

Aplicación de la Técnica “Optimización Costo-Riesgo” Soporte efectivo con el uso de los Software APT-Integrated Toolkit.

José Duran, José Perdomo, Luis Sojo

The Woodhouse Partnership LTD, AIR Services C.A., Reliability Center Inc.
Teléfonos: (58) 61-7211440, (58) 416-6653899, (58) 414-3225894, (58) 416-6742990
E-mail: jduran@jee.org, perdomojk@cantv.net, luissojo@cantv.net

Resumen

Las empresas que hoy en día son ejemplo en su negocio, han aprendido que para ser líderes en materia de Confiabilidad y Calidad, debe trabajarse en la creación de una organización con una fuerte cultura de solución de problemas y optimización de procesos, con énfasis en aquellos que presenten mayores impactos en el negocio.

Por tal motivo, la metodología o técnica conocida como Optimización Costo-Riesgo (OCR), representa una alternativa altamente efectiva y eficiente para realizar estudios con resultados de gran impacto en la Confiabilidad del proceso o área del mismo donde se utilice. Las técnicas de OCR nos permiten modelar y analizar distintos escenarios, con el fin de poder determinar el momento oportuno para realizar una actividad (mantenimiento, inspección, reemplazo, servicio, entre otros), conocer la viabilidad económica de algún proyecto o inversión, determinar el número óptimo de repuestos, ya sea de alta o baja rotación, sincronización de actividades, etc. Los resultados obtenidos, permitirán optimizar la toma de decisiones de los diferentes procesos incluyendo la gestión de la Confiabilidad dentro de las empresas.

Los objetivos fundamentales de este trabajo son:

- Explicar brevemente la teoría y aspectos básicos de la técnica de Optimización Costo Riesgo.
- Compartir experiencias con resultados de alto impacto obtenidos a partir de la aplicación de las distintas herramientas de OCR (APT Maintenance, APT Inspection, APT Spare, APT Stock, APT Lifespan, APT Schedule y APT Project), resaltando las principales fortalezas detectadas en la etapa de validación de cada uno de los casos analizados, los aspectos relacionados con el proceso de análisis, los elementos comunes y las variables particulares manejadas por cada herramienta en particular.
- Identificar los puntos de atención, barreras y debilidades relacionadas con la utilización de las distintas herramientas de Optimización Costo Riesgo, considerando los siguientes aspectos: selección de la herramienta correcta para un análisis definido, planteamiento del caso base, armado del escenario pesimista y optimista, interpretación de los resultados, disponibilidad del software y requerimientos de asesoría para validar los resultados.

Finalmente, se propone una estrategia, que permitirá optimizar el uso, la aplicación y la implantación de las técnicas de Optimización Costo-Riesgo, con el fin de generar el máximo valor agregado para las empresas.

Palabras claves: Confiabilidad, Riesgo, Beneficio, Costos, Penalización, Rentabilidad, APT (Asset Performance Tools), Mantenimiento, Optimización.

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de mejorar la rentabilidad de los procesos productivos, cada día se dedican enormes esfuerzos destinados a visualizar, identificar, analizar, implantar y realizar actividades para la solución de problemas y toma de decisiones efectivas y acertadas, que involucren un alto impacto en las áreas de: seguridad, ambiente, metas de producción, inversión, costos de operación y mantenimiento, así como garantizar una buena imagen de las empresas y la satisfacción de sus clientes y del personal que en ellas labora.

En línea general, lo antes expuesto se puede considerar como el objetivo fundamental que persigue la filosofía de las empresas con categoría "Clase Mundial", en las cuales la meta del negocio debe centrarse en obtener los niveles máximos de disponibilidad y confiabilidad, que satisfaga y oriente las actividades hacia los niveles de producción que realmente son requeridos con elevados estándares de seguridad y protección al medio ambiente.

