



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
CHILE

2^a
EDICIÓN



Toma de decisiones usando métodos
de ingeniería de confiabilidad y riesgo



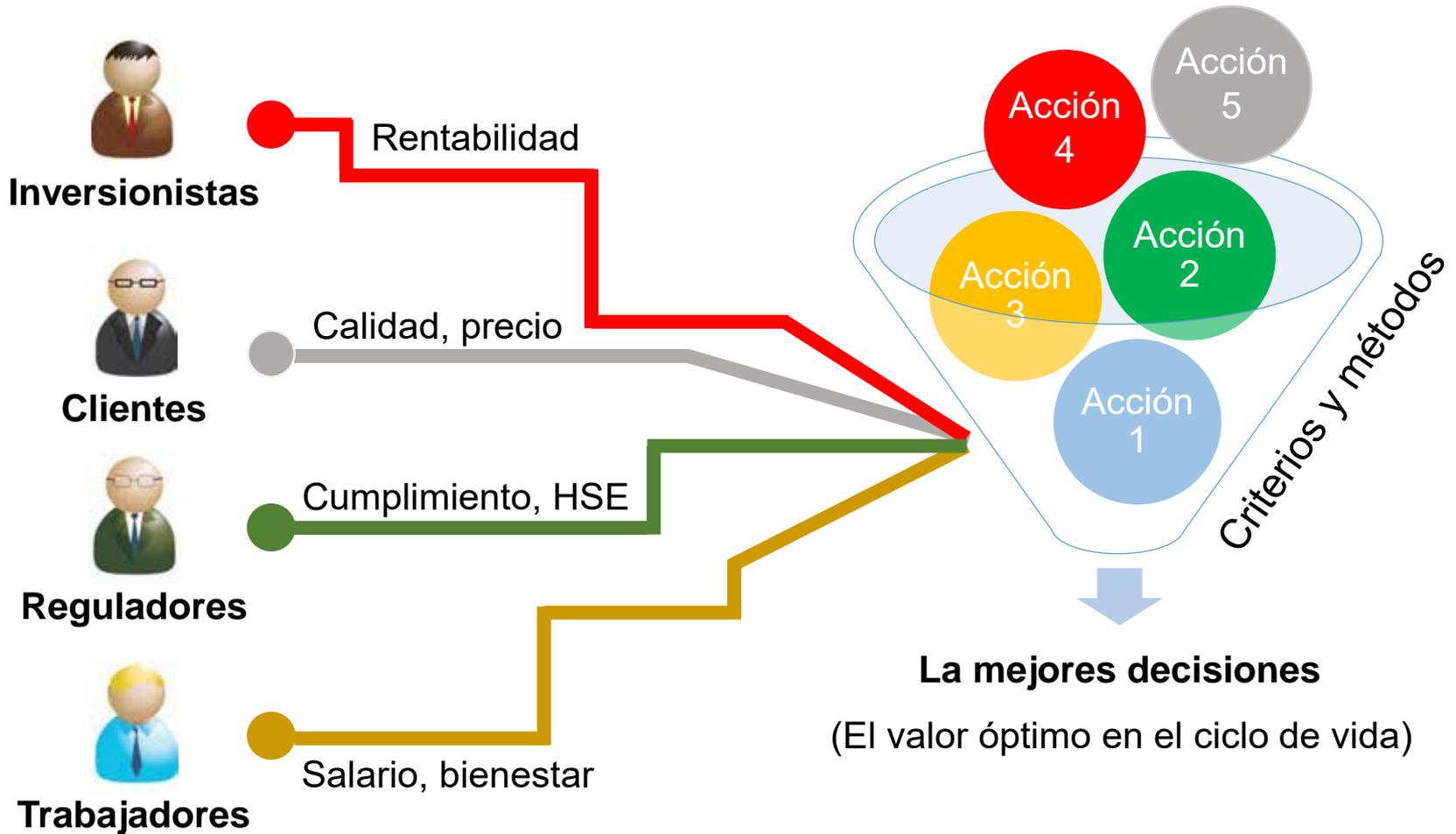
TOMA DE DECISIONES USANDO MÉTODOS DE INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD Y RIESGO

