



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ADOPCIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LOS PROCESOS
ORGANIZACIONALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

SISTEMAS – PLANEACIÓN

P R E S E N T A:

JOSÉ GERARDO MORENO SALINAS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FEDERICO HERNÁNDEZ ÁLVAREZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2009

AGRADECIMIENTOS:

Comenzaré por decir que son varias las personas y entidades a quien debo agradecer, mismas que de alguna u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo y en alcanzar una meta más en mi vida académica y profesional. Tres son las figuras que hicieron esto posible.

Familia

Quienes son mi principal aliciente y fuente de superación.

A mi Padre por su incondicional apoyo y determinación.

A mi Madre por su constante motivación y preocupación.

A mis Hermanos por sus apoyos en momentos difíciles y ser ejemplo de superación.

A mi tío Francisco por sus innumerables consejos y experiencias.

A mi Chinita Lissy por todo su amor, cariño y comprensión.

A mi tía Socorro por haberme recibido en su casa y brindado tantas atenciones.

Y a mis queridos abuelos Higinio, Guillerminat, Exequiaz† y Josefinat que son un modelo de inspiración e integridad.

A mi familia le dedico mi esfuerzo

Académicos

Por sus enseñanzas y consejos durante todo el proceso de la Maestría y muy en especial a mi tutor de tesis el Dr. Federico Hernández Álvarez y a los sinodales: Dr. Javier Suárez Rocha, Dr. Ricardo Aceves García, Dr. Benito Sánchez Lara y a la M.I. Nelly Rigaud Téllez.

Entidades

A CONACyT por haberme otorgado la imprescindible beca para hacer esto posible y a mí querida UNAM por todo lo que me ha dado y sigue dando.

CONTENIDO

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	IX
OBJETIVO	XVI
ALCANCE	XVII
Capítulo I: Tecnologías de Información en las Organizaciones.....	19
1.1. Introducción	19
1.2. El impacto de las Tecnologías de Información en la globalización y organizaciones.....	19
1.3. Problemas estratégicos en Tecnologías de Información.....	25
1.4. Conclusiones.....	28
Capítulo II: Antecedentes de la Planeación Estratégica y las Tecnologías de Información	29
2.1. Introducción	29
2.2. ¿Qué es la planeación estratégica?.....	29
2.2.1. Ventajas	33
2.2.2. Deficiencias.....	33
2.3. Pensamiento estratégico.....	33
2.4. Estableciendo estrategias.....	35
2.5. ¿Qué son las Tecnologías de Información?.....	37
2.5.1. Aplicaciones de las Tecnologías de Información	40
2.5.2. Impacto de las Tecnologías de Información	43
2.5.3. Ciclo de vida de las TI.....	45
2.5.4. Tendencias, retos y cambios en Tecnologías de Información	51
2.6. La importancia de las Tecnologías de Información en la organización	56
2.6.1. La Planeación Estratégica en el campo de las Tecnologías de Información (PETI).....	56
2.6.2. Reconociendo las ventajas competitivas de utilizar las Tecnologías de Información ..	58
2.6.3. Usando las Tecnologías de Información para transformar la organización	60
2.6.4. Estrategia corporativa y Tecnologías de Información	62
2.6.5. “Outsourcing” de equipos y servicios como estrategia.....	64

2.7. Conclusiones.....	69
Capítulo III: Planeación de las Tecnologías de Información en la Organización	71
3.1. Introducción	71
3.2. Alineando las Tecnologías de Información con las estrategias del negocio	71
3.3. Esquema de la arquitectura organizacional para las Tecnologías de Información	74
3.3.1. El modelo de arquitectura organizacional de Zachman	77
3.3.2. El modelo de arquitectura organizacional de “TOGAF”	80
3.3.3. El modelo de arquitectura organizacional de “FEA”	82
3.4. Identificación del grado de madurez en la planeación de Tecnologías de Información	86
3.5. Enfoque para la administración de Tecnologías de Información	91
3.6. Identificación de los objetivos de control sobre los que se apoyan las Tecnologías de Información.	97
3.7. Conclusiones.....	104
Capítulo IV: Propuesta Metodológica para la Adopción de Tecnologías de Información en los Procesos Organizacionales	105
4.1. Introducción	105
4.2. Identificando tres elementos clave	105
4.2.1. Gente	105
4.2.2. Procesos.....	108
4.2.3. Tecnologías de Información.....	110
4.3. Identificando las situación actual.....	111
4.3.1. Escala de valores.....	111
4.3.2. Diseño del cuestionario	112
4.3.3. Diseño de alternativas estratégicas.....	118
4.4. Software “EsTI”.....	119
4.4.1. ¿Quiénes deben usar la herramienta?	120
4.4.2. Antes de comenzar	120
4.4.3. Conociendo la interfaz.....	121
4.4.4. Introduciendo datos	122
4.4.5. Programación de “EsTI”	124
4.4.6. Interpretando resultados.....	125
4.4.6.1. Primer vista.....	125

4.4.6.2. Segunda vista.....	130
CONCLUSIONES GENERALES.....	134
BIBLIOGRAFÍA	136

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Gráfico 1 Competitividad global y TI</i>	X
<i>Gráfico 2 Usuarios de computadora 2001-2008</i>	XI
<i>Gráfico 3 Dominios registrados.com.mx en México 1999-2008</i>	XI
<i>Gráfico 4 Desempeño competitivo de México</i>	XII
<i>Gráfico 5 Nivel de adopción tecnológica de las empresas</i>	XIII
<i>Figura 6 Conceptualización de la problemática</i>	XIV
<i>Figura 7 Elementos de una planeación estratégica</i>	XVII
<i>Gráfico 8 Total mundial de usuarios de PC's e Internet</i>	20
<i>Gráfico 9 Total de servidores de Internet</i>	21
<i>Gráfico 10 Años para alcanzar los 50 millones de usuarios</i>	22
<i>Gráfico 11 Gasto en TI y comunicación por país</i>	23
<i>Figura 12 El mundo de la Internet</i>	43
<i>Figura 13 Índice de porcentaje</i>	44
<i>Gráfico 14 Predicciones de Moore</i>	48
<i>Gráfico 15 Configuración de la memoria RAM</i>	50
<i>Figura 16 Modelo de planeación estratégica en TI</i>	57
<i>Gráfico 17 Usuarios de Internet que han comprado en línea a enero del 2008</i>	60
<i>Figura 18 Proceso de evaluación de "outsourcing"</i>	69
<i>Figura 19 Evolución en la alineación de las TI</i>	72
<i>Figura 20 Temas comunes en la alineación de estrategias</i>	73
<i>Figura 21 Dominios de la arquitectura organizacional</i>	76
<i>Gráfico 22 Línea de tiempo de las arquitecturas organizacionales</i>	77
<i>Figura 23 Marco de referencia para la arquitectura organizacional de Zachman</i>	78
<i>Figura 24 Método para el desarrollo de una arquitectura</i>	81
<i>Figura 25 Proceso de organización continua</i>	82
<i>Figura 26 Modelo "NIST"</i>	83
<i>Figura 27 Componentes de la "FEA"</i>	85
<i>Figura 28 1er nivel jerárquico de la "FEA"</i>	86
<i>Figura 29 Modelo de jerarquía en la madurez progresiva de TI</i>	87
<i>Figura 30 Marco de referencia para la evaluación de la administración de TI</i>	92
<i>Figura 31 Dimensiones de la organización en TI</i>	93
<i>Figura 32 Atributos de calidad para los sistemas de TI</i>	94

<i>Figura 33 Marco de trabajo de “COBIT”</i>	99
<i>Figura 34 Dominios de “COBIT”</i>	99
<i>Figura 35 Criterios de información y requerimientos de la empresa de “COBIT”</i>	100
<i>Figura 36 Recursos, procesos y requerimientos del negocio en TI</i>	102
<i>Figura 37 Matriz de “COBIT”</i>	103
<i>Figura 38 Triangulo de involucrados en la estrategia</i>	106
<i>Figura 39 Identificación del facilitador</i>	107
<i>Figura 40 Árbol jerárquico de integridad en respuestas</i>	117
<i>Figura 41 Módulo inicio</i>	122
<i>Figura 42 Módulo cuestionario</i>	123
<i>Figura 43 Estatus del cuestionario</i>	126
<i>Figura 44 Árbol jerárquico de integridad en respuestas (2)</i>	127
<i>Figura 45 Matriz de prioridades</i>	128
<i>Figura 46 Iconografía</i>	129
<i>Figura 47 Presentación de resultados por proceso</i>	130

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Predicciones de Moore</i>	49
<i>Tabla 2 Eventos mundiales</i>	52
<i>Tabla 3 Pronóstico de las tecnologías emergentes</i>	55
<i>Tabla 4 Outsourcing</i>	68
<i>Tabla 5 Escala de valores</i>	116
<i>Tabla 6 Niveles de adopción (ejemplo)</i>	124

RESUMEN

La investigación detalla lo importante que son las TI (Tecnologías de Información) en el entorno organizacional y lo vital que se vuelve para las organizaciones contar con una herramienta metodológica que les ayude a identificar los niveles de adopción de TI, pasando por la definición, clasificación de las tecnologías y procesos, aportando los elementos necesarios para mejorar los niveles de adopción de TI en las estructuras organizacionales.

Se hace una definición sistematizada de lo que son las TI, ya que es un concepto que se presta a la controversia y en muchos casos existe la confusión a la hora de usar esta palabra. También se hace hincapié respecto de la importancia de contar con el pensamiento estratégico y sistémico en la enunciación de estrategias que augure un mejor porvenir en las organizaciones, siempre apoyándose en las TI, viéndolas como parte importante en la generación de cambios dentro de una organización.

Se hace conciencia en cuanto a los ciclos de vida que tiene la tecnología y se advierte el cuidado que se debe de tener en no sobrepasar los límites de tiempo. Se muestran los principales tendencias y cambios que tendrán las TI en las próximas décadas y la forma en que impactarán en nuestras vidas, y también como ejemplos exitosos de organizaciones que han sido pioneras en la adopción y alineación de las TI en sus procesos internos de negocio, y la forma que han llevado sus estrategias, convirtiéndolas en ventajas competitivas para sus organizaciones. Se señalan los pros y contras que tiene el “Outsourcing” de TI en las organizaciones.

Se analizan los principales marcos de referencias (arquitecturas organizacionales) que existen hasta ahora en beneficio de considerar a las TI en el ejercicio de planeación de las organizaciones. Y por último se presenta la principal aportación de esta investigación, la herramienta metodológica programada en un software que ayudará a mejorar los niveles de adopción de TI en las estructuras organizacionales y se muestran los pasos a seguir para su correcta utilización.

Palabras clave: *Tecnologías de Información, procesos organizacionales, generación y priorización de alternativas estratégicas, nivel de adopción.*

ABSTRACT

This investigation describes in detail the importance of ITs (Information Technologies) inside the organizational environment. It is vital to organizations to employ methodological tools that help identify different levels of adoption of ITs. The definition and classification of technologies and processes provides the elements necessary to improve the levels of adoption of ITs within the organizational structures.

This work provides a systematized definition of ITs. The concept has the potential to diverge and in many cases there is confusion as to how this word should be utilized. In order to forecast a better future for the organizations, emphasis is made on the importance of having a systemic and strategic thinking on the creation of strategies. These plans need to be supported on ITs, which play an important role in the generation of changes within the organization.

The document creates awareness regarding technology lifecycles and advises caution in being careful on not exceeding deadlines. The main tendencies and changes that ITs will see in the following decades, and the way this will impact our lives are presented. Also included are successful examples of organizations that have become pioneers in the adoption and alignment of their internal business processes. It is described how they have implemented strategies and turned them into competitive advantages for their organizations. In addition, the pros and cons of IT outsourcing in organizations are pointed out.

The existing main frames of reference (organizational architectures) are analyzed with the objective of considering the usage of ITs in the planning exercise of the organizations. Finally, the main contribution of this investigation is presented. Said contribution is a software-programmed methodological tool which attempts to improve the levels of adoption of ITs within the organizations structures. The procedure for its correct utilization is included.

Keywords: *Information Technology, organizational processes, generation and prioritization of strategic alternatives, level of adoption.*

DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Para el desarrollo de la problemática se consideró necesario proponer el análisis de cinco escenarios¹, donde se muestran las conclusiones, estadísticas, experiencias de diversas instituciones y especialistas en el tema. Para después razonarlos en su conjunto y desde un enfoque sistémico dar el sustento suficiente para el desarrollo de la presente tesis.

Escenario 1: Relación entre la inversión en TI y productividad en las organizaciones.

De acuerdo con los estudios que realizó la “OCDE²”, advierte que la inversión y el uso de las TI (Tecnologías de Información) son un importante impulsor de la productividad en las empresas y el trabajo, (OCDE, 2003).

Otra aportación interesante fue la investigación que efectuó Iansiti (2005) en su artículo “Why IT Matters in Midsize Firms” en la que estudió a más de 600 pequeñas y medianas empresas a nivel mundial y concluye que las organizaciones que presentan una pobre capacidad en TI (aquellas que poseen un bajo nivel de adopción de tecnologías claves, o prácticas relacionadas con TI) tienen en general un menor crecimiento.

Un estudio realizado en conjunto por AMITI³, CANIETI⁴ y FMD⁵ (2006) demuestra que las TI tienen una relación directa, positiva y contundente con la competitividad (correlación de 92 por ciento). En dicho estudio concluyen que la adopción de las TI es condición necesaria para alcanzar mayores índices de productividad y competitividad.

La manera con que calculan la correlación es comparando el índice general de competitividad del Instituto Mexicano para la Competitividad y el subíndice de tecnología del Foro Económico Mundial, cruzando estas variables demuestra que entre más alto sea el subíndice con el cual se evalúa la situación de las TI, más competitivos son los países, no importando si se refieren a países desarrollados o en vías de desarrollo, en ambos casos se muestra que las TI son un factor que está asociado a la competitividad de las economías, (véase gráfica 1).

¹ Se consideró llamarle escenario por ser un conjunto de circunstancias que rodean a la problemática.

² Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

³ Asociación Mexicana de la industria de Tecnologías de Información.

⁴ Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.

⁵ Fundación México Digital.

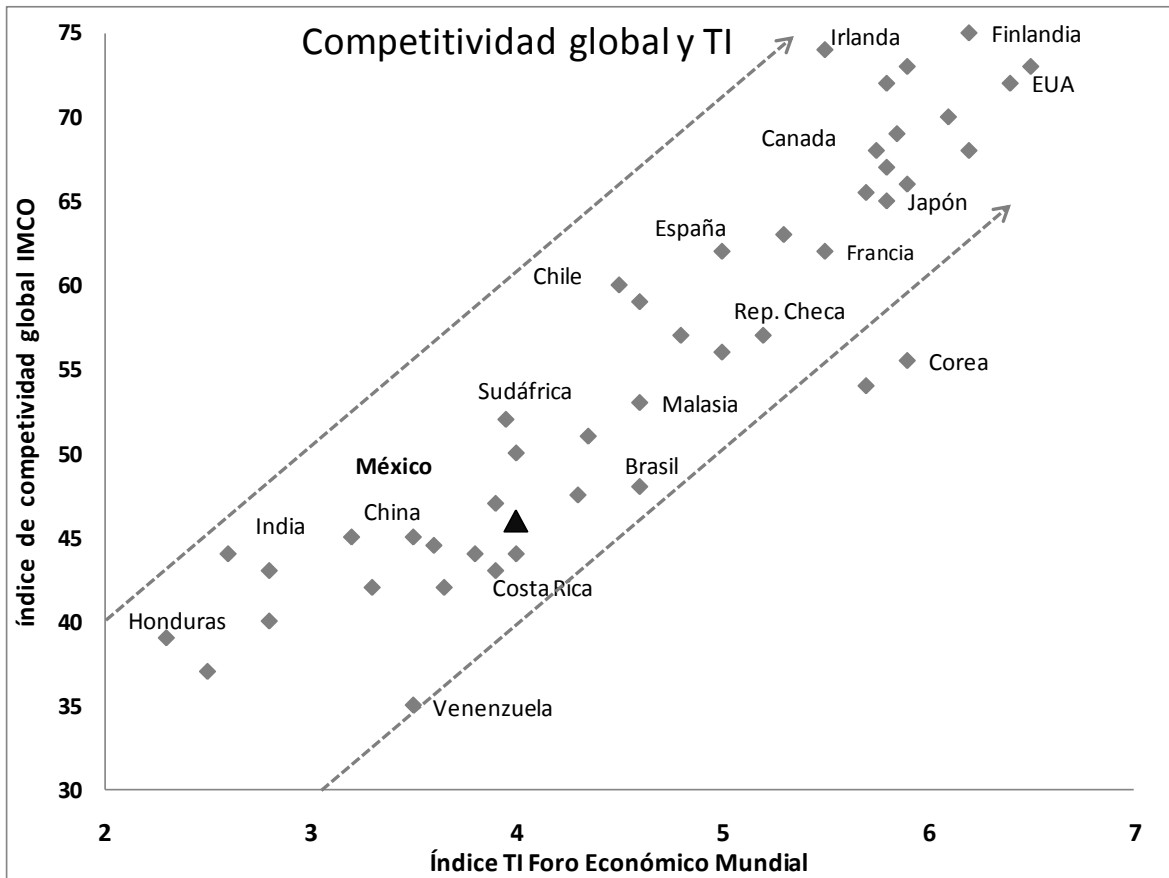


Gráfico 1 Competitividad global y TI
Fuente: Visión México: 2020, 2006.

Escenario 2: Prioridades de inversión de las organizaciones.

De acuerdo al estudio BMLA (Business Monitor Latin America) realizado por la empresa UPS⁶ y dirigida por la consultora TNS Gallup en el 2007, entrevistó a 580 ejecutivos de diferentes organizaciones⁷ en Latinoamérica. La investigación se enfocó hacia la identificación de las principales prioridades de inversión que tienen las empresas, encontrando que para el particular caso de México la principal prioridad es invertir en equipamiento e infraestructura (59 por ciento), y como segunda prioridad es la inversión en TI con un 36 por ciento.

Escenario 3: Usuarios de PCs en el trabajo y dominios “.com.mx” en México.

De acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI (2009) reflejan dos hechos importantes: uno es el notable aumento de usuarios de PCs en el trabajo, este incremento muestra la necesidad de las organizaciones por incorporar PCs (véase gráfica 2).

⁶ http://www.ups.com/labm/pdfs/2007/UPS_Business_ES.pdf

⁷ Cerca de la mitad de las entrevistas fueron realizadas en empresas de hasta 50 empleados y la mitad restante en empresas de 51 a 200 empleados

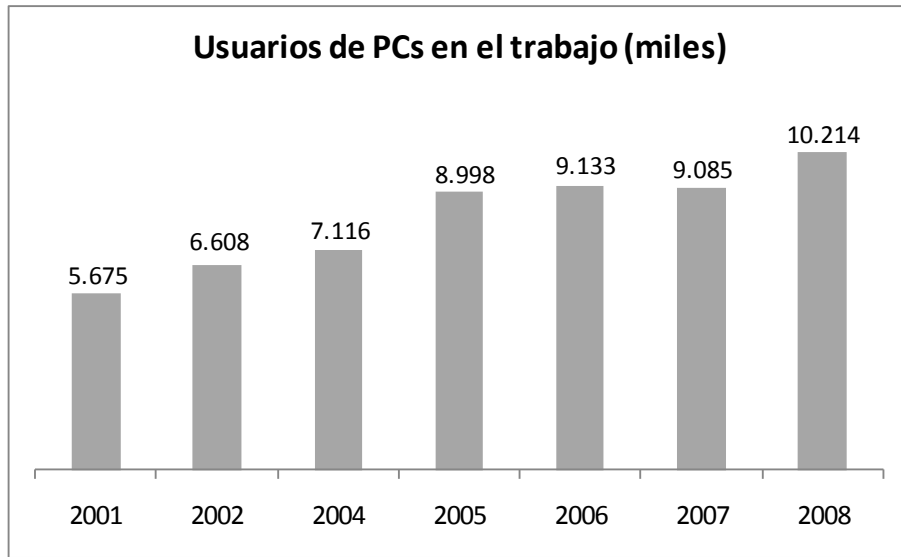


Gráfico 2 Usuarios de computadora 2001-2008

Fuente: <http://www.inegi.org.mx>, Enero, 2009.

Como lo muestra el gráfico anterior, cada vez se van incorporando más computadoras en el uso y apoyo de sus procesos internos, o explicado con otras palabras, cada vez se está reconociendo con un mayor grado de importancia las TI dentro las organizaciones. Así como el notable aumento de registros de dominios (véase gráfica 3) “.com.mx⁸” es otro referente del que cada vez más empresas usan las TI para ofrecer sus servicios y productos.

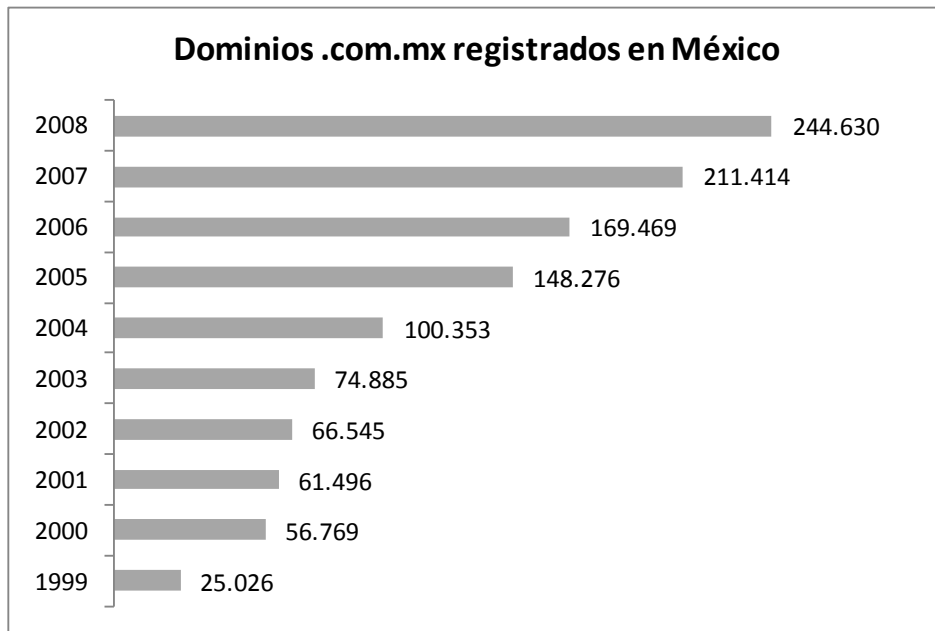


Gráfico 3 Dominios registrados.com.mx en México 1999-2008

⁸ Dominio especialmente de uso comercial.

Fuente: <http://www.inegi.org.mx>, Enero, 2009.

Escenario 4: Las organizaciones cuánto invierten en TI.

Un estudio realizado por la consultora en TI "Select"⁹ calcula que la inversión anual que las empresas mexicanas destinan a la tecnología por cada empleado asciende a 126 dólares, que a diferencia de las empresas de otros países como Brasil invierten en promedio 410 dólares por trabajador.

Escenario 5: Nivel de adopción de TI en las organizaciones de México.

En el último reporte publicado por el Foro Económico Mundial (2008) evalúa y mide la competitividad de un total de 127 países, en dicho estudio reporta el desempeño de cada uno de los países con base a 12 diferentes índices (calculados por un conjunto de variables, ver referencia). En el particular caso de México lo describe tal como lo muestra el gráfico 4.



Gráfico 4 Desempeño competitivo de México

Fuente: *The Global Competitiveness Report 2008-2009*.

Donde los valores más cercanos a 1 refieren nula adopción y los más próximos a 7 describen una agresiva adopción. El estudio concluye que una de las debilidades que tiene

⁹ Publicado en el periódico El Economista (19 Febrero 2009).

