

01-040

### **GOOD PRACTICE FOR THE IMPLEMENTATION OF ASSET MANAGEMENT FROM THE STAGE DESIGN PROJECT MANAGEMENT**

Amendola, Luis <sup>123</sup>; Depool Malave, Tibaire Angélica <sup>2</sup>; Larez, Alexis <sup>12</sup>; Artacho Ramirez, Miguel Angel <sup>3</sup>; Candelario Reyes, Juan Manuel <sup>4</sup>

<sup>1</sup> PMM Institute for Learning, <sup>2</sup> PMM Business School, <sup>3</sup> Universitat Politècnica de València, <sup>4</sup> UCE

The key to achieve the optimal cost-effectiveness and reliability of a product/facility, is applying the asset management concepts from the earliest design or project stage (particularly in the definition and development phases). The availability increase can be achieved through the reliability management from the design stage and adding improvements to operations and maintenance procedures. At this stage, the application of asset management tools has a great importance and opportunity to favorably impact the results, as the project is flexible enough to be modified or redesigned, without a high impact of costs. Otherwise, if asset management improvements are applied once the design is “frozen, any change or modification will substantially impact on costs. The present article intends to explore those techniques and tools for applying good asset management practices from design stage, based on the international norms and standards and on our experience as consultants.

**Keywords:** *Asset; Design; Projects; Reliability*

### **BUENAS PRÁCTICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS DESDE LA ETAPA DE DISEÑO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

La clave para lograr que una instalación sea coste-efectiva óptima y tener un producto/ instalación confiable, se encuentra en la aplicación de los conceptos de la gestión de activos desde la etapa más temprana del proyecto o diseño (particularmente en la etapa de definición y desarrollo). El incremento en la disponibilidad de los activos se puede lograr con la gestión de la confiabilidad desde la etapa del diseño y adicionando mejoras a los procedimientos de operación y mantenimiento. En esta etapa, la aplicación de las herramientas de gestión de activos tiene mayor importancia y oportunidad de impactar favorablemente los resultados, pues el proyecto es lo suficientemente flexible para ser modificado o rediseñado, sin un impacto elevado en los costes. De lo contrario, si las mejoras por gestión de activos se aplican una vez que se haya “congelado” el diseño, cualquier cambio o modificación tendrá un impacto sustancial en los costes. El presente artículo pretende explorar aquellas técnicas y herramientas para aplicar las buenas prácticas de gestión de activos desde la etapa de diseño, basándose en las normas y estándares internacionales y en nuestra experiencia como consultores.

**Palabras clave:** *Activos; Diseño; Proyectos; Confiabilidad*

Correspondencia: Tibaire Depool tibiare@pmmlearning.com

## **1. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día las organizaciones se encuentran en la búsqueda constantes de optimización de sus procesos en aras de obtener mayores márgenes de rentabilidad, esta búsqueda ha llevado a entender que la aplicación de herramientas metodológicas y técnica desde la concepción de la fábrica en etapa de diseño, es una de las forma de poder rentabilizar el esfuerzo que se invierte.

Como afirma Harold Kerzner (2009), los ejecutivos de las grandes empresas se enfrentan cada vez a retos más complejos. Estos retos son el resultado de factores de crecimiento en los sueldos y en las materias primas, el aumento de las demandas sindicales, la presión de los accionistas y la posibilidad de una alta inflación a largo plazo acompañada, posiblemente, de recesión y crisis económica. De allí que conceptos como el de Gestión de Activo desde la Etapa del diseño pase a tomar un rol de gran relevancia e imprescindible en la gestión de proyectos industriales, y este rol se ve reforzado sobre todo por la fuerza que cobra las normas y estándares operacionales como la ISO 55000.

Para aterrizar estos concepto desde el punto de vista de proyecto, según la norma BS ISO 55000, la gestión de activos se define como las actividades y prácticas coordinadas, sistemáticas y sistémica 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 del ciclo de vida con el propósito de lograr las metas establecidas dentro de su plan estratégico.

