

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ C H I L E ★



TOOLBOX
SESION

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

ORGANIZADO POR:



Luis Alberto Tilleria, CMRP

Jefe de Mantenimiento – Schlumberger SPM Shaya

ANALISIS ESTOCASTICO RIESGO COSTO UTILIDAD, MAXIMIZA TU RENTABILIDAD

Análisis estocástico RBD del costo en el ciclo de vida alineado a ISO55000/PAS

55



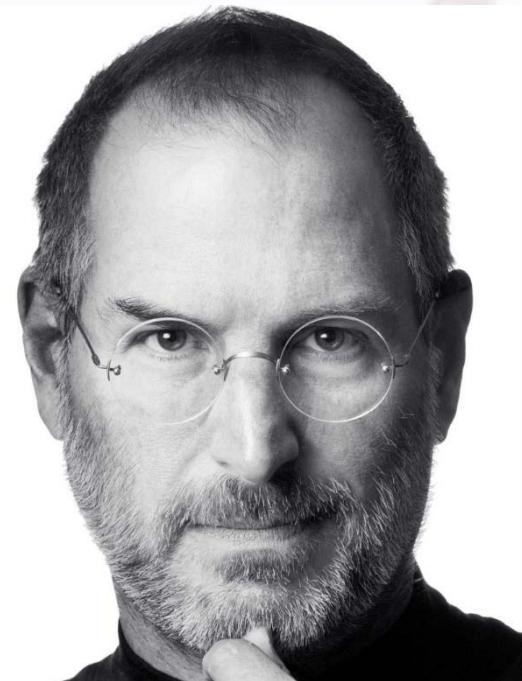
TOOLBOX
SESION

 CONGRESO DE
MANTEINIMIENTO
& CONFIABILIDAD
• CHILE •



TOOLBOX
SESION

QUE BUSCAMOS???



Alcance de 55001

Contexto organizacional (CI 4)

Requisitos / expectativas de los interesados (¿qué es lo que QUIEREN que hagamos?)

Problemas que afectan la capacidad de las empresas para lograr los resultados previstos (¿Qué tenemos la capacidad de hacer?)

Liderazgo (CI 5)

- Liderazgo y compromiso con AM
- Política AM (intención)
- Responsabilidades / autoridades asignadas y comunicadas
- **Alineación con objetivos corporativos y estratégicos**

Planificación (CI 6)

- Establecer los objetivos corporativos / estratégicos
- **Planes y objetivos que convierten los resultados estratégicos en acciones comerciales y tácticas en todos los niveles**
- **Identifica y aborda el riesgo**
- Comunicación y compromiso

Operaciones (CI 8)

- Controle el proceso para entregar resultados específicos en todas las funciones (entrega de servicios, mantenimiento, entrega de capital)
- Considere cómo se controlan e integran las actividades de outsourcing.

Soporte (CI 7)

- **Proporcionar recursos (habilidades, TI, \$)**
- Mantener o capacidad (competencia)

Rendimiento (CI 9)

- Monitoreo, medición, análisis y evaluación

Mejora (CI 10)

- Idoneidad, adecuación y efectividad de AMS



5.1 Liderazgo. Garantizar que el enfoque utilizado para gestionar el riesgo en la gestión de activos

6 Planeación. Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades del sistema de gestión de activos.

6.1 Acciones para abordar los riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos

Al planificar el sistema de gestión de activos, la organización debe considerar los problemas mencionados en 4.1 y los requisitos mencionados en 4.2 y determinan los riesgos y oportunidades que deben ser direccionado a:

- garantizar que el sistema de gestión de activos puede alcanzar los resultados previstos;
- prevenir o reducir los efectos no deseados;
- lograr una mejora continua.