México es la poca disposición tecnológica (3.2), este índice fue calculado de 8 variables, entre las cuales se encuentra: “Nivel de adopción tecnológica de las empresas” con un valor de 4.38, y posiciona a México en el lugar 87 de un total de 127 países (véase gráfica 5).

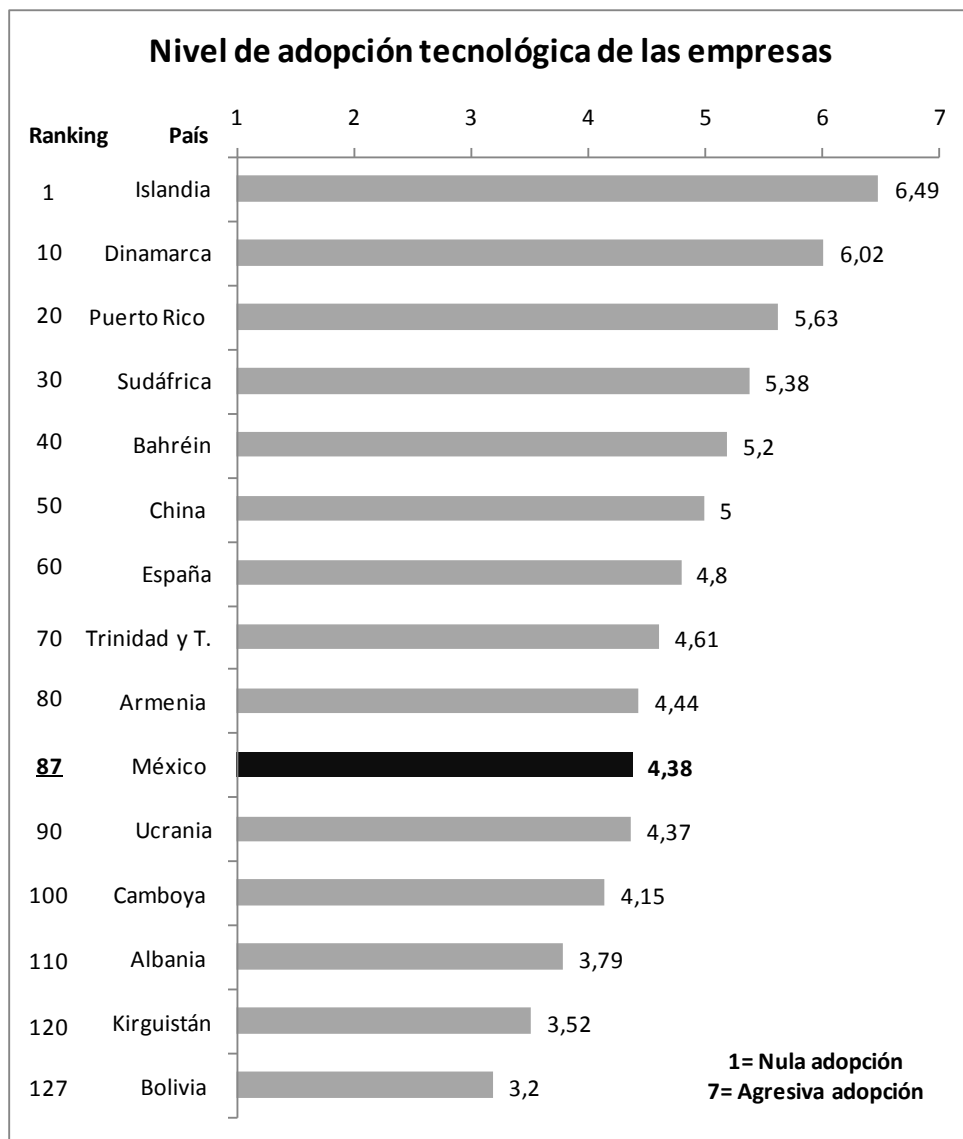


Gráfico 5 Nivel de adopción tecnológica de las empresas
Fuente: *The Global Competitiveness Report 2008-2009.*

De los 5 escenarios expuestos nos da la pauta a razonarlo de la siguiente forma:

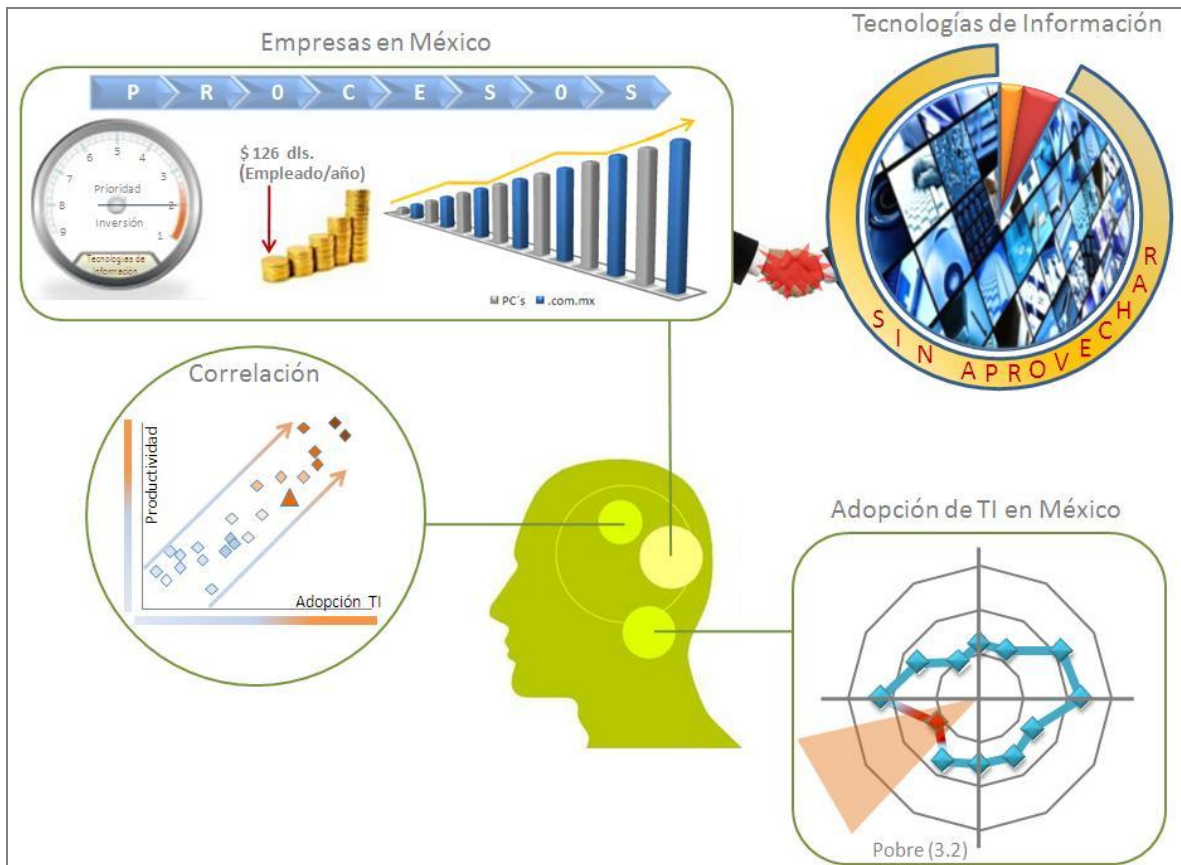


Figura 6 Conceptualización de la problemática
 Fuente: Elaboración propia, 2009.

De los escenarios analizados se describe la siguiente interpretación para identificar la problemática.

Es claro que actualmente existe una fuerte correlación entre la adopción en TI de las empresas y la productividad de la que se benefician. Por otro lado, las organizaciones mexicanas reconocen y están conscientes de dicha relación, al tener a las TI como segunda prioridad de inversión, que a su vez se demuestra en los datos reflejados por el INEGI, al haber un incremento en el uso de PCs en el trabajo y registro de dominios comerciales en Internet, esto habla de que poco a poco cada vez más organizaciones hacen uso de las TI.

Sin embargo no todo son PCs e Internet, hay más tecnologías que pueden ser aprovechadas por las organizaciones, pero aquí surge un gran problema "La selección de TI", y el riesgo asociado que representa a las organizaciones saber definir, analizar y priorizar qué recursos en TI se alinean mejor con los objetivos de la organización, y evitar caer en lo que señala McAfee (2006) "Las empresas a menudo seleccionan sus aplicaciones de TI luego de que un ejecutivo escucha sobre una nueva tecnología y se

pregunta por qué la organización aún no ha invertido en ella”, y también identifica que el problema radica en la oferta infinita de nuevas aplicaciones, en parte debido a la innovación y en parte debido a ingeniosos cambios en el nombre de las marcas.

El presupuesto en TI (\$ 126 dólares) que asignan anualmente por empleado las organizaciones mexicanas es evidente que es poco, por lo que se vuelve vital el uso de instrumentos que ayuden a las empresas a priorizar y seleccionar las TI que realmente aporten valor a los procesos organizacionales.

Lo anterior se concentra en el reporte del Foro Mundial Económico, donde precisa el poco nivel de adopción tecnológica y la define como una de las grandes debilidades que tienen las organizaciones mexicanas.

Estos hechos nos dicen que las empresas en México, sí saben de las bondades que tienen las TI, pero al haber recursos económicos limitados se requieren de toma de decisiones más finas y elaboradas donde definan las prioridades de inversión en TI.

Toda esta información citada anteriormente, da la pauta y revela la necesidad que tienen las organizaciones de contar con métodos o herramientas que les permitan mejorar los niveles de adopción de TI en las estructuras organizacionales.

OBJETIVO

Se ha optado por diseñar una herramienta metodológica que ayude a las empresas ya sean del sector servicio o manufacturero a mejorar sus niveles de adopción en TI en sus procesos organizacionales.

Para cubrir este objetivo será necesario cumplir los siguientes objetivos particulares:

- Revisar que se ha propuesto hasta ahora para resolver el problema.
- Identificar los elementos clave en la adopción de TI.
- Diseñar una herramienta de diagnóstico que ayude a definir el nivel actual de adopción de TI.
- Generar alternativas estratégicas que promuevan a la organización a mejorar sus niveles de adopción de TI.

Cubriendo los anteriores objetivos se buscará dar respuesta al problema de adopción en TI que tienen las organizaciones mexicanas (identificado en el apartado anterior).

ALCANCE

El alcance es dimensionar el impacto que tienen las TI en las organizaciones y definir el estado actual de la gestión en las TI desde la perspectiva académica, esto es, ofrecer un panorama de las alternativas metodológicas existentes acerca de la gestión de la tecnología. Asimismo, se desarrolla una evaluación de estas soluciones tecnológicas y se propone una herramienta sobre el desarrollo de alternativas estratégicas en materia de TI; y por último, probar dicha herramienta, mediante su aplicación en un caso práctico.

La herramienta operará dentro del enfoque de la planeación estratégica (véase figura 7), siendo más precisos, se centrará en la fase de estrategias y tácticas, donde su alcance se limitará hasta la generación y priorización de alternativas estratégicas, pasando por la identificación de procesos organizacionales, definición y clasificación de las TI, diseño del instrumento de evaluación para el diagnóstico, delimitación de los niveles de adopción en TI, construcción de una base de conocimiento donde se generen las alternativas estratégicas y por último priorizar el orden de atención de las TI y procesos organizacionales.



Figura 7 Elementos de una planeación estratégica

Fuente: Mittenthal, 2004.

En un primera aproximación sólo se pensó en desarrollar la herramienta conceptual y detallar los pasos necesarios para llegar hasta la generación y priorización de alternativas estratégicas, pero dada la constante búsqueda por hacer los procesos de intervención en las organizaciones de una forma más dinámica y de mayor comprensión hacia el objeto de estudio (organización), es que se decidió programarla y emigrarla hacia una herramienta computacional, siendo así más transparente para el consultor o la persona interesada en llevar un estudio de esta índole.

Como se explicó anteriormente, el alcance de la herramienta será la generación y priorización de las alternativas estratégicas, será trabajo del consultor o de los interesados en evaluarlas y decidir su implantación.

Todo lo anterior servirá de soporte para el desarrollo de un ejercicio de planeación estratégica en su totalidad. Y por último cabe señalar que la herramienta apoyará, tanto a aquellas organizaciones que estén en el actual uso de las TI, como de las que se encuentren en la fase de planeación de sus TI en sus procesos organizacionales y quieran mejorar sus niveles de adopción. Entendiéndose como mejorar al hecho de emigrar hacia mayores niveles de adopción.

Capítulo I: Tecnologías de Información en las Organizaciones

1.1. Introducción

Lo que pretende este primer capítulo es hacer notar de qué forma han impactado las TI (Tecnologías de Información) en el desarrollo de las organizaciones y lo vital que se ha vuelto adoptar nuevas tecnologías en sus procesos, productos, servicios y en general, en sus esquemas de trabajo. Y del cómo las TI han ayudado al desarrollo de la globalización. Se presenta una serie de gráficas estadísticas que ayudan a dimensionar los índices de consumo y manejo de TI que existen en nuestros tiempos.

Adicionalmente ver a qué problemas se enfrentan las organizaciones al momento de diseñar alternativas estratégicas en TI que apoyen a sus procesos de la organización.

1.2. El impacto de las Tecnologías de Información en la globalización y organizaciones

En los últimos 25 años han ocurrido dramáticos cambios que han sacudido al mundo entero y generado grandes transformaciones en los gobiernos, sistemas políticos, organizacionales y administrativos. El pensamiento tradicional ha sido reemplazado por nuevas formas de pensar y percibir la administración de las economías y sus relaciones internacionales.

Uno de los grandes cambios que nos referimos que ha ocurrido a nivel mundial y originado una transformación revolucionaria e impactado a los sistemas ya mencionados, es la innovación tecnológica, esto es, la computación, Internet, información y comunicación satelital, mismos que han producido la integración mundial y removido muchas de las barreras artificiales en el aprendizaje de otras naciones, organizaciones y personas alrededor del mundo.

La estrecha integración de las economías del mundo, así como de sus naciones da como resultado el fenómeno llamado globalización, siendo unos de sus puntos de mayor importancia que los países, organizaciones y comunidades aprendan lecciones entre ellas.

La globalización es vista como un paso hacia la completa integración del mercado mundial e ingrediente clave de la sociedad global. Algunos académicos la definen como un mundo sin fronteras que promueve transacciones financieras, comerciales, comunicaciones más rápidas, la extensión del conocimiento, ideas, actividades sociales y culturales. Siendo más precisos, la globalización es un fenómeno que promueve la integración internacional a través del comercio libre y comunicación a través de las fronteras.

La economía mundial continúa creciendo hacia la globalización e integración de los mercados, esto ha generado que los tomadores de decisiones actúen de una manera globalizada, esto es, deben repensar en sus procesos y estructuras organizacionales, y muy en especial, en sus sistemas y TI en un nivel internacional, (Stephens, 1999).

Uno de los papeles más importantes que juegan actualmente las TI es en la transformación de las economías de los países, así como de las relaciones que existen entre los países y organizaciones del mundo. Las TI han apoyado al desarrollo de la globalización y al servicio de la industria, esto es, han posibilitado que se alcancen mayores índices de productividad, por medio de la reducción en los tiempos de entrega, relaciones más cercanas con los socios, mayor flexibilidad con las fuentes de productos y servicios, mejores controles de inventario, mayores niveles de satisfacción del cliente, reducción de costos e incremento en las utilidades. En pocas palabras, han propiciado organizaciones más competitivas, (Stephens, 1999).

A continuación examinaremos algunos aspectos de cómo las TI han apoyado al desarrollo de la globalización, así como su impacto.

La disponibilidad de computadoras más baratas y poderosas ha posibilitado el procesamiento de mayores datos e información a grandes velocidades. Las redes de telecomunicaciones también han incrementado la eficiencia con la que grandes tasas de información pueden ser transportadas a través de la red de redes (Internet).

Tal como lo muestran los siguientes gráficos.

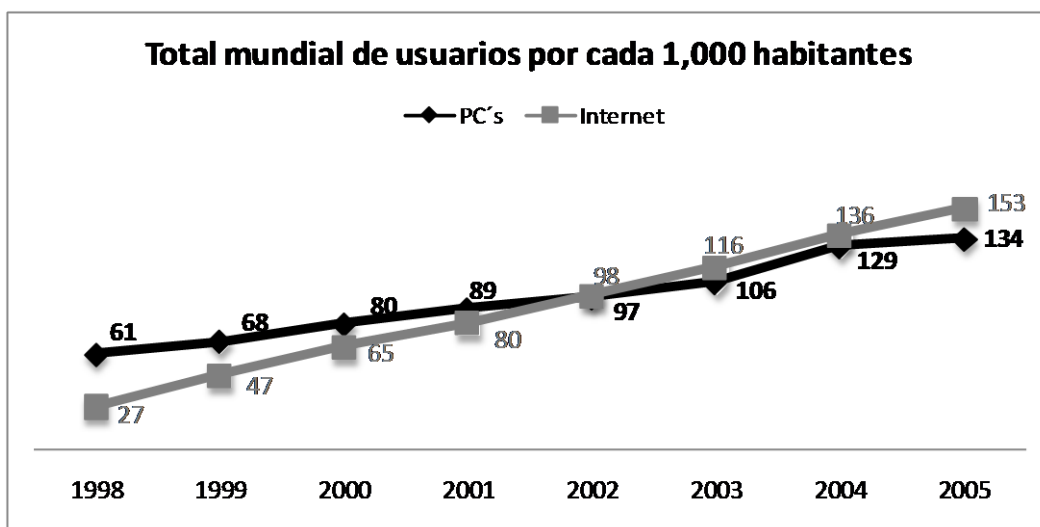


Gráfico 8 Total mundial de usuarios de PC's e Internet

Fuente: <http://www.inegi.org.mx>, Enero 2009.

Gráfico 8. El incremento que ha habido en el uso de computadoras personales e Internet a nivel mundial por cada mil habitantes da un claro panorama del impacto

que han tenido estas tecnologías, en siete años (98-05) las computadoras se ha duplicado y proliferado su uso a nivel mundial y para el caso de Internet en esos mismos siete años se ha quintuplicado el número de usuarios. Al sobreponer los dos índices en la misma gráfica, se observa que en el año 2002 hubo un punto de quiebre, donde Internet supera la tasa de crecimiento que mantenían la computadoras personales.

La combinación de la aplicación de estas dos tecnologías (computadoras e Internet) ha transformado el tipo y la forma de trabajo de las corporaciones transnacionales.

La siguiente gráfica muestra los aumentos en el número de servidores¹⁰ de Internet a nivel mundial.

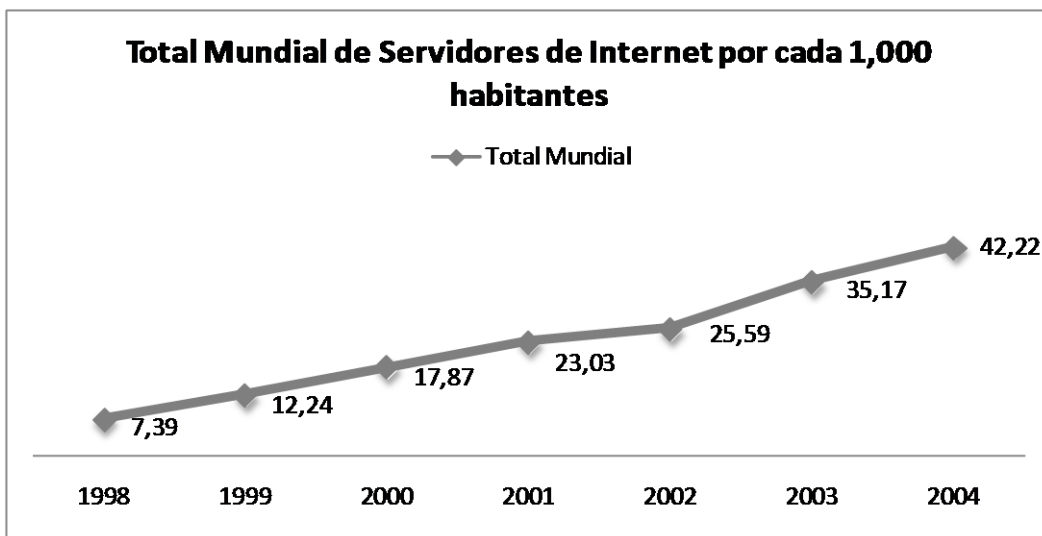


Gráfico 9 Total de servidores de Internet
Fuente: <http://www.ineqi.org.mx>, Enero 2009.

Gráfico 9. De este gráfico se aprecia el aumento que ha habido en los servidores de Internet casi se sextuplicó en seis años, a lo cual suena lógico que el incremento vaya en proporción al número de usuarios de Internet.

Al comparar Internet con otras tecnologías y verla como un producto tangible, es apabullante la expansión y el poco tiempo que le tomó en ser aceptada por una gran cantidad de usuarios a nivel mundial, (véase gráfica 10).

¹⁰ Se define como un hosts (servidores de Internet) todos aquellos equipos conectados a la red, éstos pueden ser servidores, PCs, impresoras, todos aquellos que tengan una dirección IP única.

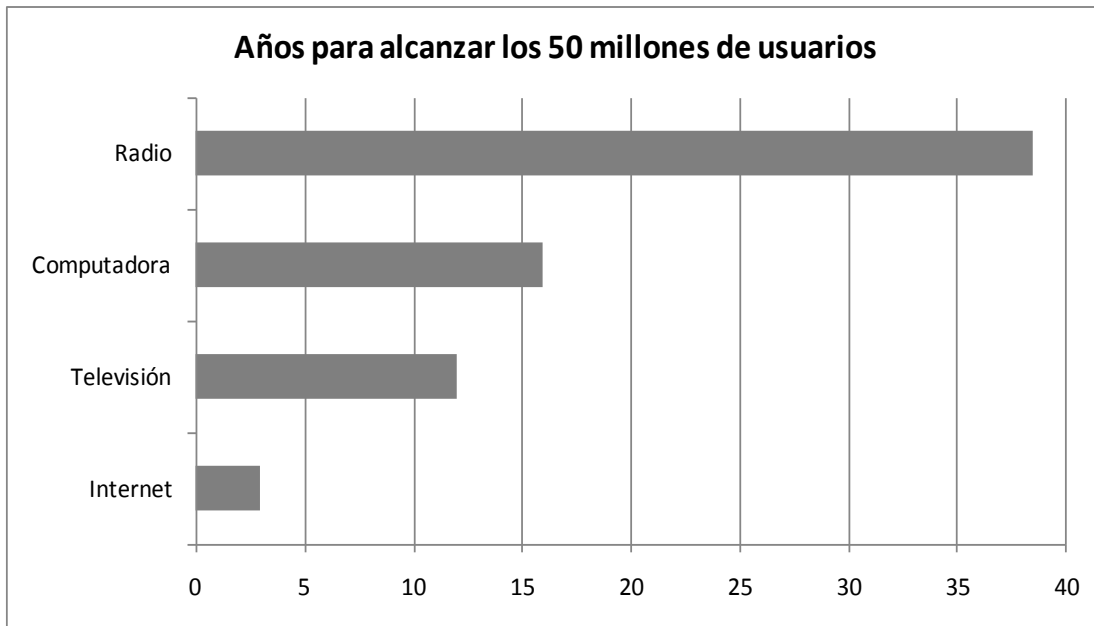


Gráfico 10 Años para alcanzar los 50 millones de usuarios

Fuente: The World Bank 2000 y 2001.