En los últimos años, las empresas han experimentado y experimentarán una serie de transformaciones profundas a nivel: tecnológico, organizacional, económico y humano. Estos cambios que son consecuencia de la productividad y competitividad del negocio en los mercados, traerán consigo una serie de desafíos, los cuales deberán ser afrontados de forma rápida. Ante esta panorámica, la metodología de Optimización Costo Riesgo, se convierte en una herramienta que le permitirá a muchas empresas en corto y mediano plazo según sea el caso, enfrentar de forma eficiente, los retos propuestos por los constantes y complejos cambios a los cuales están sometidas las organizaciones productivas de hoy.

De igual forma, la técnica OCR contribuye con el proceso de manejo de información, así como en la definición de políticas, estrategias y toma de decisiones subyacentes. Lo que ayuda a dar respuesta a una serie de interrogantes que afectan significativamente a las inversiones y decisiones operacionales, ejemplo de algunas de estas interrogantes podrían ser:

1. ¿Cómo podemos determinar; cuánto dinero debemos gastar o invertir, cuando lo debemos gastar o invertir y qué beneficio recibiremos por tomar estas decisiones objetivamente?
2. ¿Cómo podemos determinar qué información vamos a requerir para mejorar estas decisiones, en qué forma y con qué precisión?
3. ¿Cómo reaccionamos ante un otra forma de manejo de información para verificar y modificar las políticas, estrategias y mejorar nuestras decisiones?

En función de lo expresado anteriormente, se puede afirmar que en ocasiones, estamos muy cerca del problema y no podemos observar para su solución el escenario del costo vs. el beneficio en su globalidad. Con la técnica OCR, la observación de las variables en forma individual, no se perfila, ya que la evaluación no esta siendo distorsionada por el enfoque de donde estamos observando las mismas y su influencia en el proceso, y en consecuencia, se visualizan los costos y los beneficios con la adecuada objetividad.

Ahora bien, se puede decir que para poder incluir cualquier metodología sistemática como lo es OCR en toda estrategia, es necesario tener una idea clara hacia donde queremos dirigirnos. Si se pretende alcanzar un mejoramiento en forma continua, es esencial, contar con un propósito firme; por lo que ciertamente se requiere una forma de medición para calificar dicho mejoramiento, así como, rangos de valores de referencia, y propósitos como incrementar la confiabilidad del proceso productivo, entre otros.

2. MARCO CONCEPTUAL Y REFERENCIAL

Tradicionalmente las gestiones de operaciones y mantenimiento se han preocupado sólo por disminuir las frecuencias de fallas, sin analizar las consecuencias que generan las mismas dentro del contexto operacional que operan las instalaciones o se presta servicio. Adicionalmente, el criterio que mas se ha utilizado al momento de seleccionar la frecuencia de aplicación de las distintas actividades o para tomar decisiones, ha sido básicamente la data histórica de fallas o comportamiento de la misma, considerando el tiempo promedio hasta fallar (TPF) (ver figura. 1).

