

SISTEMAS DE INFORMACIÓN II

CONTENIDO INTRODUCTORIO

TI1216





SISTEMAS DE INFORMACIÓN II

TI1216

Unidad 3: Diseño de soluciones

Índice

Introducción	5
Contenidos	
Tema 1. Innovación	6
1.1. El concepto de innovación	
1.2. Fuentes para la innovación	
1.3. Modelo de innovación	
Tema 2. Calidad en el Software	9
2.1. Concepto de calidad	
2.2. Modelos y estándares de calidad del software	
2.3. Calidad de los productos de software	10
Tema 3. Benchmarking	12
3.1. El concepto de benchmarking	
3.2. Objetivos y aplicaciones del benchmarking	
Tema 4. El cliente y la solución	13
4.1. Análisis FODA	
4.2. Análisis costo/beneficio	15
4.3. Matriz de riesgo	16
RESUMEN: IDEAS FUERZA	18
BIBLIOGRAFÍA	19
VIDEOS	20
ENLACES EN LÍNEA	



Introducción

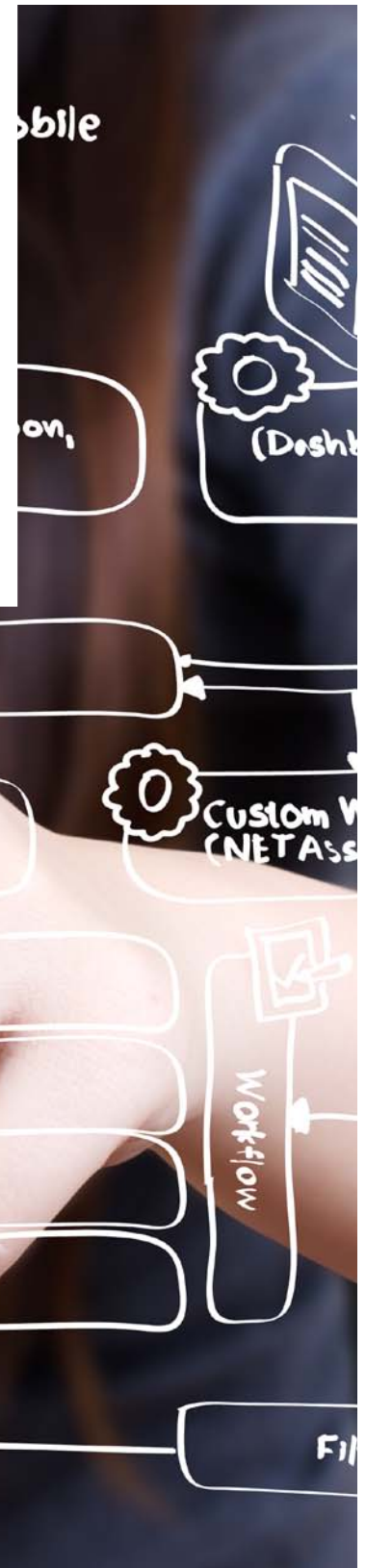
El presente documento expone los contenidos relacionados con el diseño de soluciones, la importancia de innovar, la necesidad de desarrollar software de calidad, las ventajas que surgen a partir del proceso de benchmarking, los beneficios del análisis FODA y el uso de la matriz de riesgo.

También se desarrolla el concepto de innovación, se revisan diversas fuentes para la innovación y se presentan diversos modelos de innovación.

A la vez, se presenta el concepto de calidad, diversos modelos y estándares asociados a la calidad del software, además de la importancia de administrar la calidad de los productos de software.

En la tercera parte se da a conocer el concepto de benchmarking, la importancia de aplicar el concepto en las empresas, además de sus objetivos y sus aplicaciones a nivel de una organización.

Finalmente, se describen algunas formas de realizar análisis comparativo orientado a mantener la organización en un alto nivel competitivo, por ejemplo el análisis FODA, el análisis costo/beneficio, la matriz de riesgo y la gestión del riesgo.



Tema 1 Innovación

1.1. El concepto de innovación

La innovación es considerada un proceso a través del cual la empresa genera nuevos, o significativamente mejorados, productos y/o procesos productivos o nuevas formas de comercialización u organización, con el objetivo de adaptarse al entorno y generar ventajas competitivas sostenibles (López, Montes & Vázquez, 2007). Esta situación se ve claramente reflejada en los diversos pro-

yectos que llevan adelante las empresas con la finalidad de mantener una ventaja competitiva respecto a otras empresas del sector. Por ejemplo tenemos el caso de las inversiones que realizan las organizaciones en proyectos de Inteligencia de negocios a fin de conocer el comportamiento futuro de sus clientes respecto de un producto o servicio.

1.2. Fuentes para la innovación

La innovación es un proceso complejo e integrado, en general vincula a la mayor parte de las funciones de la empresa. Las actividades de innovación son diversas y pueden tener propósitos simples, como por ejemplo la implementación de un terminal de consulta de saldos, o actividades tan complejas como el lanzamiento de una nueva línea de productos. Las fuentes de innovación tienen orígenes diversos, en la siguiente figura (OCDE-EUROSTAT, 1997) observamos una tabla que presenta una selección de fuentes de innovación.

