

Implementando un Plan de Gestión de Activos en el Tiempo de Vida, con el estándar PAS 55.

MSc Ing. Jose Duran & MSc Luis Sojo
The woodhouse Partnership Ltd
www.twpl.com

“Locura es hacer siempre lo mismo esperando resultados diferentes” Antiguo Adagio

INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad de las empresas altamente dependientes de activos físicos y de infraestructura, pudiera resumirse de manera sencilla como evitar que las decisiones tomadas HOY no hipotequen el FUTURO, o más sencillo aun evitar que los ahorros de HOY se conviertan en perdidas mayores MAÑANA. Esto suena relativamente familiar cuando tomamos decisiones personales como lo son la compra o remodelación de nuestra casa o vehículo. Sin embargo cuando hablamos de empresas en muchos casos muy complejas en organización y sistemas de activos, ya el tema no es tan sencillo, puesto que, las decisiones dependen de muchas variables técnicas, organizacionales y políticas.

Si bien estamos claros de los inconvenientes que se presentan al no considerar el Ciclo de Vida Total en la forma de hacer gestión de los activos, también debemos considerar las dificultades que esto implica, como lo son la gestión de riesgos, desempeño y costos, que para complicar un poco más las cosas sus valores están llenos de incertidumbre. Algunas empresas se tomaron este tema como un tema de supervivencia y desarrollaron métodos propios que les han permitido en algunos casos mejorar sus costos de ciclo de vida hasta en un 50 %. En otras palabras hay suficiente evidencia para saber qué pasa si no se considera este enfoque en Ciclo de Vida Total y que puede

lograse si se adopta un sistema de gestión que considere de manera integral, optimizada y basada en riesgos y costos.

En este caso estudio abordaremos las ventajas de implementar este Sistema de Gestión Optimizada de Activos a lo Largo de su Ciclo de Vida basándonos en las especificaciones de BSi PAS 55:2008, la cual nos entrega una serie de requerimientos a implementar en función de lograr de manera exitosa una gestión responsable, sustentable, optimizada, demostrable y certificada a lo largo del Ciclo de Vida Total de los Activos considerando Costos, Riesgos, Desempeño

ALGUNAS SITUACIONES NO DESEADAS

Veamos algunas situaciones que son más comunes de lo que desearíamos, las ilustraré con algunos ejemplos simplificados en aras de ilustrar la situación:

- Situación 1: No considerar la infraestructura de manera global, Ejemplo 1
 - a. **Gerente de Generación Eléctrica:** *“Muy bien ya la planta eléctrica está casi construida, en dos meses está lista para la en operación. ¿Cómo va la construcción de la línea de transmisión para conectar la planta al sistema eléctrico nacional?”*
 - b. **Gerente de Generación Eléctrica:** *¿Cuál línea de transmisión?, no hay ningún proyecto de construcción de líneas.*

- Situación 1: No considerar la infraestructura de manera global, ejemplo 2
 - a. **Gerente de Exploración y Producción:** *En el próximo semestre entrará en producción el campo X con 50.000 barriles de petróleo y 2 millones de pies cúbicos de gas diarios. ¿Ya están listos los tanques de almacenamiento del terminal de exportación?.*
 - b. **Gerente de Transporte:** *Tenemos un problema, ni el gasoducto, ni el oleoducto*

están en capacidad de transportar esas cantidades pues están a máxima capacidad.

- Situación 2: No considerar los riesgos naturales
Ejemplo 1
 - a. **Premisa de Gestión:** *Tenemos una capacidad instalada en nuestras centrales de generación hidráulica que excede en un 80% la demanda, entonces la generación térmica además de ser muy costosa, debe tener una baja prioridad en inversiones.*
 - b. **La naturaleza dice:** *Dos años de sequía han bajado los niveles de agua de las represas a niveles críticos, resultado, estamos al borde del colapso pues el parque térmico es insuficiente.*

- Situación 2: No considerar los riesgos naturales
Ejemplo 2
 - a. **Estrategia de Gestión:** *La nueva autopista moderna, rápida y segura hace innecesario el mantenimiento de las antiguas carreteras.*
 - b. **La naturaleza dice:** *Un deslave debido a las intensas lluvias ha destruido varios puentes de la autopista, estamos incomunicados.*