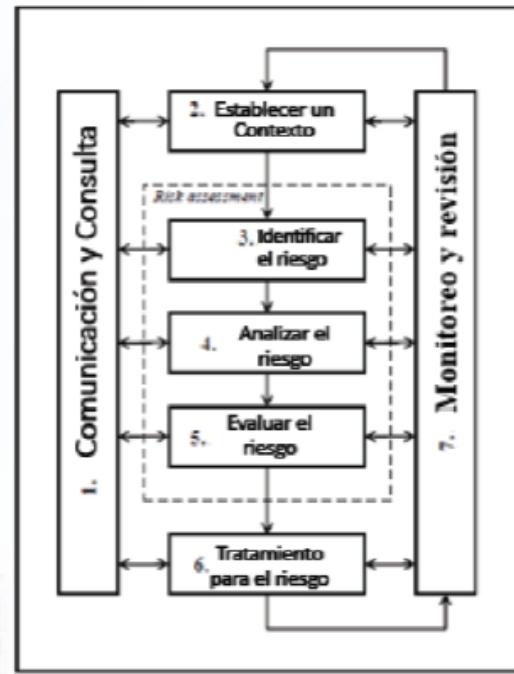
La organización debe planificar:

a) acciones para abordar estos riesgos y oportunidades, teniendo en cuenta cómo estos riesgos y

las oportunidades pueden cambiar con el tiempo;

b) cómo:

- integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de activos;
- evaluar la efectividad de estas acciones.



- Eliminar el riesgo (eliminando el activo o sistema no necesario)
- Reducir el riesgo (reducir la probabilidad de falla mediante el aseguramiento de la calidad, técnicas de confiabilidad y mantenimiento proactivo)
- Transferir el riesgo (subcontratar procesos o negociar pólizas de seguro a primas y deducibles más reales a la operación)
- Asumir el riesgo (presupuestar un costo al año de forma más real para imprevistos operacionales como perdidas de producción, rotura de maquinaria, incidentes y accidentes que no puedan ser cubiertos por los deducibles de pólizas de seguros)

6.2.2 k) Acciones para abordar los riesgos y oportunidades asociados con la gestión de los activos, teniendo en cuenta estos riesgos y oportunidades para cambiar con el tiempo, estableciendo procesos para: - Identificación de riesgos y oportunidades; - Evaluación de riesgos y oportunidades; - Determinar la importancia de los activos para alcanzar los objetivos de gestión de activos; - La aplicación del trabajo adecuado y el seguimiento de los riesgos y oportunidades. La organización se asegura de que sus riesgos relacionados con la gestión de activos se considere Gestión de riesgos, incluida la planificación de contingencia. NOTA: Ver la norma ISO 31000 para obtener más orientación sobre la gestión de riesgos 7.5 Requerimientos de información: a) La identificación de los riesgos

7.3 Conciencia

Las personas que trabajan bajo el control de la organización, que pueden tener un impacto en el logro de la objetivos de gestión de activos, deberán tener en cuenta:

- sus actividades laborales, los riesgos y oportunidades asociados y cómo se relacionan entre sí;

8 Operación

8.1 Planificación y control operacional

La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos, y para implementar las acciones determinadas en 6.1, los planes de administración de activos determinados en 6.2, y la