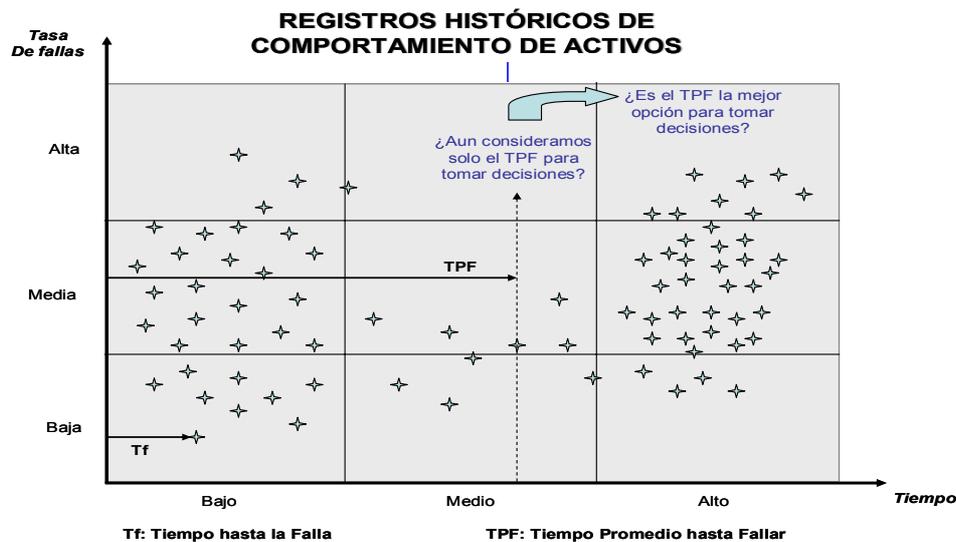


Figura 1. Representación de un registro histórico de comportamiento de fallas de activos

En el contexto actual, la función de estas organizaciones y en si de las empresas, no se puede limitar sólo a la simple disminución de frecuencia de ocurrencia de las fallas, partiendo de acciones que únicamente consideren y sean seleccionadas sobre la base de un registro histórico de fallas, este concepto ya ha sido superado en muchas empresas que se mantienen y han obtenido beneficios considerables en el mercado, por lo cual, se puede describir el nuevo rol de estas organizaciones y empresas de la siguiente forma: “Preservar la función de los activos aplicando estrategias efectivas que consideren desde las fases iniciales la relación “Costo-Riesgo-Beneficio”, donde adicionalmente se están minimizando los riesgos asociados a las consecuencias que generan los distintos modos de fallas dentro del contexto operacional que se labora”.

Metodología de Optimización Costo Riesgo (OCR):

Es una metodología que permite lograr una combinación óptima entre los costos asociados al realizar una actividad, tomar decisiones y los logros (beneficios) esperados que dichos aspectos generan, considerando el riesgo que involucra la realización o no de tal actividad o inversión, incluyendo en la misma el hecho de disponer o no de los recursos para esta.

Esta es una técnica o metodología de “Gerencia de Activos” que permite la toma de decisiones sustentada en el concepto de “Mínimo impacto total en el negocio”.

Dentro de las características generales para este tipo de estudio, se encuentran:

- Permitir evaluaciones en un corto plazo con resultados certeros.
- Optimizar frecuencias y costos de actividades.
- Utilizar como base el software APT - Integrated Toolkit.
- Permitir evaluar posible extensión de vida útil.

Ahora bien, la condición ideal para muchas empresas y profesionales, sería disponer de datos estadísticos de los sistemas a evaluar, que sean bien representativos y hasta precisos según sea el caso, lo cual permitiría cálculos “exactos y absolutos” para muchos de ellos. Sin embargo desde el punto de vista práctico, se tiene que no todos los factores cumplen con esta condición esperada, o sea son variables, aunado a que pocas veces se dispone de data histórica de excelente calidad, o

simplemente de registros confiables, se hace necesario el uso de metodologías como OCR que permite trabajar en rangos dados por escenarios, es decir, establece cual sería la condición más favorable, así como la condición menos favorable conjugando cada uno de los criterios a evaluar y no por separado.

La información requerida para el análisis siempre estará referida a la frecuencia de fallas y sus consecuencias buscando como ya se indicó el "Mínimo impacto total en el negocio". Para obtener esta información, el paso inicial es formar un equipo de trabajo integrado por un facilitador (experto en análisis de OCR, y quien será el encargado de conducir e impulsar la evaluación), y personal de las organizaciones involucradas en el estudio como lo son operaciones, mantenimiento y especialistas, quienes serán los puntos focales para identificar, seleccionar y conducir al personal conocedor de la realidad operativa de los sistemas objeto del análisis.