Juan Carlos Duarte Holguín

Director Optimización de Activos
Ausenco

Ausenco 

La toma de decisiones en la obtención del valor



Métodos para la toma de decisiones

	Complejidad de la decisión		
Impacto de la decisión	Decisiones Si/No	Selección de escenarios, evaluación de tareas específicas y optimización de tiempos	Optimización de múltiples tareas o configuración de sistemas
	Muy Alto	N.A.	Simulación
Alto	Cálculos Costo / Riesgo / Beneficio		
Medio		Reglas, métodos y árboles de decisión	
Bajo	Sentido común estructurado		

Fuente: Asset Management Decision-Making: The SALVO Process

Funciones estadísticas en confiabilidad

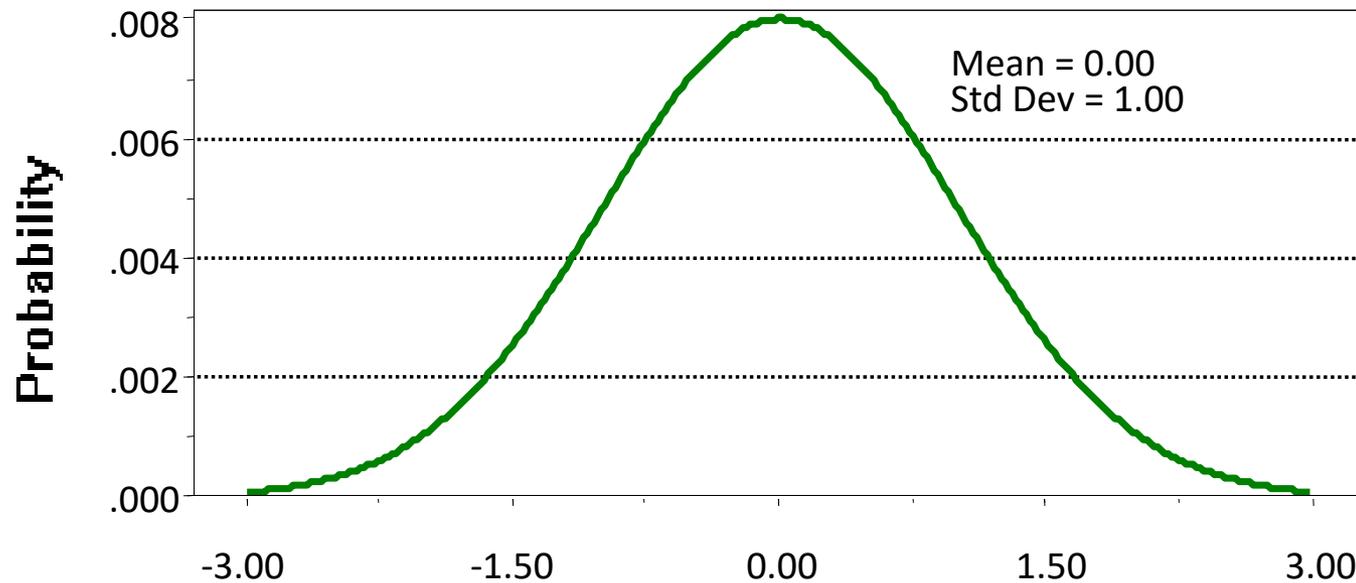
Para el análisis de problemas de ingeniería, es conveniente utilizar funciones de distribución de probabilidad cuyas características han sido previamente determinadas. La escogencia de la función adecuada para una variable se basa en cualquiera de los siguientes criterios:

- La naturaleza física del problema debe ajustarse a todas las características básicas de una distribución específica.
- Los datos disponibles deben permitir ajustar su gráfica a la de una función de distribución conocida.
- En la selección adecuada de las funciones de distribución juega un papel muy importante el criterio y la apreciación del ingeniero y su conocimiento del comportamiento de las variables.

