



Gestión de riesgo de innovaciones tecnológicas en los proyectos

Prof. Dr. Manuel Benítez Codas

Introducción

- El PMBK® se indica que los estudios de viabilidad suelen estar fuera de los procesos de iniciación, de estos estudios hace parte el “estudio técnico” donde se selecciona la alternativa tecnológica previendo la desinversión en el ciclo de vida del proyecto.
- Sin embargo, la aceleración de los desarrollos tecnológicos suele provocar no solamente la obsolescencia del producto resultado del proyecto, sino que también de la tecnología de producción del mismo, por lo que se propone que en la fase de iniciación se incluya el análisis de riesgo de la obsolescencia de la tecnología productiva.
- En este paper se analizan tanto el ciclo de vida del producto como el del proyecto y se enfoca en el ciclo de vida de la tecnología del producto tratando de evaluar su impacto en la gestión del proyecto y la vida posterior del producto resultado del mismo, lo que conduce a la gestión del riesgo del proyecto en el cual se propone introducir la obsolescencia tecnológica como un riesgo a gestionar durante el proyecto.



La evaluación de alternativas tecnológicas.

- *“La necesidad de evaluar alternativas tecnológicas surge de la existencia de procesos con altos costos de inversión, pero con bajos costos de operación y viceversa, por lo que debe evaluarse la conveniencia de ambos casos considerando el horizonte de evaluación, los costos de inversión y operación, los valores de salvamento, la tasa de descuento y los aspectos cualitativos correspondientes, como en el caso de la disponibilidad del servicio técnico, servicio pre y post venta, garantías, flexibilidad del proceso productivo para el desarrollo de nuevos productos, disponibilidad de materias primas, entre otras.”*
- *“Las decisiones de reemplazo, a diferencia de la anterior, se efectúan en la etapa de la operación, lo que significa que por lo general se dan en empresas en funcionamiento. En esta ocasión debe evaluarse la situación sin proyecto frente a la situación con proyecto, lo que significa evaluar los efectos financieros de la situación actual, frente a los efectos financieros de la alternativa que esté estudiando como reemplazo.*
 - Sapag Chain N, Sapag Chain R, Preparación y Evaluación de Proyectos. 1991 Segunda Edición. McGraw Hill, México



Momento en que se debe realizar el análisis de las alternativas tecnológicas

- *El estudio de las inversiones de modernización por la vía del reemplazo puede originarse por diversas causas: capacidad insuficiente de los equipos existentes para enfrentar un eventual crecimiento, ineficiencias de costos en comparación con nuevas tecnologías, obsolescencia por adelantos tecnológicos, etc.”*
- *Sobre el momento en que se debe realizar el análisis de las alternativas tecnológicas, el mismo Sapag en otro artículo expresa que en la etapa de prefactibilidad es que deberán estudiarse las opciones tecnológicas, las que deben incluir el análisis de las variables en equipos, materias primas, procesos productivos, calidad y procedencia de la tecnología, periodo de reemplazo de ella, servicio técnico y de mantenimiento..”*
 - Sapag Chain, R. La importancia de la preparación y evaluación de proyectos en la gerencia de proyectos. III Congreso Internacional de Gerencia de Proyectos, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia 2004