El personal indicado, debe conocer el sistema, y formar parte de las áreas de: operaciones, y mantenimiento (mecánico, electricidad, instrumentación), ingeniería, programadores, especialistas en proceso, diseñadores, personal de seguridad, etc.; adicionalmente deben formar parte de todos los estratos de la organización, es decir, personal gerencial, supervisorio, capataces y obreros, dado que cada uno de ellos tiene un nivel particular de conocimiento así como diferente visión del negocio. Logrando con esto, mejores resultados por la diversidad de enfoques evitando resultados parcializados, además el personal que participa nivela conocimientos y acepta con mayor facilidad los resultados, dado que su opinión fue tomada en cuenta.

Para facilitar el entendimiento del uso de esta metodología, se presentará la aplicación en el área de mantenimiento indicando los respectivos costos que implican la actividad, los beneficios, relación costo riesgo, y el impacto total en el negocio. Esto previo al uso de la metodología con apoyo en los software APT - Integrated Toolkit para los diferentes usos, siguiendo estos un esquema de aplicación basado en la misma relación de costo riesgo beneficio.

A continuación se presenta en forma gráfica como se indicó, una de las aplicaciones de la filosofía por la que se rige un estudio de optimización costo riesgo para determinar el intervalo óptimo de una acción o política de mantenimiento:

Optimización Costo - Riesgo

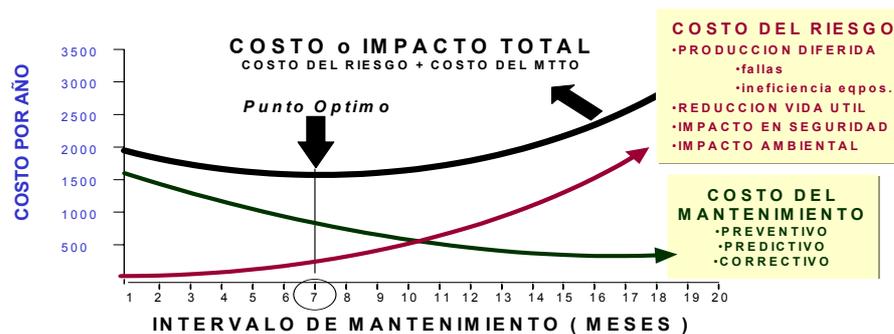


Figura 2. Curvar representativas de la metodología OCR

En términos generales se puede decir que, en función de los resultados obtenidos del uso de esta metodología, la cantidad correcta de mantenimiento se define como el número de actividades de mantenimiento y la cantidad de veces con que se van a realizar las mismas a un menor costo, asegurando con esto la confiabilidad de los activos evaluados, la calidad del producto y el cumplimiento de las normas y procedimientos que lo involucran.

Los Costos del Mantenimiento

Básicamente, los costos de la actividad de mantenimiento o costos directos de la misma, están conformados por los costos que implican los siguientes aspectos o factores que en función de la actividad se requieran:

Mano de Obra: Representa la fuerza laboral propia y/o contratada.

Materiales: Incluye las partes, equipos, lubricantes, herramientas, repuestos, etc.

Transporte: Camiones, lanchas, gabarras, barcos, avión, elevadores, grúas, etc.

Gastos Generales: servicios, edificaciones, talleres, logística, etc.

Los Costos del Riesgo

Penalizaciones: Abarca cualquier beneficio perdido y/o pérdida por el riesgo de ocurrir un evento no deseado, mientras se realiza el mantenimiento para restituir la condición deseada, a estos costos también se les conoce como costos indirectos en algunos casos.

Para este factor, se trata de una lista de aquellas características que pueden identificarse en un problema dado, considerando la dimensión de los costos que implican estas, por ejemplo costos por pérdida de producción, de calidad, de servicio, implicaciones legales, de imagen, etc.

Beneficios del Mantenimiento

Para determinar los beneficios del mantenimiento, es necesario comprender claramente las razones que justifican las actividades de mantenimiento.