## **2. MARCO TEÓRICO**

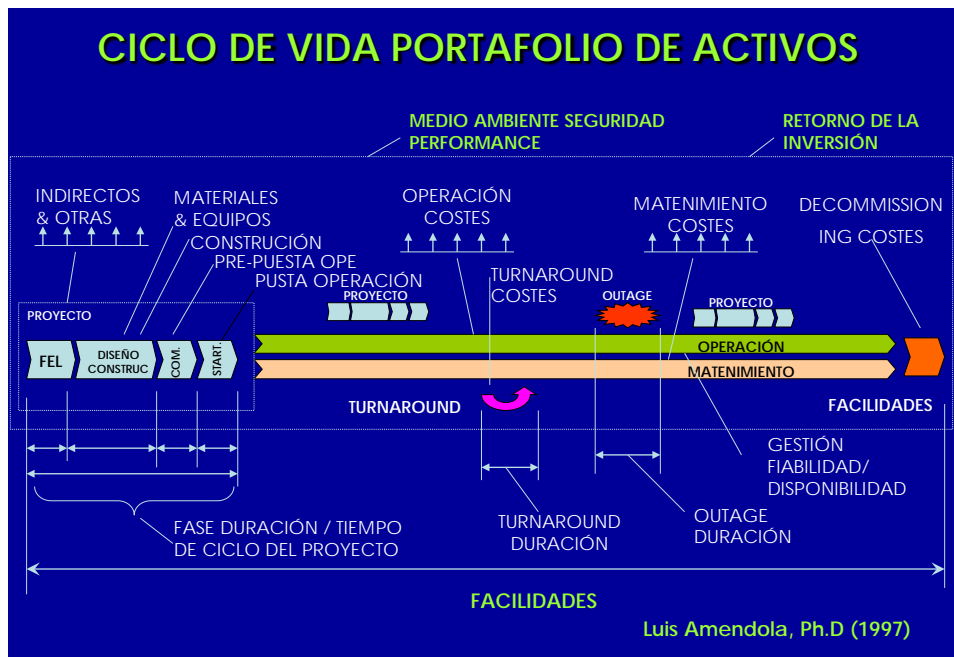
### **2.1 Sistema de Gestión de Activos**

En el desarrollo inicial del sistema de gestión de activos, la organización debería delinear el modo en que establecerá, implementará, mantendrá y mejorará el sistema. Una revisión inicial de los procesos actuales de la organización en relación a los requisitos de la ISO 55001, contribuirá en la determinación de las áreas que necesiten desarrollarse para dar apoyo al funcionamiento de un sistema de gestión de activos compatible.

El sistema de gestión de activos no debe estar aislado. Un factor de éxito para un sistema de gestión de activos es la virtud de integrar los procesos del sistema de gestión de activos, actividades y datos con otras funciones organizacionales, por ejemplo calidad, contabilidad, seguridad, riesgos, recursos humanos. Donde sea posible, los procesos existentes del negocio deberían aprovecharse para evitar nuevas tareas innecesarias y duplicación de tareas y datos existentes. Esta interacción con los procesos existentes necesita la coexistencia de procesos de comunicaciones claramente definidos y funcionales en todos los niveles de la Organización.

La interrelación de los Sistema de activos con las actividades asociadas a cada etapa de su ciclo de vida, se puede apreciar en la figura.1 (Amendola, L. 1997, 2011)

Figura 1. Requerimientos para la Optimización de Gestión de Activos (Amendola, L. 1997, 2011)



## 2.2 Consideraciones de la gestión de activos desde el diseño

Las consideraciones que justifican y explican la importancia de aplicar los conceptos asociados a la gestión de activos desde la etapa de diseño en los proyectos de ingeniería, así como ciertos aspectos conceptuales relacionados con el tema es uno de los dolores de cabeza de las organizaciones de proyectos en la industria.

Recientemente, se ha reconocido que uno de los enfoques más importantes para incrementar valor de los activos, es mejorando la confiabilidad y la disponibilidad de los mismos. El enfoque tradicional comúnmente utilizado para incrementar valor ha sido aumentar el volumen de las ventas y la capacidad de manufactura del activo, reducir costes, la apertura de nuevos mercados o la combinación de estos factores. Un incremento en la disponibilidad se puede lograr mejorando los procedimientos de operación y mantenimiento de los activos y con la confiabilidad intrínseca de la instalación.

A raíz del reconocimiento de este nuevo enfoque, ha surgido el concepto de **Utilización de Activo (UA)**<sup>[2]</sup>, el cual toma en consideración las ventas y la disponibilidad. El objetivo primordial de una instalación es maximizar la **UA o maximizar el valor del dinero invertido a lo largo del ciclo de vida del proyecto**.