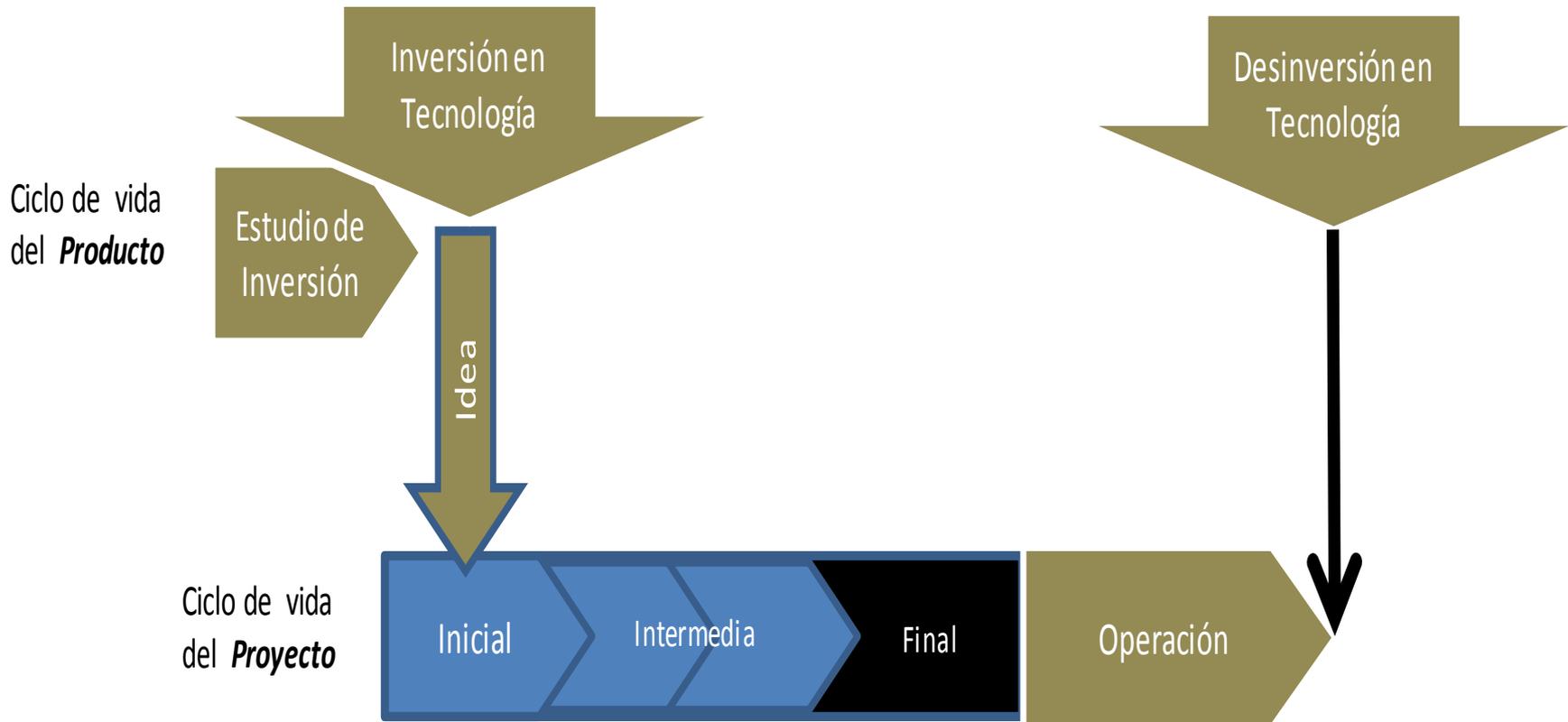


PMBOK ®

- *El **ciclo de vida del proyecto** es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en algunos casos superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.*
- *El **ciclo de vida del producto** consta de fases del producto generalmente secuenciales y no superpuestas y que se determina en función de las necesidades de fabricación y control de la organización. La última fase del ciclo de vida del producto, para el producto mismo, es por lo general su retiro. Normalmente, el ciclo de vida del proyecto está contenido dentro de uno o más ciclos de vida del producto. Todos los proyectos tienen un propósito u objetivo, pero en aquellos casos donde el objetivo es un servicio o resultado, puede haber un ciclo de vida o resultado, pero no un ciclo de vida del producto.*