Un par de ejemplos claros del impacto que han tenido las TI en las organizaciones de este mundo globalizado, es en el sector automotriz (ya que podemos comprar un automóvil en una agencia en México, que fue ensamblado en Taiwán con autopartes de otros cinco países) y en las corporaciones que se dedican a la investigación y desarrollo de nuevos productos (pues el servicio de soporte puede estar en las Filipinas, el equipo de desarrollo en la India y el centro de operaciones en E.U.). Este poder de logística y de mantener unificados a distintas áreas funcionales de una misma organización, son ejemplos contundentes del poder de las TI en un mundo globalizado.

Toda la combinación de las TI desarrollada hasta ahora, ha dado las bases suficientes para que las organizaciones hagan “*benchmarking*”¹¹, y estén más atentas acerca de lo que sucede en un mundo competitivo; y también, les da la posibilidad de realizar mejores ejercicios de planeación.

Para hacer un mayor análisis de este tema, y ver qué países son los que más invierten en TI, así como su impacto en la globalización, se presenta el gráfico 11.

¹¹ Se trata de un proceso que estimula cambios y mejoras en las organizaciones en base a información recopilada, midiendo así, el desempeño, tanto propio como el de otros. Y comparte los siguientes elementos:

- * Desarrollar ventajas competitivas.
- * Estudiar las mejores prácticas en organizaciones de cualquier industria o país.
- * Comparar el desempeño de una organización con el de otras, para obtener información que, adaptada de manera creativa, conduzca a mejorar su desempeño.

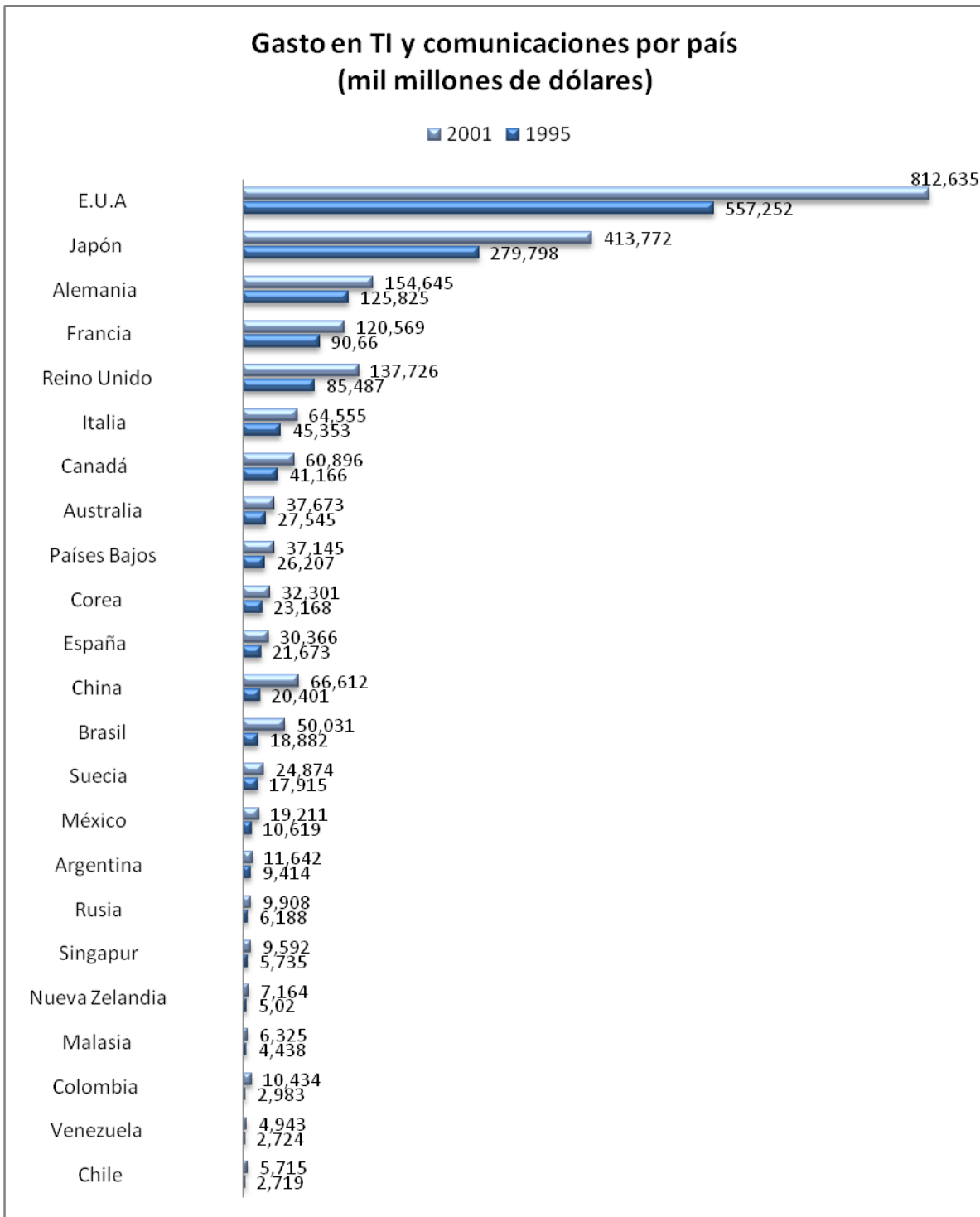


Gráfico 11 Gasto en TI y comunicación por país

Fuente: <http://www.ineqi.org.mx>, Enero 2009.

Gráfico 11, como es de esperarse, las potencias mundiales (E.U.A, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido), son las economías que más han invertido en TI, y se han mantenido en los mismos índices de inversión en los años 1995 y 2001. Un caso

excepcional es China, quien en el año 1995 ocupaba el doceavo lugar con una inversión de 20.40 mil millones de dólares y para el año 2001 ocupó el sexto lugar con una inversión de 66.66 mil millones de dólares, desplazando a países como España, Corea, Países Bajos, Australia, Canadá e Italia.

Con esto se puede concluir que las TI han permitido enormes avances en el intercambio y diseminación de información. Las organizaciones están usando TI para mejorar sus procesos internos y optimizar sus productos y servicios, tal es el caso de *“Nike Inc”*, *“The Body Shop”* y *“Tricon Global Restaurants Inc”*, ejemplos que se explican a continuación.

Nike Inc. Esta empresa estadounidense se basa en la manufactura de calzado deportivo, e implementa una cadena electrónica de suministros globales para compartir información con sus socios alrededor del mundo y facilitar la toma de decisiones. La administración global de la cadena de suministro se define como la administración mundial de la materia prima con sus proveedores a través de los procesos de manufactura y producción, y finalmente para el consumidor. La compañía anticipó un dramático incremento en gastos de TI para mejorar estos objetivos. Uno de los principales retos fue con aquellos proveedores que se encuentran en el extranjero y que aún manejan sus procesos manualmente y en papel. La asimilación del nuevo esquema de tecnología en documentación electrónica debía ser adoptada por los socios, si deseaban mantenerse en el negocio. El objetivo de la compañía es introducir esta tecnología y hacer más eficiente el proceso electrónico de la cadena de suministro en un 100% de sus socios a nivel mundial.

The Body Shop. Esta empresa minorista británica, se basa en productos para el cuidado de la piel y el cabello, que está creando una intranet para vincular su oficina central del Reino Unido con cada uno de los 47 países en los cuales opera. La compañía prevé que su integración global por medio de la intranet permitirá explotar globalmente sus servidores y bases de datos, lo cual derivará en muchas ventajas competitivas.

Tricon Global Restaurants Inc. Es una empresa estadounidense que es operadora de 30,000 restaurantes de comida rápida (Pizza Hut, Taco Bell y KFC), que está estandarizando sus operaciones de *“back office”*¹² en todos sus restaurantes que tiene en el mundo. Cuando la empresa implante por completo el nuevo sistema propietario de información global, permitirá a los restaurantes ordenar sus provisiones mediante un centro de intercambio de información global. Por primera vez las marcas *“Pizza Hut”*, *“Taco Bell”* y *“KFC”* serán soportadas por un sencillo sistema de información unificado. También el sistema permitirá a las oficinas centrales de *“Tricon”* proveer suministros a sus franquicias a nivel mundial, y por lo tanto reducir sustancialmente el inventario y sus costos relacionados.

¹² Son las actividades que no están en contacto directo con el cliente, ya sean administrativas o de soporte en general.

1.3. Problemas estratégicos en Tecnologías de Información

Las TI es una de las variables más importantes del cambio organizacional, por lo cual, constituye un factor estratégico y de riesgo que las organizaciones deben saber controlar.

Las organizaciones dependen de sus recursos informáticos para mejorar su productividad, reducir costo, garantizar la seguridad de la información y aumentar la satisfacción del cliente. Ahora, cada sistema debe ser evaluado por su alineación con los objetivos del negocio. Y cualquier fluctuación en el desempeño del sistema debe ser manejado de acuerdo con el impacto que produce en los procesos críticos de la organización.

Comenzaremos este tema con la enunciación de una de las preguntas que le dio sentido a la realización de esta tesis.

¿Por qué hay organizaciones que a la hora de definir y priorizar estrategias para la selección de TI no alcanzan el éxito esperado (fallan) y no cubren todos los procesos organizacionales como lo esperaban?

A continuación se explicarán de acuerdo con la información consultada cuáles son los factores claves en el éxito de un plan estratégico en TI.

- Para alinear la planeación de TI y la organización, el primer paso es contar con profesionales en TI o con un equipo ejecutivo que provea la solución tecnológica, (Lipton, 2001).
- Estudios realizados por “Standish Group”, “Gartner”, “Carnegie Mellon University”, los proyectos en TI son propensos a fallar, ya que son mal presupuestados, no se deliberan en el tiempo planeado y no entregan el producto para lo que fueron diseñados, (Winters, 2002).
- El plan de comunicación es importante, ya que demuestra que el proceso de planeación ha comenzado, (Hoyt, 2004).
- El objetivo de soluciones en TI es incrementar el valor de la organización, por tal razón el analista de sistemas es un elemento clave en la mejora de los objetivos, (Hass¹, 2006).

No se encontró alguna referencia interesante (más que las anteriores), que informen sobre casos de éxito y los factores claves que deben de existir para que las empresas formulen sus planes estratégicos en TI, en cambio, se encontraron registros de los índices de porcentaje del por qué las empresas fallan en sus proyectos, tal como se muestra a continuación:

- “Coverdale Organization for Computer Weekly” reporta que las causas más comunes de falla en los proyectos son: con un 75% a que los proyectos son irrealistas en los tiempos y recursos, con un 71% a que los proyectos no tienen claros sus objetivos y un 61% los objetivos del proyecto cambian durante el proyecto, (Cushing, 2002).
- De acuerdo con la encuesta realizada en el 2004 conducida por “Standish Group International Inc.”, el 18% de los proyectos fallan, 53% estuvieron sobre del tiempo programado y mal presupuestados y sólo el 29% salieron como se esperaba, la encuesta encontró que una de las principales razones del poco éxito es que mucho de los proyectos son ejecutados sin una planeación seria, (Hass², 2006).
- En 2005, cuando CSC, una consultora en TI, y “Financial Executives Research Foundation” llevaron a cabo un estudio entre 782 ejecutivos estadounidenses responsables de TI, encontraron que el 50% de los entrevistados reconoció que alinear los negocios con las estrategias de TI era un gran problema. Los investigadores descubrieron que 51% de las grandes iniciativas en TI finalizaban más tarde de lo esperado y sobrepasaban sus presupuestos, McAfee (2006).

De los tres casos anteriores se concluye que los proyectos en TI además de tener los problemas frecuentes que tienen los proyectos de otras índoles (tiempo, recursos y alcance), adicionalmente corren el riesgo de la priorización y selección de las TI, y que éstas no se alineen con los procesos del negocio.

A continuación se comentan cuáles son las posibles causas del por qué las estrategias son susceptibles a fallar, de acuerdo con la experiencia del autor en el manejo de TI.

- No se tiene una idea clara del estado actual de la organización.
- No se define una visión clara de la empresa.
- No se define de una forma clara las estrategias a seguir y del cómo aplicarlas.
- No se tiene definido los canales de comunicación.
- No existe una herramienta que ayude a la selección de un plan estratégico que cubra los aspectos de identificación de oportunidades, evaluación de soluciones y selección de soluciones en materia de TI.
- No hay reconocimiento por parte de los tomadores de decisiones de las ventajas que tienen las TI en los procesos organizacionales.
- Los gerentes no ven el retorno de su inversión la hora de tener que decidir implantar una TI.
- No existe un grupo formal de trabajo dentro de la organización en materia de TI.
- No existe el conocimiento especializado de la organización sobre que TI pueden apoyar a los procesos de la organización.
- No saben los tomadores de decisiones en qué momento les conviene subcontratar los servicios de TI.

- Falta de estandarización de los equipos.

Y a su vez, también se sugiere qué es lo que se debe realizar para evitar tanta incidencia en la falla de las estrategias, de acuerdo con la experiencia del autor en el manejo de TI.

- Las estrategias en TI deben ser claras y fáciles de entender.
- El plan estratégico debe ser ejecutable, esto es, debe de tener objetivos claros y específicos, que permitan su futura implantación.
- La selección de las personas, éstas deben tener el completo conocimiento de las TI y de los procesos del negocio que apoyarán en el desarrollo de la estrategia.
- En caso de que las TI no sean el corazón del negocio, se debe de tener el conocimiento que las TI deben de apoyar a los procesos de la organización y no viceversa.
- Los conocedores de las TI, deben de dar los elementos suficientes para dar un juicio y tomar la mejor decisión estratégica, ya que de lo contrario podrá poner en riesgo a la organización.
- Inadecuada asignación de tiempo en el cumplimiento de la estrategia.

Es por estas razones y deberes que surge la necesidad de contar con una herramienta en la ayuda de priorización y selección de TI, de manera que guíe a la organización y tome las ventajas de nuevas y diferentes oportunidades tecnológicas.

1.4. Conclusiones

Cada vez el mundo ha venido a ser más interdependiente y aparentemente más pequeño, esto ha propiciado que las interacciones entre personas de diversas culturas y naciones, formen redes globales para compartir sus experiencias, formas de trabajo e información. Estas fueron las pautas para el surgimiento del fenómeno “Globalización”, mismo que ha venido a ser un “Big Bang” que ha traído un cambio decisivo en la forma de hacer negocios y del como las organizaciones deben de cambiar de paradigma y afrontar los nuevos retos.

Ahora en nuestros tiempos dejaron de existir los mercados competitivos locales e internos, gracias a la globalización ha habido un gran auge en la competición de productos y servicios a nivel mundial, sin la restricción geográfica o área de cobertura que antes los limitaba. Las TI han jugado un papel importante en el proceso de la globalización, en el sentido que han ayudado a quitar las barreras de tiempo, velocidad, costos y cooperación conjunta, las cuales son de vital importancia en el entorno competitivo. Las TI se han convertido en generadores de cambio en los niveles organizacionales, nacionales e internacionales.

Sabiendo que uno de los principales propulsores de la globalización son las TI, es que ahora podemos ver el fenómeno de la creación de organizaciones de la noche a la mañana o del rápido crecimiento de organizaciones ya existentes, teniendo en ambos casos el común denominador de apostar por las TI, tal es el caso de organizaciones como “Google”, “Youtube” y “Amazon”, sólo por mencionar algunas que no requirieron de un gran capital económico, sino de desarrollar nuevas ideas, conceptualizar al mundo de los negocios de una forma diferente, conocer las ventajas que ofrecen las TI y aprovechar el mundo globalizado.

Nunca como hasta ahora se había vivido una revolución o cambio de paradigma en relación a la tecnología, que ha generado dramáticos efectos en cualquiera de los sectores productivos o de servicios, que de forma directa ha repercutido en la vida económica de las organizaciones. Es por esto que las organizaciones más que sorprenderse de esta nueva revolución o cambio de paradigma deben de mostrarse adaptativas a la incorporación de nuevas habilidades, estructuras de producción, procesos, infraestructuras que estén relacionadas con las TI. Estas organizaciones, deberán de ser flexibles para ajustarse a los nuevos cambios y responder rápidamente a los nuevos requerimientos de las organizaciones. Pero hay que tener en cuenta que “No” por la pronta incorporación de las TI en las organizaciones, les representará un éxito inmediato, sino que debe de realizarse con un método que les sirva de directriz en la planeación de las estrategias más convincentes para la organización, de lo contrario se convertiría en un problema por la falta de estrategia en TI.

Capítulo II: Antecedentes de la Planeación Estratégica y las Tecnologías de Información

2.1. *Introducción*

El desarrollo de las tecnologías ha estado presente desde el principio mismo de la humanidad, y han evolucionado de forma conjunta a través de los años. En el principio de los tiempos a un simple hueso o a una piedra que sirviera de herramienta para hacer alguna actividad en general, se le consideró como el primer indicio de tecnología desarrollada por el hombre para cubrir una necesidad.

Mientras las necesidades por cubrir fueron creciendo, el grado por desarrollar nuevas herramientas y técnicas fue progresando, y por consecuencia la tecnología ha ido avanzando a través del tiempo, siempre guardando una estrecha relación con la capacidad de innovación e inventiva de la mente humana. Los avances que han marcado grandes adelantos en la historia del hombre han sido la agricultura, la revolución industrial, la puesta en órbita del primer satélite artificial, la llegada del hombre a la Luna y la más actual es el procesamiento y poder que tiene la información de ser manejada en tiempo real y ser difundida globalmente, en otras palabras tener cualquier dato en cualquier lugar y en cualquier momento.

En este capítulo se definirán los diferentes niveles conceptuales que exponen autores expertos en los temas de planeación estratégica y Tecnologías de Información (TI). Se hará un tratado sobre el pensamiento estratégico y se expondrán las diferencias que existen con la planeación estratégica. También será objeto de estudio que aplicaciones de TI existen, su ciclo de vida y su importancia en la organización.

2.2. *¿Qué es la planeación estratégica?*

Comenzaremos por precisar que hay básicamente tres tipos de actitudes que las organizaciones o empresas adoptan para promover el cambio hacia una situación diferente a la presente (situación deseada), la cual se llegará mediante la acertada toma de decisiones. Están las que toman el rol de planeación para el futuro, las que sólo ven pasar el presente y las que miran en el presente basándose en el pasado. Siendo la incertidumbre del futuro el común denominador de las empresas.

Es de estas razones que surge la necesidad del proceso de planeación, la cual se define como el proceso participativo, holístico y continuo por el cual un sistema es conducido a partir de una situación presente, hacia un estado deseado, empleando los recursos necesarios y disponibles, (Sánchez, 2005).

La planeación puede ser conceptualizada en tres niveles: Estratégica, táctica y operacional.

En la estratégica se muestran los objetivos básicos, ideas y conceptos que guiarán a la organización, en un marco de tiempo definido, la formulación de las estrategias es generalmente conceptualizada por los “Estrategas” de la corporación, quienes definen el rumbo de la organización tomando en cuenta los cambios del entorno y alineando las capacidades organizacionales.

La táctica, es aquella en donde se tiene un significado específico de cómo conseguir las estrategias y proveer las acciones a seguir para guiar a la organización, y sus involucrados, de una situación presente a alcanzar sus objetivos estratégicos. Los que se encargan de ejecutar las tácticas son los “Gerentes” o los encargados del proyecto, quienes apoyan el logro de los objetivos de corto o largo plazo, en pocas palabras los “Gerentes” son los que se encargan de ejecutar la estrategia.

La operacional, se refiere a la ejecución del día a día de las estrategias y tácticas previamente definidas. Este nivel de planeación abarca el progreso de la organización hacia el conjunto de objetivos. Los encargados de hacer que esto se cumpla son los “Operarios”, personas con puestos operacionales, quienes con el quehacer diario permiten la entrega de valor generada por la organización entera.

Todo lo que se ha expuesto anteriormente está avalado por el escritor Laudon (1999) en su libro “Administración de los sistemas de información”, en el que establece que las organizaciones donde manejan sistemas de información se complementan con cuatro grupos de personas, “Estrategas”, “Gerentes”, “Operarios” y “Expertos”, necesarios para el desarrollo de nuevos productos o servicios, y promuevan un cambio dentro de cualquier organización donde manejen sistemas de información. Del grupo de personas definido por Laudon (1999) el único faltante dentro la conceptualización de los niveles de la planeación (Estratégica, táctica y operacional) es el grupo de personas definido como el de “Expertos”, quienes aportan su conocimiento y habilidades en la propuesta de nuevos productos, servicios o procesos. Los cuales ubicaríamos entre los “Gerentes” y “Operarios”, pero siempre trabajando de forma conjunta con los “Gerentes” y así poder apoyar a los “Operarios” en la adopción de nuevos esquemas de trabajo.

Es importante hacer notar que cuando se hablan de TI, es indispensable contar con el conocimiento de los “Expertos” en el manejo de las tecnologías, más aparte de los “Estrategas”, “Gerentes” y “Operarios”, para así formar un grupo multidisciplinario y hacer frente a los problemas que enfrente la organización y planear un diseño idealizado.

La definición del concepto de *planeación estratégica* es muy extensa y manejada por diversos autores. A continuación se presenta la investigación sobre lo que la información especializada advierte sobre este tema.

La *planeación estratégica* es definida como el proceso que tienen las compañías en la determinación de objetivos a largo plazo, identificando el mejor enfoque para alcanzar estos objetivos. Un plan estratégico debe de contestar al menos tres preguntas básicas: ¿Dónde estamos? ¿Dónde queremos ir? y ¿Cómo podemos llegar? (Jayne, 2004).

De acuerdo con Mittenenthal (2004) la *planeación estratégica* se compone de los siguientes componentes claves:

“*Misión*”. Es una breve expresión del propósito de la organización, y busca responder a las preguntas: ¿Por qué existimos? y ¿Qué es lo que hacemos?

“*Visión*”. Describe los deseos de la organización en estado futuro y busca responder a las preguntas: ¿Dónde queremos estar?, algunas organizaciones adoptan una visión social, contestando preguntas como ¿Cuál es el impacto de nuestro trabajo?

“*Valores*”. Explica los principios en los cuales la organización está sustentada, para guiar sus planes, operaciones y programas, la pregunta que busca responder es ¿En qué creemos?

“*Metas y Objetivos*”. Expresan el resultado de los deseos y se deben concentrar en operaciones internas de la organización. Las metas representan los fines que se pretenden alcanzar en cierto tiempo y éstas deben ser conocidas por el total de los miembros de la empresa para que trabajen en la misma dirección. Los objetivos se refieren a las acciones que han de desarrollarse para alcanzar sus metas, deben de ser cuantificables y tomar en cuenta el factor tiempo; además de disminuir las contradicciones entre los miembros de la organización. El progreso hacia las metas y objetivos debe ser medible, la pregunta que busca responder es ¿Qué deseamos lograr?

“*Estrategias y Tácticas*”. Consiste en los enfoques o conjunto de actividades necesarias para alcanzar las metas y objetivos, la pregunta que busca responder es ¿Cómo lograremos nuestro trabajo?

“*Plan de implantación*”. Es una guía de usuario organizacional para el plan estratégico, donde debe de contener el costo, duración, prioridad de ejecución y responsabilidades para cada estrategia y táctica, la pregunta que busca responder ¿Cuáles son nuestras prioridades específicas? y ¿Cómo podemos perseguir nuestro plan en una forma factible y lógica?

Hayden (1993) ha establecido que la *planeación estratégica* no se ocupa de las decisiones futuras, sino del futuro de las actuales decisiones. Por lo tanto, la *planeación estratégica* se concentra en el futuro, con base en las decisiones actuales. Tenemos dos formas de

conceptualizar el futuro. Una forma es considerar el pasado y el presente, y lo que nos dicte el futuro; y una forma mucho mejor es considerar el pasado más lo que quisiéramos del futuro y eso determinará qué tenemos que hacer en el presente para llegar al futuro deseado.