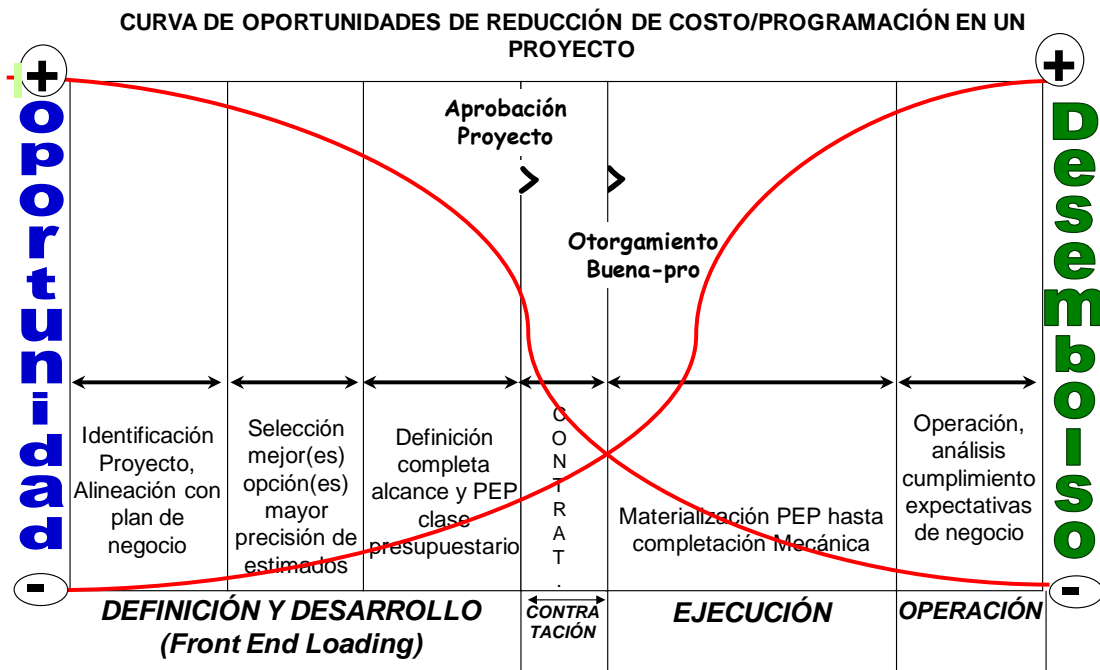
Al realizarse "benchmarking" con otras compañías, se ha encontrado que la pérdida de oportunidad de **UA** se debe a problemas que están distribuidos equitativamente entre Operaciones, Mantenimiento y Diseño. Para mejorar la disponibilidad de una instalación, se hace necesario aplicar conceptos, metas y procedimientos de gestión de activos a lo largo de toda la vida del proyecto, basado en indicadores técnicos financieros. Esto es lo que se conoce como la **Gestión de Activos Desde Diseño (GADD)**<sup>[2][19]</sup>.

La clave para obtener una instalación que sea coste-efectiva y lograr obtener un producto e instalación confiable es a través de la aplicación de los conceptos de la gestión de activos

desde la etapa más temprana del proyecto o en la etapa de diseño (particularmente en la etapa de Definición y Desarrollo). Es en esta etapa cuando la aplicación de gestión de activos tiene mayor impacto u oportunidad de afectar los resultados, ya que el proyecto es lo suficientemente flexible para ser modificado o rediseñado sin un impacto elevado en los costes. De lo contrario, si las mejoras por fiabilidad se aplican una vez que se haya “congelado” el diseño, cualquier cambio o modificación tendrá un impacto sustancial en los costes.

Al observarse la curva de oportunidades de reducción de coste/programación en un proyecto Figura.2, existe un paralelismo entre esta oportunidad y la correspondiente a la aplicación de los conceptos de gestión de activos. Como se aprecia, hay mucha más oportunidad de influenciar los resultados de coste y tiempo durante las etapas tempranas del proyecto, cuando los desembolsos son relativamente mínimos que en las etapas subsiguientes, cuando se construye y opera la instalación. Lo mismo sucede al aplicar confiabilidad a las instalaciones, si los conceptos son aplicados tempranamente, la influencia que puede tener en el nivel de confiabilidad del producto/instalación será mucho mayor que cuando se aplique en una fase intermedia o tardía del proyecto.