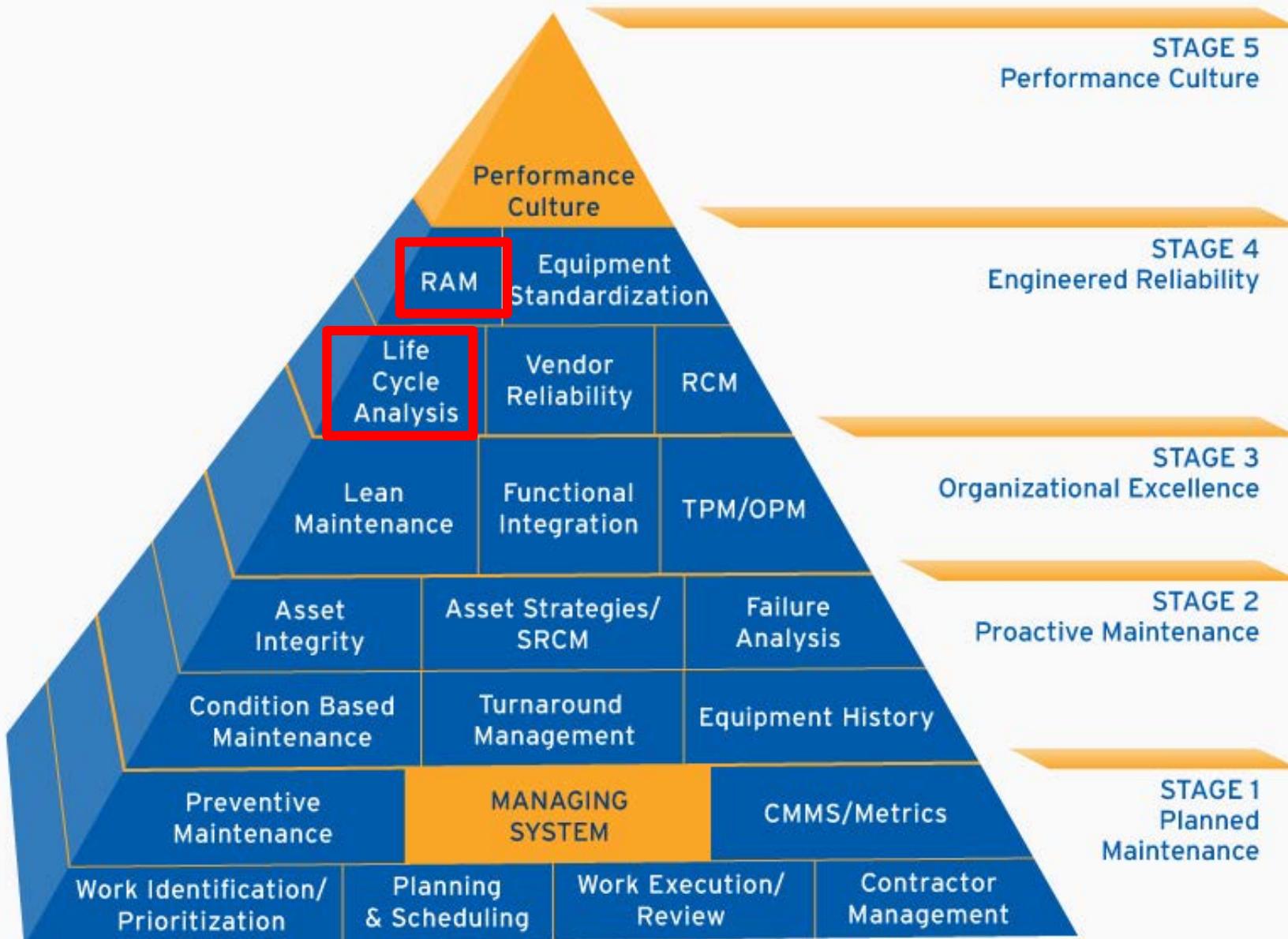
acciones correctivas y preventivas determinadas en 10.1 y 10.2 por:

- establecer criterios para los procesos requeridos;
- implementar el control de los procesos de acuerdo con los criterios;
- mantener la información documentada en la medida necesaria para tener confianza y evidencia de que el los procesos se han llevado a cabo según lo planeado;
- tratar y controlar los riesgos utilizando el enfoque descrito en 6.2.2.



Figura 6 Estructura del PAS 55-1:2008





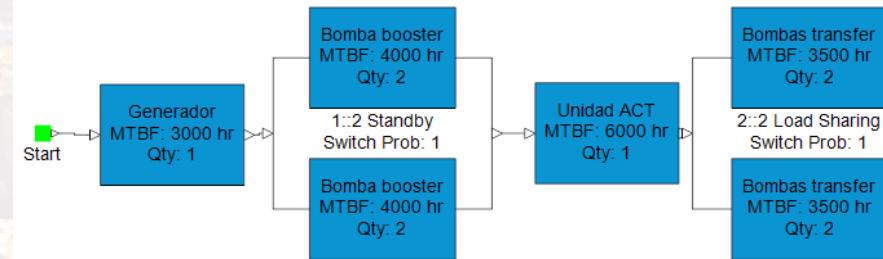
RELIABILITY BLOCK DIAGRAMS RBD

- CAPEX

- Determinar configuraciones de sistemas
- Estimar Disponibilidad y Confiabilidad de sistemas
- Determinar aplicabilidad de redundancias
- Análisis del Costo en el Ciclo de vida

