



RISK MANAGEMENT COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADAS DE PLANTA



Luis José Amendola
Dr. Project Engineering Management
PMM Institute for Learning
www.pmmlearning.com
Universidad Politécnica de Valencia, España
Asociación Española de Mantenimiento (AEM)
Asociación Española para la Calidad (AEC)- Comité de Confiabilidad
e-mail: luigi@pmmlearning.com; luiam@dpi.upv.es,

RESUMEN

El riesgo es una medida de la desviación de un resultado esperado o deseado que afecta de manera adversa a los proyectos de paradas de planta. Por lo cual, tienden a sobrepasar su presupuesto inicial o su fecha planificada de culminación si no se ejecuta un buen tratamiento de los riesgo implícitos.

En los proyectos de paradas de planta el *Risk Management* es un mecanismo que ayuda a predecir y manejar eventos que puedan evitar que el proyecto culmine en plazo.

Existen diversos programas informáticos que facilitan la planificación de proyectos de paradas de planta, además de poderosas herramientas para el manejo de riesgos, entre las que se destaca el Risk+. Esta aplicación se integra al Microsoft Project para cuantificar riesgos e incertidumbre en cuanto a costes y planificación asociados a un proyecto de parada de planta.

1. INTRODUCCIÓN

El éxito de los proyectos de paradas de planta se consigue en la medida que el esfuerzo sea orientado en aplicar las mejores prácticas de gestión; así como también, a potenciar la labor de los directores de proyectos y a la utilización de métricas para el seguimiento y control del progreso de los mismos.

Entre las razones detectadas que contribuyen al fracaso de los proyectos de paradas de planta se encuentran la poca especificación del alcance en su planteamiento, planificación poco realista en cuanto a plazo, coste y calidad, contar con un equipo de trabajo inapropiado, no cumplir con las expectativas del usuario, un mal manejo de los cambios requeridos durante el desarrollo de la parada y/o carecer de una buena gestión y dirección en la coordinación y manejo de eventos inciertos.

Es por ello que surge la necesidad de identificar y gestionar la información esencial que ayudará a definir, gestionar y dirigir el proyecto considerando los riesgos implícitos en él.

Para realizar el análisis de riesgo se debe considerar el estudio de la factibilidad de que ocurriese dicho evento (probabilidad), como el efecto que produciría si realmente ocurriese (impacto). El cálculo de la probabilidad es el más complejo ya que parece ser totalmente subjetivo. Por lo tanto, es importante poder evaluar la probabilidad del riesgo con cierta confiabilidad.

Uno de los objetivos de la gerencia de proyectos de paradas de planta es el transformar eventos y esfuerzos inciertos en resultados conocidos, lo que se traduce en un análisis y manejo efectivo de riesgos.

La gestión de riesgos es un mecanismo que permite predecir y manejar eventos que puedan evitar que el proyecto culmine a tiempo. Administrar el riesgo del proyecto incluye los procesos relacionados con identificar, analizar y responder al riesgo que implica el proyecto, maximizar el resultado de los eventos positivos y minimizar las consecuencias de los eventos adversos.

De acuerdo a mi experiencia en plantas petroleras, petroquímicas, gas, cogeneración y otras empresas de manufactura expondré una metodología de Manejo de Riesgos (*Risk Management*) basada en el uso de herramientas informáticas ejecutando Risk+ sobre un proyecto previamente planificado en Microsoft Project. A partir de la metodología propuesta se logrará identificar, cuantificar, planificar, monitorear y controlar los riesgos en los procesos de paradas de planta. Se identificarán los cuellos de botella en el sistema, y se definirán las mejores prácticas del proyecto a partir del análisis de riesgo.

2. RISK MANAGEMENT

Los proyectos de paradas de planta traen consigo riesgos implícitos. Hasta en aquellos mejor planificados pueden ocurrir eventos inesperados, tal es el caso de un recorte presupuestario, la ida repentina de alguno de los integrantes del equipo, un trabajo imprevisto, o cualquier incidencia de agentes externos que pueden afectar el progreso del proyecto. La mayoría de los riesgos están asociados al hecho de que la planificación se basa en estimaciones.

El ***Risk Management*** es un mecanismo que ayuda a predecir y manejar eventos que puedan evitar que el proyecto de parada de planta culmine a tiempo.