Figura 2. Coste de programación de un proyecto



La aplicación de la gestión de activos en la fase de diseño de un proyecto, requiere de la participación de las experiencias y habilidades multidisciplinares de diferentes especialistas. Para lograr un máximo valor, se requiere una combinación de prácticas de gerencia, financiera, de ingeniería, construcción y otras prácticas aplicadas a activos en búsqueda de un coste de ciclo de vida económico. Este concepto tiene que ver directamente con **Gestión de Activos Desde Diseño (GADD)** y **Mantenibilidad de Activos (instalaciones)**.

Un aspecto a considerar a lo largo del ciclo de vida de un proyecto es lograr un balance adecuado entre productividad y seguridad a un coste óptimo, esto tiene un efecto directo en la gestión de activos, y por lo tanto debe considerarse como parte de los aspectos de confiabilidad a ser aplicados en el ciclo de vida del proyecto y se consigue a través de gerencia del riesgo definiendo las estrategias para cada uno de los siguientes aspectos, algunos de los cuales están estrechamente relacionados:

- Diseño (Diseño robusto vs. Diseño de bajo coste).
- Estrategia de gestión de activos y operación.
- Gerencia de eventos anormales.
- Desincorporación del activo.
- Manejo de personal y cultura corporativa.
- Responsabilidad en seguridad y medio ambiente.
- Gerencia de escasez de recursos.
- Actitud ante agentes reguladores (entes gubernamentales).

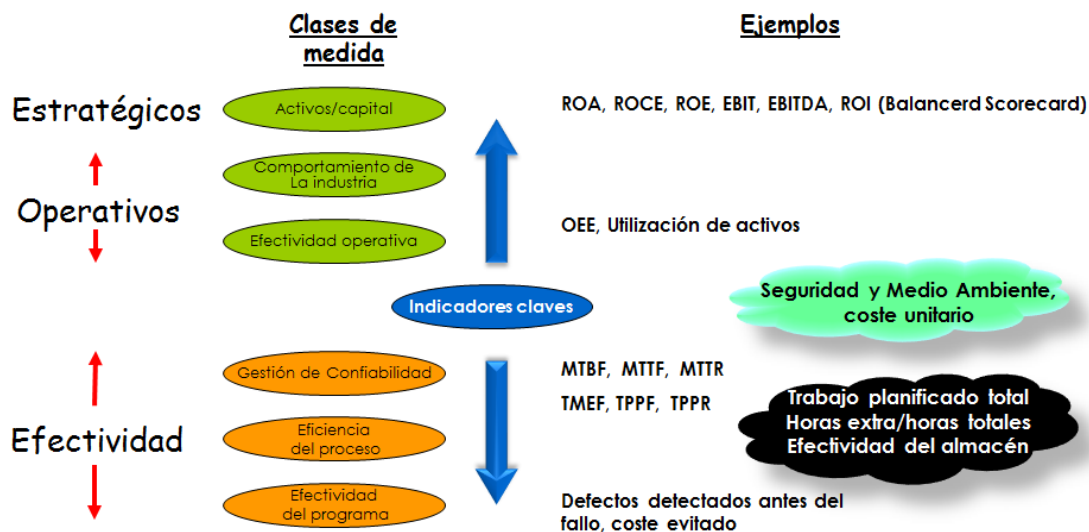
### **2.3 Indicadores de gestión**

Los indicadores técnicos – financieros parten de la visión y estrategias de la empresa con todos los departamentos alineados con el negocio y creando una sinergia entre las áreas de operaciones, mantenimiento, ingeniería y los sistemas financieros de la empresa. A partir de allí se definen los objetivos técnicos y financieros requeridos para alcanzar la visión en los proyectos desde la etapa de diseño, y éstos a su vez serán el resultado de los mecanismos y estrategias que rijan nuestros resultados con los clientes (Internos y Externos de la Organización) <sup>[5]</sup> <sup>[6]</sup>. Los procesos internos se planifican para satisfacer los requerimientos técnicos y financieros y los de los clientes.