Fuentes Internas	Fuentes Externas
Investigación y desarrollo propio. Marketing. Producción. Otras.	Competidores. Adquisiciones tecnológicas. Los clientes. Empresas de consultoría. Los proveedores. Instituciones de educación e investigación. Información de carácter público.

Tabla 1: Fuentes de innovación.

Cada una de las fuentes son el origen de actividades orientadas a la innovación, en general motivadas por cambios en el entorno de la organización; por ejemplo, la aparición de un nuevo competidor que incorpora novedosos elementos tecnológicos en el proceso de producción permitiendo desarrollar productos de mejor calidad a un menor precio.

1.3. Modelo de innovación

Existen diversos modelos que pueden ser usados para llevar adelante procesos de innovación. Por ejemplo, Montealegre (2002) propuso un modelo basado en una visión de recursos asociados al desarrollo de las capacidades de una empresa. Según el autor, el desarrollo de las capacidades de una empresa debe ser un proceso estratégico secuencial, como el que se presenta en la siguiente figura:



Establecer una dirección

Enfocarse en el desarrollo de la estrategia

Institucionalizar la estrategia

En el modelo descrito, la importancia se centra en determinar correctamente la dirección que se debe seguir. Esta medida involucra decisiones de nivel estratégico, que luego deben ser conducidas al nivel táctico, para desarrollar e implementar la estrategia de innovación. Luego debe ser difundida a nivel operacional para que toda la organización pueda actuar en forma orquestada respecto de la innovación.

Por otra parte, Hamel (2000) sostiene que en estos tiempos las empresas actuales tienen que incorporar la inno-

vación como elemento fundamental de desarrollo. Para ello propone cuatro componentes fundamentales, que son las capacidades de las personas (destrezas), las medidas de innovación (métricas), las tecnologías de información y los procesos de negocios rediseñados a favor de la innovación. Establece, por lo tanto, un proceso dinámico que denomina rueda de información, tal como se representa en la figura siguiente:

Figura 1: Desarrollo de capacidades de una empresa. Adaptado de Montealegre (2002).

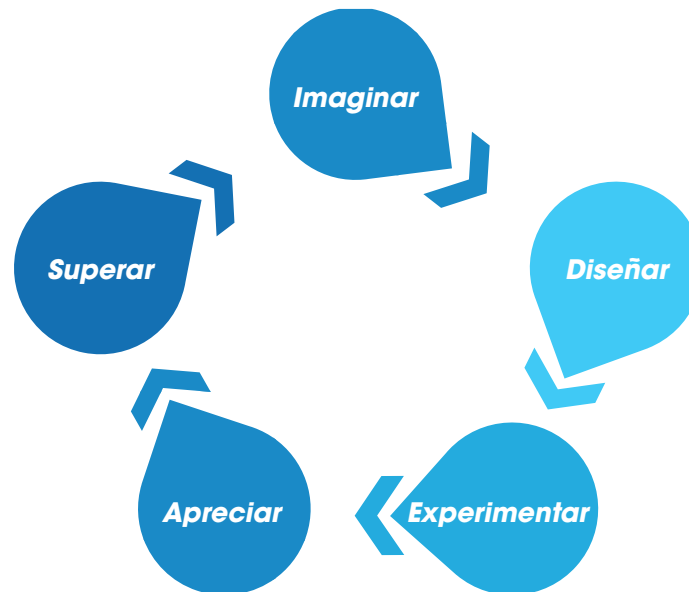


Figura 2: Rueda de innovación. Adaptado de Hamel (2000).

Al nivel de empresas podemos encontrar varios modelos de innovación importante de describir. Por ejemplo, tenemos el caso de 3M presentado por Coyne (1996), el cual señala que la base innovadora está conformada por seis principios que son: la visión, la previsión, la ampliación de las metas, la delegación, las comunicaciones, la recompensa y el reconocimiento, apoyados sobre procesos sistemáticos y continuos, donde se debe compartir la información y la ideas en un ambiente centrado en la innovación. Por ello 3M requiere de que su personal sea

curioso, ansioso de aprender, orientado a resultados, apasionado, motivado por el logro y el éxito. Además debe poseer un sentido de responsabilidad social, de contribución, valor y propósito, así como coraje, confianza en sí mismo y estilo experimental, además de no tener miedo a cometer errores.

Por otra parte Kelley (1999) reveló lo que él llama los diez secretos de la empresa IDEO para instaurar una actitud de innovación:

- > Estimular el conflicto creativo.
- > Formar pequeños equipos de innovación.
- > Aprender lejos del escritorio (en la operación y en el mercado).
- > Entender al usuario del producto.
- > Vivir en el futuro.
- > Tolerar el fracaso.
- > Unir la construcción de prototipos con la tormenta de ideas para lograr resultados de innovación con mayor celeridad.
- > Memorizar el credo de los líderes: entender por inmersión del equipo en el proyecto; observar a los usuarios; visualizar haciendo muchos prototipos; evaluar y reevaluar; implementar.
- > Designar líderes y mentores, no legiones de jefes.
- > Crear un ambiente de trabajo que favorezca la creatividad.