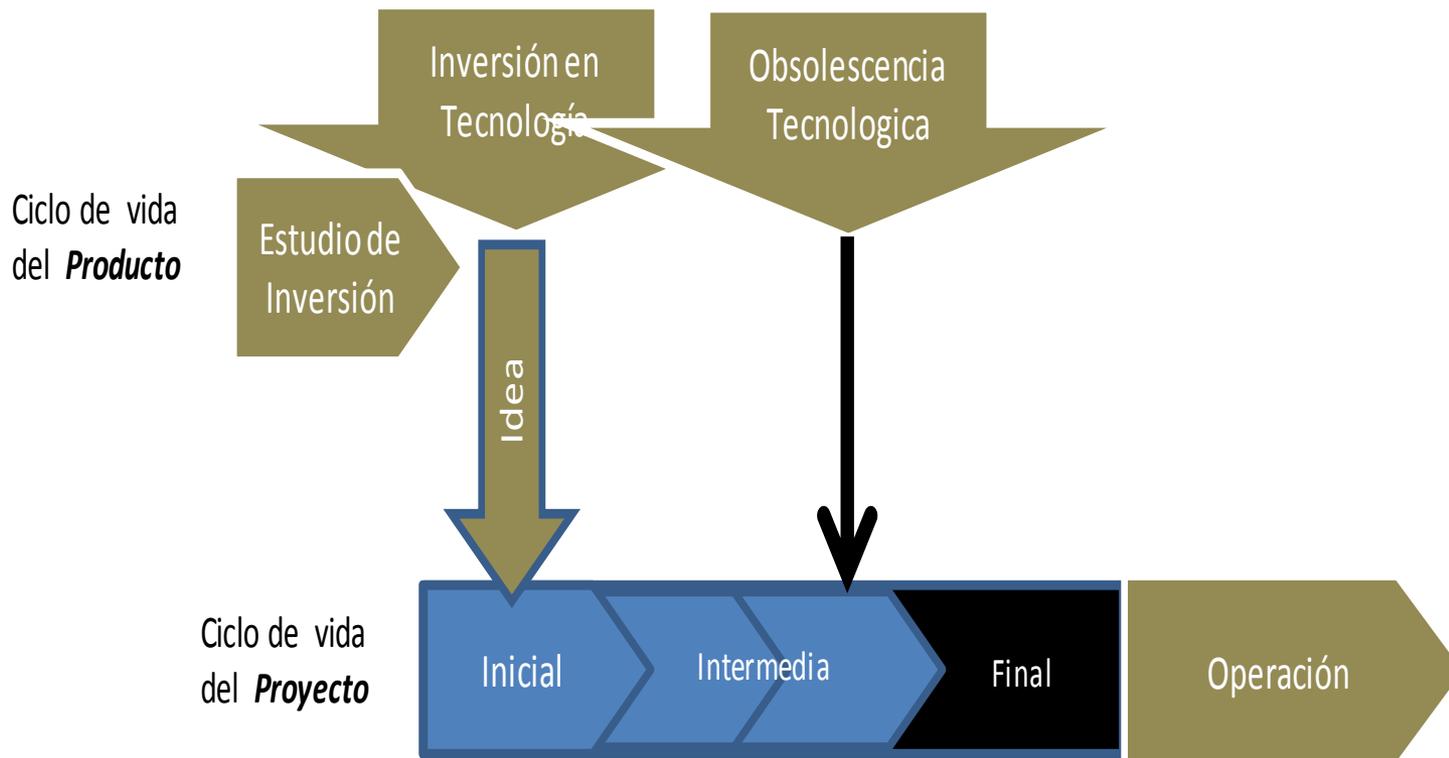


Ciclos de vida del Producto y del Proyecto con duración de la tecnología (Atri)