***Finalmente, nuestra experiencia en la implementación industrial reconoce que el aprendizaje organizacional es la plataforma donde reposa todo el sistema y donde se definen los objetivos estratégicos.***

La ventaja primordial de la implementación de sistemas de indicadores desde la etapa de diseño en proyectos, es el seguimiento y control del proyecto en su conjunto. De esta forma es posible establecer una cadena Causa - Efecto que permita tomar las iniciativas necesarias a cada fase de la ingeniería para aplicar las mejores prácticas <sup>[7]</sup>.

Figura 3. Metodología de gestión de indicadores, Amendola, 2004 [6]



La metodología planteada en la Figura 3, permite determinar objetivos específicos para cada uno de los diferentes centros de responsabilidad en la organización de operaciones, mantenimiento e ingeniería. La descentralización supone dividir la organización en diferentes unidades organizativas y otorgar una mayor responsabilidad a las personas encargadas de gestionar en cada unidad [9]. Esto permite que la dirección pueda delegar las operaciones del día a día y concentrarse en tareas de carácter más estratégico.

Desde la perspectiva del control de cada organización (mantenimiento, operaciones e ingeniería) es necesario identificar las características de cada centro de responsabilidad (personas, funciones, jerarquías, responsabilidades, grado de descentralización de las decisiones, relación con otras unidades, mecanismos de coordinación) para realizar su control, pues éste debe hacerse en función de su grado de responsabilidad en las variables de decisión que afectan el resultado y que por tanto están bajo su influencia.

### 3. Objetivo de la investigación

El objetivo de esta investigación es desarrollar algunas buenas prácticas para llevar a cabo la implementación de la gestión de activos desde la etapa de diseño de los proyectos. Con la finalidad de establecer algunas prácticas comunes que se soporte por la norma ISO 55000.

### 4. Metodología

El tipo de investigación es Exploratoria, para lo cual fue necesario llevar a cabo el desarrollo un análisis en profundidad de la Norma ISO 55000 y entrevistas a experto en el área de proyectos y gestión de activos.

## 5. Resultado y Discusión

### 5.1 Factores Claves para Implementación “Modelo Integral de Gestión de Activos”

Los factores de éxito de un buen diseño e implementación son: el liderazgo por parte de la alta dirección del proyecto de gestión de activos, una buena comunicación y participación, y la adecuada constitución y esfuerzo de los equipos de trabajo, así como considerar las barreras del cambio y responsabilidades de las personas. El enfoque integrador y global proporcionado por las normas y estándares hace que su implantación no sea sencilla, pero no es imposible. Se trata de tener claros los aspectos o ingredientes que puedan allanar el camino hacia una implementación exitosa.

#### ¿Cuáles son esos aspectos o ingredientes?

**1. Un Modelo de gestión de activo Simple.** El objetivo principal del modelo no es el de añadir burocracia o complicaciones, sino, el de establecer pauta simple que permitan la gestión de proyectos al centrarse en aquello que es importante. La palabra clave es priorización. Se trata de ordenar la información, los proyectos y los recursos de forma eficiente para la organización, en cada una de las etapas del ciclo de vida del activo (Amendola, 2014@), ver figura 4.

**2. Lenguaje Común.** El nombre que se le dé al modelo, a las perspectivas y a los diferentes elementos que lo componen, es lo de menos. Lo importante es que las personas que han de utilizarlo lo consensúen, es decir, que haya un lenguaje común en la organización de activos físicos (por ejemplo, que el modelo se llame Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral es indiferente). Éstos pueden ser desde simples listas de indicadores hasta modelos de gestión basados en la estrategia y utilizados a lo largo y ancho de la organización.

**3. Entender el Modelo.** No hay dos empresas iguales y tampoco dos implantaciones idénticas. Las empresas han adaptado el modelo a sus propias necesidades. En principio, todos los elementos del modelo deben cumplir con un papel y es importante que éste sea entendido. Las desviaciones del modelo pueden estar en algunos casos justificadas, pero la justificación nunca debe ser la ignorancia. Es por eso importante que sea entendido bien el modelo al iniciar un proyecto de implantación de gestión de activos físicos.