Otro ejemplo es el de la compañía HP (Rivas & Gobeli, 2005), el cual involucra 4 facilitadores, que son los siguientes:

- > Gente altamente calificada.
- > Cultura favorable a la innovación.
- > Apoyo de la dirección.
- > Trabajo en equipo e interdisciplinario.

Por su parte, Valdes (2004) presenta el modelo de Cemex, que basa su éxito en una filosofía de innovación constante fundamentada en los siguientes factores:

- > Dirección y liderazgo.
- > Conocimiento del mercado local.
- > Enfoque en el cliente.
- > Control operativo y financiero.
- > Pasión por la tecnología.
- > Habilidad de aprendizaje.



Por su parte Rangel & Aldao (2004) promueven un esquema de innovación, basado en el potencial del individuo, que tiene las siguientes fases:

>	<i>Potencial del individuo.</i>	>	<i>Capacidades claves.</i>
>	<i>Trabajo en equipo.</i>	>	<i>Competencias claves.</i>
>	<i>Capacidades potenciales.</i>	>	<i>Objetivos estratégicos.</i>

La literatura expone diversos modelos de innovación, que pueden variar tanto en su fondo como en su forma. Estos modelos pueden ser utilizados como referencias por las empresas en la búsqueda de la innovación.

Tema 2 Calidad en el software

2.1. Concepto de calidad

El término calidad procede del latín *qualitas-atis*, definido por el Diccionario de la Real Academia Española como “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permitan apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”; es una noción estrechamente asociada a un producto o servicio (Miranda, Chamorro & Rubio, 2007).

2.2. Modelos y estándares de calidad del software

Existen varios modelos y estándares de calidad del software que han aportado en el desarrollo de excelentes productos de software. La aplicación de estos posee una serie de ventajas (Scalone, 2006), como:

>	<i>Tener una oportunidad para corregir los procesos de software que se hayan desajustado con el tiempo.</i>	>	<i>Realizar una mejora continua en la calidad de los procesos de software utilizados, servicios y productos de software.</i>
>	<i>Clasificar a las empresas como de clase mundial.</i>	>	<i>Reducir los costos en todos los procesos.</i>
>	<i>Certificar la competitividad internacional requerida para competir en todos los mercados.</i>	>	<i>Aumentar la productividad, efectividad y utilidad de la empresa.</i>
>	<i>Generar una cultura organizacional enfocada a cumplir con los requisitos de los clientes.</i>	>	<i>Asegurar la satisfacción de los clientes internos y externos.</i>
		>	<i>Tener productos de software y servicios con valor agregado.</i>
		>	<i>Tener permanentemente mejores procesos, productos de software y servicios.</i>

Durante los años han aparecido diversas propuestas de modelos y estándares, entre las que destacan las siguientes:

Nivel de calidad	Modelo de calidad	Estándar de calidad
Proceso	CMMi TickIT Bootstrap Personal SW Process (PSP) Team SW Process (TSP) Practical SW Measurement (PSM) Six Sigma for Software	ISO 9003 ISO 12207 ISO 15504 (SPICE) ISO 20000 ITIL Cobit 4.0
Producto	Gilb GQM McCall Furps Boehm SATC Dromey C-QM SQAE WebEQM	ISO 9126-1 ISO 25000 (SQUARE) IEEE 1061-1998

Tabla 2: Modelos de calidad. Adaptación de Scalone (2006).

Los modelos de calidad son herramientas que guían a las Organizaciones a la mejora continua y la competitividad, dándoles especificaciones acerca de qué tipo de requisitos se deben implementar para poder brindar productos y servicios de alto nivel.

2.3. Calidad de los productos de software

Los modelos antes enumerados, llevan adelante el proceso de medición y aseguramiento de la calidad del software. Por ejemplo, el modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration) es un modelo de calidad del software que clasifica las empresas en cinco niveles de madurez. Estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software.

Inicial o nivel 1 CMMI

Este es el nivel en donde están todas las empresas que no tienen procesos. Los presupuestos se disparan. No es posible entregar el proyecto en fechas, los empleados se tienen que quedar durante noches y los fines de semana para terminar un proyecto. No hay control sobre el estado del proyecto. El desarrollo del proyecto es impredecible.

Nivel 2 CMMI

Quiere decir que el éxito de los resultados obtenidos se puede repetir. La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. El desarrollo no es opaco y se puede saber el estado del proyecto en todo momento. Los procesos a implantar para alcanzar este nivel son:

- > **Gestión de requisitos.**
- > **Planificación de proyectos.**
- > **Seguimiento y control de proyectos.**
- > **Gestión de proveedores.**
- > **Aseguramiento de la calidad.**
- > **Gestión de la configuración.**



Nivel 3 CMMI

Alcanzar este nivel significa que la forma de desarrollar proyectos (gestión e ingeniería) está definida. Por definida entendemos que está establecida, documentada y que existen métricas (obtención de datos objetivos) para la consecución de objetivos concretos.

Los procesos a implantar para alcanzar este nivel son:

- > **Desarrollo de requisitos.**
- > **Solución técnica.**
- > **Integración del producto.**
- > **Verificación.**
- > **Validación.**
- > **Desarrollo y mejora de los procesos de la organización.**
- > **Definición de los procesos de la organización.**
- > **Planificación de la formación.**
- > **Gestión de riesgos.**
- > **Análisis y resolución de toma de decisiones.**

La mayoría de las empresas que llegan al nivel 3 paran aquí, ya que es un nivel que proporciona muchos beneficios y no ven la necesidad de ir más allá, porque tienen cubiertas la mayoría de sus necesidades.

Nivel 4 CMMI

Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar la organización.

Los procesos a implantar para alcanzar este nivel son:

- > **Gestión cuantitativa de proyectos.**
- > **Mejora de los procesos de la organización.**

Nivel 5 CMMI

Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades. Mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica.

Los procesos a implantar para alcanzar este nivel son:

- > **Innovación organizacional.**
- > **Análisis y resolución de las causas.**

Normalmente las empresas que intentan alcanzar los niveles 4 y 5 lo realizan simultáneamente, ya que están muy relacionados.

Otro ejemplo es el **modelo McCall**, este modelo propuesto por Jim McCall, de ahí su nombre, fue desarrollado inicialmente para la Fuerza Aérea de los EE.UU en 1977, siendo uno de los más renombrados actualmente.

Este modelo busca reducir la brecha entre usuarios y desarrolladores, enfocándose en un número de factores de calidad que reflejen las prioridades de ambos. El modelo establece una jerarquía de Perspectivas (3), Factores (11), Criterios de Calidad (23) y Métricas (41). El modelo establece tres perspectivas para definir e identificar la calidad de un producto software:

Revisión del producto

- > Mantenibilidad.
- > Flexibilidad.
- > Verificabilidad (testability).

Transición del producto

- > Portabilidad.
- > Reusabilidad (en otro contexto).
- > Interoperabilidad.

Operaciones del producto

- > Corrección (cumplimiento con la especificación).
- > Confiabilidad y usabilidad.
- > Eficiencia (de ejecución y de almacenamiento).
- > Integridad (protección contra accesos no autorizados).

Los 23 criterios de calidad del modelo son: Facilidad de operación, Facilidad de comunicación, Facilidad de aprendizaje, Control de accesos, Facilidad de auditoría, Eficiencia en ejecución, Eficiencia en almacenamiento, Precisión, Consistencia, Tolerancia a fallos, Modularidad, Simplicidad,

Complejidad, Trazabilidad, Autodescripción, Capacidad de expansión, Generalidad, Instrumentación, Independencia del SO, Independencia del HW, Compatibilidad de comunicaciones, Compatibilidad de datos y Concisión.

Tema 3 Benchmarking

3.1. El concepto de benchmarking

Este proceso permite recopilar información y como resultado se obtienen nuevas ideas. Esto gracias a la comparación de aspectos de la empresa propia con los líderes o los competidores más fuertes del mercado.

Para David T. Kearns, Director General de Xerox Corporation, "el benchmarking es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones reconocidas como las mejores [en la] práctica, [siendo] aquellos competidores más duros" (Cuatrecasas, 2012).

3.2. Objetivos y aplicaciones del benchmarking

El benchmarking es un proceso de establecimiento de metas, debido a que su objetivo es el descubrimiento y comprensión de las prácticas comerciales que ayudarán a que una empresa alcance sus nuevos fines.

Mediante los estudios de benchmarking las organizaciones pueden validar sus objetivos y hacer los cambios apropiados a las prácticas de trabajo, basándose en hechos externos. De esta forma, pueden concentrar los recursos en las prácticas de negocios fundamentales y darle energía a la empresa con el propósito de solucionar los problemas básicos.

Entre los beneficios se encuentran: aumentar la probabilidad de satisfacer las necesidades de los clientes; garantizar que las mejores prácticas se incorporen a los procesos de trabajo; calibrar la verdadera productividad; establecer metas con base en hechos; y volverse más competitivos.

El benchmarking también ayuda a revelar lo necesario para alcanzar las metas organizacionales, buscando las mejores prácticas para satisfacer de manera eficiente a los clientes. Al emular las prácticas de trabajo de las empresas que obtienen los mejores rendimientos, una com-

pañía puede mejorar su capacidad de ajustarse a los requerimientos de su clientela.

El benchmarking busca garantizar que las mejores prácticas se incorporen a los procesos de trabajo mediante una evaluación continua del entorno externo. El propósito del benchmarking es emplear lo que se ha aprendido acerca de su empresa y sus competidores, como el medio para identificar lo que es mejor entre los dos y, después, explotar esta percepción de manera tan creativa como sea posible.

A la vez, se busca calibrar la verdadera productividad; trata de que todos los empleados en la empresa solucionen problemas reales. Además de establecer metas con base en hechos. Cuando las nuevas prácticas adoptadas por la compañía se basan en hechos sólidos, formarán los cimientos para la construcción de los planes de negocios y estrategias funcionales que se convertirán en recursos y planes valiosos de operación.

Algunos de los **pasos para hacer benchmarking**, son los siguientes;



Se debe fijar la periodicidad con la que se realizará el análisis de mejores prácticas, ya que es un proceso de mejora continua.

Tema 4 El cliente y la solución

4.1. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de gestión que facilita el proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas, y para el desarrollo de proyectos de mejora. FODA es una expresión derivada de cuatro elementos que se evalúan en el desarrollo del análisis: fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas. En inglés el término utilizado es SWOT (strengths, weaknesses, opportunities and threats).

En términos simples, se debe considerar por **debilidades** (puntos débiles) aquellos aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo de la estrategia de la empresa, y por ello deben ser controladas y superadas.

En cambio las **fortalezas** (puntos fuertes) son capacidades, recursos, posiciones alcanzadas y, consecuentemente, ventajas competitivas que sirven de base para explotar todas las oportunidades que se presenten.

A su vez, las **amenazas** son aquellas fuerzas del entorno que pueden impedir la implantación de una estrategia, reducir su efectividad, incrementar los riesgos, aumentar los recursos que se requieren para su implantación, o bien reducir los ingresos esperados o su rentabilidad.

Por su parte, las **oportunidades** son todo aquello que pueda suponer una ventaja competitiva para la empresa, o bien representar una posibilidad para mejorar la rentabilidad de la misma o aumentar la cifra de sus negocios.

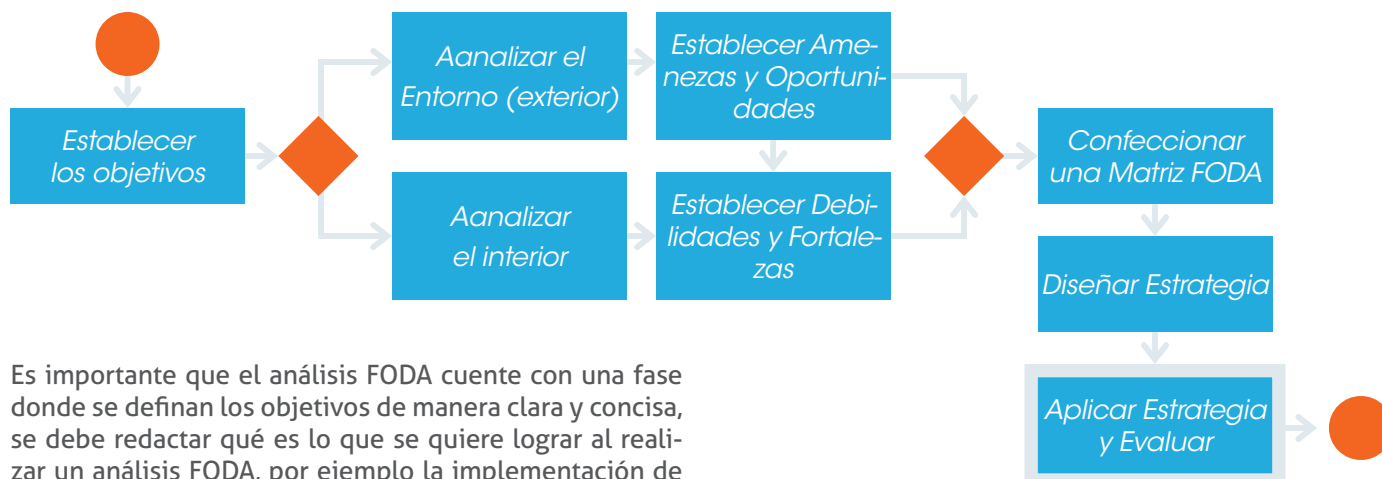
Así, esta forma de análisis permite a la empresa tener acceso a información que le permite obtener una ventaja comparativa respecto de sus competidores y tomar a tiempo decisiones que pueden aportar a desarrollar estrategias valiosas en el tiempo.

Para comprender en detalle el concepto FODA, podemos tomar como referencia la siguiente figura:



Figura 4: Concepto FODA.

Por lo general el análisis FODA tiene asociadas las siguientes fases:



Es importante que el análisis FODA cuente con una fase donde se definan los objetivos de manera clara y concisa, se debe redactar qué es lo que se quiere lograr al realizar un análisis FODA, por ejemplo la implementación de un nuevo sistema de ventas con éxito. La redacción debe incluir en forma detallada qué es lo que se desea mejorar luego de la aplicación del FODA.

El **análisis interno** consiste en identificar las fortalezas y debilidades. Para ello es recomendable elaborar una lista con estas dos variables de la organización. Para tal propósito es conveniente organizar la lista de acuerdo a los niveles organizacionales, por ejemplo es posible que

nuestro estudio apunte a buscar solución al nivel operativo, pero al estar este nivel controlado por un nivel táctico, podría estar ocurriendo que el origen de una debilidad venga desde el nivel organizacional superior. De igual manera es posible que la forma de actuar en el nivel táctico derive de una decisión de nivel estratégico. A modo de ejemplo, consideremos lo siguiente:

Producción:
capacidad de producción, costes de fabricación, innovación tecnológica y calidad.