Administrar el riesgo implica los siguientes procesos:

- Identificación
- Cuantificación y priorización
- Almacenamiento y planificación de la respuesta al riesgo.
- Monitoreo y Control

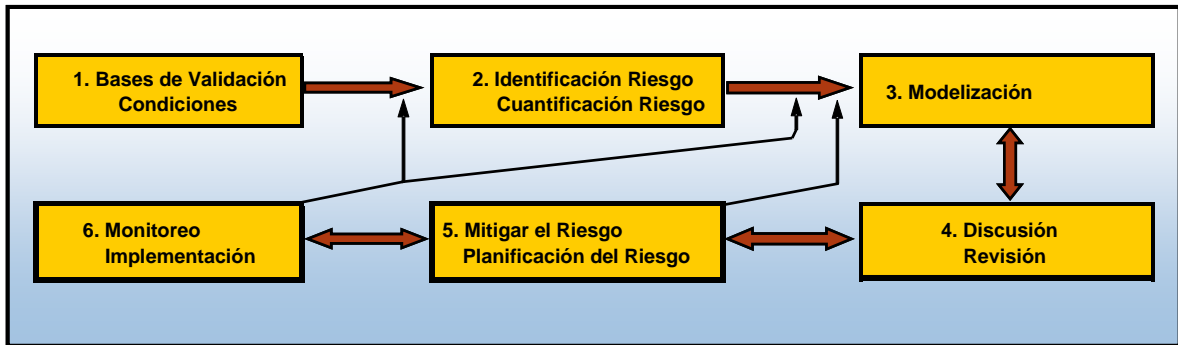


Figura 1. Proceso de Análisis de Riesgos

Identificar el riesgo

La identificación debe desarrollarse regularmente a lo largo del proyecto de parada de planta. Es un proceso para descubrir los eventos potenciales de riesgo y evitar incidentes inesperados. Se deben plantear las siguientes preguntas:

*¿Qué puede ir mal?
¿Cómo podría afectar el proyecto?
¿Qué se puede hacer?*

Para hacer la identificación de riesgos, se debe revisar:

- Las actividades en la escala de tiempo.
- Los componentes del proyecto: personal, infraestructura, equipos, otros recursos.
- Trato y relación entre accionistas o partes interesadas en el proyecto, contratistas, suplidores entre otros.
- Otros proyectos que podrían causar impacto sobre el nuestro.
- Cambios organizacionales que podrían ocurrir durante el proyecto.
- Parámetros externos (por ejemplo, políticos)

Además la identificación debe cubrir las fuentes de riesgo, los eventos con riesgo potencial y los síntomas de riesgo. Las fuentes de riesgo pueden ser: el compromiso de los patrocinadores y de los clientes, el nivel de detalle de las definiciones, la calidad del proceso de estimación, el dominio sobre la tecnología, el grado de control sobre los miembros del equipo y sobre los proveedores, la sensibilidad al cambio en el entorno.

La información histórica sobre lo que realmente pasó en paradas anteriores puede ser muy útil para identificar riesgo potenciales. La descripción de un evento de riesgo potencial generalmente incluirá estimados de la probabilidad

de que ocurra el evento, los posibles resultados, el período en el que se espera la ocurrencia o la frecuencia esperada.

Cuantificar y Priorizar el riesgo

Cuantificar el riesgo genera una descripción de lo que se encontrará en el proyecto de parada de planta, ayudando a predecir cosas como el impacto en el coste y la programación de los recursos que necesita si ocurriese un evento particular de riesgo.

Las herramientas para cuantificar el riesgo son:

- El valor monetario esperado.
- Funciones de probabilidad
- Simulaciones
- Árboles de decisión
- Juicio experto.

El valor monetario esperado es una herramienta de cuantificación del riesgo producto de dos cifras: La probabilidad de ocurrencia del evento riesgoso y el valor del evento riesgoso.

El estudio de la posibilidad de riesgo y el impacto potencial de los mismos si llegasen a ocurrir, vendrá de la experiencia y conocimiento de las partes interesadas en el proyecto. Se puede pensar en el riesgo como una matriz donde se representan los riesgos críticos, altos, medios y bajos.

- **Riesgos Críticos:** son aquellos con alta probabilidad y alto impacto
- **Riesgos Altos:** aquellos con baja probabilidad y alto impacto
- **Riesgos Medios:** aquellos con alta probabilidad y bajo impacto
- **Riesgos Bajos:** aquellos con baja probabilidad y bajo impacto

La palabra *riesgo* esta asociada a la pérdida potencial asociada a un evento con probabilidad no despreciable de ocurrir en el futuro.