¿Por qué estamos gastando dinero en mantener los activos?, o ¿Por qué aplicar Mantenimiento?:

Por que mantener implica de una u otra forma:

1. Evitar las fallas o permitir recuperarse de ellas.
2. Mejorar o permitir recuperar la eficiencia del activo.
3. Prolongar la vida útil (preservar los activos).
4. Permitir el cumplimiento de las regulaciones.
5. Mejorar la imagen (brillo) de la empresa u organización.

O realmente entendemos que los beneficios que se obtienen al aplicar mantenimiento, son muy grandes y se traducen directamente con los ingresos que percibe la empresa o ahorro que obtiene la misma una vez aplicado el mantenimiento al activo, ya que a través de éste, se logra alargar y preservar la vida útil, se previene la falla y se logra un aumento en la confiabilidad del mismo entre otras tantas cosas.

Pérdidas por no aplicar u obviar el Mantenimiento

Para determinar algunas posibles efectos y/o consecuencias por obviar el mantenimiento, es necesario comprender claramente las razones que justifican las actividades de mantenimiento y unas de estas razones podrían ser:

1. Fallos en equipo (Activos).
2. Preparación de Maquinaria y Ajustes.
3. Paradas de Planta y/o equipo (Activos).

4. Reducción de Velocidad (Falta de Rendimiento).
5. Defectos en procesos.

De la misma forma que entendemos qué beneficios podemos obtener del mantenimiento, es necesario considerar e internalizar los posibles riesgos, efectos y/o consecuencias que se pueden presentar si obviamos las políticas y actividades de mantenimiento, representados estos en pérdida de dinero, e impactos que pudieran afectar a la seguridad, al ambiente y al brillo o imagen de la empresa.

Relación Costo-Riesgo

Por lo expresado en los puntos anteriores, se podría decir que para prevenir la ocurrencia de fallas en los activos, es necesaria la aplicación del mantenimiento (preventivo, predictivo, etc.), el cual se logra a través de un plan y programa que contemple la frecuencia óptima del mismo, evitando la ocurrencia de un evento no deseado o mitigando las consecuencias de estos, para apoyar tal fin, se utilizan herramientas de clase mundial que nos permitan soportar la toma de decisiones en un momento determinado, una de las mejores opciones viene representada por la técnica o metodología OCR.

El mayor problema consiste en relacionar ¿CUÁNTO? se obtiene de lo que se gasta en un departamento u organización y los beneficios que se reflejan en otro sector o proceso. Esto significa que debemos, CUANTIFICAR las variables involucradas y ser capaces de RELACIONAR cuanto se logra con un gasto adicional o qué impacto produce una reducción en los procesos. De hecho, es difícil definir el objetivo básico de esa “compensación” como una guía básica y única; por tal motivo se podría decir que profesionalmente preparado para expresar juicios en nombre de todos los sectores a la vez sobre este enfoque no existe.

Las preguntas planteadas para decidir: ¿cuáles políticas de mantenimiento son viables? y ¿cuáles son las adecuadas?, desde el punto de vista económico, operacional, de seguridad e impacto ambiental, son múltiples y muchas veces difíciles de cuantificar; ya que el proceso para determinar ¿qué se debe hacer?, ¿cuándo?, ¿cómo? y el nivel de calidad deseado, son decisiones que si no están bien fundamentadas, puede ocasionar bajos o excesivos niveles de mantenimiento de las instalaciones y sus equipos; considerados todos estos como activos de la empresa, y trayendo como consecuencia un aumento en los costos de producción en la misma.

Reiterando entonces, que para mejorar la relación costo riesgo, el uso de metodologías OCR, por la cual, se logra establecer frecuencias óptimas de aplicación de mantenimiento que permiten soportar la toma de decisiones y a su vez minimizar los costos directos e indirectos relacionados con la actividad, incrementando la disponibilidad operacional y confiabilidad de los activos, llegando hasta direccionar los recursos y esfuerzos hacia otras áreas específicas de la empresa donde requieran.