- OPEX

- Mejora de modos de operación
- Estimar mejora en disponibilidad y confiabilidad en base a mejoras en redundancia
- Estimar periodo adecuado para rotación de stand by
- Simular confiabilidad de compartición de carga



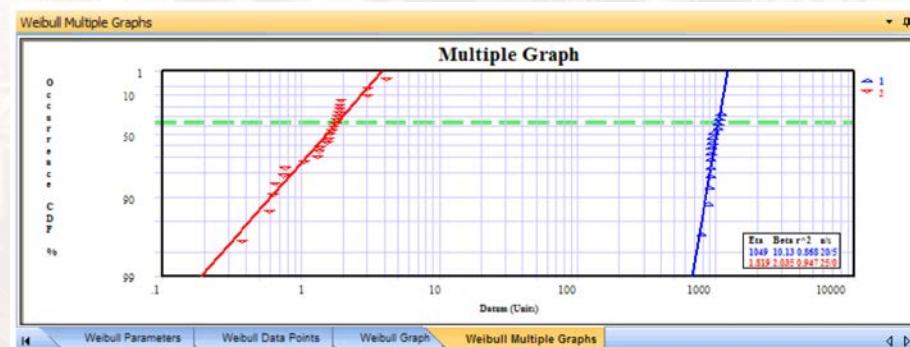
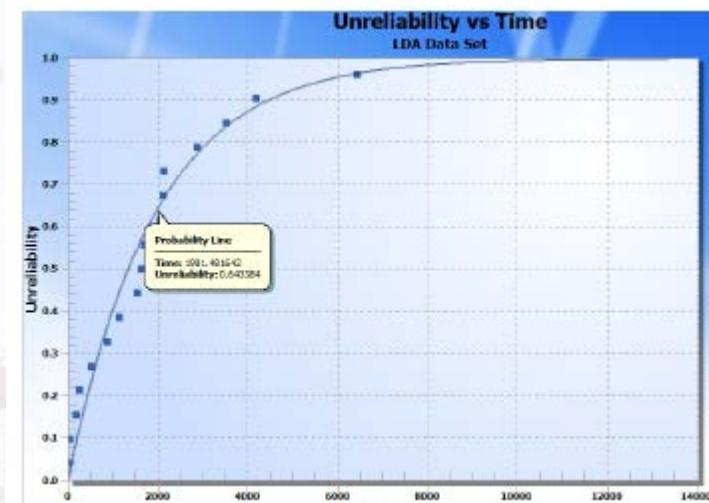
ANALISIS DE WEIBULL