- Situación 3: No considerar todos los elementos requeridos para una operación confiable:
 - a. **Estrategia de Gestión:** Hay que construir esta planta a los menores costos. Adiestramiento no requerimos mucho pues usaremos operadores expertos traídos de otras instalaciones.
 - b. **Resultado operacional:** Los operadores expertos no lo eran para esa nueva tecnología, y fallas catastróficas y accidentes ocurren debido al poco adiestramiento y a la tenencia de manuales en idiomas no manejados por el personal.

- Situación 4: No hacer una gestión inicial de riesgos adecuada:
 - a. **Estrategia de Gestión:** *Visitaremos las mejores y más nuevas plantas del mundo y contrataremos la mejor en proyecto llave en mano.*
 - b. **Resultado operacional:** *Bajo desempeño debido a que la planta comprada llave en mano no consideró elementos claves como niveles de tensión y frecuencia eléctrica diferente, alta humedad relativa y temperatura ambiental.*

- Situación 5: Gestión no sustentable:
 - a. **Estrategia de Gestión:** *Un gran esfuerzo fue tomado por la gerencia media, operadores y mantenimiento, logrando levantar el desempeño, disponibilidad y confiabilidad a muy altos niveles.*
 - b. **Cambios de Gerencia:** *Un nuevo gerente dijo que para que se gastaba tanto en esos campos si las instalaciones estaban muy bien, envió a todos al campo, corto el adiestramiento y asesoría. En menos de tres años lo que costó más de 5 años en realizarse, se perdió y “nadie supo que pasó”. Pero la confianza de los trabajadores y su motivación se perdió.*

Podríamos llenar libros con ejemplos similares, que cada lector podrá recordar de su experiencia. Estos muestran como tomas de decisiones a nivel de gestión estratégica pueden ser muy costosas si no se hacen de la manera adecuada. Es fácil decirlo pero en la vida real hay una serie de elementos que intervienen como lo son las estructuras y jerarquías funcionales de las empresas, los sindicatos, los entes reguladores, los accionistas, las comunidades, los

grupos de interés (ej. Ecologistas) que en su gran mayoría hace presión hacia su lado respectivo y dificultan de sobre manera una decisión que considere todos los vértices del polígono de una manera cuantificada y optimizada.

¿QUÉ ES GESTIÓN DE ACTIVOS?

Sin aras de polemizar en términos de quien tiene la razón y quién no, nos basaremos en la definición de BSi PAS 55: 2008, que hoy representan las definiciones más respetadas y aceptadas internacionalmente en el tema de Gestión de Activos en todos los sectores industriales.

Gestión de Activos Físicos

*“Actividades y prácticas coordinadas y **sistemáticas** a través de las cuales una organización maneja **óptima** y **sustentablemente** sus activos y sistemas de activos, su **desempeño, riesgos y gastos asociados** a lo largo de sus **ciclos de vida** con el propósito de lograr su plan estratégico organizacional”.*

Dicho de una manera más simple:

“La mejor manera de manejar los Activos para alcanzar un resultado deseado y sustentable”.

Algunas premisas surgen de esta definición:

- La definición anterior es aplicable a todo sector industrial o de servicios dependiente de activos físicos o de infraestructura.
- Gestión de Activos no es prescriptiva, es decir no recomienda ninguna práctica ni tecnología en particular.
- Gestión de Activos no es un tema solo de mantenimiento, no es un tema de ingeniería y no es un tema de operación de los activos, en realidad se trata de una disciplina que integra estos tres pilares bajo una misma visión.

- Gestión de Activos no trata de minimizar costos, o minimizar riesgos o maximizar el desempeño, se debe considerar de manera óptima el costo, riesgo y desempeño.
- Se debe considerar el ciclo de vida total partiendo desde la concepción de los activos hasta su desincorporación/renovación, pasando por las diferentes etapas de ingeniería, operación y mantenimiento.
- La gestión de activos debe entregar de manera sistemática, integral y optimizada los mandatos desprendidos del plan estratégico organizacional.