Marketing:
línea y variedad de productos, imagen, posicionamiento, cuota en el mercado, precios, publicidad, distribución, equipo de ventas, promociones y servicio al cliente.

Organización:
estructura, proceso de dirección y control y cultura de la empresa.

Personal:
selección, formación, motivación, remuneración y rotación.

Finanzas:
recursos financieros disponibles, nivel de endeudamiento, rentabilidad y liquidez. Investigación y Desarrollo. Nuevos productos, patentes y ausencia de innovación.

El **análisis externo** se inicia con la elaboración de una lista de todos los factores que afectan a la empresa externamente, por ejemplo los competidores, los socios, las necesidades de los clientes, los proveedores, las nuevas tecnologías, los nuevos mercados, las regulaciones gubernamentales o las barreras de comercio internacional. Por eso es importante enumerar cuáles de los factores externos clave pueden transformarse en oportunidades

potenciales. Por ejemplo se puede incluir la pérdida de la competencia como una ventaja, o bien, si uno o más competidores deciden salir del mercado. Es importante enumerar los factores externos que representan las principales amenazas, tal es el caso de las nuevas regulaciones del gobierno, las que pueden afectar la forma de llevar adelante el proceso productivo de la empresa. En particular podemos considerar lo siguiente:



Mercado:

definir nuestro objetivo en el mercado y sus características. También aspectos generales, tales como el tamaño y el segmento de mercado, la evolución de la demanda, los deseos del consumidor; y otros de comportamiento, por ejemplo tipos de compra, conducta a la hora de comprar, etc.

Sector:

detectar las tendencias del mercado para averiguar posibles oportunidades de éxito, estudiando las empresas, fabricantes, proveedores, distribuidores y clientes.

Competencia:

identificar y evaluar a la competencia actual y potencial. Analizar sus productos, precios, distribución, publicidad, etc.

Entorno:

son los factores imposibles de controlar desde la organización, como los económicos, políticos, legales, sociológicos, tecnológicos, etc.

Para crear una matriz se deben realizar los siguientes pasos:



Dividir una hoja de papel en cuatro cuadrantes.



Etiquetar las dos primeras columnas, de izquierda a derecha, con "fortalezas" y "debilidades".



Nombrar la primera fila como "oportunidades" y la segunda fila, justo debajo de esa, como "amenazas".

Se debe hacer coincidir las fortalezas clave de la organización con las oportunidades previsible en el cuadrante superior izquierdo. Por ejemplo, las características de un nuevo producto pueden estar perfectamente alineadas con aquello que los clientes buscan. Se debe indicar qué debilidades se pueden convertir en oportunidades en el cuadrante superior derecho, por ejemplo, puedes potenciar la marca a través de la publicidad. Utiliza el cuadrante inferior izquierdo para identificar cómo pueden verse amenazados ciertas fortalezas de la empresa, por ejemplo,

un competidor clave puede adquirir maquinaria que coincide con los recursos propios. Se debe indicar cuáles de las debilidades de la organización o empresa pueden ser particularmente amenazantes en el cuadrante inferior derecho, por ejemplo, un departamento de servicio al cliente relativamente débil puede estar obstaculizando tu capacidad de servicio.

En base a los descubrimientos de la matriz, se pueden desarrollar nuevas estrategias de negocio.

4.2. Análisis costo/beneficio

El análisis costo/beneficio es un proceso para asignar cifras de valor monetario en los diferentes costos y beneficios de una actividad. Al utilizarlo, podemos estimar el impacto financiero acumulado de lo que se busca lograr. Tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, a través de la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo.

Puede ser utilizado cuando se necesite de una decisión en cualquier campo, trátase de proyectos privados o públicos.

Se presenta como un híbrido de diversas técnicas de gerencia, finanzas, y los campos de las ciencias sociales,

mostrando tanto los costos como los beneficios en unidades de medición estándar (usualmente monetarias), para que se puedan comparar directamente, dado que la solución a cualquier problema requiere de recursos monetarios.

Se busca determinar si el costo de la solución sobrepasa el costo del problema, de esta forma si la solución es más cara, no se debe implementar. La clave es determinar cuál de las soluciones de un conjunto dará el beneficio neto óptimo obtenido del cálculo del costo del problema menos el costo de la solución.