- CAPEX

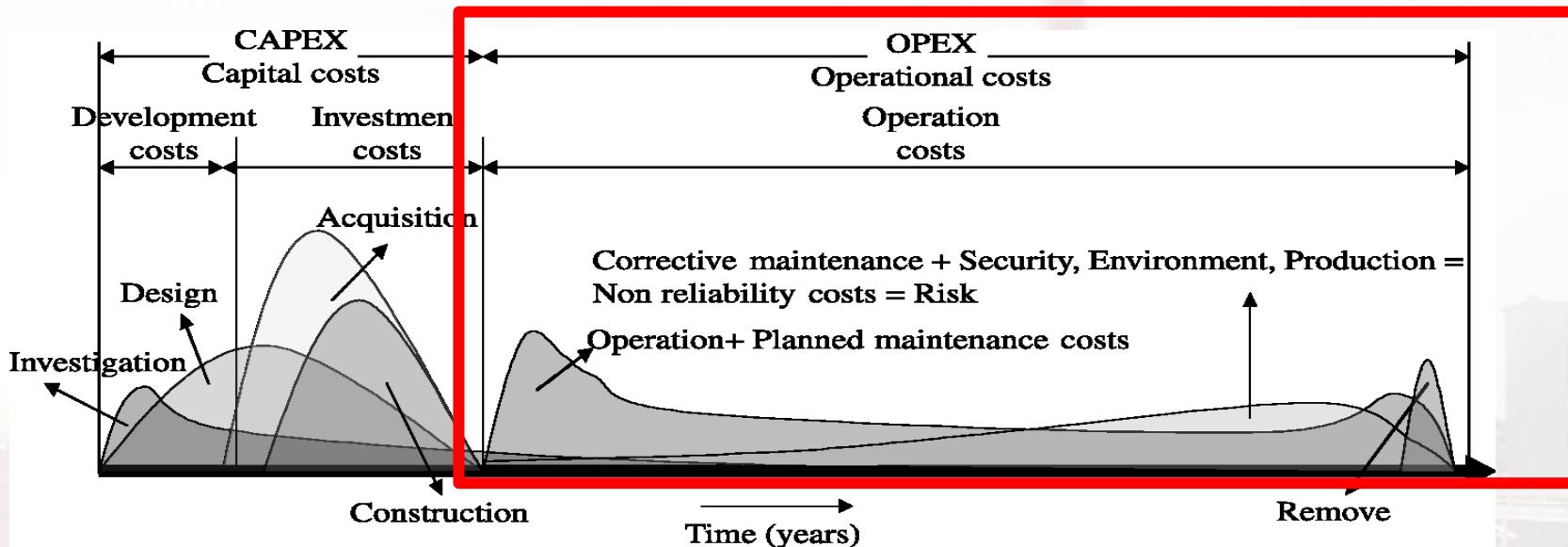
- Determinar probabilidad de falla por mortalidad infantil
- Estimar causas de falla aplicables en garantía
- Mejora de diseño
- Pruebas aceleradas de vida de activos, mejorar MTBF

- OPEX

- Determinar el patrón de fallas de equipos, causas de falla
- Conocer la distribución estadística de falla
- Establecer tipo de mantenimiento
- Determinar MTBF real y mejorar exactitud en predicciones de tiempo a la falla



ANALISIS RIESGO COSTO UTILIDAD



UTILIDAD = INGRESOS - EGRESOS

INGRESOS

Disponibilidad

Producción por año °

\$ precio de venta

° producción potencial

EGRESOS (LCCA)

CAPEX + OPEX

\$ COSTOS FIJOS

Personal

OPR

Rent

\$ VARIABLES

\$ pm / cbm / pdm

\$ cm

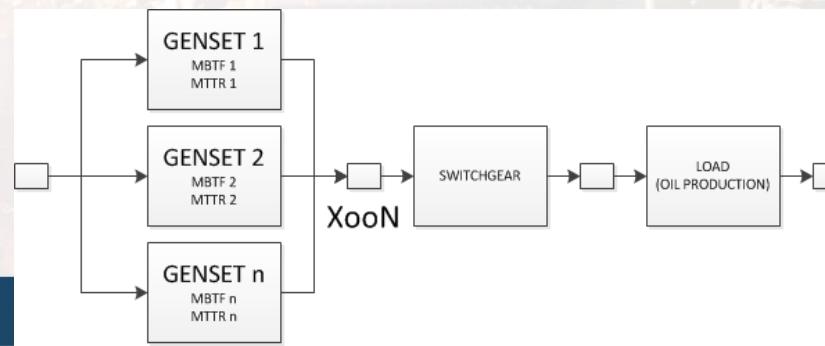
gas

$$\text{Riesgos} = (F(t) * \Sigma(\text{Consecuencias}))$$



CASO DE SISTEMAS AISLADOS DE GENERACION

- La generación aislada suministra energía a una isla de producción petrolera
- Variación en los costos de combustible (Diesel)
- No hay suficientes operadores y personal de mantenimiento en ubicaciones
- Riesgo de workover por falla en el sistema de generación
- Producción variable en cada ubicación