¿QUE ES UN SISTEMA DE GESTION DE ACTIVOS?

Como sistema de gestión nos referimos a la manera en que se especifican, controlan las prácticas requeridas para cumplir con los planes organizacionales, normalmente se basan en círculo de la calidad (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

BSi PAS 55:2008 establece la manera de llevar a terreno de manera auditable las aspiraciones de la gerencia corporativa, convirtiéndolas políticas, estrategias, objetivos y finalmente planes con acciones específicas sobre las personas con las competencias, responsabilidades y autoridades requeridas.

De esta manera el sistema de gestión de activos es un mecanismo muy valioso para asegurar que los principios de planificación total del ciclo de vida, gestión de riesgo, costo/beneficio, enfoque al cliente, sustentabilidad, etc. sean realmente implementados dentro del trabajo diario de implementación de proyectos de capital, operaciones, mantenimiento, etc.

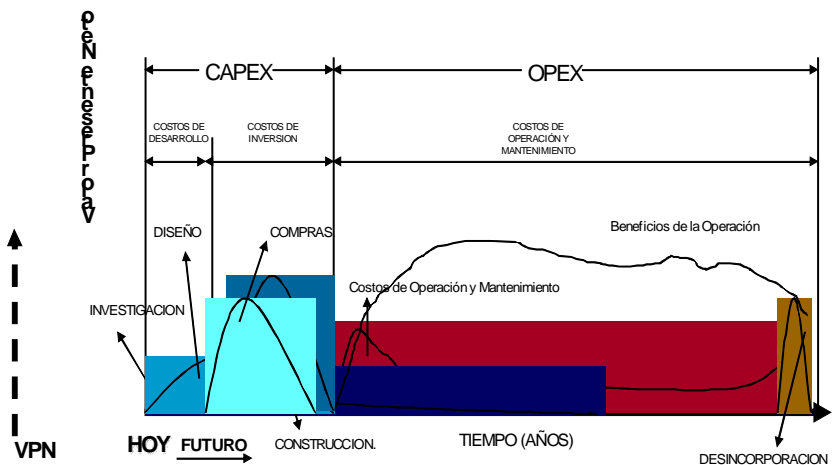
Una forma muy coloquial de verlo es que el sistema de gestión de activos es la “el libro sagrado” a la cual debemos

recurrir para asegurarnos de que estamos obrando de la manera adecuada en todas las actividades de la instalación a lo largo de su ciclo de vida.

COSTOS DEL CICLO DE VIDA

En la siguiente figura, vemos los diferentes costos de las etapas del ciclo de vida de un activo, diferenciados por costos de operación (OPEX) y Costos de Capital (CAPEX).

Figura 1: Costos en las etapas del ciclo de vida



Fuente: Mr. Harry Riddel, Life Cycle Costs Course, TWPL 1998.

Estos costos no son del todo independiente, sino que por el contrario, los costos del futuro y los el beneficio de la operación son influenciados por los costos y desempeño logrados en el pasado.

Así, entonces nos vemos obligados a considerar el impacto de nuestras acciones y decisiones de hoy en el futuro de los activos.

GESTION TOTAL DEL CICLO DE VIDA

La siguiente figura muestra los principales procesos de gestión de activos a lo largo de su ciclo de vida.

Figura 2: Costos en las etapas del ciclo de vida



Fuente: Manual de Formacion en Asset Management, TWPL 1998.

De la figura 2 nos surgen diversas reflexiones:

- ¿Nuestra empresa de verdad tiene sistemas integrales?
- ¿Lo que llamamos sistema integrado de gestión es simplemente la integración en documentos de sistemas o funciones independientes para mantenimiento, producción, ingeniería, etc.?
- ¿Los reportes de datos de verdad nos permiten cuantificar los problemas y proveen información suficiente y adecuada para investigar los problemas y las fallas que ocurren en los activos?
- ¿Los problemas y fallas identificados y cuantificados se investigan de manera sistemática?
- ¿Las diferentes soluciones o recomendaciones que surgen de las investigaciones de fallas y problemas

son evaluadas en términos de costo, riesgo y beneficio?