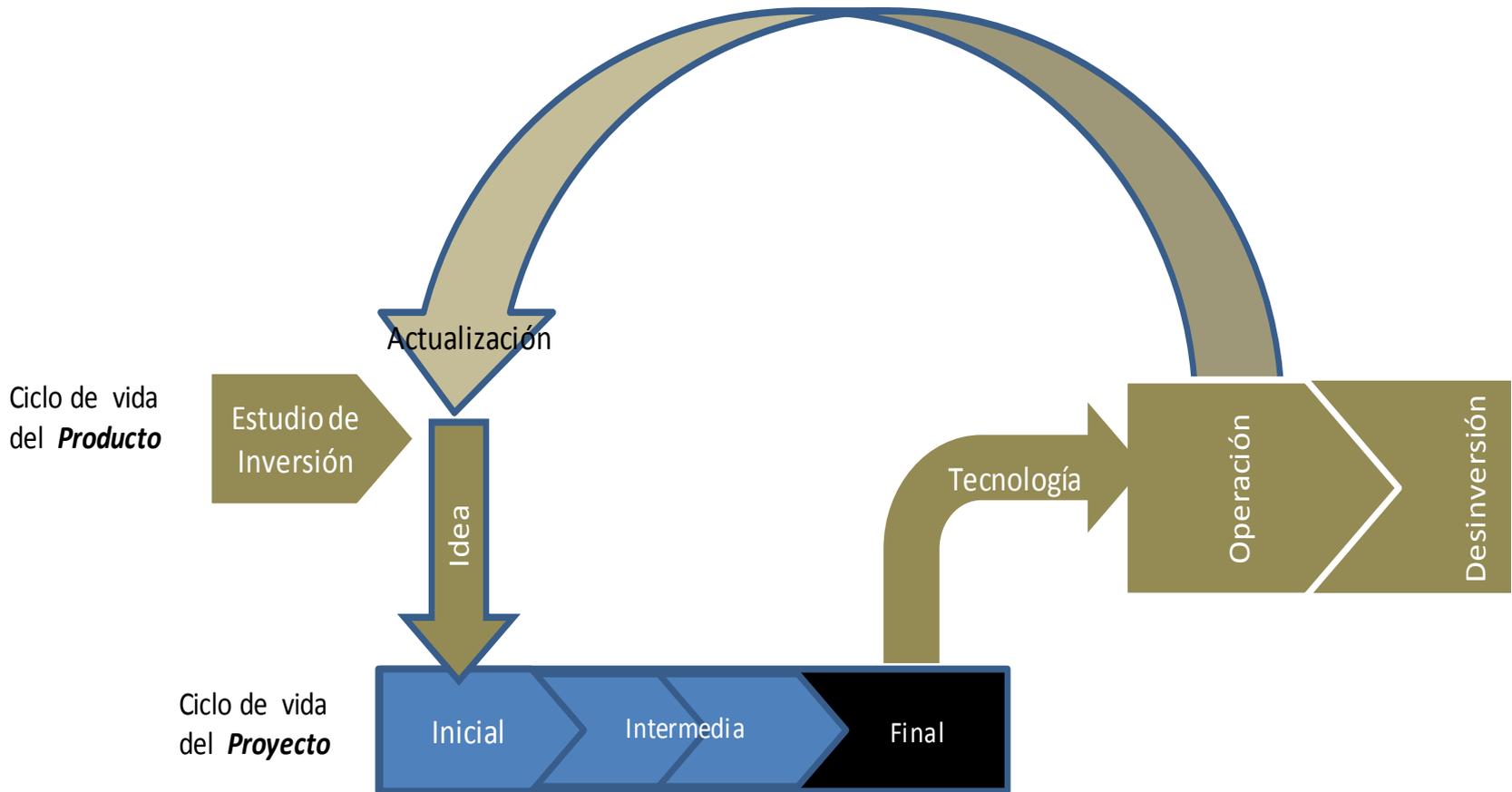


Atri K. Phased & Gated Project Life Cycle (PLC) Process for Product Development. IGNOU University - MBA
Dissertation in Operations Management. R Attri Engineering Management Series, Paper No. 5. December 2007

Ciclos de vida del Producto y del Proyecto con obsolescencia tecnológica antes de la operación

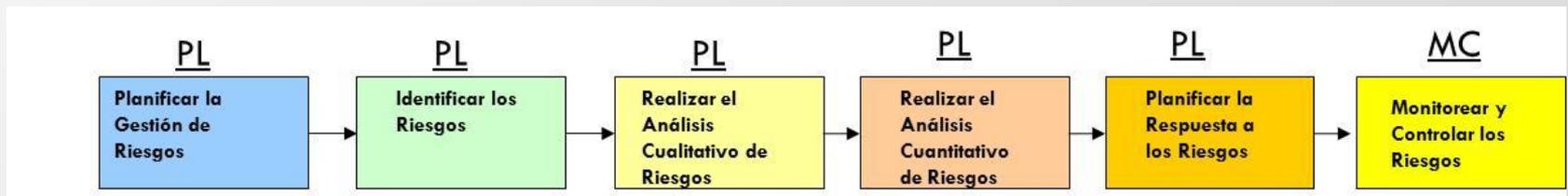


Ciclos de vida del Producto y del Proyecto con actualización tecnológica durante la operación