PLANTILLA DE ANALISIS

CALCULO DISPONIBILIDAD OPERATIVA Y PROMESA DE VALOR DE PRODUCTIVIDAD 1oo2 stand by			Tarifa diaria renta	Consumo Diesel hora (gls)	Costo de Workover(usd/año)	Probabilidad de falla BES F(t)/año	Costo Operación (usd/año)	Ingresos	Utilidad
	Disponibilidad operativa	Horas downtime año	\$ 603.13	\$ 9.08	\$ 500,000.00	3.28%	\$ 389,303.70	\$ 4,403,214.41	\$ 4,013,910.71
	97.7601%	196.21	Costo renta año	Costo MNT año					

Producción día	Producción año	Producción efectiva año	Pérdida producción año	Pérdida promedio diario	\$ 220,140.63	\$ -				
617	225,205	220,161	(5,044)	(13.82)						
	-	-	-	-						

CALCULO DISPONIBILIDAD OPERATIVA Y PROMESA DE VALOR DE PRODUCTIVIDAD 2oo2 paralelo			Tarifa diaria renta	Consumo Diesel hora (gls)	Costo de Workover(usd/año)	Probabilidad de falla BES F(t)/año	Costo Operación (usd/año)	Ingresos	Utilidad
	Disponibilidad operativa	Horas downtime año	\$ 965.00	\$ 18.16	\$ 500,000.00	3.28%	\$ 670,924.78	\$ 4,501,847.95	\$ 3,830,923.17
99.950%	4.38	Costo renta año	Costo MNT año						

					\$ 352,225.00	\$ -				
Producción día	Producción año	Producción efectiva año	Pérdida producción año	Pérdida promedio diario						
617	225,205	225,092	(113)	(0.31)						
	-	-	-	-						

OPERACIÓN ACTUAL	OPERACIÓN FUTURA	CONSUMO DIESEL ACTUAL (gal/año)	CONSUMO DIESEL FUTURO (gal/año)
2003	3003	539,441	659,190
1002	2002	346,020	422,845
1001	1002	185,362	185,362
1001	1002	247,470	247,470
1001	1002	49,669	49,669
1001	1002	49,669	49,669
1002	2002	532,520	650,780
1002	2002	210,590	257,369
1002	2002	173,711	212,255

UTILIDAD ACTUAL (USD/año)	UTILIDAD FUTURA (USD/año)
\$ 47,869,002.34	\$ 46,318,698.68
\$ 93,275,083.08	\$ 89,940,895.02
\$ 551,606,285.73	\$ 553,225,720.39
\$ 7,608,067.18	\$ 7,620,095.61
\$ 367,226.76	\$ 385,458.18
\$ 909,632.84	\$ 908,333.87
\$ 327,010,866.16	\$ 313,154,698.71
\$ 14,769,151.88	\$ 14,049,960.92
\$ 28,037,023.96	\$ 27,548,466.35

CAMBIAR MODO DE OPERACION

MANTENER MODO DE OPERACION

UTILIDAD ADICIONAL

1'650.000 USD/año



PIT SIS MANIFOLD DE PRODUCCION DE PETROLEO

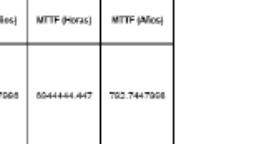
CONFIGURACIÓN SISTEMA	DIAGRAMA DE BLOQUE	CONFIDABILIDAD R (1 Año)	PROBABILIDAD DE FALLA F (1 Año)	CONFIDABILIDAD R (5 Años)	PROBABILIDAD DE FALLA F (5 Años)	Rata de Fallas λ (1/a)	MTBF (Horas)	MTBF (Años)	MTTF (Horas)	MTTF (Años)
1oo3 PRODUCCIÓN		99.97305%	0.00127337	99.97126%	0.000287351	0.000469493	5944444.444	792.7447998	5944444.447	792.7447998
1oo1+2oo2 PRODUCCIÓN		99.96752%	0.000424817	99.79254%	0.002104093	0.0031562154	20633333.33	2379.234398	13088688.87	1535.482957
1oo3 SAFETY		100.00000%	0	100.00000%	0	0	N/A	N/A	38194444.35	4360.069358
1oo1+2oo2 SAFETY		100.00000%	4.860946e-15	99.99912%	9.612285e-05	8.65461e-10	N/A	N/A	2435888.88	2774.858709

Tabla1. Resultados de simulación RBD con método analítico.