Impacto Total en el Negocio

Una definición fundamentada y sólida debe incluir las relaciones de precio-valor. Siempre se debe adoptar algún tipo de unidades que permitan cuantificar cosas disímiles (Brillo o imagen). El impacto total en el negocio y reflejado en la hoja de balance debe ser el factor que determine la mejor oferta. Esto se traduce en minimizar el costo total de producción o maximizar las ganancias de la compañía, sin disminuir la calidad del producto o servicio. Para todo esto es recomendable el manejo de escenarios que permiten mejorar la toma de decisiones representado en forma más práctica el método más común, e ilustrar el efecto total se presenta la siguiente gráfica (Ver figura 3).

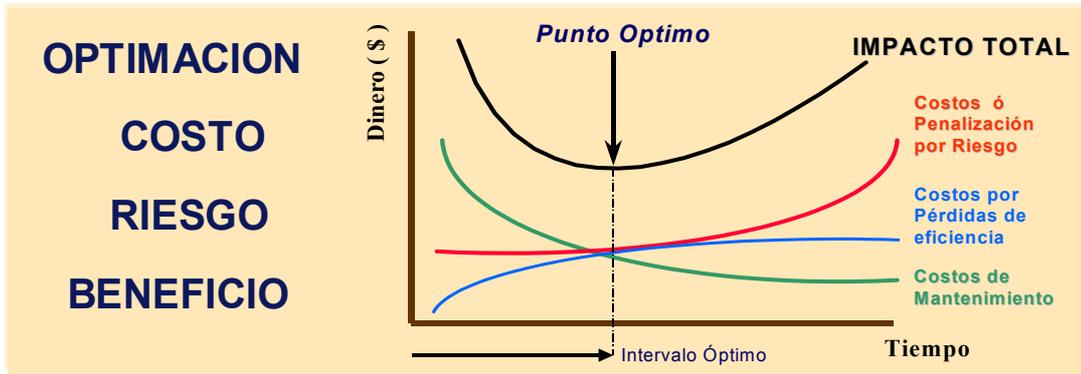


Figura 3. Curvar representativas de la metodología OCR

3. SOLVENTANDO LIMITACIONES

Cuando no se dispone de la información, podemos hacer grandes progresos en el manejo de la información HACIENDO LAS PREGUNTAS CORRECTAS a especialistas (Información Débil), planificadas previamente y tomando en cuenta los aspectos que afectan los límites financieros.

Cuando establecemos qué preguntas debemos plantear, sabremos a quien preguntar (LAS PERSONAS ADECUADAS). A menudo es difícil ser objetivos con los aspectos técnicos y tener una visión comercial en forma conjunta; sin embargo, se puede dividir la información requerida en las áreas y personas adecuadas (producción, seguridad, finanzas, ingeniería, mantenimiento, etc.), ya que todo análisis o evaluación de optimización involucra personal de distintos departamentos.

Al disponer de programas computarizados para procesar la información, podemos hacer cualquier estimado visualizando sus consecuencias por medio de los resultados, variando los estimados y observando como cambian los mismos. En conclusión, podemos hacer las conocidas PRUEBAS DE SENSIBILIDAD, estableciendo los valores límites para el Peor Caso y el Mejor Caso e identificando el rango para la toma de decisión. (Ver figura 4.1).