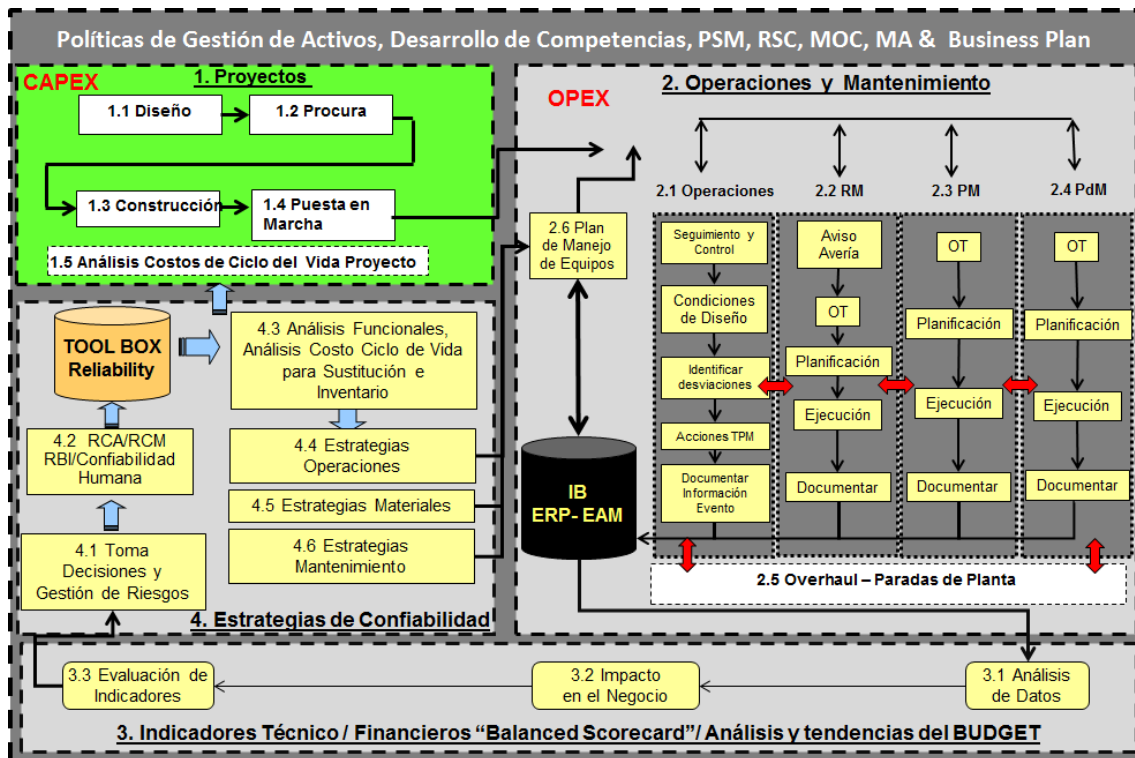
**4. Liderazgo.** Es necesario transmitir la relevancia del proyecto a la organización y éste debe ser liderado y apoyado por el máximo nivel de la empresa, siendo además continuado y no sólo en la fase inicial del proyecto de gestión de activos físicos.

**5. Comunicación.** Para que el modelo sea aceptado éste debe ser entendido e interiorizado por parte de las personas que trabajan en la organización; por ello es necesario un buen proceso de comunicación (tanto vertical como transversal).

**6. Participación.** También ayuda en la interiorización del modelo la participación de determinadas personas que puedan aportar valor, que además enriquecen el diseño de los diferentes elementos que lo componen.

**7. Equipo de Proyecto de Gestión de Activos.** Es vital asignar un equipo de trabajo o facilitadores que gestione la implementación. Su cometido es facilitar el conocimiento, guiar en el proceso de diseño e implantación, proporcionar metodología y efectuar el seguimiento del proyecto.