Procesos de gestión de riesgos. PMBOK®

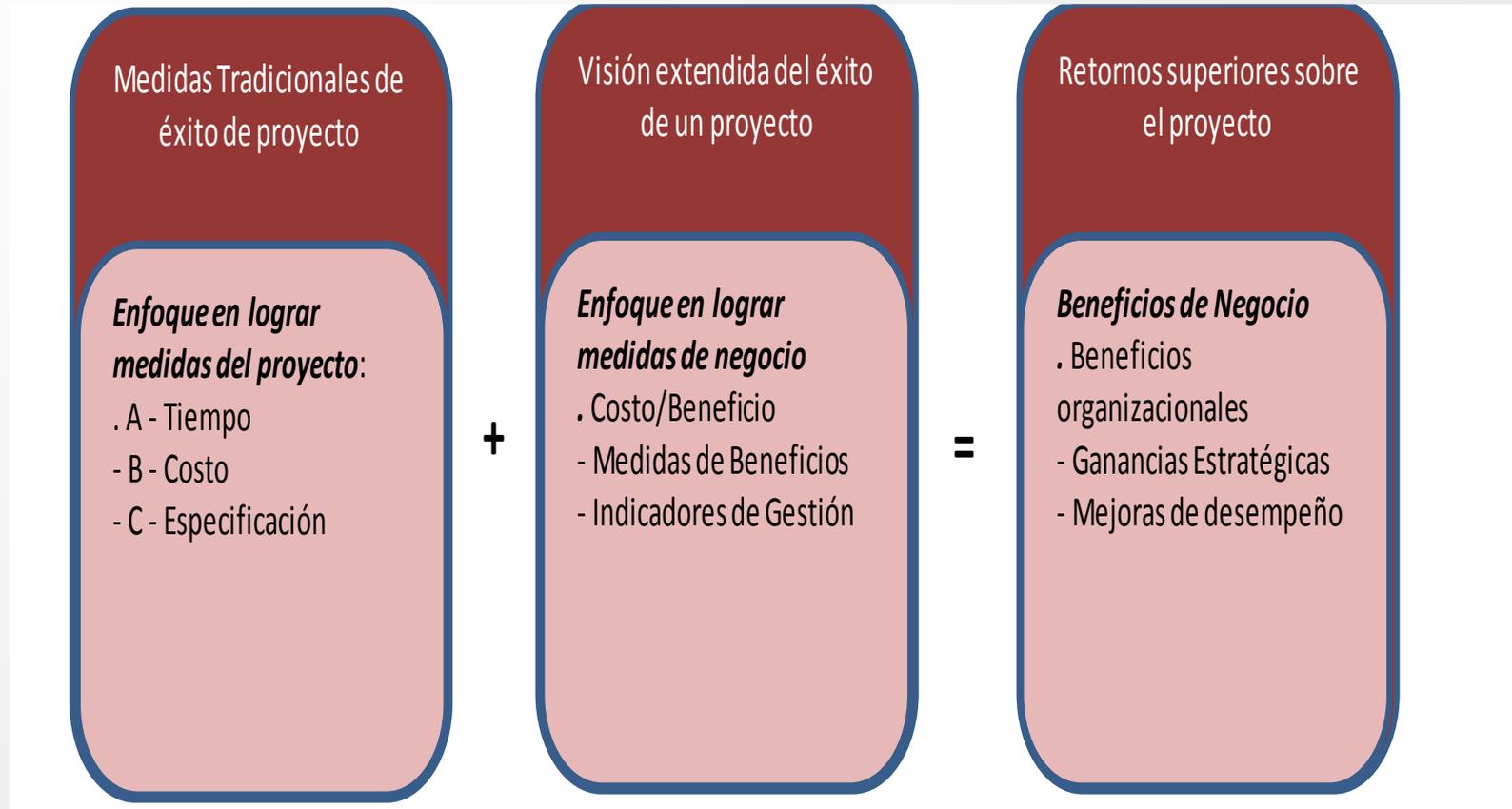
- *Un riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad (es decir, cuando el objetivo de tiempo de un proyecto es cumplir con el cronograma acordado; cuando el objetivo de costo del proyecto es cumplir con el costo acordado; etc.). Un riesgo puede tener una o más causas y, si se produce, puede tener uno o más impactos. Por ejemplo, una causa puede ser el requerir un permiso ambiental para hacer el trabajo – el no conseguirlo tendrá un impacto letal en el proyecto, o que se asigne personal limitado para ejecutar el proyecto.*
- *La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.*



Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Cuarta Edición (Guía del PMBOK®), PMI Standard



Medidas de éxito de proyectos. PriceWaterhouse



del

éxito

Análisis de riesgos de proyectos y portafolios - PriceWaterhouseCoopers - 5a Academia de Actualización Profesional. Octubre 2008



Estructura para la categorización de riesgos

Técnico	De la Organización
Requisitos	Dependencias del Proyecto
Tecnología	Recursos
Complejidad e Interfases	Financiación
Rendimiento y Fiabilidad	Priorización
Calidad	Dirección de Proyectos
Externo	Estimación
Subcontratistas y proveedores	Planificación
Regulatorio	Control
Mercado	Comunicación
Cliente	
Condiciones Climáticas	

Análisis de riesgos de proyectos y portafolios - PriceWaterhouseCoopers - 5a Academia de Actualización Profesional. Octubre 2008

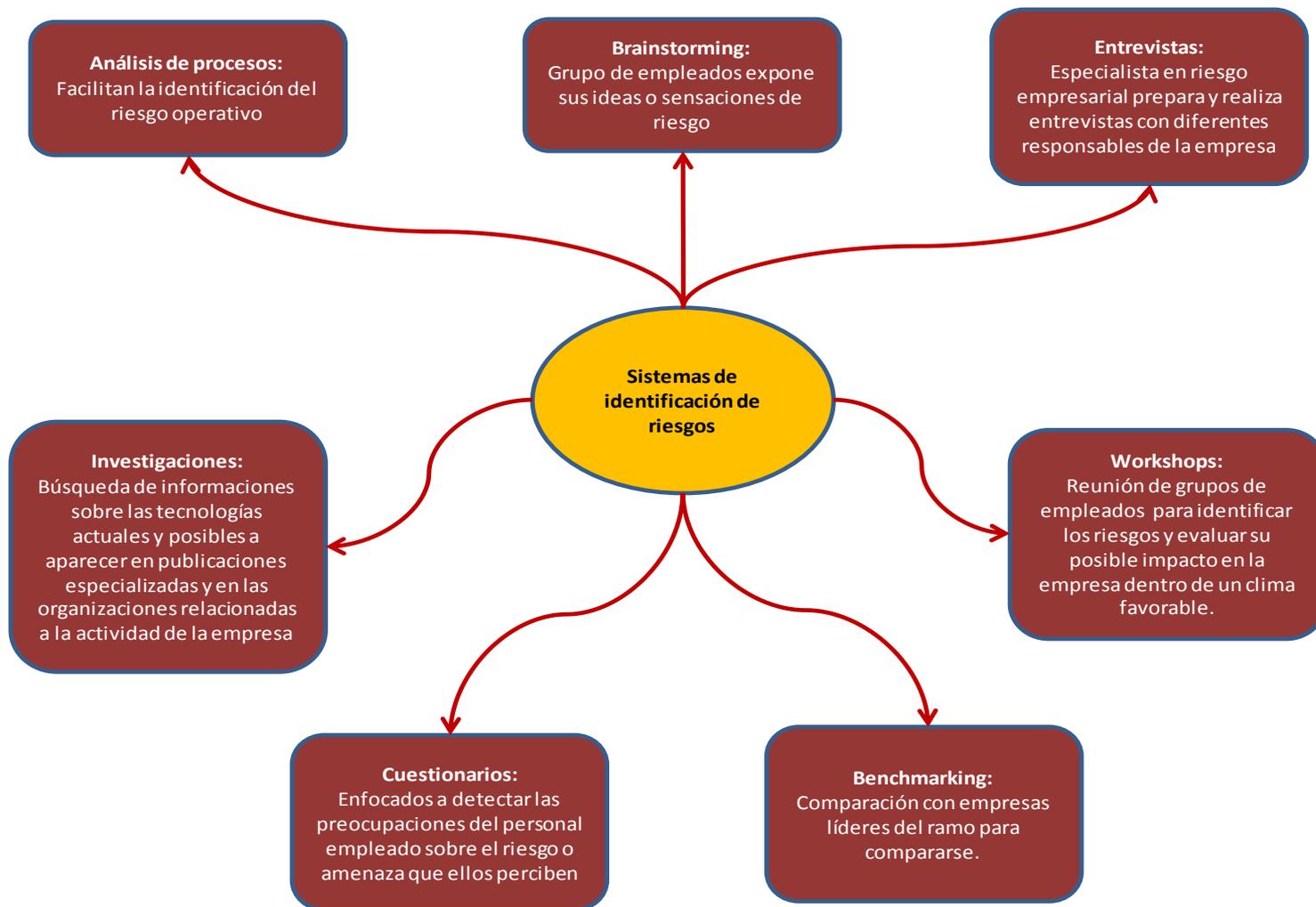


Matriz de riesgo con estructura para la categorización de riesgos

Identificación				Análisis								Respuesta
Nº	Categoría	Riesgo	Objetivo Afectado	Problema inherente	Impacto inherente	Exposición inherente	Control	Problema residual	Impacto Residual	Exposición Residual	Clasificación	Link al Plan de Respuesta
	Técnico											
1	Requisitos											
2	Tecnología											
3	Complejidad e Interfases											
4	Rendimiento y Fiabilidad											
5	Calidad											
	Externo											
1	Subcontratistas y proveedores											
2	Regulatorio											
3	Mercado											
4	Cliente											
5	Condiciones Climáticas											
	De la Organización											
6	Dependencias del Proyecto											
7	Recursos											
8	Financiación											
9	Priorización											
	Dirección de Proyectos											
10	Estimación											
11	Planificación											
12	Control											
13	Comunicación											