La *planeación estratégica* ha sido tratada como una herramienta esencial para asistir a las organizaciones ha adaptarse a los cambios del entorno. No hay duda que la *planeación estratégica* es una poderosa herramienta para ayudar a las personas al logro de sus sueños y valores, y puedan alcanzar mayores niveles de motivación y entendimiento. La efectividad del proceso depende de las habilidades de los involucrados y de los procesos que son diseñados o utilizados, (Hibbler, 1995).

Los beneficios de una *planeación estratégica* incluyen un enfoque sistemático para guiar a las organizaciones a través del tiempo y de cambios esperados o inesperados en su entorno, con metas para alcanzar resultados esperados (este enfoque confronta la mayor decisión estratégica orientado en la organización). La *planeación estratégica* intenta tomar ventaja de las nuevas y diferentes oportunidades del mañana, tratando de reducir cualquier consecuencia negativa o cambios inesperados, (Ostendorf, 1995).

Después de haber explicado que es la *planeación estratégica* ahora toca definir quienes son las personas que están a cargo de llevar este ejercicio (planeador estratégico) dentro de una empresa. De acuerdo con Mintzberg (1994) hay dos tipos de personas que se encargan de la planeación y son muy diferentes.

Uno es del tipo de pensador analítico, quien está más cercano a la imagen convencional del planeador, él se dedica a brindar orden a la organización, sobre todo al programar estrategias y se encarga de que sean comunicadas claramente. También realiza estudios analíticos para asegurar la consideración de los datos duros necesarios y examina cuidadosamente las estrategias previstas para la puesta en práctica. A este tipo de planeador Mintzberg (1994) lo etiqueta como "*Planeador Derecho*".

El segundo tipo de persona es menos convencional, sin embargo, está presente en muchas organizaciones. Este planeador es un pensador creativo, que busca abrir el proceso estratégico. Como el analista suave¹³, este planeador está preparado para conducir estudios más rápido y sensitivos. También, le gusta encontrar estrategias en lugares extraños y animar a otros a pensar estratégicamente. Estos tipos de personas están influenciadas por procesos intuitivos, los cuales se encuentran identificados con el hemisferio derecho del cerebro. A este tipo de planeador Mintzberg (1994) lo etiqueta como "*Planeador Izquierdo*".

Muchas organizaciones necesitan de ambos tipos de planeadores y es trabajo del gerente asegurar que los tenga en proporciones adecuadas, (Mintzberg, 1994).

¹³ Se refiere al analista que hace uso de herramientas heurísticas.

2.2.1. Ventajas

- Obtención de una imagen clara del entorno.
- Identificación de las tendencias y de su impacto probable en el futuro.
- Evaluación de capacidades humanas, tecnológicas y financieras.
- Identificación de necesidades de mejorar.
- Mejor asignación de los recursos.
- Definición de ¿Dónde estamos? ¿Dónde queremos ir? y ¿Cómo podemos llegar?
- Motivación y compromiso personal.
- Obtención de parámetros de comparación del comportamiento de la empresa y su competencia.

2.2.2. Deficiencias

- Cambios inesperados en la empresa.
- Resistencia al cambio.
- Personal no capacitado o calificado.
- La planeación estratégica no está diseñada para sacar a las empresas de una crisis repentina.

2.3. *Pensamiento estratégico*

Es importante hacer notar que el *pensamiento estratégico* es diferente a la *planeación estratégica*, ya que uno es “Análisis” y el otro “Síntesis”, respectivamente, (más adelante se explica esta diferencia). Efectivamente, la *planeación estratégica* con frecuencia estropea al *pensamiento estratégico*, causando a los gerentes confundirse de la visión real con la manipulación de números. Y esta confusión miente en el corazón del problema: Las estrategias más exitosas son visiones y no planes, (Mintzberg, 1994).

La *planeación estratégica* como se ha venido practicando ha sido realmente una *programación estratégica*, la articulación y elaboración de estrategias o visiones existentes, (Mintzberg, 1994). De acuerdo con lo que trata de explicar el autor en este párrafo, es que los desarrolladores de los planes estratégicos se limitan a dar procesos muy estrictos, sin tomar en cuenta que el entorno es cambiante, y que los procesos deben de adaptarse a los cambios emergentes y repentinos en el entorno, y no viceversa.

Las compañías deben de reconocer la diferencia entre *planeación* y *pensamiento estratégico*.

Planeación estratégica, siempre ha sido entendida con base en el “Análisis”, sobre dividir una meta o conjunto de intenciones en pasos, formalizar los pasos de manera que sean implementados casi automáticamente, y articular las consecuencias anticipadas o resultados de cada paso.

Pensamiento estratégico, en contraste, es acerca de la “Síntesis” y envuelve a la intuición y la creatividad. El resultado del *pensamiento estratégico* es la integración de perspectivas de la organización, y no precisamente en la articulación de la visión o dirección.

De acuerdo con O’Shannassy (2003) indica que es posible tomar una definición “amplia” o “reducida” del *pensamiento estratégico*.

Una definición reducida del *pensamiento estratégico* enfatiza el proceso de pensamiento generativo, creativo, sintético y divergente, y es usualmente asociado con escritores como Mintzberg y Ohmae.

Una definición amplia del *pensamiento estratégico* busca combinar el proceso de pensamiento generativo, creativo, sintético, divergente con el racional, analítico y el enfoque convergente para resolver problemas, este punto de vista es asociado con escritores como Liedtka, Wilson y Raimond¹⁴.

El *pensamiento estratégico* es una particular forma de resolver problemas estratégicos, ya sean de nivel individual o institucional, combinando el proceso de pensamiento racional y generativo.

Establecidas las definiciones del pensamiento estratégico, el siguiente paso es identificar los elementos específicos que lo componen, (O’Shannassy, 2003):

1. De acuerdo con lo escrito por Liedtka¹⁵ es evidente que los pensadores estratégicos requieren de una clara imagen mental del sistema completo de la creación de valor dentro de la organización, y de los roles individuales dentro de sistemas más grandes. Las organizaciones, las cuales son consideradas sistemas abiertos, deben de responder flexiblemente y responsablemente con los clientes y mercados, las organizaciones requerirán el acceso a entradas flexibles. Las entradas requeridas dependerán del tipo de organización y de la industria que atienda, generalmente se manejan cuatro tipos de categorías: Tecnologías y máquinas flexibles, gente flexible, estructuras flexibles, procesos y sistemas flexibles.

^{14,14} Referenciado dentro del trabajo de O’Shannassy (2003).

2. El corazón central del *pensamiento estratégico* es resolver problemas. Una perspectiva sistémica facilita a los pensadores estratégicos de todos los niveles de la organización a identificar problemas, hipótesis o proposiciones, para entender el contexto en donde la organización se encuentra inmersa. La resolución de problemas permite el uso de la intuición o del análisis dependiendo de las necesidades.
3. Es evidente que la percepción moderna del *pensamiento estratégico* motiva la participación interna y externa de “*stakeholders*”. Esto contrasta con el tradicional enfoque de la estrategia en la organización, el cual se centra en el “*CEO*¹⁶” o el presidente ejecutivo de la organización.
4. Donde la responsabilidad de la estrategia organizacional es promover una comprensión clara, directa, intuitiva entre los empleados de la dirección futura que tomará la compañía. Una declaración clara del intento estratégico de las organizaciones proporciona el enfoque necesario que permite a los empleados dirigir sus esfuerzos y resistir las distracciones cuando se enfrentan a un entorno incierto.
5. El *pensamiento estratégico* requiere de la consideración del pasado, presente y el futuro de la organización. Liedtka¹⁷ dice lo siguiente “Pensar en el tiempo enfatiza el valor de entender el pasado y una clara percepción del presente para determinar el futuro de la organización”.

Se consideró importante tratar el tema de *pensamiento estratégico* y hacer notar las diferencias existentes con la *planeación estratégica*, y remarcar lo importante de contar con los dos tipos de percepciones, ya que uno consiste en hacer un proceso de *síntesis* y el otro de *análisis*, ambos necesarios para la resolución de problemas. Así también, recalcar la importancia del *enfoque de sistemas*, esto es, los encargados de llevar el proceso de indagación de problemas dentro de cualquier organización deben de tener muy en claro la imagen total del sistema.

Para el siguiente tema se tratará el grado de profundidad que pueden tomar las organizaciones a la hora de establecer sus estrategias.

2.4. Estableciendo estrategias

Cada compañía ya sea pequeña, mediana o grande, debe definir y establecer su propias estrategias. Una visión respecto de adónde quieren estar en cinco a diez años y definir qué quieren mejorar, en periodos de tiempos bien definidos, son las preguntas iniciales que

¹⁶ Chief Executive Officer.

¹⁷ Referenciado dentro del trabajo de O’Shannassy (2003).

los gerentes deben examinar en primera instancia (Urban, 1993 y Wright, 1996). A las cuales se deben de dar respuestas claras y explícitas. Para que se logren acuerdos en las estrategias y que estas se entiendan, es necesario involucrar a las personas claves y que estén en libertad de expresión.

En las grandes compañías, los gerentes deben de formar pequeños grupos de ejecutivos para desarrollar y proponer estrategias, el grupo de ejecutivos normalmente está conformado por el vicepresidente de mercadotecnia y la gente que esté involucrada en el desarrollo del negocio. Si es necesario, el equipo puede apoyarse de consultores externos, pero la mejor solución es llegar a generar una estrategia interna, esto es, sin la necesidad de consultores.

El procedimiento para establecer una estrategia es esencialmente el mismo, sin importar si existe una conducción formal o informal. Requiere de un análisis de la situación actual de la compañía y de sus futuras proyecciones. Esto incluye la identificación de fortalezas y debilidades internas de la compañía, y el análisis del mercado acerca de las oportunidades y amenazas. El proceso debe de contestar algunas respuestas claves, como las que se discutirán a continuación.

El primer paso en el análisis es establecer, en la medida de lo posible, el estado actual de la compañía, esto involucra una revisión del total de las ventajas que la compañía tiene (fortalezas) y las desventajas que necesitan mejorar (debilidades), en comparación con sus correspondientes competidores. Un punto importante es direccionar los temas semejantes y ordenar las fortalezas y debilidades en orden descendente de importancia; esto es, poner primero a las más importantes. Otros de los aspectos importantes que los gerentes deben de tomar en cuenta a la hora de formular estrategias, es saber qué tipo de dirección debe de tomar la compañía, que se pueden dar en dos rubros diferentes:

1. *Ser líderes o seguidores.* Esto es, las compañías deben de definir si decidirán ser líderes en el mercado o solamente seguidores, a lo cual cada uno de los enfoques trae ventajas y desventajas, y también se le asocian éxitos o fracasos.

Las compañías que son líderes en el mercado son aquellas que introducen productos innovadores y son punta de lanza y pioneras en el desarrollo de satisfacer nuevas necesidades creada por la generación de demanda. Las ventajas de ser líder de mercado son obvias, ya que las compañías se benefician de la reputación que puedan generar por lo novedoso de sus productos, y hasta que no surjan nuevos competidores serán las únicas que se beneficiaran con las utilidades. Una de las desventajas es la gran incertidumbre asociada a la inversión necesaria para crear el mercado, que a la óptima para operar en un mercado ya existente.

Aquellas compañías que son solamente seguidoras emulan y en algunas ocasiones mejoran los productos exitosos introducidos por los líderes en el mercado. Ser seguidor en el mercado trae sus ventajas, como la construcción de estrategias en

campos ya probados y marcados por los líderes del mismo. Como desventaja de los seguidores es que los márgenes de las utilidades que pueden aspirar son mucho menores con respecto a los líderes de mercado. Los seguidores del mercado deben de competir en el precio y calidad de sus productos o servicios.

2. *Ser locales o internacionales.* Es una de las principales preguntas estratégicas que lo gerentes se deben hacer, esto es, las compañías sólo deben de actuar y operar en mercados con límites bien definidos o en su defecto, operar sin fronteras y abarcar varios países o continentes. Estos dos tipos de enfoques también tienen sus ventajas y desventajas, que a continuación se comentan.

Concentrarse en el mercado local tiene muchas ventajas a comparación del mercado global, como es, tener un mayor control de la cultura y mejor cobertura geográfica de la compañía, mayores ventajas que sus competidores extranjeros, como es, no tener la necesidad de hacer mayores procesos logísticos, ni pagos de importación, ni problemas de lenguaje. Como desventaja es que el mundo tiende a promover mercados más abiertos (tal como se explicó en el primer capítulo) y las compañías siguen tendencias globales, esto es, si las compañías locales se demoran en la adopción de tecnologías o innovación tienden a ser obsoletas en corto tiempo.

Posicionarse en mercado mundial, es estratégico para aquellas compañías que ya han satisfecho su mercado local y desean adoptar una actitud internacional, para esto deben de tener una estructura organizacional muy exitosa.

Después de examinar las fortalezas y debilidades de la compañía, así como, el análisis respecto qué postura adoptar, ya sea líderes o seguidores en el mercado, y el grado de penetración en el mercado local o internacional, lo que queda es debatir sobre qué estrategia debe de seguir la compañía en los próximos años. La definición debe ser clara, simple y cuantitativa.

2.5. ¿Qué son las Tecnologías de Información?

Comenzaremos por definir por separado las palabras *tecnología* e *información*, y posteriormente exponer las definiciones de diversos autores expertos en el tema sobre TI, y por último, desarrollar una conceptualización propia con base en lo investigado.

De acuerdo con la enciclopedia Británica el término *tecnología*, deriva de la combinación de las palabras Griegas "*techne*", que significa arte o herramienta, y "*logos*" que significa palabra o hablar, y que en griego significa discurso en la artes.

No fue hasta el siglo 17 cuando apareció esta palabra en inglés y su significado fue usado sólo para la discusión de la aplicación de las artes. En los comienzos del siglo

20 el término *tecnología* adoptó un aumento de significados, procesos e ideas en herramientas y máquinas. A mediados del siglo 20, la palabra *tecnología* fue definida como el medio o actividad por la cual, el hombre busca el cambio o manipulación de su entorno. También la define como: La aplicación del conocimiento científico en propósitos prácticos de la vida humana, y como la generadora de cambio y manipulación en el entorno humano.

La definición del término *información*, es muy complejo y ambiguo, ya que la literatura especializada advierte que hay una gran diversidad de definiciones para el término *información* y esto se comprueba con el estudio realizado por Angulo (1996), quien encontró 1,516 definiciones, cifra que demuestra la amplitud del pensamiento existente en el área con respecto a este término, así como la carencia de un consenso entre los autores para hallar una definición única, formalmente reconocida o con un enfoque generalizador.

Es por estas razones, que para el propósito de la presente tesis se adoptan las siguientes ideas y definiciones del término *información*.

Se puede considerar la *información* en dos planos, uno como entidad subjetiva que se genera en la mente de las personas y otra como entidad objetiva, en el cual se perciben la *información* cuando se plasma en algún soporte o se transmite en un proceso de comunicación, (Goñi, 2000). Siendo el plano de entidad objetiva la definición más cercana al propósito de esta tesis.

La *información* es comprada, vendida, almacenada, tratada, intercambiada y consumida en términos económicos. Es tratada como producto o servicio, y usada como materia prima en los procesos de obtención de los objetivos de las personas y toma un valor fundamental en aspectos de dinero. La *información* es esencial para tratar con las complejidades de nuestro sofisticado entorno industrial, que puede afectar favorablemente el entorno humano y la toma de decisiones, (Artandi, 1973).

Otra definición que enriquece este término es el definido por Shannon (1948) quien es considerado el padre de la “Teoría de la Información”, y quien en 1948 en su trabajo “Una teoría matemática de la comunicación”, demostró que mediante las fuentes de *información* (telégrafo, teléfono, radio, tv y la gente que habla) se puede medir la cantidad de *información* que se maneja, por medio de una unidad de medida que él denominó “bit¹⁸”. También demostró que la *información* se puede transmitir sobre un canal si, y solamente si, la magnitud de la fuente no exceda la capacidad de transmisión del canal que la conduce, y concluyó que los canales de comunicación tienen una unidad de medida similar.

¹⁸ Es un dígito del sistema de numeración binario y se representa por combinaciones en secuencias de ceros (0) y unos (1).

Esta unidad de medida “bit” es la misma que se utiliza actualmente para medir tamaños de *información*, capacidades de procesamiento o almacenamiento de las computadoras, redes y dispositivos electrónicos de comunicación. Sólo que ahora ya se han adoptado otras unidades de medida, como son: Byte, Mega Byte, Giga Byte, Tera Byte, Peta Byte, etc. Debido a los grandes flujos de *información* que se manejan en nuestros días.

Por su lado, las TI se definen como el equipo físico “hardware”, programas “software” y telecomunicaciones, incluyendo datos, imágenes, voz, redes y los que están a cargo de brindar soporte a los procesos del negocio, (Whitten, 1998).

Las TI se refieren a sistemas basados en computadoras usados para coleccionar, intercambiar, procesar y producir *información*. Las aplicaciones de las TI incluyen bases de datos, herramientas de síntesis de *información*, programas de cálculo y sistemas expertos. Igualmente, tableros de *información*, sistemas de conferencia y otras aplicaciones en redes. Las TI se pueden ver en tres niveles (1) Los programas o “software”; (2) El proyecto o servicio, incluyendo *información* de los proveedores, “software” y clientes; (3) El sistema completo de TI incluyendo el soporte del sistema (desarrollo del “software”, planeación del proyecto, inversión, etc.), (Niels, 1990).

Se define como TI en sentido estricto la que estudia los sistemas que representan la *información* mediante señales físicas, la memorizan para una posterior utilización, y la procesan, es decir, realizan con ella transformaciones adecuadas, (González, 1989).

TI se refiere a todas las formas de tecnologías aplicadas para procesamiento, almacenamiento y transmisión en forma electrónica. El equipo físico “hardware” que se requiere para este propósito incluye computadoras, equipos de comunicación, redes y cualquier organizador electrónico de bolsillo, (Lucas, 2000).

La enciclopedia de Ciencia y Tecnología de McGraw-Hill, define la TI como el campo de la ingeniería que involucra la participación de computadoras basadas en sistemas de hardware, software y comunicación, para permitir la adquisición, representación, almacenamiento, transmisión y uso de la información.

Tal como se advirtió, después de haber revisado las definiciones y conceptos expuestos por expertos en el tema en TI, se apropia la siguiente conceptualización y se usará para propósitos de esta tesis.

Las TI son aquellos medios físicos “hardware”, como son: Computadoras, redes y equipos de comunicación e interconexión que se encargan de dar soporte a los sistemas de información; medios lógicos “software” como son: Gestores de

almacenamiento, búsqueda, tratamiento de la información (bases de datos) y programas especializados, utilizados para la transmisión, creación y análisis de la información con propósitos prácticos para promover un cambio en el entorno en que se ve inmersa.

Por último es importante recalcar que los términos Tecnologías de Información (TI) y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se utilizan como sinónimos, ya que el uso de estos dependerá de la preferencia del autor. En esta tesis los términos de TI y las TIC son utilizados indistintamente.

2.5.1. Aplicaciones de las Tecnologías de Información

En nuestros días ya es muy difícil ir a cualquier organización, escuela, oficina o casa y no encontrar una computadora, impresora, conexiones de red, servicio de Internet y una lista sin fin de aplicaciones y servicios que tengan que ver con las TI, siendo la única diferencia el grado de utilización y el nivel de necesidad que quiera cubrir.

A continuación se describen las diferentes aplicaciones que tienen las TI, en el apoyo de los procesos de la organización en este mundo globalizado, de acuerdo con Stephens, (1999).

Intercambio electrónico de documentos: Por sus siglas en inglés “EDI¹⁹”, es una tecnología para el intercambio de información, que no es de reciente generación, pero es de gran ayuda para la mayoría de las empresas, ya que sigue siendo el principal vínculo de comunicación electrónica con sus socios comerciales.

Planificación de recursos empresariales: Especialmente conocido por sus siglas en inglés “ERP²⁰”, son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Los sistemas “ERP” ocasionalmente son llamados “*back office*” (actividades internas), ya que indican que el cliente no está directamente involucrado. Los “ERP” están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas y son sistemas que se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, sistema de información geográfica, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Sólo podemos definir un “ERP” como la integración de todas estas partes. El “ERP” integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No podemos hablar de “ERP” en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los

¹⁹ Electronic document interchange.

²⁰ Enterprise resource planning.

procesos de negocio. La propia definición de “ERP” indica la necesidad de "disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".

Los objetivos principales de los sistemas “ERP” son:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre los integrantes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

Un ejemplo de una aplicación “ERP” es el “software” empresarial “SAP²¹”, donde “SAP” es al mismo tiempo el nombre de una empresa y el de un sistema informático. El principal producto de la compañía es “R/3”, en el que la “R” significa procesamiento en tiempo real y el número “3” se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: Bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente.

Hay que considerar también las tecnologías de gestión de documentos electrónicos, por sus siglas en inglés “EDM²²”, ya que las organizaciones están explotando la gestión de documento mediante varias tecnologías para obtener una ventaja competitiva a nivel mundial en sus infraestructuras. El término “EDM”, se aplica a varias tecnologías que son a menudo combinadas en una variedad de formas para proveer almacenamiento, recuperación y gestión de documentos en una organización, basada en los sistemas de información. Las tecnologías claves incluyen:

Gestión documental: Son sistemas que ofrecen la gestión de documentos no estructurados normalmente creados por computadora de escritorio. La gestión documental colabora en la organización de los sistemas de producción de documentos electrónicos y provee su acceso y distribución a través de las redes, en el grupo de trabajo y de la empresa.

Recuperación completa de texto: Son sistemas que permiten recuperar documentos de texto basado en las palabras, frases o conceptos que figuran en los documentos, que se almacenan en una base de datos de texto o de otro tipo de documentos. Esta tecnología facilita la ubicación y el uso de documentos con base en su contenido completo, más que en el convencional archivo o documento de identificación, tales como título, autor, tema, o de otros descriptores.

Imagen electrónica de documentos: Sistema que convierte los documentos de papel a formato digital, por lo general para el almacenamiento en medios ópticos.

²¹ Sistemas, aplicaciones y productos.

²² Electronic document management.

Flujo de trabajo: Sistemas que se ofrecen para la automatización de procesos de negocio, proporcionando la capacidad para definir, analizar y realizar un seguimiento de los procesos de trabajo, así como programar y controlar vía electrónica, los documentos y otros elementos de trabajo en torno a la empresa.

Recientemente Halal (2003) ha establecido un nuevo concepto en el marco de las TI, el cual lo llama “TeleLiving” y lo define como una conversación humano - máquina, que permite un diálogo de comunicación mucho más cómodo y conveniente, ya sea para comprar, trabajar, educar, y conducir la mayoría de las demás relaciones sociales, en resumidas cuentas describe un estilo de vida completamente centrado alrededor de las computadoras.

“TeleLiving”, ya no es una nueva visión futurista, aunque por décadas se mantuvo con una característica futurista en el cine y la literatura. Ahora, “TeleLiving” no sólo es viable, sino probable, gracias a las nuevas tendencias en materia de tecnología.

Los requerimientos de “TeleLiving” comienzan con tener banda ancha, que es esencialmente una gigantesca red de interconexiones que transportan grandes cantidades de información digital. La banda ancha ofrece a los usuarios acceso instantáneo a Internet y la navegación rápida, entre otras cosas. Con esta nueva tecnología las computadoras tendrán que pasar del escritorio a la pared. Esto significa la sustitución de los monitores voluminosos de rayos catódicos de las computadoras de escritorio por pantallas de cristal líquido.