Función Normal o Gaussiana

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-\eta)/2\sigma^2}$$

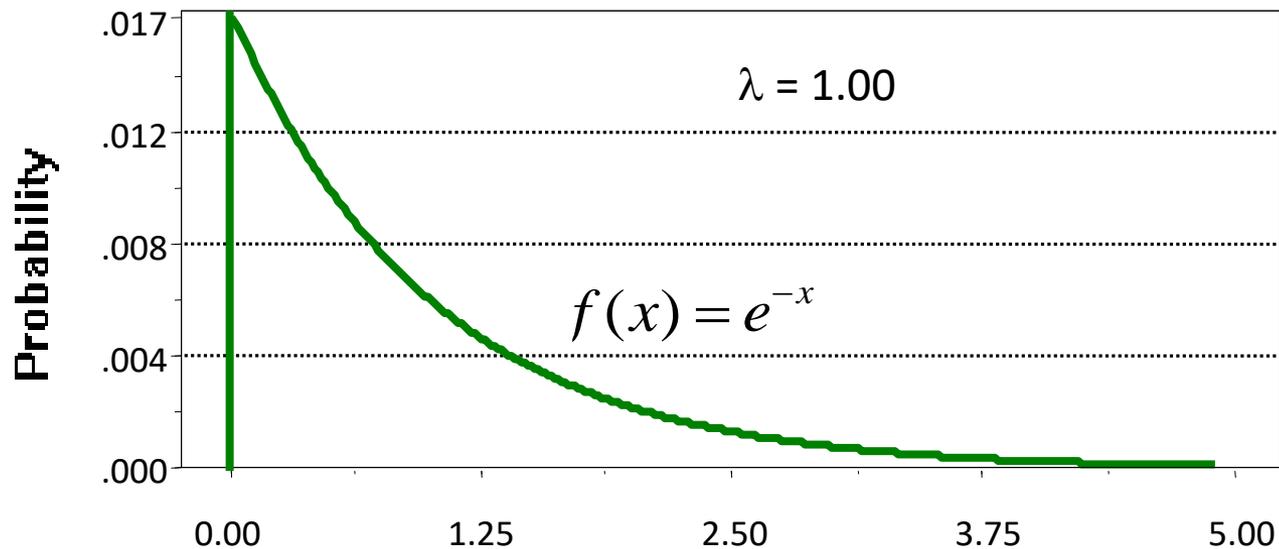
$$F_X(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx = \frac{1}{2} + \text{erf} \frac{x-\mu}{\sigma}$$