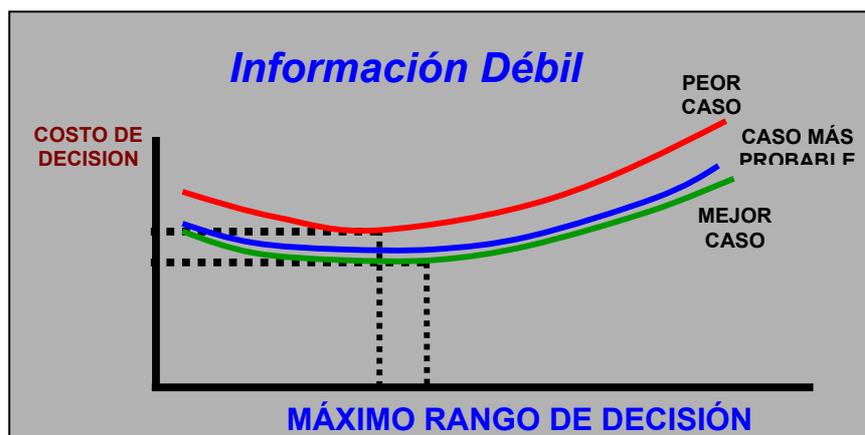
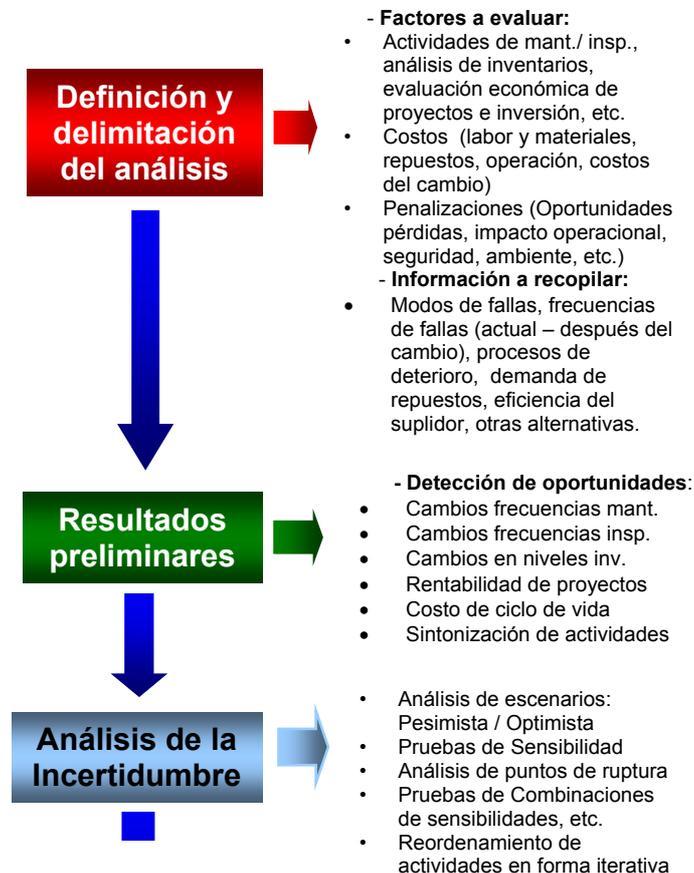


Figura 4. Curvar representativas para los análisis de sensibilidad de resultados

La adecuada aplicación de las recomendaciones anteriores, mejorara consistentemente la base de nuestras decisiones, así como su precisión por estar más acordes con la realidad. Sin embargo, las mejoras reales solo se logran cuando integramos las habilidades, conocimientos y destrezas de cálculos con las disciplinas supervisorias y gerenciales.

4. METODOLOGIA PARA LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS APT-INTEGRATED TOOLKIT

La aplicación de las distintas herramientas de OCR, nos ayudarán a mejorar el proceso de toma de decisiones en actividades relacionadas con: frecuencias de mantenimiento e inspección, niveles de inventario, evaluación económica de cambios o proyectos menores (rediseños), evaluaciones de costo de ciclo de vida, y sincronización de actividades, y para ello, brevemente se presenta un esquema general que facilita el proceso de aplicación de las herramientas de OCR conocidas con APT - Integrated Toolkit, ya que en el mismo se representan los pasos y aspectos considerados :



A continuación se definen de forma general cada una de las herramientas de la Suite APT-Integrated Toolkit, que actualmente se dispone y que las empresas pueden agregar a su staff de aplicaciones empresariales: