

Envío: 23-07-2012

Aceptación: 27-07-2012

Publicación: 02-08-2012

ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LOS PROYECTOS DE I+D+i

**STUDY OF THE MANAGEMENT TOOLS OF THE PROJECTS
OF R+D+I**

Luis F. Vañó Francés¹

Mónica García Cantó²

1. Ingeniero Técnico de Telecomunicación e Ingeniero en Organización Industrial.
2. Ingeniero Técnico Químico e Ingeniero en Organización Industrial.

RESUMEN

El presente artículo pretende dar una visión general de las herramientas de gestión de la I+D+i que actualmente se encuentran al alcance de toda empresa, y con las que se pretende hacer frente a las amenazas y oportunidades que se presentan en el mercado con el fin de evitar el estancamiento y utilizar la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica como herramienta real de posicionamiento en el mercado. Se detallarán distintas normas UNE relacionadas con la gestión de la I+D+i. Dentro de dichas normas nos centraremos en la planificación de los proyectos debido a la existencia en la actualidad de una gran variedad de herramientas para la planificación y ejecución de los mismos.

ABSTRACT

This article aim to give an overview of the management tools of R+D+i that are currently available to any company, and which aims to address the threats and opportunities that arise in all market in order to avoid stagnation and use the Research, Development and Technological Innovation as an actual tool position in the market. UNE will detail various management-related R+D+i. Inside the above mentioned procedure we will focus on project planning due to the current existence of a variety of tools for planning and implementing them.

PALABRAS CLAVE

Gestión de la I+D+i, herramientas de gestión de la innovación, planificación de proyectos.

KEY WORDS

Management of the R+D+i, management tools of the innovation, project planning.

INTRODUCCIÓN

Día tras día vemos como la forma de trabajar de las empresas es distinta a la que tenían hace un tiempo atrás, observando el mercado actual vemos que el ciclo de vida de los productos es cada vez más corto, haciéndose más pronunciado en algunos sectores como el de la informática. Por ello, las empresas no deben enfocar su meta únicamente en la satisfacción de los clientes con productos de calidad y en satisfacer los requerimientos explícitos del mercado, sino que es imprescindible la innovación en sus productos de modo que consigan una fácil aceptación de los mismos. Conseguir introducir un nuevo producto, bien totalmente innovador o bien mejorado, en el mercado antes que los competidores es lo que marcará el inicio de una mejora competitiva de la empresa en su sector.

LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA DE SUPERACIÓN

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación que se realizan en un país son factores críticos para determinar su crecimiento económico, el nivel de bienestar y su competitividad internacional. Resultan además de gran importancia para la supervivencia de las organizaciones ya que contribuyen a situarlas en una posición adecuada para afrontar los nuevos desafíos que surgen en un mercado cada vez más globalizado.

La introducción de productos nuevos en el mercado implica el desarrollo de un elaborado proyecto de I+D+i, ya que obtener un producto nuevo no se puede hacer de cualquier manera si queremos obtener unos buenos resultados.

Íntimamente relacionado con los proyectos de I+D+i, encontramos las múltiples formas que existen de llevarlos a cabo. Las empresas que llevan a cabo proyectos de I+D+i son muy diversas, tanto como sus métodos para planificar y gestionar dichos proyectos.

De una forma u otra debemos tener en cuenta que es tan imprescindible hacer una buena planificación previa de los pasos a seguir antes de poner en marcha la ejecución de un proyecto como realizar un buen seguimiento posterior del mismo, especialmente si lo que queremos es hacer algo totalmente innovador y que tenga una buena aceptación en el mercado.

Esta planificación debe ser más o menos meditada en función del riesgo que le implique a la empresa el desarrollo de dicho proyecto. Basándonos en la Matriz de Ansoff podemos analizar qué tipo de producto implica un mayor riesgo para la empresa a la hora de desarrollarlo.

| | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|---------------|
| Mercados | Nuevos | Riesgo medio | Riesgo alto |
| | Actuales | Sin riesgo | Riesgo Medio |
| | | Actuales | Nuevos |
| | | Productos | |

Figura1: Análisis del riesgo. Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la matriz debemos realizar una planificación más detallada si lo que pretende la empresa es introducir un producto nuevo en un mercado que no conoce, evidentemente, por el hecho de implicar un doble riesgo para la misma.

Para realizar estas planificaciones y directrices, la empresa se puede basar en diversas fuentes analizando la que se adapte mejor a las directrices habituales de la empresa.

NORMAS UNE DE GESTIÓN DE LA I+D+I

En relación a la gestión de estos proyectos encontramos una serie de normas que pretenden promover y sistematizar las actividades de investigación, desarrollo e innovación. Desde hace unos años y cada vez más, dichas actividades tienen una gran importancia en el progreso económico y social. Esto hace que sea necesario armonizar y desarrollar la terminología y definiciones que se utilizan en las mismas, para que todas las partes interesadas puedan entender de qué se trata. Las distintas normas relacionadas con la "Gestión de la I+D+i" son las siguientes:

- UNE 166000. "Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i"
- UNE 166001. "Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i"
- UNE 166002. "Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i"
- UNE 166005. "Gestión de la I+D+i: Guía de aplicación de la Norma UNE 166002:2002 EX sector de bienes de equipo"
- UNE 166006. "Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica"
- UNE 166007. "Gestión de la I+D+i: Guía de Aplicación de la Norma UNE 166002"

Dentro de los distintos apartados que encontramos en las normas, nos vamos a centrar en la planificación de dichos proyectos. Según la norma UNE 166002ⁱ, los objetivos de I+D+i deben ser medibles y coherentes con la política de I+D+i y además la alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de I+D+i se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Para cumplimentar dichos requisitos, la norma UNE 166005ⁱⁱ nos sugiere una lista de buenas prácticas a seguir.

Sugiere la redacción de una lista con los objetivos que la empresa pretende alcanzar al implementar el sistema de gestión de I+D+i, Siendo estos objetivos concretos y verificables.

Unos ejemplos de objetivos para adaptar a diferentes organizaciones son:

- Ser líder en tecnología.
- Ser seguidores del líder en tecnología.
- Establecer un número de patentes y proyectos anualmente.
- Adaptar y flexibilizar los procesos productivos a la demanda del mercado.
- Asegurar el aprovechamiento de la creatividad interna.
- Ser reconocida en el mercado como empresa con capacidad de innovación tecnológica.

Por otro lado dentro del mismo apartado de planificación, la norma UNE 166002, indica que la alta dirección debe asegurarse de que:

- a) La planificación del sistema de gestión de la I+D+i se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en el apartado 4.1.1, así como los objetivos de I+D+i.
- b) Se mantiene la integridad del sistema de gestión de la I+D+i cuando se planifiquen e implanten cambios en éste.
- c) Se fija la política de inversión en I+D+i, considerando los criterios de nivel de riesgo.

Y para cumplimentar estos requisitos, la norma UNE 166005 nos indica algunas pautas a seguir como que la planificación del sistema de gestión de I+D+i se debe derivar de la planificación estratégica de la empresa. Y que dicho plan estratégico o documento similar debería ser sencillo y no muy extenso, siendo conveniente que pueda estar al alcance de una PYME tipo sin necesidad de un esfuerzo considerable.

La planificación del sistema de gestión de la I+D+i, se debe realizar a tres niveles:

- **Nivel estratégico:** en este nivel se incluyen líneas generales de la planificación referenciadas a la política del I+D+i, así como la identificación de los principales recursos necesarios y la manera de asegurar su disponibilidad.
- **Nivel de sistemas de gestión:** aquí se contemplan las revisiones y auditoría internas del sistema por parte de la dirección, los objetivos de mejora, la estructura organizativa, la gestión de cambios, etc., llevando a cabo actuaciones como controles financieros de los recursos aplicados, identificación de desviaciones en tiempos y coste de las actuaciones en marcha, elaboración de informes financieros del estado de las actuaciones de I+D+i, etc.
- **Nivel operativo:** a este nivel se fijan los proyectos, los trabajos que se van a llevar a cabo en la unidad de gestión de I+D+i y en la unidad de I+D+i, los controles concretos o específicos que se van a realizar, controles de riesgo, etc.

En base a estas normas, una empresa puede certificarse en base a las mismas de modo que les permita optimizar los procesos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica de la organización, basándose en estructuras conocidas de sistemas de gestión.

La implantación de un Sistema de Gestión de la I+D+i según la Norma UNE 166002 contribuye a la optimización de los procesos de I+D+i de la organización, basándose en estructuras conocidas de sistemas de gestión, y siendo sus requisitos complementarios a los de cualquier otro sistema de gestión implantado en la organización (tales como la Vigilancia Tecnológica, gestión de la calidad ISO 9001, gestión medioambiental ISO 14001, gestión de la seguridad o gestión ética y social).

HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN (HGIS)

Actualmente existen multitud de herramientas de gestión relacionadas con la innovación y otras que no están directamente relacionadas pero que se pueden utilizar para llevar a cabo dichos proyectos. A continuación se van a describir las Herramientas de Gestión de la Innovación más importantesⁱⁱⁱ:

1. BENCHMARKING^{iv}

Spendolini define al Benchmarking como "el proceso continuo y sistemático de evaluar los productos, servicios o procesos de las organizaciones que son reconocidas por ser representativas de las mejores prácticas para efectos de mejora organizacional".

Tipos de Benchmarking

McNair y Liebfried identifican cuatro tipos de benchmarking:

- Benchmarking interno: un chequeo interno de los estándares de la organización, para determinar formas potenciales de mejorar la eficiencia.
- Benchmarking competitivo: es la comparación de los estándares de una organización, con los de otras empresas (competidoras).
- Benchmarking de la industria: comparar los estándares de la empresa con los de la industria a la que pertenece.
- Benchmarking "mejor de su clase": es la comparación de los niveles de logros de una organización, con lo mejor que exista en cualquier parte del mundo, sin importar en qué industria o mercado se encuentre.

2. BRAINSTORMING

El brainstorming es un método de creación de ideas en grupo muy utilizado para identificar problemas, ofrecer soluciones alternativas a problemas o facilitar oportunidades de mejora. Este método lo creó Alex F.

Osborne en 1941 cuando, de su búsqueda de ideas creativas, nació un proceso de grupo no estructurado de "lluvia de ideas" a partir del cual surgieron más y mejores ideas que si los sujetos hubieran trabajado por separado.

El término Brainstorming (tormenta de ideas) es ahora muy común en la lengua inglesa como término genérico para expresar "el pensamiento creativo". Este pensamiento surge de manera natural y no requiere planificación alguna. Cuantas más alternativas haya, más posibilidades habrán de dar con la mejor solución.

3. REINGENIERÍA DE PROCESOS

La reingeniería consiste en el replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocio con el fin de conseguir mejoras espectaculares en las medidas actuales más relevantes sobre los resultados, tales como son el coste, la calidad, el servicio y la rapidez de respuesta.

4. GESTIÓN DEL CAMBIO

La gestión del cambio es el proceso a través del cual las personas y la cultura de una organización se alinean con los cambios de sistemas, la estrategia de negocio y la estructura organizacional.

Cualquier plan activo de gestión de cambios entiende y se compromete a los cambios independientemente de cuál sea el método de aplicación; alinea los elementos clave de la organización (estructura, roles, habilidades, etc.) para conseguir el cambio deseado y permite la mejora continua en los resultados con el objeto de sostener el cambio.

5. INGENIERÍA CONCURRENTES (IC)

La Ingeniería Concurrente (IC) consiste en la realización simultánea de la investigación de mercado, el diseño, el desarrollo y la planificación de la producción, de nuevos ó mejorados productos. Se trata de combinar los esfuerzos y las disciplinas en un equipo multifuncional implicado en todo el proceso de “lanzamiento de productos”.

Básicamente, la aplicación de la IC implica que diferentes equipos de la empresa utilicen la información en tiempo real tanto en la planificación como en la ejecución. El efecto que se obtiene es triple:

1. Ciclos condensados de desarrollo de productos.
2. Mejor integración del sistema, mejor diseño para su fabricación y mayor satisfacción de los clientes.
3. Menores costes de desarrollo general y de producción en particular.

6. MEJORA CONTINUA (MC)

La Mejora Continua (MC) es una filosofía que plantea el proceso de la producción como una situación de “trabajo de mejora progresiva”. Esto quiere decir que aun yendo bien las cosas, todavía quedan aspectos por mejorar. La empresa tiene que esforzarse siempre para perfeccionar sus procesos, lo que a la vez le ayudará a recortar los gastos y a mejorar la productividad.

7. DISEÑO PARA LA FABRICACIÓN Y EL ENSAMBLAJE (DPFE)

El Diseño para la Fabricación y el Ensamblaje (DPFE) es una Herramienta de Diseño para la función “X” (DFX). Se trata de un procedimiento sistemático cuyo objetivo es ayudar a las empresas a sacar el mayor provecho de los procesos de fabricación que existen y mantener al mínimo el número de piezas para el ensamblaje. Esto se consigue haciendo un análisis de las ideas para el diseño relacionadas con la fabricación. No se trata de un sistema de diseño,

ni tampoco el equipo de diseño debe aportar ninguna innovación; más bien se ofrece una cuantificación útil para la toma de decisiones desde las primeras fases de diseño.

8. DISEÑO PARA LA FUNCIÓN "X" (DFX)

El Diseño para la función "X" (DFX) es uno de los planteamientos más efectivos para llevar a la práctica la Ingeniería Concurrente. Se centra en un número limitado, digamos 7 ± 2 , de elementos fundamentales analizados a la vez (Miller, 1956). Esto permite obtener el mejor rendimiento de los recursos disponibles.

9. ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es una disciplina potente de garantía de calidad que se utiliza para identificar y minimizar los efectos de problemas potenciales en los diseños de productos o procesos. La técnica la formalizó la NASA a mediados de los años sesenta y la utilizó Ford North America por primera vez en 1972. Actualmente, el AMFE constituye una poderosa herramienta preventiva y de análisis, y su aplicación se ha extendido a la mayoría de los campos de la industria donde el diseño, el proceso o los medios constituyen una fase fundamental para obtener una elevada calidad a bajo coste. En el campo de los servicios presenta igualmente grandes posibilidades de aplicación.

10. JUSTO A TIEMPO (JIT)

Hoy en día, el JIT es un proceso para conseguir la excelencia en la industria manufacturera que se basa en la eliminación continua de todo lo que implique desperdicio. Por desperdicio se entiende todo aquello que no añade valor al producto. Esto se consigue llevando el material exacto al lugar necesario en el momento concreto (ni antes ni después). Cada operación está perfectamente sincronizada con las que le siguen para hacer posible este proceso.

11. ISO 9000

En 1987 la ISO publicó la serie de normas ISO 9000 relativas a la Gestión de la Calidad. En el momento de su publicación esta serie de nuevas normas se describió como "el refinamiento de todos los principios de sistemas de calidad de mayor práctica y de aplicación más general y la culminación del acuerdo por parte de las autoridades más avanzadas del mundo para tomar estas normas como base de una nueva área de gestión de la calidad". Desde entonces estas normas han obtenido un reconocimiento internacional sin precedentes con su consiguiente aplicación, habiéndose revisado desde entonces en dos ocasiones, en 1994 y 2000.

Un Sistema de Garantía de Calidad como es la ISO 9000 es un conjunto de acciones sistemáticas planificadas, que aseguran que los productos y servicios obtenidos son conformes con sus especificaciones.

12. PENSAMIENTO AJUSTADO

El pensamiento ajustado es una forma de definir el valor, de organizar las acciones de creación de valor en la mejor secuencia, de dirigir estas actividades sin interrupción siempre que alguien las necesite y de llevarlas a cabo de forma cada vez más efectiva. En resumen, esta filosofía se define como “ajustada” porque ofrece un método para hacer cada vez más con cada vez menos (menos esfuerzo humano, menos equipo, menos tiempo y menos espacio) a la vez que se consigue estar cada más cerca de ofrecer a los clientes lo que ellos realmente quieren.

Analizar todas las actividades de un proceso (dentro y fuera de la empresa) e identificar y eliminar todo desperdicio, definido esto último como aquellas actividades que no añaden ningún valor.

13. EVALUACIÓN POR PARES

Los equipos tienen objetivos concretos. Los miembros de los equipos han aprendido que los objetivos del equipo sólo pueden llevarse a cabo si todo el mundo participa y trabaja en colaboración. Los equipos han desarrollado una estrategia compartida que les permite poder evaluar su progreso. La evaluación de este progreso por cada uno de ellos por separado es lo que se conoce como Evaluación por Pares.

14. CREACIÓN DE EQUIPO

Un equipo de trabajo es un conjunto de personas que trabajan hacia un objetivo común. La Creación de Equipo (TeamBuilding) es el proceso que permite que ese grupo de personas alcance su objetivo. Se trata por tanto de una herramienta de gestión. La forma más eficaz de crear equipos es a través de un asesoramiento en gestión, en lugar de verse como un proceso de formación propiamente dicho (a pesar de que en el programa de creación de equipo la formación también tenga un papel).

Permitirá de todas formas, el desarrollo en equipo de funciones y tareas cuya complejidad hace necesaria la colaboración de los miembros del mismo.

15. AUDITORÍA TECNOLÓGICA

La Auditoría Tecnológica es un método para identificar las principales exigencias, necesidades, debilidades y fortalezas de una empresa tanto a nivel del personal como de la infraestructura a través de una breve visita-entrevista. La Auditoría Tecnológica es una técnica mediante la cual el auditor, en una breve sesión, determina e identifica la opinión de la dirección acerca del rendimiento de la empresa y percibe importantes indicios de lo que la empresa realmente necesita. La técnica de la Auditoría Tecnológica examina simultáneamente el entorno externo e interno de una empresa e identifica la relación que existe entre el personal y el rendimiento de la empresa.

16. PREVISIÓN TECNOLÓGICA

La Previsión Tecnológica incluye "todos los esfuerzos para pronosticar las capacidades tecnológicas y predecir la invención y el alcance de las innovaciones tecnológicas". Una previsión tecnológica debe incluir los siguientes cuatro elementos: el periodo de la previsión o la fecha futura en la que tendrá lugar aquello que se ha previsto, la tecnología prevista, las características de la tecnología o las capacidades funcionales de la tecnología y una declaración sobre la probabilidad.

17. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT)

El Mantenimiento Productivo Total (MPT) es una Estrategia Empresarial para la mejora de los equipos productivos y de los procesos. Un aspecto importante del MPT es que los usuarios de los equipos contribuyen activamente en las acciones de cuidado y mejora. Esto es lo que se conoce como Mantenimiento Autónomo, e implica que los usuarios de los equipos dedican tiempo a limpiar, revisar y llevar a cabo el mantenimiento básico de sus equipos. Una expresión que resumiría esta estrategia sería: "hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción".

18. ANÁLISIS DE VALOR

El Análisis de Valor se puede definir como un proceso de revisión sistemática que se aplica a los diseños de los productos existentes para compararlos con las funciones de los productos que piden los clientes y así satisfacer sus exigencias al menor coste, ofreciendo un rendimiento concreto y la fiabilidad exigida.

19. DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE LA CALIDAD (DFC)

El Despliegue de la Función de Calidad se puede definir como el proceso a partir del cual las necesidades de los clientes se convierten en "características de calidad". Se desarrolla un diseño de calidad para el producto final haciendo un despliegue sistemático de la relación existente entre las necesidades y las características, empezando por la calidad de cada componente funcional y elementos esenciales de aseguramiento de la calidad a través de la fase de producción. La calidad total del producto se formará a partir de esta red de relaciones.

Las herramientas de gestión de la innovación definidas se pueden clasificar en varias categorías según la siguiente tabla:

| | | CATEGORÍA DE HERRAMIENTAS DE INNOVACIÓN | | | |
|---|--|---|-------------|------------|------------------------|
| | | De dirección | De producto | De proceso | De amplia aplicación * |
| HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN | Benchmarking | | | | x |
| | Brainstorming | | | | x |
| | Reingeniería de procesos | | | | x |
| | Gestión del cambio | | | | x |
| | Ingeniería concurrente | | | x | |
| | Mejora continua | | | x | |
| | Diseño para la fabricación y el ensamblaje | | | x | |
| | Diseño para la función "X" | | x | | |
| | Análisis modal de fallos y efectos | x | | | |
| | Justo a tiempo | | | x | |
| | ISO 9000 | x | | | |
| | Pensamiento ajustado | | | x | |
| | Evaluación por pares | x | | | |
| | Creación y trabajo en equipo | x | | | |
| | Auditoría tecnológica | | | | x |
| | Previsión tecnológica | | x | | |
| | Mantenimiento productivo total | x | | | |
| | Análisis del valor | | | | x |
| Despliegue de la función calidad | | x | | | |

* Aplicable a más de una categoría

Figura 2: Categoría de herramientas de Innovación Fuente: "Herramientas de gestión de la innovación. University of Thessaly"

CONCLUSION

La utilización de estas herramientas de gestión permite optimizar los procesos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica basándose en estructuras conocidas de sistemas de gestión. Dichos sistemas de gestión de la I+D+i permite a empresas y organismos, de cualquier tamaño y sector, mejorar sus actividades de I+D+i, sin encasillarlas en unas reglas predeterminadas, puesto que las normas que hacen referencia a los sistemas de gestión solo determinan el objetivo final que debe cumplir la empresa, pero no determinan las herramientas a utilizar para llegar a cumplir dichos objetivos, lo que da libertad a dirección e investigadores a utilizar las herramientas que mejora se adapten a ellos.

REFERENCIAS

[1] www.aenor.com

[2] *Gestión de la I+D+i. Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*. UNE 166002, 11-12 (2006).

[3] Gestión de la I+D+i: **Guía de aplicación de la Norma UNE 166002:2002**(2004). Ex sector de bienes de equipo UNE 166005, 12-13.

[4] **YIANNIS L. BAKOUROS. VANA M.DEMETRIADOU.** (2004). *Herramientas de gestión de la innovación*. University of Thessaly.

[5] www.degerencia.com/tema/benchmarking