Sin embargo, los requisitos básicos para la sofisticada interfaz de conversación son: Banda ancha, gran capacidad de cálculo, reconocimiento de voz y pantallas montadas en la pared, aún requieren de avances pioneros en la inteligencia artificial. Se requiere de “software” para hacer que estas tecnologías aprendan, almacenen información, y sepan qué palabras clave aplicar a qué datos. Para que la interfaz de conversación realmente trabaje, la inteligencia artificial tendrá que simular las capacidades cognitivas del cerebro humano, que según cálculos moderados, ocurrirá en el 2020. Por alrededor de 2013 deberíamos ver relativamente simples aplicaciones de esa tecnología emergente, (Halal, 2003). Aunque en la actualidad se observan los primeros desplantes de estas aplicaciones, tal es el caso de la alianza que hicieron “Ford Motor Company” y “Microsoft” para desarrollar un sistema llamado “SYNC”, el cual permite la comunicación por medio de comandos de voz entre el vehículo y teléfonos celulares y dispositivos de entretenimiento.

Uno de los impactos más determinantes de “TeleLiving”, ayudará a reducir y superar la brecha digital, esto es, la brecha digital es causada en gran parte por la falta de conocimientos informáticos, y no por la falta de acceso, después de todo, las bibliotecas ofrecen acceso a computadoras de forma gratuita. La interfaz de conversación no requiere conocimientos informáticos, de modo que las computadoras ya no intimidan a los que no tienen la tecnología y a los tecnófobos. Ellos pueden ir a sus bibliotecas locales para

acceder a un caudal de información de Internet, tan fácil como se puede hacer una llamada telefónica.

Entre otras aplicaciones que tienen las TI y tenemos un contacto íntimo, ya sea en los ámbitos empresariales, gubernamentales, educativos y personales, podemos citar las siguientes: Internet, intranet, extranets, motores de búsqueda, páginas Web, e-mail, e-commerce, bases Datos, VoIP, redes (LAN, WAN, WLAN, WMAN).

2.5.2. Impacto de las Tecnologías de Información

El mundo a nuestro alrededor está cambiando y lo está haciendo rápidamente. El impacto que han tenido las TI a nivel mundial ha sido rotundo, tal es el caso del uso de Internet, el cual lo tomaremos de ejemplo para obtener una dimensión de este impacto. El siguiente mapa (véase figura 12) muestra el porcentaje de personas que están conectadas a Internet con respecto a la población total del país de donde se conectan, entre mayor sea el nivel de intensidad del color verde, mayor será el porcentaje de personas conectadas.

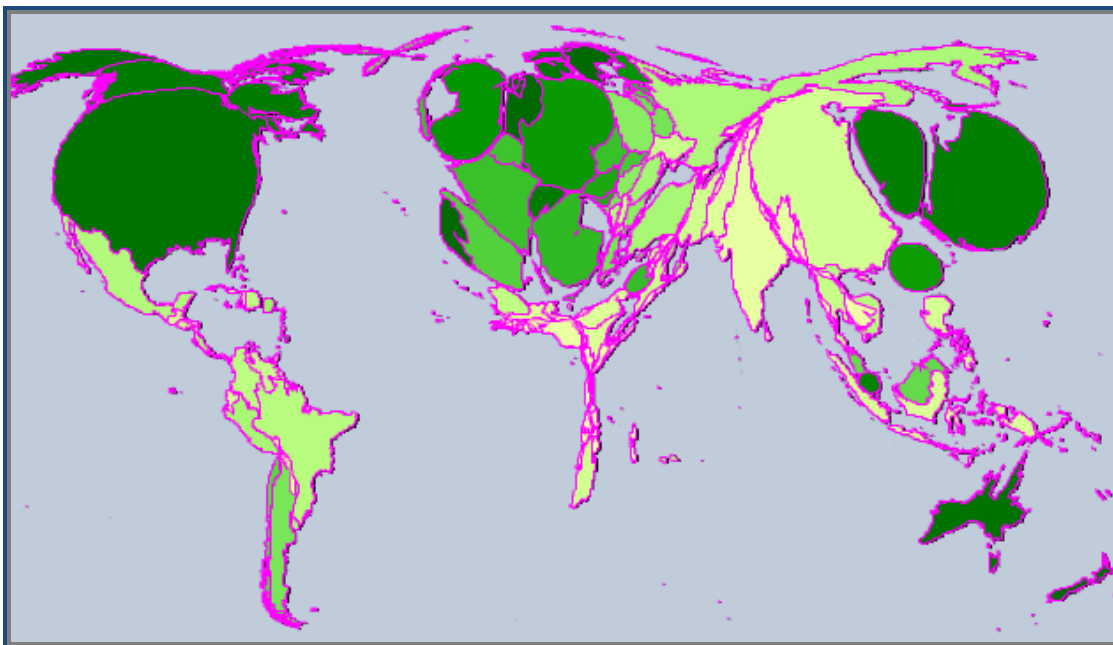


Figura 12 El mundo de la Internet

Fuente: CNN, <http://money.cnn.com/magazines/business2/storysupplement/worldinternet/index.htm>,
Marzo 2008.

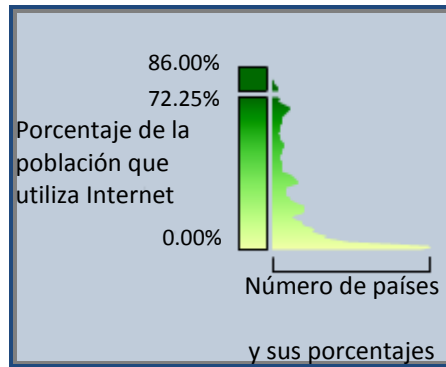


Figura 13 Índice de porcentaje

En el mapa anterior se observa claramente que los países donde hay mayor porcentajes de conexión con respecto al total de habitantes son: Norte América (69.9%), Reino Unido (62.3%), Alemania (61.1%), Francia (53.7%), Italia (52.9%), Nueva Zelanda (74.9%), Australia (71.9%), Japón (67.1%), Corea del Sur (66.5%), Taiwán (63.0%) y la sorpresa es que China sólo el 10.9% de sus habitantes tienen acceso a Internet.

En el particular caso de México, de una población aproximada de 106, 457,446 sólo tiene el 21.3% de su población conectada a Internet. El mapa también indica que África tiene otras cosas por qué preocuparse en este momento (ya que ni siquiera aparece en el mapa), así como gran parte de Asia y de América Latina. También en términos de Internet estas partes del mundo pueden ser consideradas como tercermundistas.

El impacto de las TI es amplio y diverso, han demostrado una gran habilidad para cambiar o crear los siguientes aspectos, (Henry Lucas, 2000).

Dentro de las organizaciones.

- Crea nuevos procedimientos, flujos de trabajo, grupos de trabajo, la base de conocimientos, productos y servicios, y comunicaciones.

Estructura organizacional.

- Facilita las nuevas relaciones, el aumento en el control de los espacios, la supervisión, la formación de las divisiones, alcance geográfico y organizaciones virtuales.

Relaciones inter organizacionales.

- Crea nuevas relaciones entre cliente-proveedor, asociaciones y alianzas.

Economía.

- Modifica la naturaleza de los mercados a través de comercio electrónico, la desintermediación, las nuevas formas de comercialización y publicidad, las asociaciones y alianzas, el costo de las transacciones.

Educación.

- Mejora la educación en las escuelas a través de videoconferencias, e-mails, espacios virtuales, acceso a consultas digitales, bibliotecas y bases de datos digitales.
- Facilita la educación a distancia.
- Facilita la colaboración de proyectos independientes de las zonas horarias y las distancias.

Desarrollo nacional.

- Provee presencia internacional a pequeñas empresas y les facilita el comercio.
- Hace disponibles una gran cantidad de información.
- Ofrece oportunidades para mejorar la educación.

Para terminar este tema, resulta importante citar a Tom Davenport (Kanter, 2003), quien en la presentación de su libro “The Attention Economy” en el centro de estudios para la administración de información “Babson” comenzó por discutir la masiva sobrecarga de información que existe en la actualidad. Por ejemplo, muchas personas reciben 200 mensajes de correo electrónico por día, más de 300,000 libros se publican cada año, siete millones de nuevas páginas se crean cada día por Internet. Estos datos dan una clara idea de la era que se está viviendo, y por ende la necesidad de tener las herramientas necesarias que nos permitan asimilar y sistematizar el mayor número de información posible.

2.5.3. Ciclo de vida de las TI

Cuando hablamos del ciclo de vida que tiene la TI la podemos poner desde dos posturas diferentes, una es desde el punto de vista económico y la otra desde la perspectiva técnica. Tomando en consideración que el ciclo de vida económico es independiente de su ciclo de vida funcional.

Oberlin (1996) define el ciclo de vida económico como la vida financiera útil de un artículo. En otras palabras, el ciclo de vida es el número de años que uno debe de planear para mantener la pieza, ya sea “hardware” o “software”. Por ejemplo, el ciclo de vida de tres años para una computadora implica que al final de esos tres años la computadora:

- Ya no es ideal para su propósito.
- El mantenimiento y soporte han crecido en la medida que es más barato sustituir el equipo que mantenerlo.
- Los nuevos requerimientos de desempeño (portabilidad, facilidad de uso, interfaces, poder de procesamiento, etc.), han hecho necesaria su sustitución para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Mantener la TI más tiempo que su ciclo de vida económico es un error, ya que no sólo se pierde dinero, también pierde las ventajas inherentes de la nueva tecnología.

Hay varias formas de determinar el ciclo de vida de la tecnología, la mayoría se basan en la evaluación de métodos cuantitativos. Una de ellas es, tomar en cuenta las generaciones de la tecnología, por ejemplo.

Para que un investigador pueda mantener el nivel competitivo en sus investigaciones, requiere de una computadora que lo apoye y para tal caso, su computadora debe de mantener un nivel competitivo y por lo menos tener una computadora con un poder de procesamiento de una generación anterior a la de sus colegas, de lo contrario, la investigación puede sufrir retrasos o pobre profundidad analítica. Si las nuevas PCs son introducidas cada tres años, el máximo ciclo de vida para mantenerse al nivel competitivo del investigador debería de ser de seis años, esto es, tres años para la actual generación, y tres más para la próxima generación. Después de esto, el investigador tendrá que actualizarse para no estar más de un generación atrás, (Oberlin, 1996).

Actualmente cada año se van mejorando las capacidades de procesamiento y la tendencia es que el ritmo de cambio tecnológico irá acelerando poco a poco y por consiguientes se acortarán los ciclos de vida. Para entender más sobre los ciclos de vida y las generaciones de las capacidades de procesamiento de las computadoras, es necesario citar a Gordon Moore, que más adelante se mencionará.

Los principios de gestión de activos que se aplican en la compra de una computadora son totalmente diferentes a los de la compra de otro artículo que no tenga que ver con las TI, por ejemplo:

Si se compra una camioneta de media tonelada por un precio de 25,000 dólares, con una vida útil de cinco años, tendría un costo de capital de 5,000 dólares por año. Al término de cinco años, la camioneta podría sustituirse por otra con las mismas funcionalidades pero a un costo mayor. Una manera de ayudar a hacer esta adquisición sería invertir en mantenimiento y amortizar el costo más años. La regla de oro para optimizar este tipo de inversiones es amortizar el mayor número de años como sea posible.

Las computadoras, por otra parte, son muy diferentes. Si cualquier departamento de una organización compra una computadora de 25,000 dólares y amortizan el gasto por más de cinco años, que también sería a un costo de 5,000 dólares por año. La diferencia aparece cuando se considera lo que sucedería a la hora de sustituir la computadora. En este caso, el departamento será capaz de gastar mucho menos en la sustitución de la computadora y todavía recibir un nuevo equipo que sea superior al que sustituye. Esto cambia fundamentalmente el paradigma de gestión de activos de este equipo.

Dado el excelente rendimiento de la computadora de reemplazo, el precio más bajo y la creciente demanda, hacen que la evaluación de las inversiones en TI por los mismos métodos comunes como en el caso de la camioneta, carezcan de sentido. El aumento del período de amortización de las inversiones en tecnología puede ser en la práctica una decisión de inversión nada deseable.

En lugar de comprar la computadora con mayor desempeño necesaria para hacer el trabajo por cinco años, parece convincente considerar el caso de comprar una computadora de mediano desempeño que pueda hacer el trabajo, por ejemplo, durante tres años.

La pregunta es, ¿Qué le convendría más a la organización, comprar la computadora de 25,000 dólares por cinco años, o una computadora de 15,000 dólares por tres años, y luego sustituirla cuanto antes?

Parece evidente que el segundo caso es superior, ya que tiene el mismo costo anual y la organización obtiene el mismo beneficio de sustitución por una computadora superior por menos dinero después de sólo tres años en lugar de cinco.

En el caso donde esto es cierto, la regla para hacer compra de la computadora es adoptar el modelo de ciclo de vida donde comprar lo menos posible y para mantenerlo el menor tiempo posible.

En el caso de la TI, donde merece la pena invertir el día de hoy, pagará mayores dividendos invertir en el futuro. Lamentablemente, esas fuerzas no podrán siempre comprenderse bien. Sin embargo, son muy reales, y afectan a la mayoría de las organizaciones. Muchas organizaciones sienten la presión de invertir cada vez más en la tecnología, aún luchan para aceptar la implacable naturaleza de las TI.

Gordon Moore quien fuera el cofundador de Intel, escribió en el año de 1965 un artículo titulado "Cramming more components onto integrated circuits"²³, en cual predecía que el número de transistores en un chip se duplicaría a una tasa constante de 12 meses, (Moore, 1965).

Con el tiempo este artículo se volvió muy influyente, ya que dictó las bases del poder de procesamiento que debían de seguir las tecnologías de computación. Esta predicción resultó tan exacta que se le llamo la ley de Moore.

²³ Su traducción al español es "Meter más componentes en los circuitos integrados".

En 1975, en una reunión de la IEEE²⁴, justo después de comprobar el resultado de su predicción, Moore pensó que el ritmo se ralentizaría, y decidió modificar el tiempo de duplicación, fijándolo a una tasa de cada 24 meses, la ley de Moore ha demostrado a través de los años una rápida reducción de los costos y una creación de valor exponencial que no ha podido ser igualado en la historia, tal como lo muestran la gráfica 14 y la tabla 1.

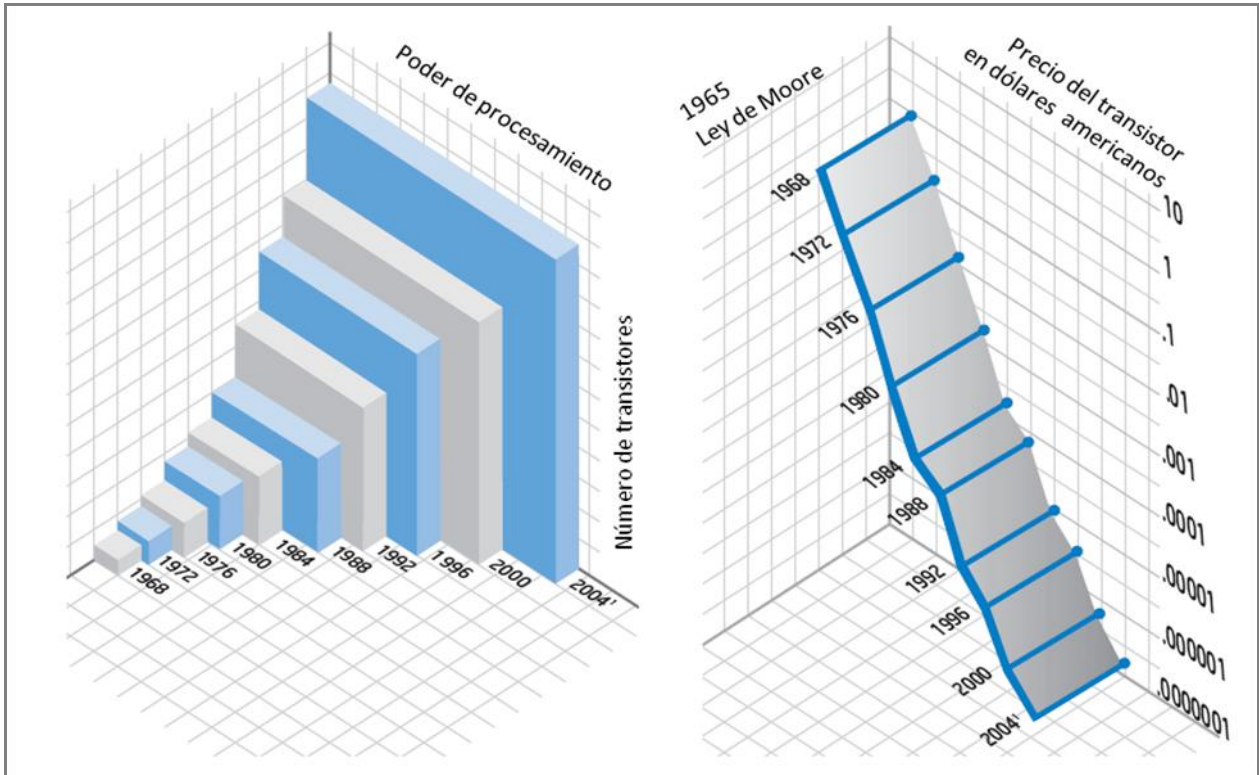


Gráfico 14 Predicciones de Moore

Fuente: Intel, 2005.

Microprocesador	Año de introducción	Transistores
4004	1971	2,300
8008	1972	2,500
8080	1974	4,500
8086	1978	29,000
Intel286	1982	134,000
Intel386™ procesador	1985	275,000
Intel486™ procesador	1989	1,200,000
Intel® Pentium® procesador	1993	3,100,000
Intel® Pentium® II procesador	1997	7,500,000
Intel® Pentium® III procesador	1999	9,500,000
Intel® Pentium® 4 procesador	2000	42,000,000

²⁴ Institute of electrical and electronic engineering

Intel® Itanium® procesador	2001	25,000,000
Intel® Itanium® 2 procesador	2002	220,000,000
Intel® Itanium® 2 procesador (9MB cache)	2004	592,000,000

Tabla 1 Predicciones de Moore

Fuente: Intel, 2005(2).

De la gráfica y tabla anterior se precisa que el poder de procesamiento se mide en millones de instrucciones por segundo (MIPS, por sus siglas en inglés), y ha aumentado gracias a que cada vez hay un mayor número de transistores en un chip, como así también, ha sido posible reducir los costos de los transistores, ya que cada vez caben más transistores en menos espacio. Por ejemplo en 1968 con un dólar se podía comprar un transistor, y para el año 1998 se podía comprar más de un millón de transistores con ese mismo dólar. Este dato favoreció la interpretación de que dado un costo fijo, la potencia de computación que se podía comprar con esa cantidad era el doble cada 24 meses. O dicho de otra forma, el costo de una computadora disminuye a la mitad cada dos años. La consecuencia directa de la ley de Moore es que los precios bajan al mismo tiempo que el poder de procesamiento aumenta. La computadora que hoy vale \$1,000 dólares costará la mitad al año siguiente y estará obsoleta en dos años.

Mucha gente le ha dado gran importancia a esta ley que también se ha aplicado a otros aspectos tecnológicos, como la memoria de las computadoras o el ancho de banda, y cierta corriente de economistas cree que el “boom” económico que ha vivido Estados Unidos en los últimos años se debe en gran parte al crecimiento en la progresión geométrica de la productividad de las computadoras.

La ley de Moore se ha cumplido por 35 años y se prevé que siga así por algún tiempo. En consecuencia, la potencia de cálculo de un chip de silicio seguirá aumentando hasta que la tecnología llegue a sus límites físicos, probablemente dentro de los próximos 15-20 años, (Ein-Dor, 2001).

Al seguir duplicándose la potencia de las computadoras cada 24 meses, daría lugar a que las computadoras dentro de 40 años tuvieran un millón de veces más potencia de la que se está experimentando en nuestros días. Algunas estimaciones más optimistas indican que la memoria de acceso aleatorio o mejor conocida por sus siglas en inglés “RAM²⁵”, alcanzará los cinco millones de “Gigabytes” para el año 2029; lo cual se considera suficiente para simular un cerebro humano, (Buttazzo, 2001).

Las predicciones que se formuló Buttazzo (2001), surgen de los siguientes planteamientos.

¿Cuánta memoria se requiere para que una computadora reproduzca la complejidad del cerebro humano?

²⁵ Random access memory

El cerebro humano tiene alrededor de 10^{12} neuronas, y cada neurona hace alrededor de 10^3 conexiones sinápticas con otras neuronas, en promedio es un total de 10^{15} sinapsis. Las redes neuronales artificiales pueden simular la sinapsis mediante un número de punto flotante que requiere 4 bytes de memoria para ser representado en una computadora. Como consecuencia de ello, la simulación de 10^{15} sinapsis requerirá un total de 4 millones de "Gigabytes". Para simular el cerebro humano requerirá de 5 millones de "Gigabytes", incluyendo variables auxiliares para almacenar las salidas de neuronas y otros estados internos del cerebro.

¿Cuándo esa memoria estará disponible en una computadora?

Durante los últimos 20 años, la capacidad de la memoria de acceso aleatorio aumentó exponencialmente con un factor de 10 cada cuatro años. De acuerdo con la gráfica 15 se muestra la típica configuración de memoria "RAM" instalada en las computadoras personales desde 1980.

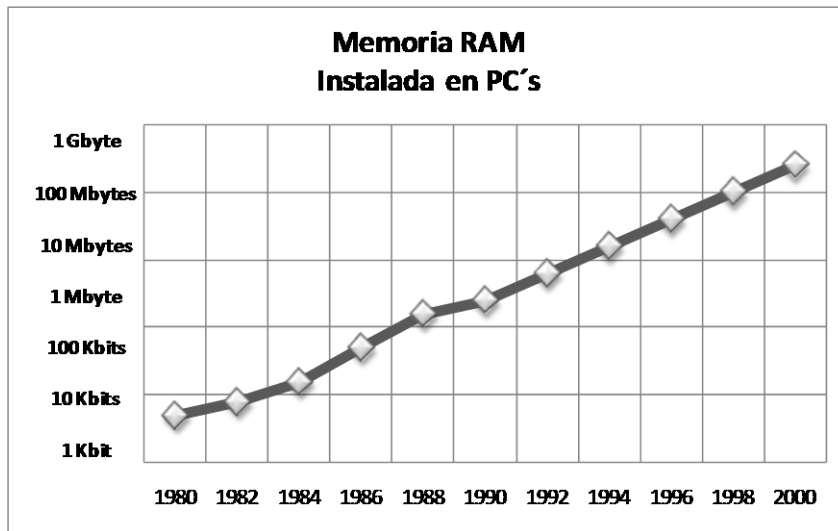


Gráfico 15 Configuración de la memoria RAM

Fuente: Buttazzo G., 2001.

Por interpolación, podemos obtener la siguiente ecuación, lo que da como resultado el tamaño de "RAM" en función de los años:

$$\text{Bytes} = 10^{((\text{año}-1966)/4)}$$

Por ejemplo, de esta ecuación podemos derivar que, en 1990, las computadoras personales tenían 1 Mbyte de memoria "RAM", mientras que en 1998, había una configuración típica 100 Mbyte de memoria "RAM". Suponiendo que la memoria "RAM" seguirá creciendo al mismo ritmo, podemos invertir esta relación para

predecir el año en que las computadoras tendrán una determinada cantidad de memoria:

$$\text{Año} = 1966 + 4 \log_{10}(\text{Byte})$$

Para calcular el año en el que las computadoras tendrán 5 millones de “Gigabytes” de memoria “RAM”, hay que sustituir ese número en la ecuación anterior. Esto nos da el año 2029, (Buttazzo, 2001).

