de
Vibración



Monitoreo de
Condición en
Línea o periódica



Plataforma de Monitoreo de la Salud
Integral de Activos - iReliability



Alineación
Laser



Balanceo
Dinámico



Diagnóstico
de Motores
Eléctricos



Termografía Infrarroja



Tribología





Requisitos del personal para el CBM?





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
* PERÚ *

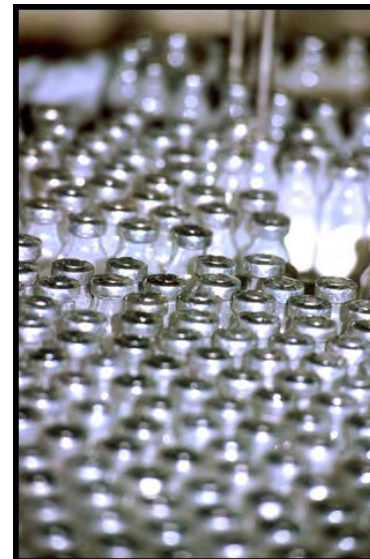


Resultados de la Implementación de estrategias de Fiabilidad en \$\$\$\$



Mercado Vertical: Industria Farmacéutica

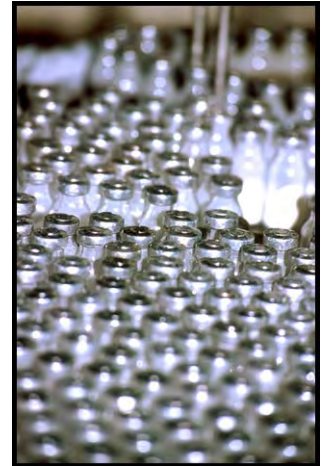
- Antes de la Iniciativa de Confiabilidad:
 - Expiración de patente de un producto
- Resultados de la Implementación de Confiabilidad:
 - Mantenimiento Reactivo 71% → 7%
 - Tiempo Extra 22% → 5%
 - Nomina (personal) 350 → 250
 - Se añadieron: 9 planificadores, 7 técnicos de PdM y 8 Profesionales de Confiabilidad





Industria Farmacéutica, cont.

- Resultados de la Implementación de Fiabilidad:
 - Aumento en la Disponibilidad 12%
 - Activos con buena salud 35% ➔ 85%
 - Reducción de Desviaciones en Producción de 1/10 de niveles anteriores
 - Reducción de gastos en mantenimiento de 40%
 - Reducción de inventario de 33%
 - Primas de seguros reducidas en un 33%





Mercado Vertical: Industria de Acero

- Antes de la Iniciativa de Fiabilidad
 - Al borde de la banca rota
- Resultados de la Implementación de Fiabilidad:
 - Mantenimiento reactivo 70% → 20%
 - Disponibilidad 78% → 91%
 - Calidad de Producto (Rendimiento) 76% → 91%
 - Reducción de Inventario de \$40 millones (US)
 - Reducción de Costos de Mantenimiento de 50%



EMP Nuevo AHU: Reducción de Costos

- Análisis de reducción de costos (estimados conservadores)

	Actual			Recommendation			Change		
AHU	PM	Route	Job Plan	PM	Route	Job Plan	PM	Route	Job Plan
111	301	21	198	155	24	26	-49%	14%	-87%

	Change
Man Hour Cost	\$40.00/Hr
Man Hour Reduction/Year	2,540 Hr
Cost Reduction/Year	\$ 101,566
Reduction %	53 %





Análisis de Resultados – ROI

El retorno de inversión calculado con los resultados del primer año:

- \$594,000.00 de inversión por 600 Horas de Servicio.
- \$661,349.03 M.N. de ahorro detectado mensual en 1,035 fugas totales.
- El total del contrato se pago en 25 días de servicio.
- En promedio se gasta \$49,500.00 M.N., para una recuperación de \$661,349.03 M.N.
- $ROI = (Ganancia - Gasto) / Gasto$
- $ROI = (\$661,349.03 - \$49,500.00) / \$49,500.00$
- **ROI= 12.36**





Donde nos equivocamos en la implementación de la estrategia del “Mantenimiento Predictivo” o “Monitoreo de Condición de Activos” de mi planta?





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

questões

¿ Questions?

Вопросы

spørsmål

kesyon

Domande

vragen

Preguntas?

الأسئلة

pitanya

שאלות

tanong

ة

Fragen

質問

Ceisteanna





CONCLUSIONES



- Como justificamos nuestros programas de CBM?
- Como nuestros programas de CBM ayudan en la identificación de los modos de fallas
- Como aumentamos la visualización del programa de CBM
- Como aumentamos la efectividad del programa de CBM con la integración de las tecnologías
- Como es el programa de cualificación del personal del programa del CBM
- Como creamos una cultura de eliminación de modos de fallas





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

POR SU ATENCIÓN
¡GRACIAS!



ORGANIZADO POR:



ASOCIACIÓN MEXICANA
DE PROFESIONALES EN
GESTIÓN DE ACTIVOS A.C.



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★



Felix Laboy, PE, CMRP, CRL

Presidente – Grupo VIBRA
felix.laboy@vibra-inc.com

SI TIENES

DUDAS O COMENTARIOS

¡No dudes en acercarte!