“Controlar riesgo hoy implica controlar pérdidas mañana”

Matemáticamente hablando, el *riesgo* es la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia de un evento por sus consecuencias.

Riesgo = Probabilidad de fallo x Consecuencia

Basados en la ecuación anteriormente expuesta, se observa que el nivel de riesgo puede ser modificado, bien sea disminuyendo la frecuencia de ocurrencia del evento, disminuyendo las consecuencias o ambos, es importante resaltar que de acuerdo a la experiencia las acciones dirigidas a disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos son más factibles o viables

de ejecutar que las dirigidas a disminuir consecuencias, ya que estas últimas involucran mayor esfuerzo y decisiones de altos niveles gerenciales. Para la construcción de la matriz de riesgo figura 2 se coloca en el eje vertical la probabilidad condicional de ocurrencia del evento tope dado el fallo de un componente, mientras en el eje horizontal se colocan las consecuencias.

La probabilidad condicional mencionada anteriormente es calculada utilizando un “índice de medida de importancia”, específicamente el “Valor de nivel de riesgo”.

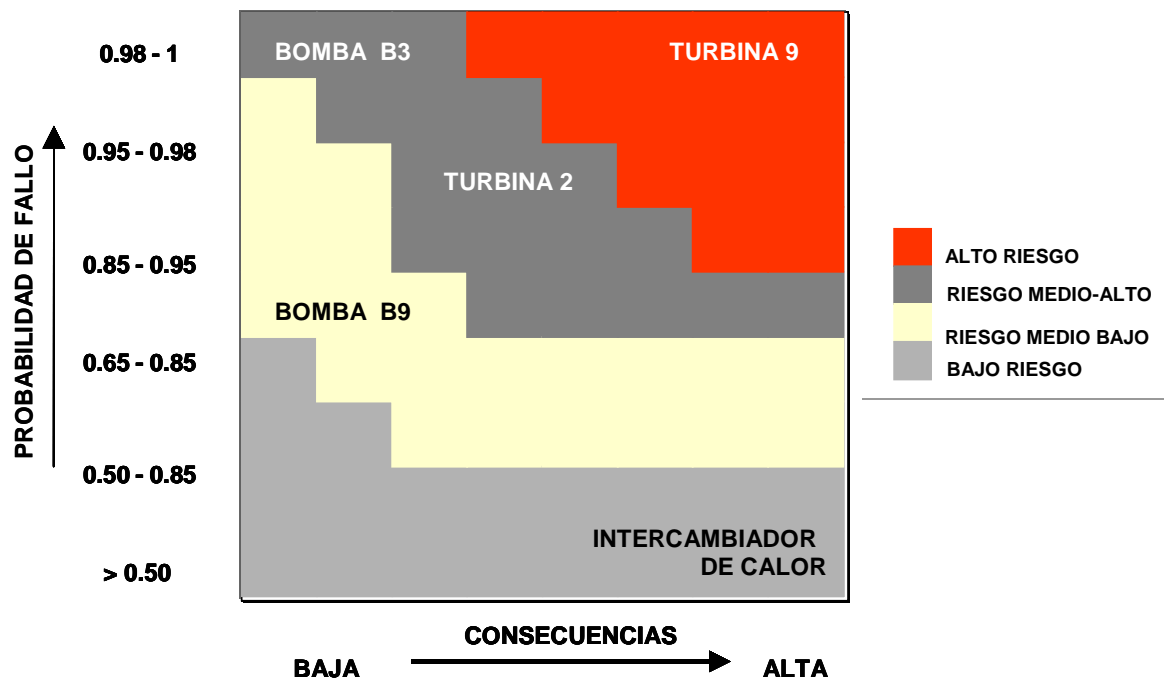


Figura 2. Matriz de Riesgos

Se debe concentrar el esfuerzo en plantear los riesgos más probables a ocurrir y aquellos que si ocurren, tendrán el mayor impacto.