- ¿Tenemos un sistema de Control o Gestión del Cambio adecuado al riesgo de nuestras instalaciones?
- ¿Las recomendaciones provenientes de las investigaciones de las fallas y problemas se implementan para corregir las posibles causas bien sea en el diseño/construcción o en el mantenimiento y operaciones?
- ¿Los recursos están optimizados en torno a las necesidades de operación y mantenimiento?
- ¿Las actividades en los activos (operación y mantenimiento) se planifican según las necesidades de los activos?
- ¿En la planificación de operación y mantenimiento se considera el envejecimiento de los activos?
- Los planes de inspección y monitoreo se corresponden a las condiciones actuales de los activos, a su riesgo asociado y al envejecimiento de los activos?

Un sistema de gestión de activos a lo largo del ciclo de vida total debe dejar bien atados todos los temas que hemos resumido anteriormente, este debe “marcar la cancha” para definir de manera clara e inequívoca:

- ¿Qué debe hacer?
- ¿Cuándo debe hacerse?
- ¿Cómo debe hacerse?
- ¿Quién debe hacerlo?

¿En que nos beneficia tener dicho sistema de gestión?

Pudiéramos hablar de los beneficios obvios a nivel operativo que se logran obtener al integrar todos los procesos que intervienen en la gestión de los activos, los cuales se pueden resumir en términos de:

- Mejor eficiencia operacional
- Mejor desempeño operacional

- Mayor confiabilidad operacional
- Menores costos de ciclo de vida
- Mayor motivación del personal
- Mejor ante la Comunidad, Papel Social

Aparte de los beneficios nombrados anteriormente que se logran de la implementación del sistema de gestión de activos, es muy importante resaltar que el sistema de gestión define la **“Manera como aquí se hacen las cosas”**, así de esta manera no se depende de las personas, puesto que las cosas no se harán bajo enfoques personalizados, sino que por el contrario se deben hacer como están definidas en el sistema de gestión.

BRITISH STANDARD PAS 55:2008 ESPECIFICACIONES DISPONIBLES AL PUBLICO EN GESTION DE ACTIVOS FISICOS.

¿Qué es PAS 55?

PAS 55 es la Especificación British Standard Disponible al Público para la gestión optimizada de activos físicos, esta provee las definiciones claras y la especificación de 28 requerimientos para establecer y auditar un sistema de gestión integrado y optimizado a lo largo del ciclo de vida para todo tipo de activo físico. La actualizada y reconocida internacionalmente PAS 55 está demostrando ser la esencial, clara y objetiva definición de todo lo requerido para demostrar competencia, establecer prioridades de mejora y capitalizar dichas mejoras, lograr conexiones claras entre los planes estratégicos organizacionales y el trabajo real diario y las realidades de los activos.

PAS 55 aplica a cualquier organización bien sea pública o privada, regulada o no regulada, que tenga una alta dependencia en infraestructura o equipos físicos. Esta describe qué debe ser hecho en una planificación e implementación sincronizadas, en la gestión integrada de la adquisición/creación, operación, mantenimiento y

renovación/desincorporación y en los muchos “habilitadores” que impulsan un desempeño optimizado y sustentable.

En la figura siguiente vemos como tenemos al menos tres niveles de gestión de los activos, bajando desde la gestión corporativa hasta las actividades del día a día. Esto aporta diferentes tipos de retos, como por ejemplo el ciclo de vida optimo de un equipo perteneciente a un sistema de activos puede ser muy diferente al ciclo de vida optimo del sistema de activos, generando esto un deterioro del sistema de activos si esto no se considera y pudiendo generar un reemplazo temprano del sistema de activos, que pudo evitarse al optimizar la vida de dicho equipo.

Figura 3: Costos en las etapas del ciclo de vida



Fuente: BSi PAS55:2008

Puntos importantes a remarcar:

- PAS 55 dice Que debe Hacerse.
- PAS 55 NO dice Como debe Hacerse.
- PAS 55 define BUENAS prácticas y NO Mejores prácticas.
- PAS 55 es independiente del sector industrial, del tipo de activos y de la estructura de propiedad.

- No importa el tipo de activos, su ubicación o edad, lo que cuenta son los objetivos organizacionales y una buena alineación de objetivos sustentables de inversión, uso y mantenimiento para lograr las metas.

¿Por qué necesitamos PAS 55?

Las Organizaciones que han adoptado estas aproximaciones sistemáticas y optimizadas han mejorado de manera consistente sus costos y su desempeño/servicio desde las líneas bases. PAS 55 también provee una evidencia clara de sustentabilidad para los clientes; inversionistas, reguladores y otras partes interesadas. En contraste con muchos otros estándares, los cuales puedes lograrse muchas veces con solo reunir una gran cantidad de documentos, PAS 55 requiere de manera específica evidencia de una alineación real entre las buenas intenciones escritas en el sistema de gestión y el trabajo real de terreno. De esta manera es un mecanismo muy valioso para asegurar que los principios de planificación total del ciclo de vida, gestión de riesgo, costo/beneficio, enfoque al cliente, sustentabilidad, etc. sean realmente implementados dentro del trabajo diario de implementación de proyectos de capital, operaciones, mantenimiento, etc.

¿Qué podemos lograr con PAS 55?

- **Alineación de entendimiento:** uno de los grandes problemas ha sido la inconsistencia de terminología, ¿qué es entendido como un “activo”?, ¿qué es “costo total de vida”?, y, ¿Cómo puede ud. optimizar costos, desempeño y riesgos”?
- **Benchmarking:** las buenas prácticas de gestión de activos son muy independientes del tipo de activo. PAS 55 nos habilita objetivamente para comparar el desempeño a lo largo de sectores industriales, entre ambientes regulados o no regulados, públicos o privados.
- **Auditoría** independiente: cualquier organización tiende a hacerse demasiado familiar con el “estatus quo”, así que una mirada externa puede muchas

veces revelar toda una serie de problemas y oportunidades, especialmente si ella sigue una estructura sistemática, tal cual lo hace PAS 55, la cual considera todos los aspectos de la gestión de activos.

- **Certificación:** un sello de aprobación reconocido internacionalmente puede ser muy valioso para mantener la confianza de los clientes, inversionistas y relaciones con los entes reguladores o incluso en la gestión/mitigación de los riesgos. Una acreditación PAS 55 ofrece la primera evidencia cross-funcional de competencia integrada en gestión de activos optimizada y a lo largo del ciclo de vida total.
- **Selección de Contratistas:** los mismos argumentos también van al otro extremo, cuando Ud. depende de otros para hacer el trabajo, las competencias de gestión de activos verificadas objetivamente son una parte importante en la selección de contratistas y autoridades delegadas.
- **Planificación de mejoras empresariales:** siempre hay muchas ideas y oportunidades de mejoramiento; PAS 55 y en particular, el método del Plan Maestro de TWPL las convierte en un plan de implementación priorizado, coordinado y objetivo, para que toda la organización comprenda y se comprometa con el mismo.
- **Auto Evaluación:** incluso el primer uso de PAS 55 como una lista de verificación de requerimientos puede producir brechas y oportunidades sorprendentes. No tanto, como una evaluación independiente, pero de cualquier manera es un muy buen punto de partida.

¿Cuál es el alcance de PAS 55?

Como vemos en la figura 4 el centro de la norma está en los activos físicos, sin embargo cubre las interfaces entres estos activos físicos y los activos humanos, financieros, información e intangibles, enmarcados todos bajo el contexto vital del negocio que incluye: objetivos, políticas,

regulaciones del negocio y requerimientos de desempeño y riesgos.

Figura 4: Alcance de PAS 55



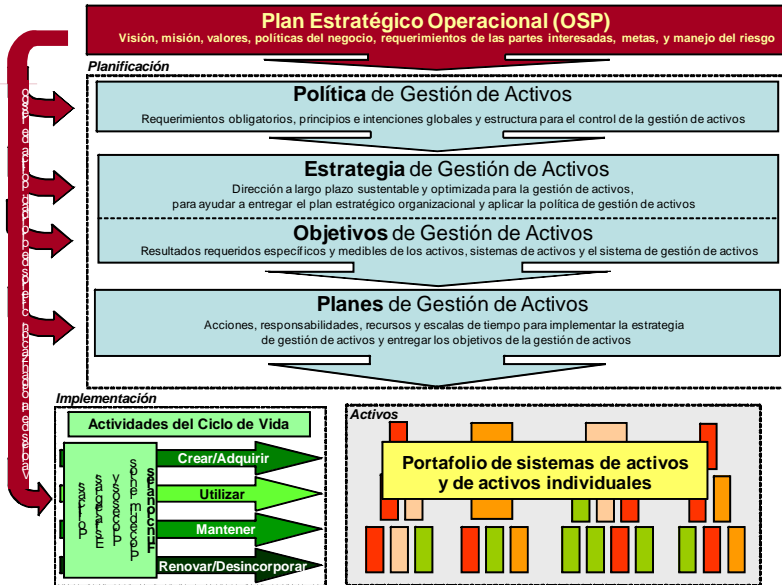
Fuente: BSi PAS55:2008

¿Cómo se Implementa un sistema de Gestión bajo PAS 55?

La siguiente figura nos muestra cómo podemos implementar nuestro sistema de gestión a lo largo del ciclo de vida, partiendo del plan estratégico organizacional, planificando con una política, estrategia y objetivos de gestión de activos, convertidos en planes de acción con responsabilidades, autoridades y recursos asignados, los cuales serán implementados en procesos y procedimientos funcionales para:

- Crear/adquirir activos.
- Utilizar: explotar/operar los activos.
- Mantener los activos.
- Renovar/desincorporar los activos.

Figura 5: Elementos de planificación e implementación de un sistema de gestión de activos.



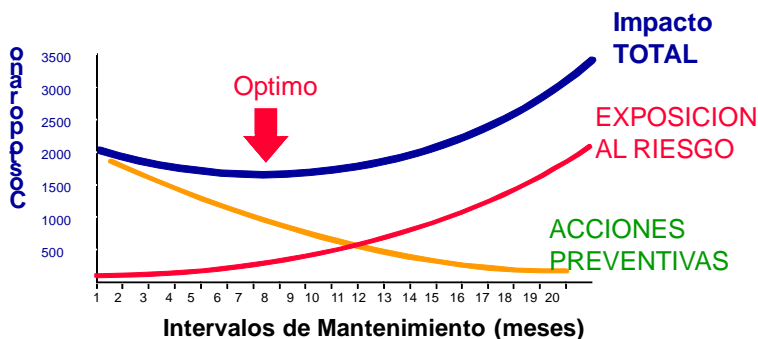
Fuente: BSi PAS55: 2008

¿QUE ES UNA GESTION OPTIMA?

Según PAS 55 optimización: Lograr por medio de un método cuantitativo o cualitativo, según sea apropiado, la relación que proporciones el mejor valor entre los factores en conflicto tales como el desempeño, costos y riesgo admitido dentro de cualquier restricción no negociable.

En pocas palabras debemos conseguir un método que nos permita conseguir la mejor relación de objetivos en conflicto, estos objetivos en conflicto normalmente residen cuando un sector o área de la empresa debe gastar dinero y la beneficiada es normalmente otra área, y esto es común en casi todas las decisiones de gestión de activos, estos conflictos surgen de la comparación del **Costo de Hacer** (acciones preventivas) con las consecuencias o el **Riesgo de No Hacer**.

Figura 6 Optimo es el Máximo Beneficio al Negocio o Mínimo Impacto Total.



Fuente: Manuales de Adiestramiento Optimizacion Costo Riesgo, TWPL 1995.

Esta optimización es sencilla en principios y extraordinariamente compleja en implementación de no contarse con herramientas especializadas que permitan realizar estos cálculos matemáticamente complejos, con las limitaciones existentes en la vida real, poca data y/o baja calidad de la data.

Proyecto EUREKA EU 1488, MACRO

En el 2003 finalizó un proyecto Mult.-Millonario: EUREKA EU 1488, MACRO "Maintenance Cost Risk Optimization Project" (Maintenance Cost/Risk Optimisation) proyecto, una iniciativa internacional y multi-industrial, financiado por el gobierno comunidad Europea (EUREKA) y unas 20 compañías mayores, cubriendo empresas de proceso, servicios y manufactura.

En dicho proyecto, se desarrollaron los métodos de "buenas prácticas para la toma de decisiones" probados dirigido a lograr la optima relación del costo/riesgo/beneficio para realizar la evaluación sistemática de estrategias de

mantenimiento, intervalos óptimos de inspección, renovaciones y modificaciones oportunas, agrupamiento de actividades para las paradas y tenencia adecuada de repuestos y materiales, así como para las decisiones de gerencia de activos. Estos métodos para la toma de decisión oportuna representados APT proveen las mejores tecnologías de los líderes mundiales, soportadas por la formación integral al formar parte de una red de usuarios competentes.

Este proyecto dejó disponible al mundo herramientas para una optimización de las decisiones que involucra:

- **1.- La Evaluación de los Proyectos Menores:** Las ideas de mejoramiento se filtran a través de un enfoque de la relación del costo vs riesgo vs beneficio tomando un tiempo de menos de media hora, sin requerir que especialistas en operaciones y mantenimiento sean expertos en economía o en confiabilidad.
- **2.- Actividades Preventivas / Mantenimiento con Intervalos Óptimos:** Establece el cuándo es el momento oportuno realizar tareas preventivas, cuando se recomienda hacer un overhauls o un cambio de partes. El enfoque permite establecer los costos de hacer el mantenimiento y los riesgos de no hacerlo, de esta manera se pueden seleccionar los intervalos o las frecuencias con el mejor beneficio técnico - económico para la empresa.
- **3.- Intervalos oportunos de Inspecciones de Equipos Estáticos y Dinámicos:** Calcula el momento oportuno para realizar las inspecciones de monitoreo de la condición de los equipos y además también permite establecer cuando realizar las pruebas funcionales (fallas ocultas) de equipos de protección, como por ejemplo conexiones a tierra, sobrecargas de motores,

protecciones de transformadores, líneas, equipos de respaldo, etc.

- **4.- Análisis de Costos de Ciclos de Vida:** Establece cual es la vida remanente considerando lo técnico y lo económico de los equipos, les indica cuando es oportuno reemplazar equipos y comparar opciones, considerando los costos totales de vida de los activos incluyendo el manejo del riesgo y en términos financieros.
- **5.- Establecer la Tenencia Optima de Repuestos, Partes, Refacciones:** Permite calcular el número optimo de partes de baja rotación (criticas o de emergencia) a tener, evalúa el costo de tenerlas versus el riesgo de no tenerlas. Calcula el número optimo de partes de alta rotación a tener, evalúa el costo de tenerlas versus el las consecuencias de no tenerlas, permite usar cualquier técnica de manejo de inventario de almacenes de repuestos o materiales (S_{max} , s_{min} , ROP, etc).
- **6.- Agrupamiento Optimo de Tareas para las Paradas de Planta:** Permite agrupar un grupos de tareas con intervalos distintos para establecer un plan optimo de detenciones de un equipo mayor (ejemplo una pala o una planta). Puede importar tareas de inspección y/o mantenimiento de las técnicas anteriores o introducción manual. Tomando entonces un grupo de tareas de frecuencias diferentes y combinándolas en un GANTT optimizado para combinar las tareas en forma optima. Esto ha permitido disminuir costos totales hasta en un 50%. Herramienta ideal para la programación en “vivo” de las operaciones y del mantenimiento, pues permite calcular el impacto de adelantar, retrasar o no hacer una tarea.

OPTIMIZANDO LOS ACTIVOS EN ETAPA DE VEJEZ

Un gran porcentaje de los activos en operación ya están en una etapa madura, muchos yacimientos petroleros están catalogados como maduros, muchos activos industriales superan los 20 y 30 años en operación, esto trae nuevos retos en su gestión, respuestas a preguntas como:

- ¿Hasta cuando opero este activo?
- ¿Cuándo reemplazo este activo?
- ¿Qué hacer para prolongar la vida de estos activos?
- ¿Qué opciones de desincorporación tenemos?