**Figura 4. Modelo de Gestión Integral de Activos (Amendola. L, 2006©, 2011 ©,2013 ©, 2014 ©, Copyright PMM)**



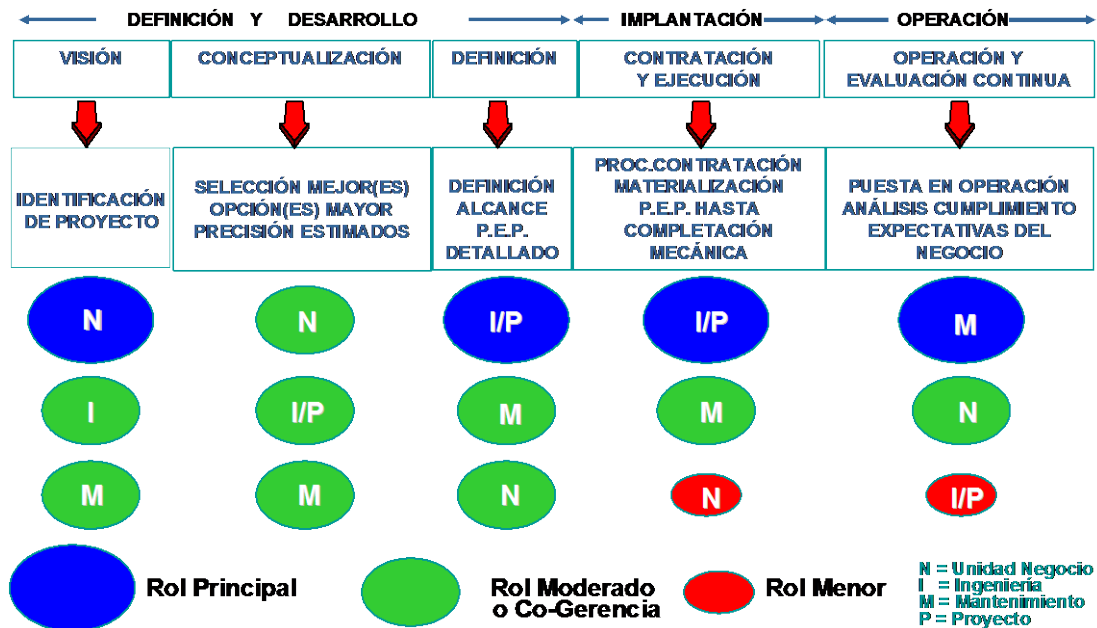
## 5.2 Buenas Prácticas asociadas a la Gestión de activos desde el diseño

- La correcta y completa aplicación de la fiabilidad desde la etapa de diseño de un proyecto, permitiría una mejor utilización del activo (UA) o maximizar el valor del dinero invertido en una instalación hasta la Fase de Desincorporación de un proyecto.
- La metodología planteada es susceptible a evolucionar en el tiempo en la medida que se adquiera mayor experiencia en su aplicación, nuestra experiencia en el sector de la energía (Gas, Petróleo, Refinación, Petroquímica y Generación Eléctrica) nos ha llevado a un proceso de mejora continua a fin de lograr las "mejores prácticas" de la fiabilidad adaptadas a nuestra realidad y a nuestra manera de hacer las cosas, y así lograr instalaciones que sean de "clase mundial".
- Los aspectos de fiabilidad van dirigidos a centrar el alcance del proyecto de una manera más eficiente ya que permite identificar tareas, acciones y actividades innecesarios [2]. Esto llevaría a identificar áreas incompletas del diseño conceptual y un mejor entendimiento de los requerimientos de mantenimiento y operaciones de las instalaciones (mantenimiento en diseño) lo que redundará en el futuro en una



reducción de costes de mantenimiento y operaciones, una mejor aplicación de las actividades de mantenimiento donde sea requerido y reducción de la tasa de fallos.

Figura.5 "Fiabilidad como estrategia de negocio en la gestión de Proyecto. XIII Congreso internacional de Ingeniería de Proyecto. Badajoz, 8-10 de julio de 2009.



- La etapa de diseño de un proyecto no está limitada únicamente a la etapa de Definición y Desarrollo, también se encuentra la etapa de implantación que comprende la ingeniería de detalle, aprovisionamiento de materiales y la construcción. Sin embargo, si los conceptos de fiabilidad son aplicados a cabalidad desde Definición y Desarrollo, las consideraciones de fiabilidad en las etapas posteriores serán de poco impacto en la instalación, ya que es en las etapas iniciales del proyecto donde se tiene mayor efecto, ver figura 5.
- No se puede esperar obtener el 100% del beneficio potencial la primera vez que se aplique la fiabilidad en la fase de diseño de proyectos. Esto requiere de un proceso de aprendizaje y cada uno de los participantes debe "internalizar" el proceso de aplicación de la fiabilidad desde esta fase.
- La aplicación de la fiabilidad en la fase de diseño de proyectos debe llevar implícito el balance entre la productividad, seguridad y riesgo. Este balance debe tomar en cuenta los lineamientos de diseño y las estrategias de mantenimiento. Sin un adecuado balance entre productividad, seguridad y riesgo, se puede comprometer la integridad mecánica (seguridad) de la instalación al momento de tomar decisiones operacionales.