El análisis costo/beneficio tiene una serie de pasos, entre ellos se encuentran los siguientes:

- *Examinar las necesidades, considerar las limitaciones, y formular objetivos y metas claras.*
- *Establecer el punto de vista desde donde los costos y beneficios serán analizados.*
- *Reunir datos provenientes de factores importantes con cada una de sus decisiones.*
- *Determinar los costos relacionados con cada factor. Algunos costos, como la mano de obra, serán exactos mientras que otros deberán ser estimados.*
- *Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.*
- *Determinar los beneficios en dólares para cada decisión.*
- *Poner las cifras de los costos y beneficios totales en la forma de una relación donde los beneficios son el numerador y los costos son el denominador: beneficios/costos.*
- *Comparar las relaciones beneficios/costos para las diferentes decisiones propuestas. La mejor solución, en términos financieros, es aquella con la relación beneficios/ costos más alta.*
- *Determinar cuál de las soluciones de un conjunto dará el beneficio neto óptimo obtenido del cálculo del costo del problema, menos el costo de la solución.*

4.3. Matriz de riesgo

Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos relacionados con estos riesgos (factores de riesgo). Igualmente, una matriz de riesgo permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos financieros que pudieran impactar los resultados y por ende al logro de los objetivos de una organización. La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera integral el riesgo de una institución. A partir de ella se realiza un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo de una entidad.

Exige la participación activa de las unidades de negocios, operativas y funcionales, en la definición de la estrategia institucional de riesgo de la empresa. Una efectiva matriz de riesgo permite hacer comparaciones objetivas entre proyectos, áreas, productos, procesos o actividades. Todo ello constituye un soporte conceptual y funcional de un efectivo Sistema Integral de Gestión de Riesgo.

A partir de los objetivos estratégicos y el plan de negocios, la administración de riesgos debe desarrollar un proceso para la "identificación" de las actividades principales y los riesgos a los cuales están expuestas; entendiéndose como riesgo la eventualidad de que una determinada entidad no pueda cumplir con uno o más de los objetivos.

Consecuentemente, una vez establecidas todas las actividades, se deben identificar las fuentes o factores que

intervienen en su manifestación y severidad, es decir los llamados "factores de riesgo o riesgos inherentes". El riesgo inherente es intrínseco a toda actividad, surge de la exposición y la incertidumbre de probables eventos o cambios en las condiciones del negocio o de la economía, que puedan impactar una actividad. Los factores o riesgos inherentes pueden no tener el mismo impacto sobre el riesgo agregado, siendo algunos más relevantes que otros, por lo que surge la necesidad de ponderar y priorizar los riesgos primarios. Los riesgos inherentes al negocio de las entidades financieras pueden ser clasificados en riesgos crediticios, de mercado y liquidez, operacionales, legales y normativos estratégicos.

El siguiente paso consiste en determinar la "probabilidad" de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales sobre el capital o las utilidades de la entidad. La valorización del riesgo implica un análisis conjunto de la probabilidad de ocurrencia y el efecto en los resultados; puede efectuarse en términos cualitativos o cuantitativos, dependiendo de la importancia o disponibilidad de información; en términos de costo y complejidad la evaluación cualitativa es la más sencilla y económica.

La valorización cualitativa no involucra la cuantificación de parámetros, utiliza escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. En general este tipo de evaluación se utiliza cuando el riesgo percibido no justifica el tiempo y esfuerzo que requiera un análisis más profundo o cuando no existe información suficiente para la cuantificación de los parámetros. En el caso de riesgos que podrían afectar significativamente



los resultados, la valorización cualitativa se utiliza como una evaluación inicial para identificar situaciones que ameriten un estudio más profundo.

La evaluación cuantitativa utiliza valores numéricos o datos estadísticos, en vez de escalas cualitativas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento, procedimiento que definitivamente podría brindar una base más sólida para la toma de decisiones, esto dependiendo de la calidad de información que se utilice.

Ambas estimaciones, cualitativa y cuantitativa, pueden complementarse en el proceso del trabajo de estimar la probabilidad de riesgo. Al respecto, debe notarse que si bien la valoración de riesgo contenida en una matriz de

riesgo es mayormente de tipo cualitativo, también se utiliza un soporte cuantitativo basado en una estimación de eventos ocurridos en el pasado, con lo cual se obtiene una mejor aproximación a la probabilidad de ocurrencia del evento.

La valorización consiste en asignar a los riesgos calificaciones dentro de un rango, que podría ser, por ejemplo, de 1 a 5 (insignificante [1], baja [2], media [3], moderada [4] o alta [5]), dependiendo de la combinación entre impacto y probabilidad. En la siguiente tabla se puede observar un ejemplo de esquema de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto de tipo numérico con escala.

Impacto	Alto	4	5	5
	Medio	3	3	5
	Bajo	1	2	4
		Bajo	Medio	Alto
		Frecuencia o probabilidad de ocurrencia		

Tabla 3:
Valorización del
riesgo en función
con escala.

Una vez que los riesgos han sido valorizados se procede a evaluar la “calidad de la gestión”, a fin de determinar cuán eficaces son los controles establecidos por la empresa para mitigar los riesgos identificados. En la medida que los controles sean más eficientes y la gestión de riesgos proactiva, el indicador de riesgo inherente neto tiende a disminuir. Por ejemplo, una escala de valoración de efectividad de los controles podría ajustarse a un rango similar al siguiente:

Control	Efectividad
Ninguno	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Destacado	5

Finalmente, se calcula el “riesgo neto o residual”, que resulta de la relación entre el grado de manifestación de los riesgos inherentes y la gestión de mitigación de riesgos establecida por la administración. A partir del análisis y determinación del riesgo residual, los administradores pueden tomar decisiones, como la de continuar o abandonar la actividad, dependiendo del nivel de riesgos, fortalecer controles o implantar nuevos controles.

Actividad	Nivel de riesgo	Calidad de gestión			Riesgo residual (**)
		Tipo de medida	Efectividad	Promedio (*)	
Riesgo 1	5	Control 1.1 Control 1.2 Control 1.3	3 3 2	2.7	1.87 (5/2.7)
Riesgo 2	3	Control 2.1 Control 2.2	3 2	2.5	1.2
Riesgo 3	2	Control 3.1	4	4	0.5
Riesgo 4	4	Control 4.1 Control 4.2 Control 4.3	3 4 3	3.3	1.21
Riesgo 5	5	Control 5.1 Control 5.2	4 3	3.5	1.43
Perfil de riesgo residual (Promedio de riesgos residuales)					1.24

Tabla 4: Riesgo neto residual.

A partir de la tabla anterior se obtiene un consolidado de los riesgos inherentes a una actividad o línea de negocio.

RESUMEN Ideas fuerza

A partir del documento se puede desprender que la innovación es un factor fundamental, cuya utilización debe considerar cualquier organización que pretende mantenerse vigente en el mercado. De ahí la importancia de identificar las diversas fuentes de innovación y los modelos que se asocian.

Por otra parte resulta fundamental comprender cómo la calidad es un factor fundamental a considerar al momento de llevar adelante, tanto una propuesta como un desarrollo de software. Por ello es importante conocer y utilizar cuando proceda un modelo de calidad o seguir ciertos estándares de calidad.

En la misma línea de lo anterior, los procesos de benchmarking también apuntan en dirección de mantener las empresas en altos niveles de competitividad y descubrir

los aspectos que se deben mejorar. Sobre esta base radica la importancia de comprender el proceso de realizar análisis que permitan descubrir las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas a través de análisis del tipo FODA.

En vistas de realizar propuestas ante el cliente, resulta apropiado comprender la forma de presentar las ventajas de los proyectos a través de un análisis costo/beneficio, así como también describir los riesgos asociados a un proyecto de software.

La comprensión de estos conceptos y herramientas resulta un aporte fundamental al momento de desarrollar sistemas de información y mantener las empresas en altos niveles de competitividad.



BIBLIOGRAFÍA

- López, N., Montes J. & Vázquez, C. (2007). *Cómo Gestionar la Innovación en las Pymes*. La Coruña: Editorial Netbiblo.
- Alegre, J. (2004). *La gestión del conocimiento como motor de la innovación: lecciones de la industria de alta tecnología para la empresa*. Bogotá: Editorial Athenea.
- Montealegre, R. (2002). A process model of capability development: Lessons from the electronic commerce strategy at Bolsa de Valores de Guayaquil. *Organization Science*.
- Hamel, G. (2000). *Liderando la Revolución*. Harvard Business School. Norma Ed.
- Kelley, D. (1999). *Performing rapid innovation magic: Ten secrets of a modern Merlin. Straight from the CEO*. G.W. Dauphinas y C. Price, editors.
- Coyne, W. E. (1996). *Building a tradition of innovation. The Fifth UK Innovation Lecture*. London: Department of Trade and Industry.
- Rivas, R. & Gobeli, D. H. (2005). *Accelerating innovation at HewlettPackard*. Research Technology Management.
- Rangel-Aldao, R. (2004). *Apoyo a la innovación en Empresas Polar. Características de un Sistema de Apoyo de Investigación e Innovación, Polar*.
- Carballo, R. (2008). *En la espiral de la innovación*. México: Ediciones Díaz de Santos.
- Miranda, F., Chamorro, A. & Rubio, S. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Madrid: Editorial Delta Publicaciones.
- Scalone, F. (2006). *Estudio Comparativo de los Modelos y Estándares de Calidad del Software (Tesis)*. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de la Calidad Total*. México: Editorial Díaz de Santos.

VIDEOS

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

<http://www.youtube.com/watch?v=A3vT6BoBr2o>

Gestión del Riesgo

http://www.youtube.com/watch?v=jUZlvy_HOfk

ENLACES EN LÍNEA

Modelos de innovación

http://www.cez.es/innovacion/gestionProceso/Innovacion/Modelos_de_Innovación.pdf

Modelos de innovación y adopción de tecnologías

<http://www.ehu.es/i.morlan/tesis/memoria/TesisIM04.pdf>

Análisis prospectivo sobre modelos de innovación en el sector servicios

http://www.iseamcc.net/elSEA/Vigilancia_tecnologica/informe_1.pdf

Modelos de calidad aplicados al software

<http://navabautista.wikispaces.com/file/view/Wiki.pdf>

Análisis costo/beneficio

<http://www.dgplades.salud.gob.mx/descargas/dhg/ACB.pdf>

Matriz FODA

<http://robertoespinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda/>