2.5.4. Tendencias, retos y cambios en Tecnologías de Información

De acuerdo con el artículo que escribió Amaravadi (2001) titulado “The world and business computing in 2051²⁶”, comenta que la cuarta era²⁷ industrial comenzó con el siglo XXI. Algunos descubrimientos claves han sido en los campos de la inteligencia artificial, ingeniería molecular, generación de potencia, etc. A continuación se refiere la tabla en la cual el autor enlista y predice cuáles serán los eventos de mayor relevancia en el mundo dentro los negocios, política y sociedad en general, que guardan un estrecho vínculo con las TI, hasta el año 2051.

Algunos Eventos Mundiales, 2001 – 2051	
2007	La ciudad de Sao Paulo, Brasil. Es la primera ciudad en el mundo en permitir a la gente a votar electrónicamente.
2010	Philips anuncia su serie de chips “Symbolman” para aplicaciones de Inteligencia Artificial.
2012	Annabelle Hopper, la bisnieta de Grace Hopper, es galardonada con el premio “Turing ²⁸ ” por sus contribuciones a la descripción de imágenes utilizando cálculo discreto.
2015	Físicos de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en inglés) capturan la partícula Higgs Boson (HB) y muestra el advenimiento de una nueva era de generación de energía.
2016	“Microsoft” anuncia su biblioteca de imágenes con trillones de pixeles, proyecto para construir una base de datos de todos los objetos del universo. En colaboración con las universidades y las empresas en todo el mundo, “Microsoft” lleva a cabo el ambicioso proyecto de elaborar una amplia base de datos de imágenes. Cuando se haya completado, treinta y dos trillones de imágenes estarán disponibles instantáneamente para aplicaciones en la educación, simulación y reconocimientos de imágenes.
2018	“WorldTel Network” ganará el contrato para construir “I3”, aclamada como la más rápida y más sofisticada versión de Internet.
2020	La primera (HB) planta de energía eléctrica para el mundo será terminada en Siberia en

²⁶ Cabe mencionar que en el 2001 fue galardonado por el mejor artículo del año otorgado por los organizadores de las conferencias “50 Years of Business Computing”, celebrada en Guildhall, Londres.

²⁷ La primera era industrial fue causada por el acero y el vapor, la segunda por la electrónica, y la tercera por Internet.

²⁸ Considerado el Premio Nobel de la Informática. Es otorgado anualmente por la asociación para la maquinaria computacional (ACM, por sus siglas en inglés) a quienes hayan contribuido de manera trascendental al campo de las ciencias computacionales.

	tiempo récord. Con cien millas cuadradas de la planta se espera que genere veinte trillones de kilovatios, una vez que llegue a máxima capacidad.
2022	La misión a Marte es declarada un éxito total. Los generadores de dióxido de carbono y gas metano son instalados en el planeta rojo.
2025	Se generaliza la consolidación del poder de las industrias y el transporte.
2026	Boeing experimenta el carguero robótico en tierras seguras. La federación internacional de aviación introduce la nueva legislación para permitir a los pilotos robot tripular aviones.
2030	La organización de las naciones unidas para el comercio (UNTO, por sus siglas en inglés) resuelve en su artículo #1/10, un sistema de identificación universal para todas las personas.
2035	La población mundial supera los diez billones.
2040	Una camarera robot de "Minolta" tiene récord de ventas.
2050	"GlaxoSmithKline" lanza su fábrica de genética en el espacio en medio de generalizadas protestas de los ecologistas.
2051	India y Japón colaboran en el primer proyecto ciudad-océano. Bautizado el proyecto "Dwaraka"

Tabla 2 Eventos mundiales

Fuente: Amaravadi C., 2001.

Según Amaravadi (2001) para el año 2051 el ambiente de los negocios tendrá las siguientes particularidades.

Las megas empresas se han convertido en una realidad. Las economías de escala, la complejidad tecnológica, los requisitos de capital y la automatización han llegado a la mayoría de medianas y algunas empresas pequeñas.

Los puestos de trabajo caerán bajo el hacha de la automatización, ya que la mayoría de puestos administrativos o de oficina serán reemplazados por programas computacionales.

Las empresas, después de haber despedido a la mayoría de sus empleados, han prescindido de los edificios físicos. Ahora el equivalente moderno a las oficinas serán los centros de TI, que se alquilarán por servicio y se facturará a la empresa en cuestión. Los centros de TI estarán bien equipados con avanzados dispositivos de comunicaciones, procesamiento de la información y gozarán de conexión directa a la "I3", haciendo posible el contacto instantáneo con las empresas y aplicaciones gubernamentales.

Amaravadi (2001) también advierte que para el año 2051 la computación tendrá las siguientes peculiaridades.

Habrá computadoras ópticas, que correrán a 10 Terahertz (THz, por sus siglas en inglés), literalmente trabajarán a la velocidad de la luz en la mayoría de los negocios y en otras aplicaciones.

A raíz de la resolución Nº 1/10 de la “UNTO” el dispositivo de identificación personal (PID, por sus siglas en inglés), ha sido desarrollado y usado por todos los ciudadanos en el mundo. El dispositivo servirá como teléfono, fax, computadora, dispositivo de comunicaciones y videgrabadora.

La principal unidad de procesamiento será reducida por la nanotecnología y tendrá el tamaño de un botón. Los dispositivos almacenarán información personal y serán capaces de iniciar las comunicaciones instantáneas, o intercambio de información con otra persona o con cualquier otra computadora alrededor del mundo.

El almacenamiento subatómico garantizará la suficiente memoria necesaria para toda la vida de una persona. Alguna información acerca de una persona, como su dirección actual o compañía donde trabaja, estará disponible a otros. La información personal como fotografías, videos o registros de eventos estarán protegidos por medio de seguridad biométrica, que solo permitirá al propietario dar conocer la información deseada.

Un inesperado avance en una empresa de electrónica de Europa ha dado lugar a una nueva generación de chips de inteligencia artificial. A diferencia del “hardware” tradicional, los chips de inteligencia artificial combinarán las funcionalidades de una memoria y de un procesador. En sus memorias, los chips incorporarán bases de datos especiales correspondientes a las aplicaciones, como las estructuras de los compuestos químicos, la construcción de códigos o mapas de las ciudades. Para la función de procesador, el chip incorporará operaciones básicas de inteligencia artificial como comparación de cadenas de texto e imagen. Dependiendo de su función, los componentes pueden comprobar por ejemplo, si una imagen contiene un empleado o si la estructura molecular de un determinado complejo es igual con los que están en la memoria.

Las aplicaciones en las salas de juntas costarán millones de dólares y se convertirán en uno de los nuevos segmentos de la industria. Estas aplicaciones incorporan la última tecnología en conferencias virtuales, proporcionarán acceso completo a los registros de organización y ofrecerán un avanzado nivel de soporte a las decisiones. Los parámetros en una decisión pueden ser alimentados con datos en tiempo real, presentados en tercera dimensión, manipulación visual con hardware especial, y los resultados se compararán con datos históricos. Así, un tomador de decisiones será capaz de recibir un video en directo de una fábrica remota y obtener la cantidad real de los elementos de producción, conducir el análisis de optimización y enviar instrucciones para el control de la producción.

Las aportaciones que hace Amaravadi (2001) sobre cómo conceptualiza el mundo para el año 2051 son interesantes. No sólo habla del mundo de los negocios y de la computación,

también hace referencias sobre las tendencias que tendrán la educación y las profesiones, la sociedad y cultura, es un artículo muy interesante y recomendable para su análisis.

Otra entidad que se ha dado a la tarea de hacer estudios y elaborar pronósticos sobre las tendencias en TI es la Universidad George Washington representada por el investigador Halal (2000) quien se ha encargado de aplicar encuestas vía electrónica con el propósito de identificar las tendencias emergentes y pronosticar cuándo las nuevas tecnologías serán susceptibles a entrar a la economía mundial. Estas tendencias se analizan para seleccionar las más significativas, por medio de una encuesta “Delphi” aplicada a aproximadamente a 65 personas, entre las que se incluyen: investigadores científicos, académicos y consultores de todo el mundo. Mismas tendencias se presentan en la tabla 3, en la cual sólo se citan aquellas que tienen mayor relevancia con las TI.

Pronósticos de las tecnologías emergentes de la Universidad George Washington.				
	2005	2010	2015	2020
TI “Hardware”	(2009) Los dispositivos de información combinan todos los medios de comunicación.	(2012) La computadora óptica es desarrollada. (2014) El papel electrónico es comúnmente usado.	(2015) El procesamiento en paralelo en supercomputadoras es comúnmente usado. (2018) Los electrodomésticos se conectarán a redes inteligentes. (2019) Monitores de pared sustituirán a los tubos de rayos catódicos.	(2021) Chips biológicos que almacenan datos en enlaces moleculares se comercializan en el mercado.
TI “Software”	(2009) Las interfaces de conversación PC-Humano son comunes.	(2012) Sistemas expertos son usados comúnmente en la administración, medicina, ingeniería, etc. (2014) Computadoras inteligentes y sistemas que pueden aprender son comunes.	(2018) Traducción de idiomas en tiempo real es realizado por la computadoras.	
TI “Servicios”	(2008) Seguimiento interactivo es usado para trabajar, comprar,	(2010) El 80% de los empleados trabajan de forma remota “Teletrabajo”.	(2015) La realidad virtual es común. (2019) Comunicaciones globales conectan a la	

aprender, etc. "TeleLiving ²⁹ "	(2012) Aprendizaje a distancia es comúnmente usado en los colegios y escuelas.	mayoría de la gente.
	(2014) Los servicios de entretenimiento bajo demanda se vuelve popular en el hogar.	

Tabla 3 Pronóstico de las tecnologías emergentes

Fuente: Halal W., 2000.

Halal (2000), también hace pronósticos acerca de los campos de energía, medio ambiente, alimentos, medicina, espacio y transporte. Entre los cuales, desde un punto de vista personal, los que se muestran a continuación se califican como asombrosos.

Energía. En el año 2021 los superconductores mejorarán los dispositivos eléctricos.

Medio ambiente. Hacia el año 2019 será económicamente factible desalinizar el agua de mar.

Alimentos. Para el 2030 será común consumir comida artificial; esto es, carne y vegetales sintéticos.

Medicina. En el año 2012 a través de la ingeniería genética, será posible diseñar bebés. Para el 2030 el promedio de vida será de 100 años.

Espacio. Hacia el año 2015 la base lunar estará establecida permanentemente. Para el año 2020 es un éxito la misión tripulada por humanos a Marte.

Transporte. Para el año 2017 habrá autopistas automatizadas y controlarán la velocidad, dirección y frenado.

Este es otro artículo recomendable que se sugiere analizar, ya que nos muestra un abanico de pronósticos del posible futuro. Es importante recalcar que los pronósticos que se presentaron anteriormente están bajo el supuesto de que algunos sólo lleguen a ser prototipos, ya que no sean económicamente viables o tengan otra limitación que impida su amplia adopción.

Los científicos estiman que en nuestros días la tecnología computacional llegará a su límite en una década, ya que los circuitos electrónicos se reducirán a lo ancho de una molécula y no se podrán miniaturizar más. ¿Y después, qué seguirá?, las computadoras ópticas será la

²⁹ Es un nuevo concepto que recién se está utilizando para hacer referencia a la interactividad que existirá entre las computadoras y los humanos.

tecnología predecesora más viable, estas serán más poderosas por qué usarán la luz que es la fuerza más rápida conocida en el universo, aún mayor que la electricidad. Las computadoras ópticas podrán operar 1,000 veces más rápidas que las computadoras electrónicas. Más de 3,000 empresas en “Silicon Valley³⁰” están trabajando fuertemente en el desarrollo de computadoras ópticas, a lo que ahora esta zona evolucionará llamándose “Photon Valley”, (Halal, 2000).

2.6. La importancia de las Tecnologías de Información en la organización

Una de las mayores contribuciones que han hecho las TI a las organizaciones, es verlas y entenderlas como un todo, ya que uno de los nuevos paradigmas de las tecnologías es tener cualquier información en cualquier momento y en cualquier lugar. Y esto se ve apoyado mediante el uso de las tecnologías en todas las áreas dentro de una organización.

La planeación estratégica es un proceso que se presta a la mejora a través de la utilización inteligente de las TI. El apoyo de las tecnologías puede mejorar enormemente la calidad, eficiencia, eficacia, y la oportunidad de la iniciativa. Como por ejemplo: Procesadores de textos, “software” especializado para la administración de proyecto, toda la plataforma de Internet (E-mail, comercio electrónico, video conferencia), hojas de cálculo entre otras más. Las TI tiene una notable influencia en cómo las organizaciones operan y compiten.

2.6.1. La Planeación Estratégica en el campo de las Tecnologías de Información (PETI)

La PETI considera la formulación de un grupo de acciones donde la interacción entre gente (empleados y miembros), procesos y tecnología conllevan a la situación deseada de la organización.

De acuerdo con Boar (2001) y su conceptualización con la planeación estratégica en TI (mostrado en la figura 16) ofrece un conjunto ordenado de medidas encaminadas a culminar en la elaboración y ejecución de un plan estratégico de TI.

³⁰ Valle del Silicio, se refiere a la zona norte del estado de California, donde hay una gran concentración de industrias de alta tecnología relacionadas con los semiconductores y computadoras.

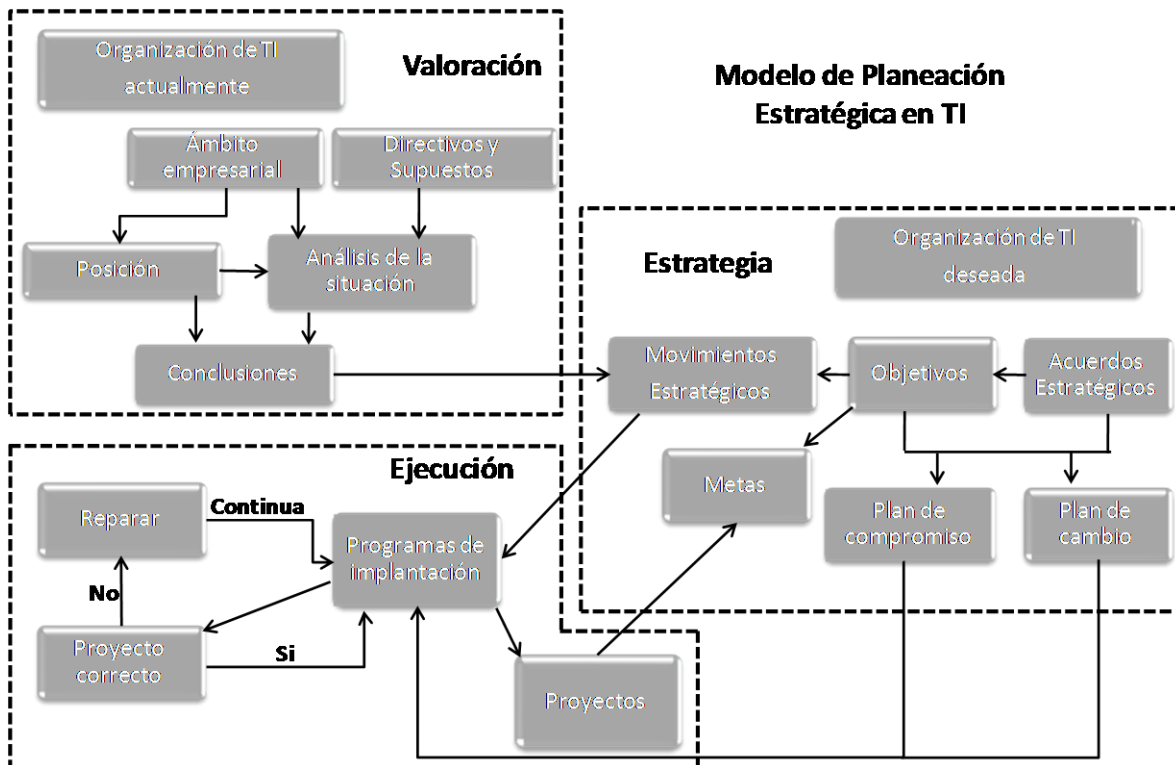


Figura 16 Modelo de planeación estratégica en TI

Fuente: Board B., 2001.

El proceso se realiza de la siguiente manera:

Evaluación o valoración. Es la actividad que desarrolla una clara y profunda comprensión de la situación de las empresas, tanto desde la perspectiva interna y externa. La evaluación culmina en la identificación de las "conclusiones" que señalan los asuntos críticos que requieren atención estratégica. Dos de los principales pasos, el posicionamiento y análisis de la situación, se utilizan para generar conclusiones. Posicionamiento proporciona una forma gráfica de entender la "posición" o estado de la TI en todas las áreas estratégicas (es decir, la arquitectura de TI, la satisfacción de los clientes, competencias básicas, etc.). El análisis de la situación, es el uso de diversos métodos de análisis para interpretar los datos acerca de la organización y su entorno. La evaluación es una actividad de análisis intensivo de datos.

Estrategia. Consiste en la identificación de los acuerdos de la estrategia del negocio, los objetivos específicos que deben alcanzarse, y los movimientos estratégicos necesarios para alcanzar los objetivos y el estado deseado. Los objetivos son descriptivos de lo que queremos lograr. Los movimientos estratégicos son prescriptivos, identifican las medidas que se deben adoptar. Para apoyar la realización de los objetivos, deben de desarrollarse

un plan de compromiso³¹ que se enfoque en los objetivos de la organización y un plan de gestión del cambio para anticipar y reducir la resistencia al cambio.

Ejecución. Es la acción de poner el plan en marcha. Es la traducción del intento hacia realidad. Las estrategias se hacen operativas mediante la aplicación de programas que se dividen en múltiples proyectos. Los proyectos alcanzan objetivos y objetivos provisionales llamados metas. Un proceso de supervisión y de control se utiliza para realizar las siguientes operaciones:

- Ajusta y afina los proyectos.
- Proporcionar retroalimentación de las experiencias del proyecto.
- Observar el entorno siempre cambiante de nuevas situaciones que requieren respuesta estratégica.

Una explicación abreviada a lo expuesto anteriormente por Boar, es que su conceptualización del proceso consiste en identificar y aclarar exactamente dónde se encuentra (*evaluación*), especificar qué se va a hacer (*estrategia*), y hacerlo y darle seguimiento (*ejecución*).

Cabe mencionar que cuando hablamos de la PETI, gran parte de los autores expertos en el tema generalmente no citan o no mencionan el factor humano, esto es, como sería lógico de esperar, gran parte de la atención de la estrategia de TI ha estado en la tecnología, como consecuencia de esto, la estrategia de TI a menudo excluyen el factor humano, por ejemplo, los estrategas de TI debaten exhaustivamente en los sistemas operativos, base de datos, la web, "software", "hardware", plataformas de aplicación, comunicaciones inalámbricas, etc. En lo que no se debate, pero a menudo es una variable de decisión en el éxito de una estrategia, es el elemento humano de la estrategia de TI. Aunque suene exagerado, de acuerdo con Boar (2001) afirma que las estrategias de TI necesitan centrarse en la tecnología y no en los factores humanos, pero hay que tener en consideración que de este último depende el éxito de la ejecución de la estrategia.

2.6.2. Reconociendo las ventajas competitivas de utilizar las Tecnologías de Información

Es importante hacer la aclaración que las TI no siempre estuvieron ligadas con la productividad y competitividad de las empresas, de acuerdo con Solow (1987) afirmaba "tú puedes ver que vivimos la era de las computadoras en todos lados menos en las estadísticas de productividad", esta afirmación estaba relacionada a que no había una relación directa entre la inversión en TI y la productividad de las empresas, justamente a este hecho Solow (1987) la nombro la "Paradoja de la productividad".

³¹ Es un conjunto específico de las medidas adoptadas para establecer y mantener la credibilidad, así como modificar las creencias y reorientar las acciones de otros con apoyo en estrategia a la tecnología.

Uno de los primeros investigadores en encontrar evidencias sólidas del aporte de las TI a la productividad, fue el investigador Brynjolfsson (1996) del MIT, quién propuso analizar la paradoja de la productividad a través del estudio del impacto de TI en organizaciones, en lugar de utilizar los datos sectoriales sobre entradas y salidas con que tradicionalmente se mide la productividad. En un estudio con 527 empresas de EUA, y con series de información de las empresas entre 1987 y 1994, demostró que existía una correlación positiva entre la inversión en PCs y el aumento de la productividad a nivel empresas. Sin embargo, los resultados entre las empresas estudiadas eran muy disímiles entre sí: mientras algunas empresas conseguían altos retornos de la inversión, otras presentaban resultados desalentadores.

El caso “Dell” fue uno de los primeros ejemplos en la historia que reflejó claramente las ventajas competitivas que tienen las organizaciones al incorporar las TI en sus procesos productivos.

El poder de la personalización en masa cobró vida en 1998, cuando “Dell” comenzó a vender computadoras personalizadas por Internet, lo cual, se vio reflejado en ganancias de millones de dólares. Anteriormente, la personalización en masa era una prometedora idea, pero pocos creían que era posible hacer dinero a través de Internet. Pero Michael Dell comprendió el potencial de estas dos tendencias e inventó la base de la economía de Internet. Hoy en día, las ventas de “Dell” en Internet son aproximadamente de 15 millones de dólares por día, y es la empresa de mayor crecimiento en la industria computacional.

El genio de “Dell” consistió en ver que Internet puede ser utilizado para tomar al cliente como un socio activo en la creación de valor económico. Al proporcionar a los clientes un sitio web interactivo, donde cada uno puede ordenar una computadora y personalizarla de forma cómoda y sencilla. “Dell” fue capaz de librarse de intermediarios, agentes de ventas, inventario, y otros costos, ofreciendo a los clientes las computadoras que ellos buscaban y entregadas en tres días y aun con un descuentos. Cuando vieron otros directores del enorme éxito de “Dell”, todo el mundo de los negocios inició un gran movimiento para tener sus negocios en línea, (Halal, 2000).

De acuerdo con el artículo publicado por la compañía “Nielsen³²” en enero del 2009, más del 85 por ciento de la población mundial que se conecta a Internet, la utiliza para realizar una compra, tal como lo muestra el gráfico 17.

³² http://www.nielsen.com/media/2008/pr_080128b.html

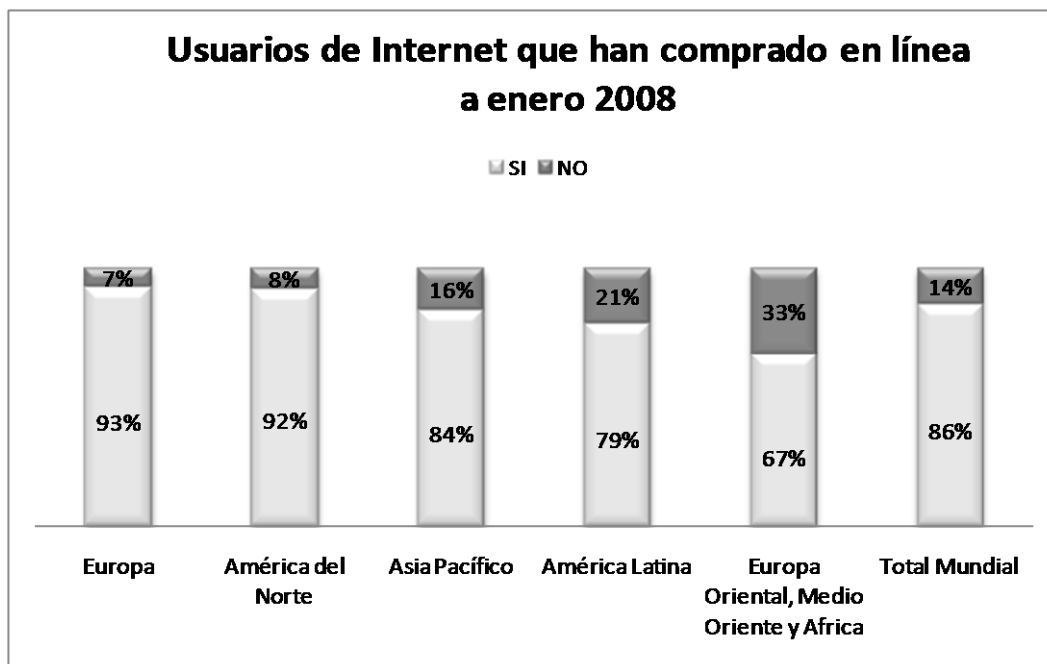


Gráfico 17 Usuarios de Internet que han comprado en línea a enero del 2008
Fuente: NIELSEN, http://www.nielsen.com/media/2008/pr_080128b.html, Febrero 2008.

Según este estudio mundial, el mercado de compras en línea ha aumentado aproximadamente en un 40 por ciento (875 millones de consumidores) en los últimos dos años. A nivel mundial, más de la mitad de los usuarios de Internet han realizado al menos una compra en línea en el último mes.

A nivel mundial, los artículos más populares comprados a través de Internet en los últimos tres meses, son libros (41%), ropa / accesorios / zapatos (36%), videos / dvd's / juegos (24%), boletos de avión (24%) y equipos electrónicos (23%).

2.6.3. Usando las Tecnologías de Información para transformar la organización

Generalmente las organizaciones manejan muchos datos e información; su reto es hacerlo de una manera más inteligente, usando los datos para resolver los problemas del negocio por la reducción de la incertidumbre.

En las economías desarrolladas, el procesamiento y circulación de información, así como el desarrollo de nuevo conocimiento e información se han convertido en la forma dominante de trabajo.

Con la revolución industrial, los trabajadores fueron concentrados en grandes números con el fin de excavar las minas y hacer funcionar las máquinas requeridas por la nueva

industria mecanizada. La revolución de la información y las comunicaciones anuncian el regreso de los trabajadores independientes, como trabajadores del conocimiento.

Benjamin (1984) dice que hay brechas cada vez mayores entre las oportunidades creadas por las TI y la utilización eficaz de esta tecnología. Y argumenta que la diferencia es causada por dos factores:

1. Un aumento sin precedentes en la funcionalidad y rendimiento de costos de la TI, que en efecto es la creación de oportunidades estratégicas para muchas empresas.
2. La mayoría de los altos directivos tienen poca o ninguna experiencia en la gestión de la información y las tecnologías de telecomunicaciones. Por lo tanto, no tienen la base experimental para referirse a esta nueva forma de oportunidad estratégica para su negocio.

De acuerdo con Benjamin (1984) hace más de 20 años dijo: “Muchas oportunidades para el uso estratégico de TI existen en la actualidad, y más están surgiendo constantemente con el flujo progresivo de las tecnologías de menor costo que ofrecen nuevas e importantes capacidades”, parece mucho tiempo, pero lo que nos revela este hecho, es que desde hace tiempo las TI no han dejado de sobreponerse a sus generaciones anteriores y desde ese tiempo ya se pensaba en darles un uso estratégico.

Para darle respuesta a la pregunta ¿Qué medidas debe de tomar la alta dirección para moverse a la aplicación estratégica de las TI con interés dentro de la organización? Benjamin (1984) sigue las siguientes acciones:

- Usar la tecnología para hacer un cambio significativo en la forma en que se hacen los negocios, y ver la forma en que la empresa pueda obtener una ventaja competitiva.
- Utilizar las TI para mejorar el enfoque hacia el mercado y centrar esfuerzos para mejorar la forma en que actualmente se llevan las actividades internas de la empresa.
- Centrar la atención en TI en la parte superior de la organización.
- El conocimiento general de las posibles ventajas de las TI e incentivos para aprovecharse de ella en toda la organización.

2.6.4. Estrategia corporativa y Tecnologías de Información

En nuestros días las estrategias corporativas deben dirigirse hacia la diferenciación e innovación. La era de la producción y consumo en masa están pasando a la historia, los mercados homogéneos con crecimientos indistintos de la demanda se están terminando, ya la demanda es inestable. Los mercados se están fragmentado constantemente en nichos cada vez más especializados, originados por los rápidos cambios y necesidades de los consumidores.

Necesitamos cambiar el valor de las TI y repensar el rol que juegan en el negocio y en las estrategias corporativas.

Los dramáticos cambios en las TI de la última década han sido algunos de los principales conductores de la hiper-competencia (cambios de tecnología) y han dado lugar a lo que ahora llamamos la "era de la información". La era de la información provee un período de una extraordinaria e intensa competencia. Las nuevas TI han llevado al derrumbamiento de las barreras de entrada de la industria tradicional, tal es el caso, como las economías de escala, acceso a los sistemas de distribución, la publicidad masiva, la ubicación y el acceso de la competencia.

La naturaleza digital de los productos permite la personalización en masa y la micro comercialización. Los consumidores, por primera vez en la historia, pueden tener un conocimiento casi perfecto de lo que se está ofreciendo, a qué precio y con qué propuesta de valor. Soportado por la creación de empresas rápidas y competitivas, que ofrecen sus servicios o productos en el ciberespacio, (Boar,2001).

Boar (2001) establece que no es de sorprenderse que las empresas compitan en el ciberespacio, y se vean sometidas por la hiper competición, a lo cual define una serie de paradojas estratégicas, entre las que menciona:

El mundo cada vez es más pequeño, las pequeñas compañías se hacen más grandes y las grandes se hacen pequeñas.

Los servicios y productos se digitalizan y los principales canales de distribución cambian hacia el comercio electrónico. El mundo se encoje y muchas de las ventajas de las grandes empresas de la era industrial se desgastan. Las empresas pequeñas tienen acceso a los mismos consumidores y las mismas tecnologías como las grandes empresas, pero además suelen tener la ventaja de no ser muy burocráticos. Las empresas grandes o pequeñas comparten una misma ubicación en el ciberespacio.

Para hacer dinero, no se necesita tenerlo.

La gran barrera para entrar dentro la era industrial era la escasez y el costo del capital. Esto se reflejaba en el común denominador: Para hacer dinero, se necesita dinero. En la era de la información lo básico son las riquezas de las ideas. La amplia disponibilidad mundial de los mercados electrónicos es relativamente barata para iniciar un negocio y poco a poco crecer. En otras palabras lo que se necesita es ser ingenioso y propositivo, ya que no depende del capital inicial con que se cuenta.

Para usar eficientemente las TI, es necesario usarlas en exceso.

La paradoja estratégica de TI más destacada en la era de la información es en función de los costos en las estrategias de TI, no intenta utilizar solamente los medios suficientes, sino un exceso de recursos para lograr sus objetivos. “Exceso” se refiere al análisis realizado y justificado por las circunstancias, no significa ser derrochador o prodigioso. Las TI consiguen paradójicamente su mayor valor para la empresa cuando se utilizan en exceso.

En la era de la información las empresas tendrán que entender claramente las paradojas que establece Boar para esta nueva era, y deducir sus consecuencias, y saber adaptarse a ellas adecuadamente.

De acuerdo con Maier (1997), hace una interesante distinción de las estrategias que siguen las organizaciones en función de la explotación y manejo de las TI, para el apoyo de sus procesos, para ello clasifica a tres tipos de organizaciones.

1. Explotadores o innovadores. Estas empresas son las primeras en introducir las TI. Estas organizaciones usan las TI como parte integrante y fundamental de su estrategia competitiva. La alta dirección apoya el uso proactivo de las TI para obtener o mejorar la posición competitiva. Estas empresas son creativas e innovadoras en la aplicación de TI de vanguardia y gastan mucho más en TI que sus competidores.
2. Competidores o pronto adoptantes. Estas empresas siguen rápidamente a los innovadores, pero sólo después de que la tecnología ha sido probada. Las organizaciones utilizan las TI para proporcionar información de sus unidades estratégicas de negocio. Estas empresas evitan la inmediata aplicación de las TI de vanguardia pero, después de un período razonable, fácilmente adoptan una nueva tecnología que ha demostrado su eficacia.
3. Participante o seguidores eficaces/eficientes. Estas empresas eventualmente pasan a una TI más por necesidad que por innovación. Estas organizaciones gastan lo mínimo en TI y solamente introducen una nueva tecnología cuando se ven amenazados en el deterioro de sus operaciones.

Estas organizaciones se diferencian en los métodos que utilizan y el esfuerzo que dedican para hacerse conscientes de las oportunidades de nuevas tecnologías, así como de sus tendencias y su asimilación ante éstas.

2.6.5. “Outsourcing” de equipos y servicios como estrategia

Las organizaciones en la actualidad gastan considerables recursos con el fin de identificar y mantener las relaciones con sus clientes. La naturaleza de las relaciones que buscan las empresas es adquirir la lealtad de los clientes. Los medios para este fin pueden ser: amistad personal, servicio posventa, contacto por correo y muchas otras formas de relaciones interpersonales entre las empresas y clientes. La cuestión que se pregunta aquí es, ¿estas relaciones seguirán en el futuro, o la naturaleza de la relación va a cambiar? El primer cambio en la relación que ya se está produciendo y se encarna en el crecimiento de los servicios del negocio al consumidor, es el comercio electrónico. En este paradigma, el cliente no tiene ningún contacto con las personas en la empresa y la totalidad de la transacción se lleva a cabo como un diálogo entre el cliente y las computadoras de la empresa. Como consecuencia de la incapacidad para construir y mantener la fidelidad de los clientes, las empresas se ven impulsadas cada vez más a competir en la calidad de los servicios prestados por sus ventas en portales de Internet, por la calidad de sus productos, por sus precios y por su automatización de servicio posventa, (Ein-Dor, 2001).

Partiendo de la idea anterior, es que surge la necesidad de contar con el apoyo y soporte en las TI, siendo que en la mayoría de las empresas no tienen ese conocimiento o experiencia dentro de sus funciones principales de negocio al interior de la organización. Es por estas razones que las empresas se ven en la necesidad de contar con los servicios de “outsourcing” o subcontratación, para así, las empresas no se distraigan en la gestión y operaciones de cuestiones que estén fuera de la esencia del negocio.

El “outsourcing”, es el proceso por el cual las organizaciones, agencias gubernamentales u otras entidades de negocios subcontrata a un tercero “el proveedor externo”, (Gilbert, 1993). En otras palabras es la acción de subcontratar algún servicio.

El rápido crecimiento de las TI en las organizaciones de hoy provoca una mezcla de oportunidades y problemas. Por un lado, las TI presentan muchas oportunidades en las empresas que las han utilizado para obtener ventajas competitivas. Y por otro lado, presentan una serie de problemas en su administración, ya que para varias empresas son un dolor de cabeza. Las organizaciones están muy agobiadas por la complejidad y la necesidad urgente de una pronta atención a la gestión de las TI, y están dispuestas para juzgar cualquier técnica. Una práctica común entre las empresas, es el uso del “benchmarking” para ver cómo otras empresas manejan sus problemas en TI.

El “outsourcing” en TI se ha convertido en un hecho común en la mayoría de las organizaciones en todo el mundo, lo asequible y la mano de obra altamente calificada

obtenida en el extranjero han llevado a un aumento repentino en el “outsourcing” mundial, (Udo, 2000).

Thomas (1991), argumenta que hay que repensar en el viejo dilema de “hacerlo vs. comprarlo” y el rol que juegan los socios tecnológicos. Muchas compañías han encontrado su ventaja financiera en delegar sus funciones de TI a sus socios tecnológicos, tal es el caso de “Kodak”, que contrato a “Digital” para que le administrará y diera soporte a su tecnología de comunicaciones.

Hay dos grandes consideraciones que motivan a una empresa a subcontratar sus sistemas de información, una es la reducción de costos y la otra es el énfasis de la esencia del negocio, Mortimer (1993). Wu (1991) también ofrecen las siguientes razones a considerar:

- Una falta de capacidad de TI o de un cambio en el orden de prioridades de los recursos asignados por la alta dirección.
- Reducción en los costos que optimicen los recursos existentes y la mano de obra.
- La necesidad para actualizar el software y mejorar el personal de TI.
- El mantenimiento de los sistemas actuales y el desarrollo de nuevos sistemas al mismo tiempo.
- La maximización del valor de los activos de la empresa.
- Entrar en una nueva TI y al negocio de subcontrataciones.

Las empresas para que puedan tener un mayor control sobre los servicios que subcontrata, deben de considerar los siguientes aspectos.

Los clientes deben mantener suficiente experiencia dentro la organización para gestionar los servicios de “outsourcing”, como así también, los administradores internos de TI necesitan tener el suficiente conocimiento acerca del estado actual de la tecnología y las necesidades de la organización para gestionar el proceso transaccional. Deben de entender la actual tecnología lo suficientemente bien para facilitar su decisión de compra, (Cronk, 1995).

El tema de “outsourcing” está muy relacionado con los ciclos de vida que tiene la tecnología, ya que las nuevas tecnologías llegan cada vez con mayor rapidez. Algunas serán relevantes para las organizaciones y otras no. Algunos de estos nichos tendrán otros usos, y otras eventualmente dominaran a toda la organización. Algunas reemplazarán las tecnologías actuales y otras sólo serán opcionales.

Un enfoque de la decisión de “outsourcing” para la infraestructura de TI sería que la organización rutinariamente subcontrate los trabajos de soporte al principio y al final del ciclo de vida de las tecnologías, (Cronk, 1995).

En la literatura especializada hay varios autores que enlistan una serie de ventajas y desventajas asociadas a la subcontratación de TI.

Benko (1993) afirmó que la subcontratación se refleja en la reducción de los costos de un 10% a un 50%, mediante la asignación de los costos fijos de la adquisición de tecnologías a los contratistas que gozan de los beneficios de las economías de escala, debido a que el proveedor está en condiciones de difundir los costos fijos de la tecnología sobre una base mucho más amplia que la organización. También define cuales son las ventajas y desventajas de la subcontratación.

Ventajas:

- Ahorros en los costos a través de economías de escala y consolidaciones.
- Adquisición de dinero en efectivo a través de la liquidación de las computadoras y de la disminución de gasto de amortización.
- Acceso a cambios inmediatos.
- La realización de economías de alcance (eficiencia impulsada por la variedad en vez de volumen).
- El acceso a la tecnología sin inversión de capital.
- Asesorías en cuestiones de integración de sistemas.
- Necesidad de reducir las funciones del negocio.
- El acceso a copias de seguridad y facilidad de recuperación en caso de desastre.
- Fácil propagación con las adquisiciones.
- Convierte centro de costos dentro de la empresa en centro de beneficios dentro de la operación del vendedor.

Desventajas (de la contratación externa, que pueden favorecer mejoras internas):

- Pérdida de control.
- Grandes barreras de salida.
- Gestión de los proveedores y alianzas de la compañía.
- La exposición a los riesgos de los proveedores, incluyendo:
 - Fortaleza financiera.
 - Pérdida de compromiso de contratación externa.
 - Baja ejecución.
 - Promesas futuras que no están disponibles.
 - Falta de responsabilidad.
 - Se convierte en rehén de cargos por el uso extra.
 - Dificultades en la cuantificación de las economías.
 - Los costos de la conversión.
 - La atención requerida por la administración superior.
 - Posibilidad de ser atados a una tecnología obsoleta.

Hsu (2006) en su artículo “The evaluation of the outsourcing of information systems: A survey of large enterprise” se dio a la tarea de hacer una investigación sobre los diferentes

temas referentes al “outsourcing” que manejan diversos autores. La siguiente tabla muestra los resultados de la investigación³³.

Tema	Indicadores
Motivaciones para el “outsourcing”	<ul style="list-style-type: none"> • Importación de la más reciente tecnología y los recursos para responder a los cambios científicos y tecnológicos. • Enfocarse en la esencia del negocio, para optimizar la asignación de recursos. • Eliminar los impuestos y empleados innecesarios, aumentar la flexibilidad operativa de los recursos humanos. • Aprende de experiencias tecnológicas exitosas, así como para recopilar conocimientos para promover empleados de calidad. • Aumentar la previsibilidad del presupuesto de inversión a largo plazo.
Factores claves en el éxito de “outsourcing”	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del contratista, en relación a la especificación del contrato, garantizará la realización en tiempo programado. • Ahorros en costos de procesamiento de información por la combinación de procesos y tomando ventajas de las economías de escala. • Aumento en la satisfacción de los usuarios hacia los servicios de sistemas de información. • Mejoramiento de la calidad original y eficiencia de los servicios de información.
Ventajas del “outsourcing”	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de tiempo necesario para el desarrollo de sistemas de información, así como para la importación y migración de información. • Consulta con la información disponible de expertos para mejorar la resolución de problemas. • Clarifica la responsabilidad de la contabilidad. • Optimizar la planificación y la asignación de equipos, para aumentar su eficiencia. • Generar la documentación completa y detallada, a fin de reducir la probabilidad de que el sistema será abandonado.
Riesgo del “outsourcing”	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del contratista para recuperar el sistema a partir de un accidente o desastre, y la habilidad para reaccionar a problemas ocasionales inesperados. • Seguridad en la confiabilidad de los mantenimientos, respaldos de información.

³³ Para mayor información sobre los autores y sus contribuciones para el desarrollo de esta tabla, referirse al artículo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de supervisar, administrar y coordinar al proveedor. • Costo de capacitar usuarios y renovar “software” y “hardware”. • Impactos morales en los empleados y su resistencia al cambio. • Mantenimiento de las habilidades profesionales e innovadoras en los departamentos de información. • Estados de comunicación entre los usuarios y proveedores
Factores a considerar en relación con decisiones “outsourcing”	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de la subcontratación, análisis de los beneficios. • Aumento en la calidad de la toma de decisiones por parte de los usuarios. • Aumento de la eficiencia del trabajo de los usuarios. • Retorno de la inversión y rendimiento de los activos. • Costo general de los sistemas de información, análisis de los beneficios. • Fácil reconstrucción del marco organizativo. • Reducción en la gestión de impuestos • Grado de computarización
Índice de evaluación de desempeño para la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Consistencia entre los sistemas y objetivos de la empresa. • Incremento de la flexibilidad y trabajo en equipo, y responsabilidad para cambiar los alrededores. • Aumento en la porción de mercado y en las ganancias. • Aumento en las ventajas competitivas. • Aumento en la producción total. • Proporcionar un plan de apoyo a la administración y expansión de la compañía. • Aumentar la investigación y producción, nuevos servicios, patentes y otros desarrollos. • Completa utilización de los canales de comunicación. • Incremento total de la imagen corporativa.

Tabla 4 Outsourcing

Fuente: Hsu, 2006.

Lacity (1993) concluye que los problemas y riesgos inherentes en el “outsourcing” de TI tienden a superar las ventajas insignificantes de costos; argumenta que el funcionamiento interno se anima para alcanzar el mismo estado de eficiencia como la mejor opción a subcontratar, en el cual el margen de ganancias del proveedor probablemente supera sus

economías de escala. El procedimiento que recomiendan los autores para evaluar el “outsourcing” se muestra en la figura 18.

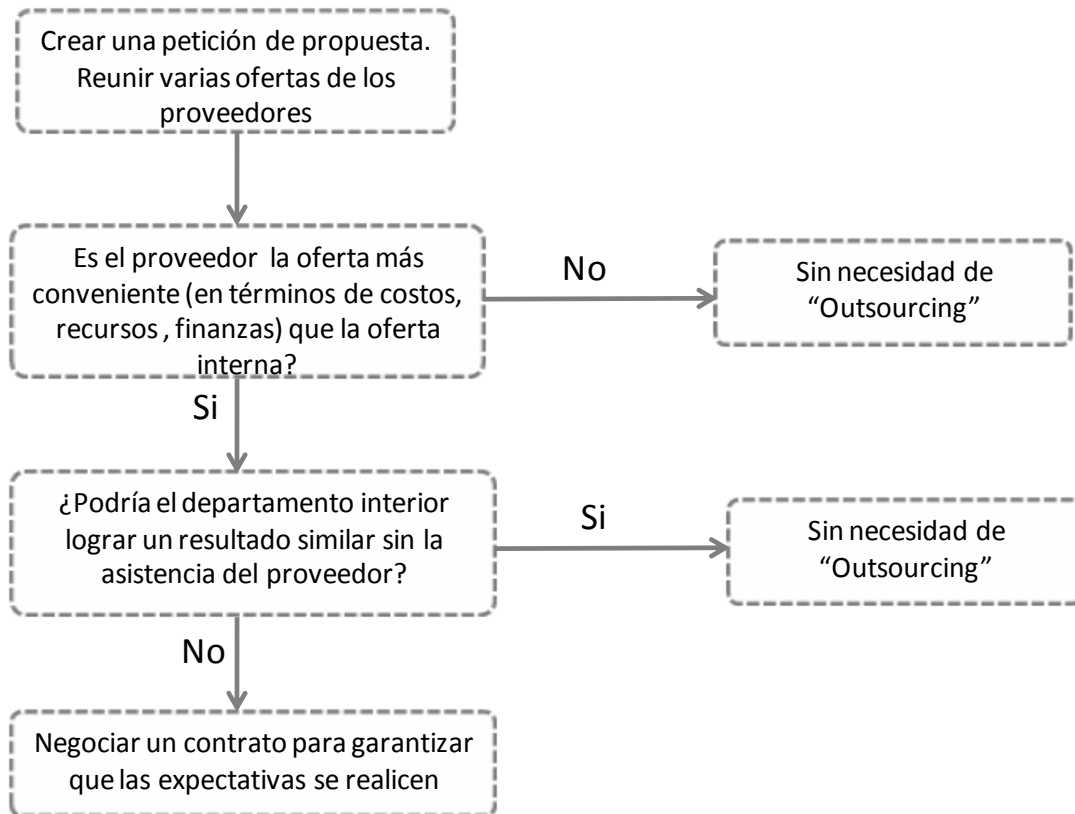


Figura 18 Proceso de evaluación de “outsourcing”

Fuente: Lacity, 1993.

2.7. Conclusiones

Actualmente, la industria de las TI ha experimentado un rápido crecimiento, mientras que en las industrias tradicionales, la situación se invierte. Esto es, cada vez se requiere de un mayor número de profesionales que sepan manejar y resolver problemas referentes a las TI, tal como lo advierten los pronósticos, en los años venideros la mayoría de los trabajadores se dedicarán al trabajo del conocimiento; esto es, la mayoría de los seres humanos estarán ocupados en el desarrollo de nuevo conocimiento y las computadoras estarán diseñando sus aplicaciones.

Con lo expuesto y desarrollado en el segundo capítulo de la presente tesis, ha quedado claro que mientras las empresas acojan las TI, acelerarán la creación de valor y podrán adaptarse a nuevos cambios rápidamente en pro de sus ventajas y estrategias. Suena interesante el hecho de que haya nuevas empresas, que en lugar de enfocarse a administrar sus átomos hayan tomado como estrategia la administración de los bits.

La estructura de las organizaciones va a cambiar a fin de que puedan aprovechar las nuevas tecnologías, para operar con componentes universalmente normalizados, y para satisfacer de una manera mucho más personalizada las necesidades de los consumidores. Las organizaciones se convertirán en virtuales, distribuidas a nivel mundial, y su personal será en gran medida subcontratado y carecerá del personal interno. Esto originará a que las organizaciones serán pequeñas, altamente automatizadas y muy flexibles. El concepto de "empleado" se convertirá en arcaico, ya que las relaciones entre los trabajadores y las organizaciones por lo general se limitarán a los contratos de empleo por una determinada tarea o proyecto.

Al llevar la investigación hasta este punto se puede inferir que debemos de estar listos y mentalizados ante un incesante y continuo desarrollo de nuevas tecnologías, ya que experimentaremos nuevos estilos de vida que estén en mayor afinidad con el uso de la información.