Planificar la respuesta al riesgo

Una vez identificados y cuantificados los riesgos en el proyecto, es importante almacenar sus características, entre las que destacan:

- Descripción del riesgo
- Posibilidad de que ocurra
- Impacto potencial del riesgo
- Responsable de velar por el riesgo
- Detalle de acciones a tomar
- Identificación de alguna alerta que indique que el riesgo está apunto de ocurrir
- Detalles de plan de contingencia

A partir de las características almacenadas se deben construir acciones para evitar o frenar el impacto de los riesgos, desarrollando estrategias que permitan cambiar dichas situaciones. Como respuesta inicial al estudio de riesgos se debe incluir:

- Transferencia del riesgo: se basa en asignar el riesgo a alguien que sea capaz de tratarlo lo más eficientemente.
- Reducción del riesgo: se basa en reducir la probabilidad de que el riesgo ocurra o su impacto.
- Aceptar el riesgo: se basa en aceptar las consecuencias que tiene la ocurrencia del evento de riesgo. Puede ser activa (ejemplo: poniendo en práctica un plan de contingencia) o pasiva (ejemplo: aceptando una ganancia menor sí algunas actividades se desprograman).
- Evitar el riesgo: eliminando la posibilidad de que este ocurra (por ejemplo empleando tecnologías alternativas).

Monitoreo y control

Para lograr manejar efectivamente un riesgo, es importante que alguien del equipo de proyecto tenga como responsabilidad velar y estar pendiente del mismo y asegurarse de que todas las acciones a tomar para evitar dicho riesgo, estén siendo llevadas a cabo.

3. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL RISK MANAGEMENT

Para realizar un análisis de riesgo exitoso en un proyecto de parada de planta es necesario aplicar una metodología basada en identificar los cuellos de botella, estimar la incertidumbre en la duración de las actividades previamente establecidas en la planificación, ejecutar el análisis de riesgo con la ayuda de alguna herramienta informática, y finalmente controlar y monitorizar los riesgos detectados.

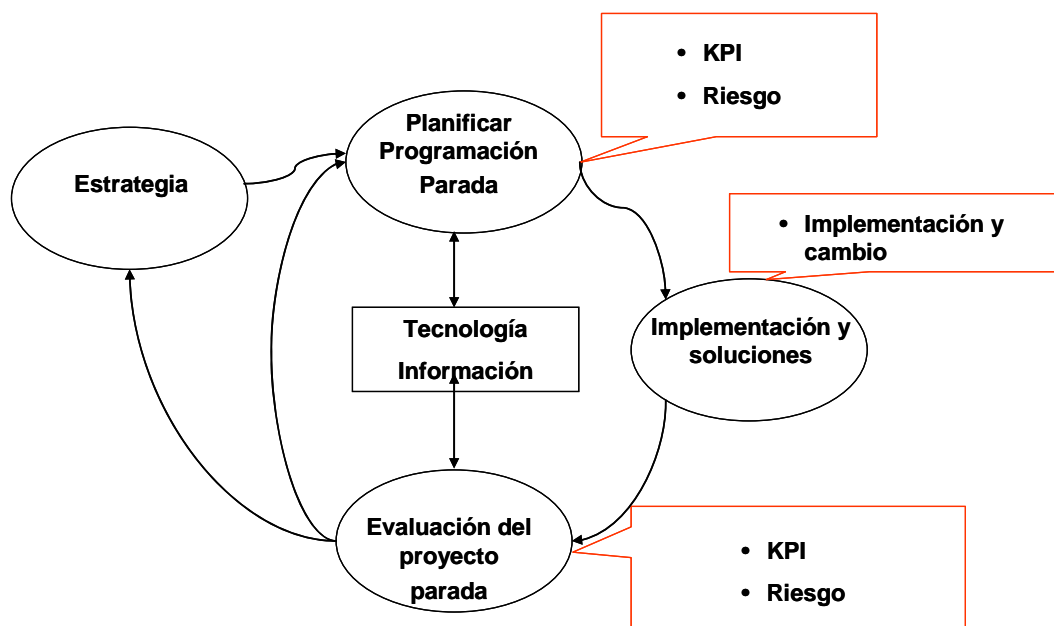


Figura 3. Risk Management apoyado en TI (Tecnología de la información)

Se debe desarrollar la planificación de las actividades con un nivel de detalle que explique la importancia de la estructura del proyecto.

Las duraciones de las actividades deben ser pensadas como la cantidad de tiempo más probable que se necesita para completarlas, de acuerdo a los recursos asignados a ellas. Sin embargo, el trabajo de cada tarea puede tomar más tiempo o menos tiempo del estimado, siendo estos valores los que delimitan el rango a tener en cuenta para el análisis de riesgo.

Una vez planificado el proyecto con un software, identificado el camino crítico y la duración de las actividades, se lleva a cabo el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, se planifica la respuesta a dichos riesgos y se propone la aplicación del software Riesgos (Risk +).