Estas preguntas bien respondidas pueden significar miles de millones de dólares a las empresas y por otra parte una mala respuesta a estas puede generar perdidas incuantificables.

EL PROYECTO SALVO, (Strategic Assets: Lifecycle Value Optimisation).

El proyecto SALVO significa el estado del arte en tecnologías de gestión de activos para la optima toma de decisiones según lo define PAS 55.

Se trata de un proyecto a 3 años para investigar y desarrollar aproximaciones innovadoras en la toma de decisiones relativas a la gestión de activos que están envejeciendo. Este incluye la determinación de gastos y temporizado para la inspección y el mantenimiento de activos envejeciendo, así como opciones de extensión de vida, modificaciones, reemplazos y opciones de desincorporación en su intervalo de tiempo optimo. SALVO va a incorporar los elementos apropiados de las herramientas y mejores prácticas APT desarrolladas en el proyecto Europeo MACRO

Alcance y Objetivos del proyecto SALVO

En línea con las guías ofrecidas por PAS 55 para la gestión optimizada de activos físicos, existen 3 niveles principales de granularidad requeridos para mejorar las decisiones de ciclo de vida:

- A. Decisiones de intervenciones individuales (¿debo hacer este trabajo en este activo y cuando hacerlo?)
- B. Combinación óptima de inspecciones, mantenimientos y modificaciones/renovaciones para unos activos específicos o grupo de activos para optimizar su valor total de ciclo de vida.
- C. Planes de inversiones totales para toda la población/sistemas incluyendo Mantenimiento, recursos y un pronóstico de desempeño con estudios ¿Qué pasa si? (What if?).

SALVO mejorará nuestra capacidad para enfrentar las dos primeras en una manera cuantificada y basada en riesgo y habilitar mejores enlaces y contribuciones para la tercera (ej. Transparencia para justificar los recursos a emplear, donde y cuando).

Por ejemplo SALVO permitirá responder las siguientes preguntas de manera individual y combinada, con una justificación de negocios más robusta:

- *“¿Cuando envejece este activo como debo cambiar las inspecciones, monitoreo de condiciones, pruebas funcionales o el mantenimiento planificado?”.*
- *“¿Cual es el tiempo optimo para reemplazar an activo, y cuál es el costo riesgo del retardo?”.*
- *“¿Debo cambiar el activo por otro similar o por una opción con tecnología mejorada o diferente?”.*

- *“¿vale la pena reconstruir el activo actual para extender su vida, si es así, cuanto gastar?”.*
- *“¿Vale la pena un proyecto o modificación, que cambios implica en los requerimientos de mantenimiento y vida remanente?”.*
- *“¿Cuál es el perfil optimo de gastos capex/opex para un sistema específico, red o clase de activos.”.*

REFERENCIAS Y LECTURAS COMPLEMENTARIAS

ISO 15663 Petroleum and natural gas industries: life cycle costing.

Harry Riddel (1998) Life Cycle Cost Training Course by TWPL.

BSi PAS 55:2008 Gestión de Activos Parte 1, ISBN: 978-0-9563934-0-1

BSi PAS 55:2008 Gestión de Activos Parte 2, ISBN: 978-0-9563934-2-5

Durán J. Artículo **Implementando Mejoramiento Continuo en Gerencia de Activos**, disponible en: http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/articlAssetmgmt.htm

Durán J. Artículo **Optimización de estrategias de gestión de activos**, disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/bernardo6.pdf>

Sojo L, Durán J. Artículo: **Innovando con la Gestión de activos**, disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/bernardo5.pdf>

Woodhouse J, Durán J. Artículo: **Combinando las nuevas tecnologías en la Gestión de Activos**, disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/bernardo7.pdf>

Woodhouse J, Artículo: Asset management: latest thinking, disponible en: <http://www.twpl.com/>

Woodhouse J, Artículo: Asset management – putting it all together, disponible en: <http://www.twpl.com/>

Sojo L. Artículo: **ASSET MANAGEMENT PAS 55 PARA
UNA GESTIÓN OPTIMIZADA DE LOS ACTIVOS
CERTIFICADA**, disponible en:

<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/ASSET-MANAGEMENT.pdf>