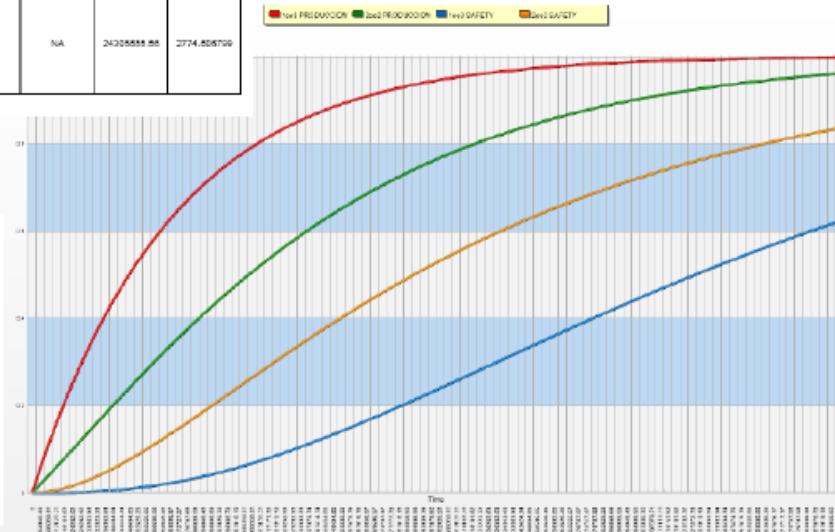


Figura1. Probabilidad de Falla en MTTF máximo.

CONCLUSIONES

- Se consideró para efectos de este análisis que los PITs de manifold se encuentran instalados a una corta distancia (1m aproximadamente). Por esta razón, se propone implementar la configuración en sistema de votación 2oo2 en manifold, que se sumaría el PIT de cabeza en configuración 1oo3.
- En la configuración actual con sistema de votación 1oo3 en cada línea de pozo, se aplica un criterio muy conservador enfocado a salvaguardar la seguridad pero se obtiene una mayor probabilidad de falla con impacto a la producción, como se puede apreciar en la Figural.
- Aplicando la configuración propuesta con votación 1oo1+2oo2 de cada línea de pozo, se tiene un equilibrio en cuenta a seguridad y producción reduciendo considerablemente el impacto a la producción, y manteniendo la salvaguarda a la seguridad, como se puede apreciar en la Figura2.

RECOMENDACIONES

- Cambiar la configuración actual por la propuesta de acuerdo a lo expuesto anteriormente.
- Esta propuesta es aplicable únicamente en las plataformas donde existan 3 PITs por cada línea de pozo. En caso de no tener operativo o desinstalado el PIT de cabeza por necesidad operativa del taladro, se puede mantener su configuración inicial o realizar la configuración de dicha protección mediante el HMI (esta opción debe ser realizada únicamente por el Ingeniero AUT).

HAGAMOLOS NOSOTROS!!!!



TOOLBOX
SESSION



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ C H I L E ★

¡GRACIAS!



ORGANIZADO POR: ASOCIACIÓN MEXICANA
DE PROFESIONALES EN
GESTIÓN DE ACTIVOS A.C.



Luis Alberto Tilleria, CMRP
Jefe de Mantenimiento – Schlumberger SPM Shaya

**SI TIENES PREGUNTAS
O COMENTARIOS
¡No dudes en acercarte!**



TOOLBOX
SESION

**CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
• CHILE •**