RISK +

Risk+ es una poderosa herramienta que una vez instalada se convierte en parte integral de Microsoft Project, insertando sus propios menús, barra de herramientas, y pantallas de entrada.

Este software utiliza las técnicas de simulación de Monte Carlo para cuantificar incertidumbre asociada a coste y planificación del proyecto y responder preguntas tales como:

- ¿Cuál es la posibilidad de terminar antes el proyecto en una determinada fecha?
- ¿Qué tan confiados estamos de que los costes no superarán determinada cantidad de euros?

Las técnicas de simulación mediante el método de Monte Carlo constituyen un modelo de simulación estática donde se representa un sistema en un instante de tiempo determinado. Por tal motivo, se ejecuta la planificación cientos o miles de veces (realiza iteraciones), mostrando un perfil detallado de donde y en que grado exactamente un riesgo podría materializarse en la planificación del proyecto.

Características de la ejecución

- Integración con Microsoft® Project
- Análisis integrado de riesgo en costes y planificación
- Histogramas de costo y planificación
- Análisis de sensibilidad
- Ramificación probabilística
- Capacidad de agregar condicionales del tipo "If-Then-Else"
- Funciones rápidas de introducción de parámetros.
- Curvas de distribución incorporadas y curvas definidas por el usuario
- Monte Carlo

- Gráficos incorporados
- Visualización del riesgo en camino crítico
- Exportación de datos

Por tal razón, al realizar la integración del Risk+ con MS Project, se ejecuta la planificación repetidas veces y luego se genera un perfil detallado de dónde y en qué grado se podría materializar algún riesgo en el proyecto.

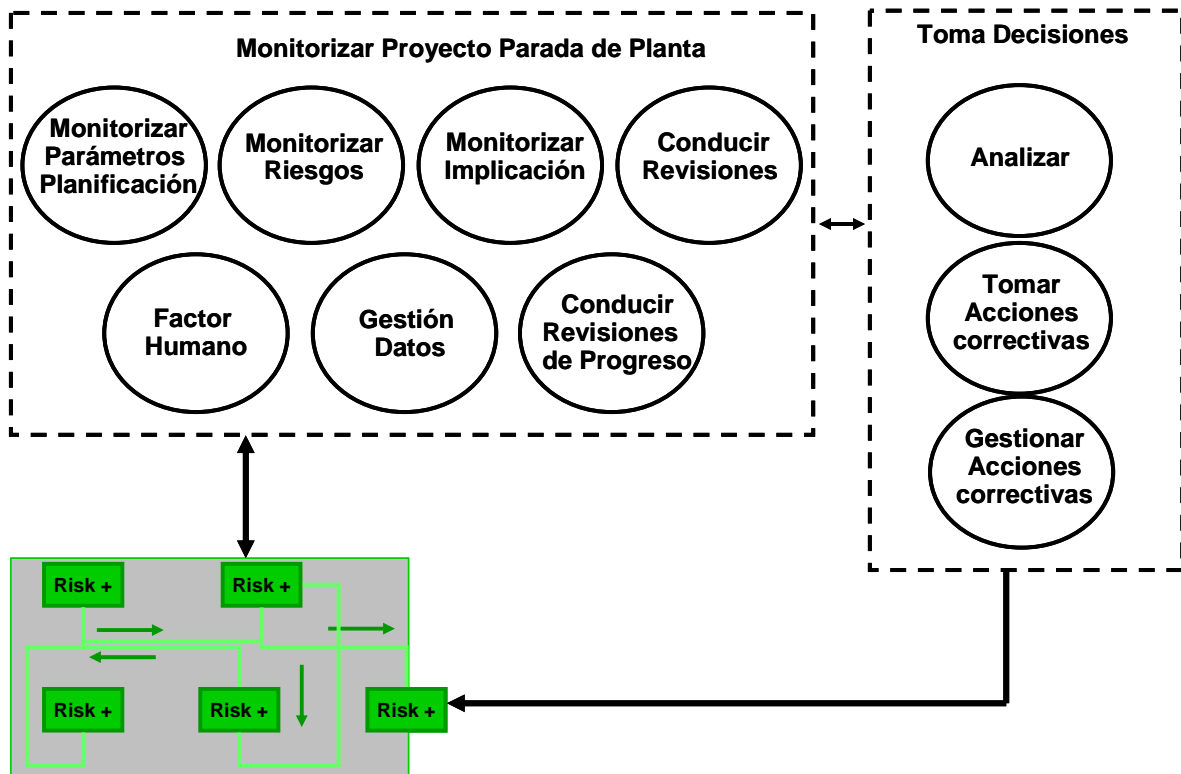


Figura 4. Metodología del Risk Management

De igual forma, es posible realizar un análisis integrado de costes y planificación, generando histogramas de costes para cada tarea, así como realizar análisis de sensibilidad para identificar aquellas que tienen el mayor impacto en la fecha de finalización del proyecto, basado en los parámetros de entrada de riesgo y en la planificación.