Función Exponencial

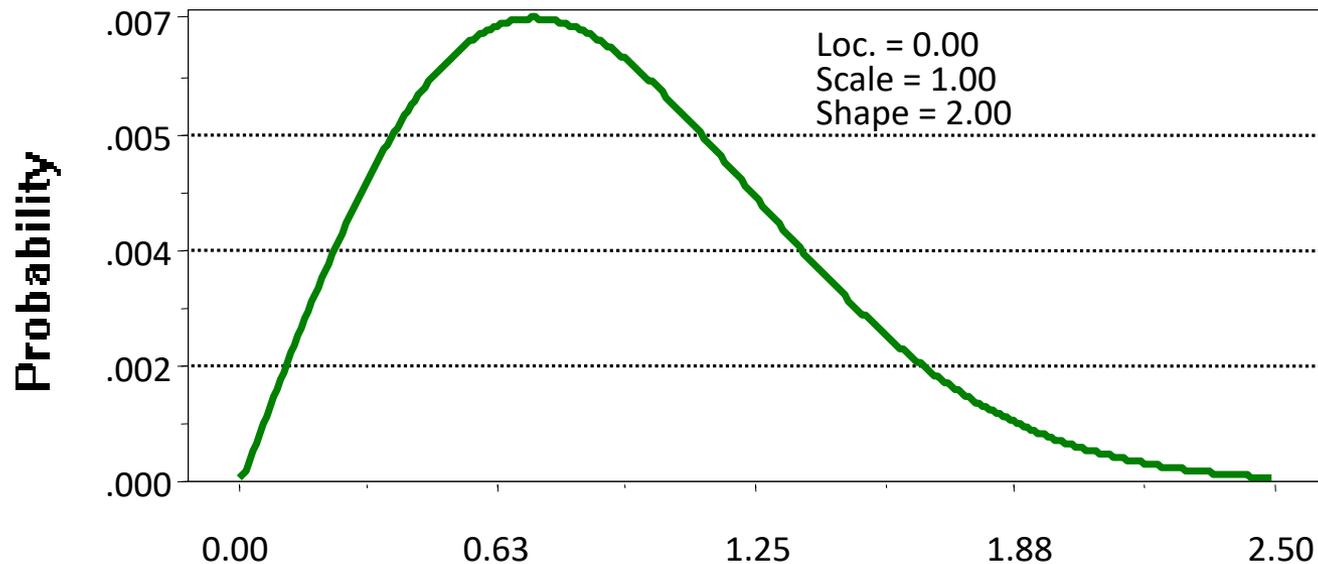
$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad 0 < x \leq \infty$$

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$



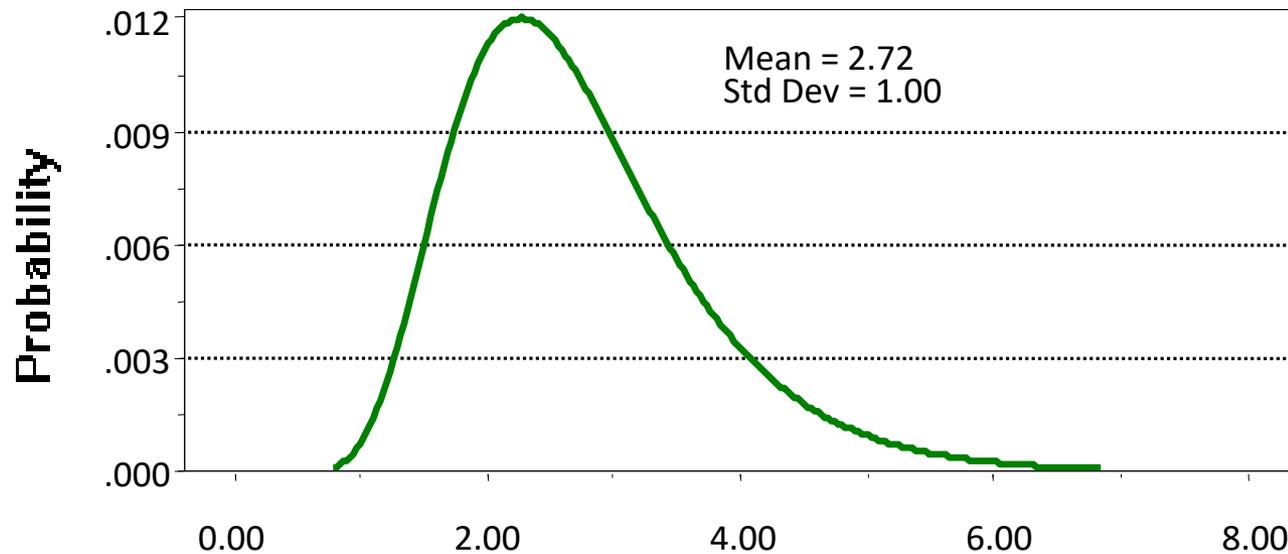
Función Weibull

$$f(x) = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{x}{\alpha}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{x}{\alpha}\right)^\beta}$$
$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x}{\alpha}\right)^\beta}$$