- Generar un banco de datos, el cual sería obtenido con la información de cierre de cada proyecto. Esta información debería ir complementada con fuentes externas de información. Este banco de datos debe de incluir información de procesos, tecnologías asociadas, datos de confiabilidad e información de costes.

## 6. Conclusiones

El análisis llevado a cabo de la norma ISO 55000, la revisión bibliográfica con conjuntamente con el aporte del juicio de los expertos, nos permite establecer algunas buenas prácticas, para llevar a cabo el proceso de implementación de la gestión de activos desde la etapa del diseño. Vista desde otra perspectiva la gestión de proyecto debe ser complementada con las estrategias de gestión de activo desde la etapa inicial del diseño. Las disciplinas de gestión de activos y gestión de proyectos desarrollan sus actividades con radio de acción diferente, sin embargo dentro de sus estrategias, sus procesos y métodos se pueden identificar similitudes en cuanto a objetivos, planes estratégicos, ejecución de procesos, medición del desempeño, evaluación, acciones correctivas, revisión y mejora continua.

## 7. Referencias

- Amendola, L.; **“La Confiabilidad desde el Diseño en Proyectos de Mantenimiento**, [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com), Iberoamérica, 2007
- Amendola, L.; **“Gestión de Proyectos de Activos Industriales”**, EDITORIAL: Universidad Politécnica de Valencia, ISBN: 84-8363-052-4, España, 2006
- Amendola, L.; **“Retorno de la inversión sobre mantenimiento de activos (RIMA)”**, 3er Congreso Cubano de Mantenimiento, CEIM, Cuba, 2004.
- Amendola, L.; **“Application of Balanced Scorecard in the project management”**, AEIPRO, VIII International Congress on Project Engineering, Bilbao, Spain, October 2004
- Amendola, L.; **“Sistemas balanceados de indicadores en la gestión de activos”**, 2<sup>do</sup> Congreso Mundial de Mantenimiento, Brasil, Curitiba, 2004.
- Amendola, L.; **“Strategies of maintenance management as investment return”**, 17<sup>th</sup> European Maintenance Congress, Barcelona, Spain, 2004.
- Amendola, L.; **Balanced Scorecard en la gestión del mantenimiento**, Artículo publicado, Web [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com), [www.confiabilidad.net](http://www.confiabilidad.net), 2004.

- Amendola, L.; **“Indicadores de confiabilidad propulsores en la gestión del mantenimiento”**, Artículo publicado, Web [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com), 2003.
- Amendola, L.; V Congreso Internacional de Mantenimiento, Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos Mecánicos (ACIEM), Conferencista: **“MODELOS MIXTOS DE CONFIABILIDAD”**, **“MANEJO DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO”**, Bogotá, Colombia, Junio, 2003
- ISO (The International Organization for Standardization), Norma ISO/DIS 14224 **“Petroleum and gas natural industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment”**. 1997.
- Kaplan, R., Norton; D., **“Mapas estratégicos”**, Editorial Gestión 2000, 2004.
- Kaplan, R., Norton; D., **“Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral”**, 2000. Editorial Gestión 2000.
- Kaplan, R., Norton, D., **“Cuadro de Mando Integral - The Balance Scorecard”** 1997, Editorial Gestión 2000.
- Kaplan, R., Norton, D., **“Having trouble with your strategy”** Then Map It”, Harvard Business Review, September-October 2009.
- Kaplan, R, Norton, D.; **“The Balanced Scorecard measures that drive performance”** Harvard Business Review. USA. 1992.
- Norton. D.; **“Building A Management System to Implement Your Strategy,”** Renaissance Solutions. USA. 1996.
- Porter, Michael, **“What Is strategy,”** Harvard Business Review. 1996.
- Estudio de “benchmarking”, PMM Institute for Learning, España, Empresas del sector de la energía, 2008.
- Kailash C. Kapur, Leonard R. Lamberson; **“Reliability in Engineering Design”**, ISBN: 978-0-471-51191-5, Paperback, 608 pages, June 1977.