Una vez realizado el modelado de la programación y costes del proyecto con la ayuda de las herramientas informáticas mencionadas anteriormente, debe realizarse una etapa de monitoreo y control y finalmente realimentar los resultados. (Mostrar lámina de metodología propuesta). De esta forma garantizamos un tratamiento de los riesgos detectados y aumentamos las probabilidades de éxito del proyecto. La metodología nos permite un mejor y mayor control sobre las fechas más probables de finalización del proyecto y el presupuesto del mismo.

4. MEJORES PRÁCTICAS

“Generalmente, no existen problemas complejos con soluciones sencillas”. El análisis de riesgo en los proyectos de paradas de planta en las instalaciones petroleras, petroquímicas, gas, generación eléctrica cementeras y otras no es un problema sencillo, por ende, requiere de herramientas y metodologías de cálculo de considerable complejidad.

El completo conocimiento de un problema y su solución requieren de la cuantificación de los niveles de incertidumbre de sus variables.

La presencia de incertidumbre en los cálculos de riesgo no es un reflejo de inexactitud o ignorancia, por el contrario, el conocimiento en su justa dimensión es un arma fundamental para tomar decisiones correctas en el momento oportuno.

El uso del Risk Management + Tecnología de la Información sustentados en simplificaciones nos dan mayor practicidad a su uso, si utilizamos estas herramientas y técnicas sin adaptarlas al entorno empresa-país realmente nos pueden conducir a estimaciones y predicciones alejadas de la realidad, con el respectivo impacto en el negocio, en la empresa.

5. BIBLIOGRAFÍA

Amendola, L.; ***Integración Estratégica Para La Dirección Y Gestión De Los “Procesos De Paradas De Planta”***. MANTENIMIENTO, España. ISSN: 0214-4344, 2006

Amendola, L.; ***“Mitigar los Riesgos en la Gestión de Paradas de Planta EDP” “Estructura de Descomposición del Proyecto” WBS “Work Breakdown Structure”***, Ingeniería y Gestión de MANTENIMIENTOMUNDIAL, N° 36 ISSN: 1695-3754, Mayo/Junio, 2006

Amendola, L.; ***Estrategias y tácticas en la Dirección y Gestión de Proyectos “Project Management”***. Editorial de la UPV, 2004.

Amendola, L.; ***“Aplicación del Project Management en la Gestión de Paradas de Planta”***, Ingeniería y Gestión de MANTENIMIENTOMUNDIAL, N° 36 ISSN: 1695-3754, Julio /Agosto, 2004

Amendola, L.; ***“Tips para la Gestión de Paradas de Planta en Mantenimiento”***, Mantenimientomundial, www.mantenimientomundial.com, Julio, 2004

Amendola, L.; ***“Application of the Tools of Taking Multicriteria Decisions to the Management and Administration of Project in Stoppages of Chemical***

Plants Processes", VII International Congress on Project Engineering, Pamplona, Spain, October 2003

Amendola, L.; **"Metodología de Dirección y Gestión de Proyectos de Paradas de Planta de Proceso"**, IV Internacional Congreso Project Management Institute, São Paulo, Brasil, Octubre, 2003.

Amendola, L.; **"Aplicación de la Confiabilidad en la Gestión de Proyectos en Paradas de Plantas Químicas"**, Papers VI Internacional Congreso on Project Engineering, AEIPRO, ISBN 84-600-9800-1, pp. 154, Barcelona, Spain, Octubre 2002.

Amendola, L.; **"Project Optimization of Plant Stoppages"**, Papers Web Reliability Center, Inc., www.reliability.com, Maintenance & Production Articles, USA, 2002.

CS-Solutions. **Risk + 2.0**. <http://www.cs-solutions.com>

Kerzner H. **Project Management. A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling**. Ninth Edición. John Wiley & Sons Inc. USA, 2006.