Función Lognormal

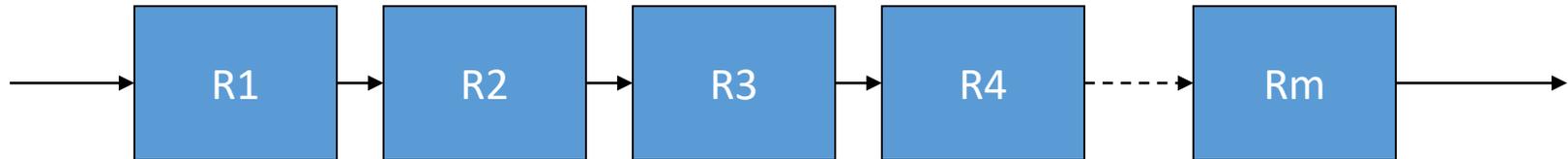
$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{for } x \geq 0$$



Diagramas de Bloques de Confiabilidad (RBD)

- Bloques y nodos conectados en series y en paralelo.
- Los bloques representan fallas de componentes o subsistemas.
- Los bloques representan acciones de operadores y otros eventos.
- El sistema falla si no hay camino del nodo de entrada al nodo de salida.
- Lógica extendida para arreglos de votaciones.

Confiabilidad de Sistemas en Serie

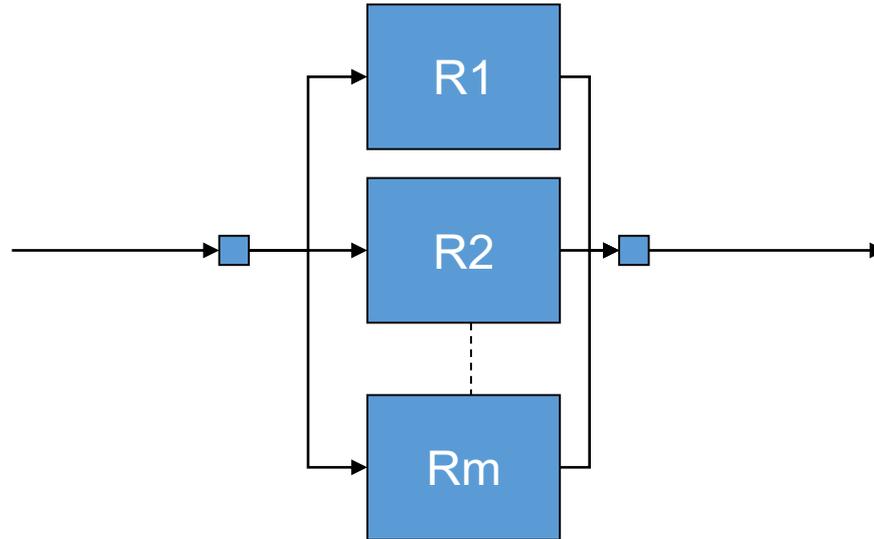


$$R(t)_{\text{sys}} = R(t)_1 \times R(t)_2 \times R(t)_3 \times R(t)_4 \dots \times R(t)_m$$

$$R(t)_{\text{sys}} = e^{-\lambda_{\text{sys}} \cdot t}$$

La tasa de falla global (λ_{sys}) es la suma de las tasas de falla de cada componente... *así que se debe mantener un bajo número de componentes.*

Confiabilidad de Sistemas en Paralelo



$$F(t)_{\text{sys}} = F(t)_1 \times F(t)_2 \dots \times F(t)_m$$

$$R(t)_{\text{sys}} = 1 - F(t)_{\text{sys}}$$



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD | 2^a
EDICIÓN
CHILE

POR SU ATENCIÓN

¡GRACIAS!

Juan Carlos Duarte Holguín

Director Optimización de Activos
Ausenco

✉ juancarlos.duarte@ausenco.com



TOOLBOX
SESIÓN