Diagrama de sistemas de identificación de riesgos



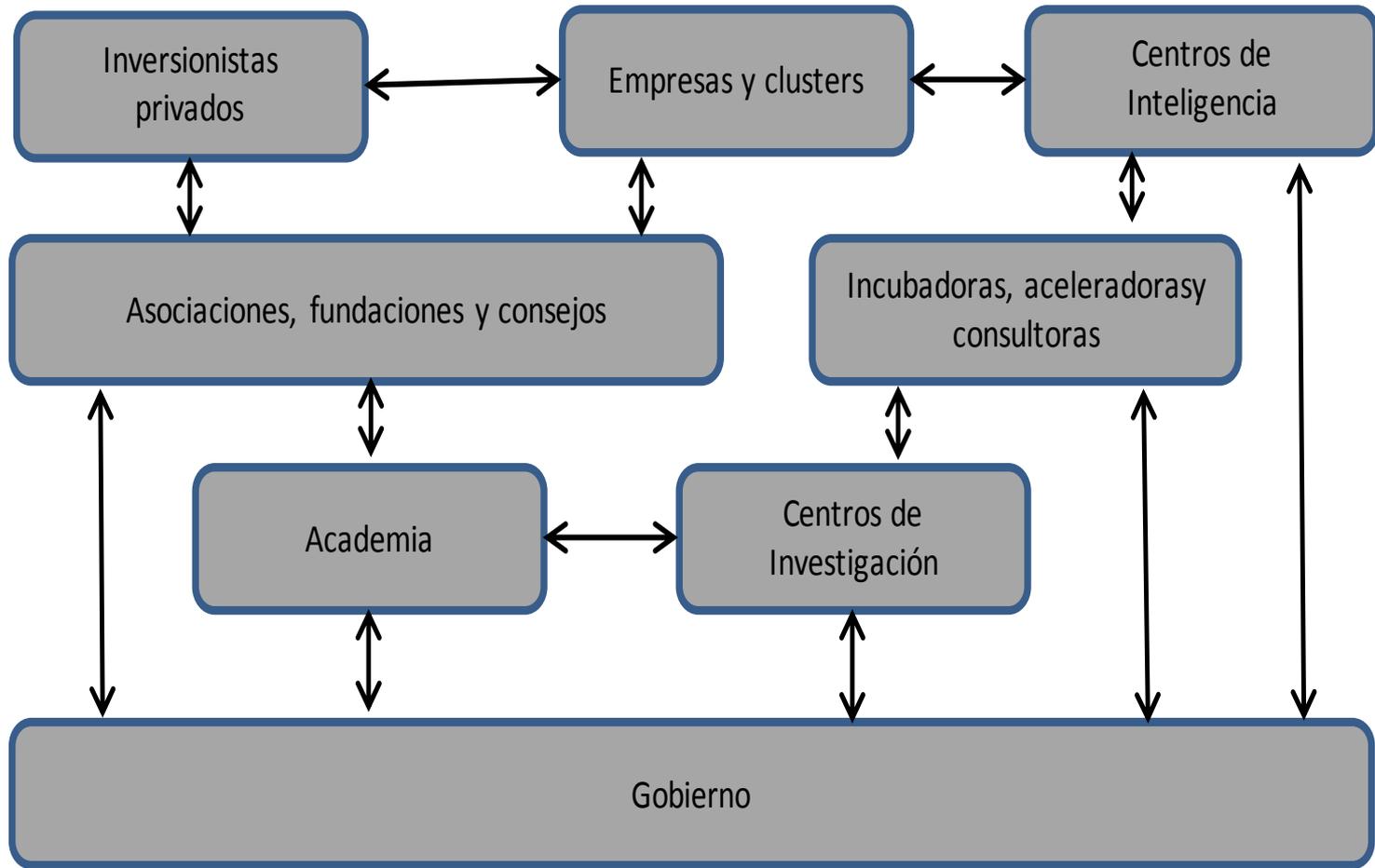
Análisis
de Ries

[/www.r](#)
[=CM I](#)
[141785](#)
[agenam](#)
[2FEstru](#)
[913](#)

gías



Mapa en Ciencia y Tecnología para la Innovación. Alcántar



Alcántar J, Mapa Estratégico para el desarrollo empresarial basado en innovación. VII Taller Internacional Interempresas 2006, Caracas, Venezuela. 27 de Octubre, 2006

Dirección de proyectos

Dónde buscar las tecnologías

Technology Readiness Level. NASA

- La NASA utiliza un enfoque de “Technology Readiness Level” que es un método de cuantificación subjetiva de la madurez de ciertas tecnologías para uso en los programas espaciales, considerando que la rapidez de los cambios tecnológicos no ofrece alternativas sino la investigación de posibles innovaciones en tiempos cada vez más cortos.
- En el caso de la NASA el riesgo de adoptar una tecnología es dado en función de la escala de 1 a 9, cuanto más bajo, mayor será el riesgo de emplear esta tecnología.
 - An Approach to Technology Risk Management. Ricardo Valerdi. USC Center for Software Engineering. Ron J. Kohl, R. J. Kohl & Associates, Inc., Engineering Systems Division Symposium, MIT, Cambridge, MA, March 29-31, 2004



Technology Readiness Level. NASA

1	Principios básicos observados e informados
2	Concepto tecnológico o aplicación formulados
3	Prueba de concepto de la función crítica analizada y experimentada
4	Componente o tablero validado en ambiente de laboratorio
5	Componente o tablero validado en ambiente relevante
6	Modelo de sistema o subsistema o prototipo demostrado en ambiente operativo
7	Prototipo del sistema validado en ambiente operativo
8	Sistema completado y calificado como apto a través de ensayo y demostración
9	Sistema probado exitosamente en operación

TRL sigue una escala de 1 (Concepto Conceptualizado) a 9 (Misión probada). Una tecnología evaluada en TRL 1 está, por definición, en el nivel más bajo de la madurez de la tecnología ", donde se inicia la investigación científica que se traduce en la investigación aplicada y el desarrollo". En el momento en que la tecnología ha llegado a un TRL 9, la tecnología ha avanzado a través de la formulación de un concepto inicial para su aplicación, la prueba de concepto, la demostración en un entorno de laboratorio y el medio ambiente realista, y la integración en un sistema, y ha sido "vuelo calificado" y luego "vuelo probado." Este último estado de desarrollo, donde la tecnología está funcionando en condiciones de misión, es TRL 9.



Technology Readiness Level propuesto para análisis de riesgo de obsolescencia tecnológica

1	No se tiene información de nuevas tecnologías en desarrollo
2	Se tiene información que una nueva tecnología está siendo desarrollada
3	Se ha confirmado que una tecnología va ser lanzada al mercado en un futuro próximo
4	Se ha verificado que la nueva tecnología va entrar al mercado entre uno y dos años
5	Proveedores informan que tendrán nueva tecnología el año próximo
6	Nueva tecnología ya está siendo ofrecida en el mercado

En el caso del análisis del riesgo de obsolescencia se utiliza en concepto de TRL inverso



Conclusiones y recomendaciones

- Ante la realidad de la rápida obsolescencia tecnológica de los medios de producción, es conveniente incluir en el ciclo de vida del proyecto, el análisis de riesgo de esta de manera a prevenir errores en la selección de la tecnología o prever una estrategia para enfrentarla.
- Para una mejor prevención de este riesgo es conveniente que el proyecto se inicie en la etapa de prefactibilidad.
- También se considera recomendable incluir en la gestión de riesgos del proyecto, durante su fase de ejecución la variable obsolescencia tecnológica.