Capítulo III: Planeación de las Tecnologías de Información en la Organización

3.1. *Introducción*

En nuestros tiempos muchas organizaciones encuentran una gran complejidad al momento de querer conceptualizar o analizar sus actuales o futuras “Tecnologías de Información” (TI) y ver de qué manera pueden ayudar a sus procesos internos de negocio, tal es el caso de la alineación con las estrategias corporativas, el desarrollo de arquitecturas organizacionales, identificación del grado de madurez en sus procesos, la administración y control de objetivos en TI. Por estas razones ha surgido la necesidad de contar con técnicas, guías y metodologías que permitan apoyar a las organizaciones a la hora de analizar sus TI, por tales motivos es de suma importancia dedicar el presente capítulo a hacer una revisión y estudio de las actuales herramientas de análisis que apoyan los aspectos anteriores.

De acuerdo con lo establecido por Reich (2003) expone que la necesidad de contar con las herramientas adecuadas en la administración de las TI en las organizaciones contemporáneas se debe a los frecuentes cambios en el entorno de los negocios, como es el caso de las fusiones, adquisiciones, alianzas estratégicas, socios globales o cambios dramáticos en la economía.

3.2. *Alineando las Tecnologías de Información con las estrategias del negocio*

La alineación siempre ha sido un tema muy importante en las TI, ya que debido a los inesperados cambios en los negocios y los rápidos reveses económicos hacen de éste un proceso continuo de planeación, en lugar de un enfoque a largo plazo. La flexibilidad y adaptabilidad son esenciales lo cual significa un mayor acercamiento con la alineación de las TI y las estrategias corporativas, (Kanter, 2003).

Weiss (2004) realizó un estudio en el que demostró que las empresas que alinean sus tecnologías con la estrategia de sus negocios son exitosas y sobreviven en el mundo competitivo dentro de la era de la información. Entre los datos más representativos sobresale el hecho que las organizaciones que logran alinear exitosamente sus TI con sus estrategias pagan, en promedio, 17% menos en las tecnologías usadas por usuario contra aquellas que no tienen o no logran una correcta alineación.

Daft (2001) definió un modelo en el cual considera la evolución que tiene la alineación de las TI con la organización, los tres perfiles evolutivos comienzan con un perfil

“Operacional” (donde se utilizan sistemas de procesamiento de transacciones y almacenamiento de datos), el siguiente perfil evolucionado "Recursos del negocio" (en el que la gestión de la información, apoya en el soporte de decisiones, sistemas de información son instalados), y por último el perfil de mayor evolución "Arma estratégica" (este perfil se caracteriza por que las empresas utilizan internamente redes, intranets, planificación de recursos empresariales, y externamente, utilizan extranet, comercio electrónico, y estructuras de red para ganar ventajas competitivas a través del uso de la tecnología). Weiss (2004) se basó en este modelo para desarrollar la figura 19, en la que incluye dos ejes: (1) el nivel de integración de las TI y el negocio, (2) el valor de las TI para la estrategia del negocio.

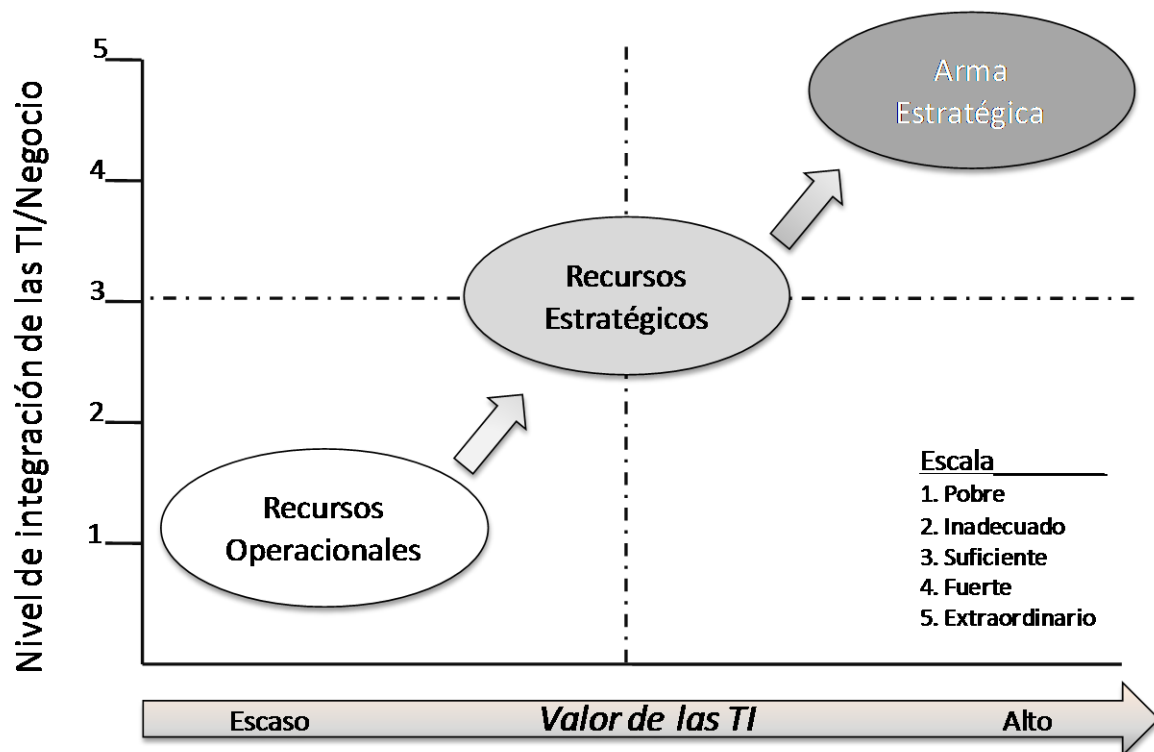


Figura 19 Evolución en la alineación de las TI

Fuente: Weiss J., 2004.

A lo anteriormente descrito es importante advertir que las empresas no deben dejarse apabullar por las nuevas tecnologías, también llamadas tecnologías emergentes, esto con la sola intención de decir que si están alineando sus tecnologías a sus estrategias del negocio, las nuevas tecnologías deben ser utilizadas por sistemas que aporten un gran potencial y que no sean críticas para el negocio.

Henderson (1999) dice que la incapacidad de las organizaciones para darse cuenta del valor de las inversiones en TI es en parte a la falta de alineación entre las estrategias de negocios y las TI.

En su estudio Weiss (2004) encontró cuatro temas comunes que deben de existir para la alineación de tecnologías con la estrategia del negocio. Las cuales se presentan en la figura 20 y posteriormente se describen.



Figura 20 Temas comunes en la alineación de estrategias

Fuente: Weiss J., 2004.

Una *dirección clara* se refiere al desarrollo de una estrategia clara para toda la organización en el futuro cercano y distante. Las TI y las estrategias del negocio deben ser desarrolladas y coordinadas conjuntamente.

El *compromiso* implica y requiere el apoyo del más alto nivel de la dirección. La participación de los líderes de TI en la planeación de la organización, así como los gerentes de las empresas deben comprometerse a ser parte de este proceso, apoyados por el respeto mutuo y la confianza por ambas partes

La *comunicación* se refiere al medio para lograr éxito en la alineación de las TI con las estrategias organizacionales o es el medio que propicie el fracaso de la alineación. La comunicación debe comenzar, siendo clara en las estrategias, objetivos y expectativas que la organización pretende alcanzar.

Por último la *integración multifuncional* es uno de los resultados de la alineación de las estrategias. Los empleados deben ser alentados para utilizar la tecnología y crear valor para alcanzar la estrategia del negocio.

La alineación de los negocios y las estrategias en TI han sido utilizadas por las organizaciones para crear y mejorar la eficiencia, reducir los costos, mejorar las relaciones con los clientes y proveedores, crear nuevos productos y soluciones para el negocio.

Todo lo expuesto anteriormente se podría decir desde una perspectiva personal que la alineación de las estrategias del negocio con las TI responden a dos preguntas

primordiales; ¿qué estrategias seguir? y ¿cómo hacerlas funcionar?, esto es, ¿cómo hacer que las tecnologías soporten los procesos necesarios que dicta la estrategia a seguir?

3.3. Esquema de la arquitectura organizacional para las Tecnologías de Información

Para comenzar este tema, empezaremos por referir un poco de la historia que tiene la arquitectura organizacional. Desde hace 21 años, surgió un nuevo concepto llamado "arquitectura organizacional". Este concepto nació en 1987, con la publicación de un artículo titulado "Un marco de referencia para la arquitectura de sistemas de información" por Zachman (1987). En ese documento, Zachman estableció el reto y la visión de las arquitecturas organizacionales predecesoras. El reto consistía en administrar la creciente complejidad de los sistemas distribuidos y la necesidad de contar con una visión conformada por un enfoque holístico. Tal como dijo Zachman:

El costo y el éxito del negocio dependen cada vez más en sus sistemas de información y para esto requerirán de un enfoque disciplinado para la gestión de esos sistemas, (Zachman, 1987).

De acuerdo con Sessions (2007), este concepto nació por la necesidad de abordar dos tipos de problemas:

1. La complejidad del sistema. Las organizaciones gastaban grandes sumas de dinero en la construcción de sistemas en TI.
2. La pobre alineación con el negocio. Las organizaciones cada vez encontraban mayor dificultad en mantener a los cada vez más costosos sistemas de TI, alineados con las necesidades del negocio.

Estos problemas, se reconocieron por primera vez hace 21 años, y hoy han llegado a un punto dramático. El costo y la complejidad de los sistemas de TI han aumentado exponencialmente, mientras que las posibilidades de obtener un valor real de dichos sistemas han disminuido dramáticamente, (Sessions, 2007).

Hay múltiples organizaciones y autores especializados en el tema que dan sus definiciones sobre lo que es la arquitectura organizacional, mismas que revisaremos a continuación. Empezaremos por definir "arquitectura", de acuerdo con la definición estructural que da el instituto de ingenieros en electricidad y electrónica "IEEE"³⁴ (1990) la define como la estructura de los elementos, sus relaciones, los principios y directrices que rigen su diseño y evolución en el tiempo. Y desde una perspectiva funcional la arquitectura organizacional

³⁴ Institute of Electrical and Electronics Engineers.

explica cómo todos los elementos de las TI trabajan de forma conjunta como un todo, (Morganwalp, 2003).

De acuerdo con el consejo oficial de jefes de la información “CIO”³⁵ (1999) la estructura de la arquitectura organizacional es un recurso estratégico de información base, el cual define al negocio, contiene la información necesaria para dirigir la empresa, dicta las tecnologías necesarias para apoyar las operaciones de la empresa y los procesos de transición necesarios para la aplicación de las nuevas tecnologías en respuesta a la evolución de las necesidades de la empresa.

Morganwalp (2003) define a la arquitectura organizacional como un “sistema de sistemas” y establece las siguientes ventajas al momento de apoyar con eficacia a los negocios de las organizaciones

- Mejora el alineamiento de la arquitectura y la estrategia del negocio.
- Apoya el desarrollo de conocimiento y administración.
- Facilita de una manera más sofisticada y valiosa la administración.
- Reduce el riesgo de las decisiones.
- Habilita la estrategia y ajusta la alineación con los socios.
- Facilita la adaptabilidad del negocio.

La arquitectura organizacional está compuesta de muchos componentes, los cuales pueden ser muy complejos. Todos estos componentes deben integrarse bien, para que la organización evolucione fácilmente y se adapte con éxito a los frecuentes cambios que se producen en la tecnología y los negocios, (Morganwalp, 2003).

La arquitectura organizacional debe ser vista y conceptualizada como un todo, en donde sus componentes deben trabajar con un mismo objetivo, y sólo de esta manera se puede mejorar al sistema, ya que si los elementos son vistos de manera individual o sistemas que actúan de manera independiente será más difícil optimizarlos.

Gammelgard (2007) define a la arquitectura organizacional como un enfoque basado en el modelado y administración holística de TI. Un enfoque sugerido para la ayuda en la administración en TI es la arquitectura organizacional, la cual se basa en modelos arquitectónicos de los sistemas de información de la organización o, dicho de otro modo, la arquitectura organizacional es un modelo basado en la descripción por medio de diagramas de los sistemas y su entorno.

De acuerdo con Hoogervorst (2004) la arquitectura organizacional está conformada por cuatro dominios básicos: Negocio, organización, información y tecnología (véase figura 21).

³⁵ Chief Information Officer, (CIO, por sus siglas en inglés).

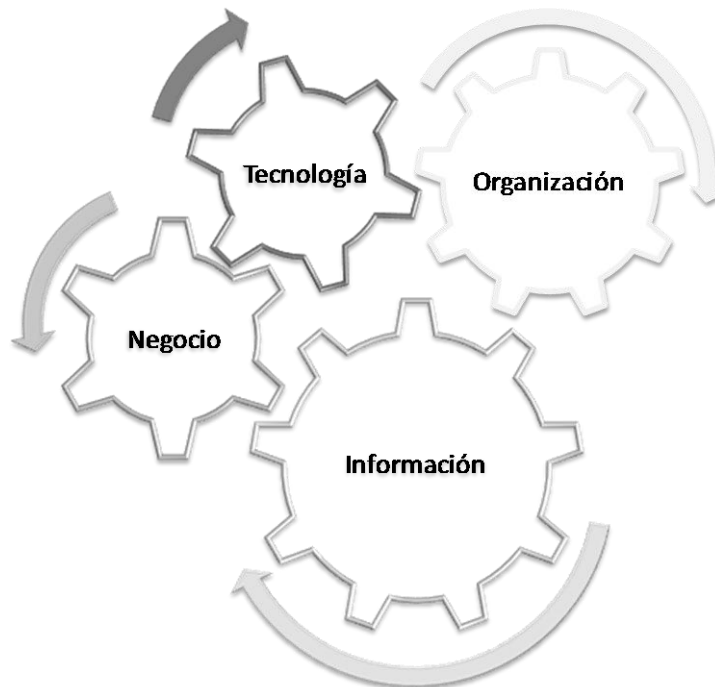


Figura 21 Dominios de la arquitectura organizacional

Fuente: Diseño y conceptualización propia.

En la actualidad existen una gran variedad de propuestas en cuanto a arquitecturas organizacionales se refiere, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- “Zachman Framework for Enterprise Architecture”
- “Technical Architectural Framework for Information Management”, (TAFIM, por sus siglas en inglés)
- “The Open Group Architecture Framework”, (TOGAF, por sus siglas en inglés)
- “Clinger-Cohen”
- “Concept of Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance”, (C4ISR, por sus siglas en inglés)
- “Federal Enterprise Architecture Framework”, (FEAF, por sus siglas en inglés)
- “Treasury Enterprise Architecture Framework”, (TEAF. por sus siglas en inglés)
- “Federal Enterprise Architecture”, (FEA. por sus siglas en inglés)
- “Enterprise Architecture Planning”, (EAP, por sus siglas en inglés)
- “Department of Defense Architecture Framework”, (DoDAF, por sus siglas en inglés)
- “Gartner/Meta³⁶”

³⁶ Se considera importante contemplar a Gartner/Meta, ya que es una de las organizaciones más respetadas en el mundo de la puesta en práctica de arquitecturas organizacionales e investigación de TI.

Muchas arquitecturas organizacionales han surgido y desaparecido desde la propuesta de Zachman, a continuación se presenta la línea de tiempo que han tenido estas arquitecturas (véase gráfico 22).

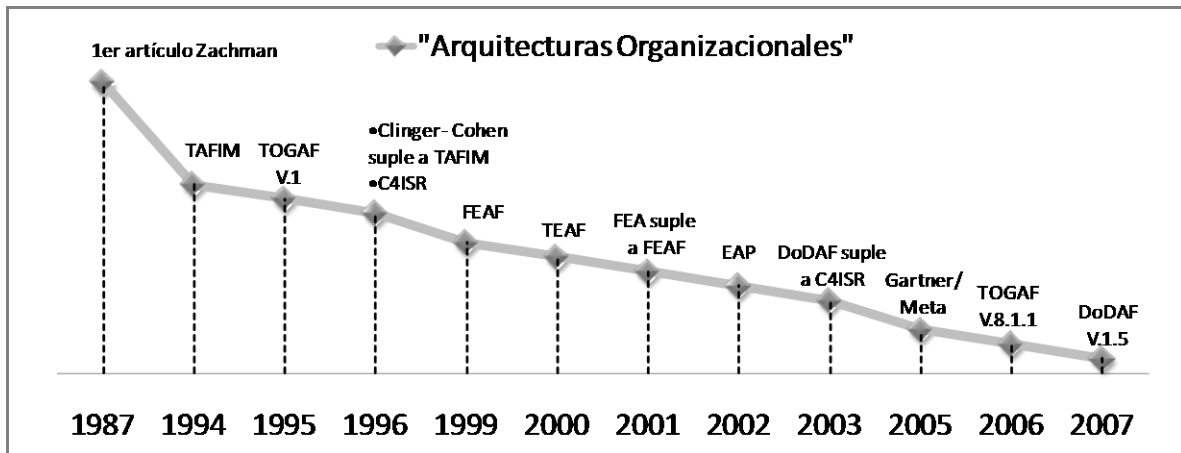


Gráfico 22 Línea de tiempo de las arquitecturas organizacionales

Fuente: Investigación y diseño propio.

De la gráfica anterior se puede notar que Zachman fue el propulsor en desarrollar el concepto de arquitectura organizacional y a raíz de su artículo “Un marco de referencia para la arquitectura de sistemas de información” surgieron un gran número de arquitecturas, de las cuales guardan una estrecha relación con la arquitectura propuesta por Zachman, al común denominador que nos referimos es al enfoque de perspectiva múltiple que planteó para modelar sistemas.

De las arquitecturas organizacionales que existen, dentro las más representativas se incluyen³⁷: “Zachman Framework for Enterprise Architecture”, “FEA” y “TOGAF”. Mismas que se describirán a continuación.

3.3.1. El modelo de arquitectura organizacional de Zachman

El marco de referencia para la arquitectura organizacional propuesta por Zachman (1987) lo define como una simple estructura lógica para la clasificación y organización de las representaciones descriptivas de una empresa, que son importantes para la gestión de la misma, así como al desarrollo de los sistemas de la empresa o, dicho con otras palabras, el marco de referencia es un sistema de clasificación genérica para el diseño de artefactos, esto es, las representaciones descriptivas de cualquier objeto complejo. La utilidad de este sistema de clasificación permite la concentración en determinados aspectos de un objeto sin perder sentido de la perspectiva contextual u holística.

³⁷ La selección de estas tres arquitecturas ha sido por el análisis de las diferentes comparaciones de las arquitecturas organizacionales que han hecho autores como: Tang A (2004), Lise Urbaczewski (2006) y Roger Sessions (2007).

El marco de referencia propone 36 vistas basadas en seis niveles: Alcances, modelo del negocio, modelo de los sistemas de información, modelo tecnológico, representación detallada y funcionamiento empresarial, así como en seis aspectos: Datos, función, red, gente, tiempo y motivación, tal como lo muestra el siguiente gráfico (marco de referencia para la arquitectura organizacional de Zachman).

	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Por qué?
	Datos	Funciones	Redes	Personas	Tiempo	Motivación
Alcances (Contextual) <i>Planeador</i>	Lista de elementos importantes para el negocio	Lista de procesos del desempeño del negocio	Lista de lugares donde opera el negocio	Lista de organizaciones o usuarios importantes	Lista de eventos significativos	Lista de objetivos y metas estratégicas
Modelo del Negocio (Conceptual) <i>Propietario</i>	Diagrama entidad relación	Diagrama del flujo de procesos	Lógica de red	Organigrama	Calendario de eventos importantes	Plan de negocio
Modelo de los SI. (Lógico) <i>Diseñador</i>	Modelo lógico de datos	Diagrama de flujos de datos	Arquitectura de sistemas distribuidos	Arquitectura de la interfaz humana	Flujos de trabajo	Reglas del negocio
Modelo Tecnológico (Físico) <i>Desarrollador</i>	Diseño físico de datos	Diseño del sistema	Arquitectura tecnológica	Presentación de la arquitectura	Estructura de control	Diseños de reglas
Detalles de la Representación (Fuera de contexto) <i>Subcontratista</i>	Definición de datos	Programa	Arquitectura de redes	Arquitectura de seguridad	Definición de tiempos	Especificación de reglas
Funcionamiento de la empresa	Datos	Funciones	Comunicaciones	Organización	Calendario	Estrategia

Figura 23 Marco de referencia para la arquitectura organizacional de Zachman

Fuente: Zachman J., 2003.

Del anterior marco de referencia, se definen los objetivos que cubren cada una de las filas.

El objetivo de la fila 1, es definir los límites de la empresa.

El objetivo de la fila 2, es definir conceptualmente lo que el propietario tiene en mente de la empresa.

El objetivo de fila 3, es diseñar la forma en que los conceptos de la empresa se realizarán sistemáticamente e independientemente de cualquier tecnología.

El objetivo de la fila 4, es definir las aplicaciones necesarias para la empresa, basadas en la tecnología.

El objetivo de fila 5, consiste en especificar las implementaciones de tecnología especial para los productos utilizados para la aplicación.

Para un mayor detalle del modelo referirse a Zachman (2003).

Zachman (1996), resume su modelo de arquitectura organizacional con las siguientes utilidades y ventajas:

Simple. Es fácil de comprender, ya que es meramente lógico y no técnico. En su forma más elemental, tiene tres perspectivas: Propietario, diseñador y desarrollador, y tres abstracciones: Materiales, funciones y ubicación. Cualquiera lo puede entender sea técnico o no.

Comprensivo. Se refiere a la empresa en su totalidad. Cualquier problema puede ser mapeado para comprender su lugar dentro la empresa, viéndola en su conjunto.

Idioma. Ayuda a reflexionar sobre conceptos complejos y comunicarlos con precisión con pocas palabras técnicas.

Instrumento de planeación. Ayuda a tomar mejores decisiones y a colocar las cuestiones en el contexto de la empresa y ver toda la gama de alternativas.

Herramienta en la resolución de problemas. Permite trabajar con abstracciones, para así poder ayudar a simplificar y aislar variables sin perder el sentido de la complejidad de la empresa en su conjunto.

Neutral. Se define con una total independencia de las metodologías o herramientas, y por lo tanto, cualquier herramienta o cualquier metodología pueden ser usadas.

De lo anterior hay que tener en consideración que el modelo de arquitectura organizacional de Zachman “no es la respuesta”, pero puede ser una buena herramienta de pensamiento para las empresas, ya que ayuda a discutir una simple variable (sea compleja o no), teniendo siempre una perspectiva general de la empresa y sin perder el contexto global de ésta.

3.3.2. El modelo de arquitectura organizacional de “TOGAF”

El marco de arquitectura del grupo abierto (TOGAF³⁸, por sus siglas en inglés), se define a sí mismo como la herramienta que le permite diseñar, evaluar y construir la arquitectura correcta para su organización, (TOGAF, 2003).

La arquitectura organizacional la divide en cuatro categorías:

Arquitectura del negocio. Describe la estrategia de la organización y los principales procesos del negocio.

Arquitectura de aplicación. Describe un plan para cada una de las aplicaciones de los sistemas que serán desplegados en la organización, contemplando sus interacciones y relaciones con los principales procesos de negocio.

Arquitectura de datos. Describe la estructura lógica y física de la forma en que la organización almacena, organiza y accede a los datos.

Arquitectura técnica. Describe la infraestructura de hardware y software que da soporte a las aplicaciones de la empresa.

La parte más importante de “TOGAF” es el método para el desarrollo de una arquitectura, mejor conocida por sus siglas “ADM³⁹”. Este método, como su descripción lo dice, ayuda a desarrollar una arquitectura empresarial en TI que satisfaga las necesidades del negocio, este método está conformado por los elementos descritos en la figura 24.

³⁸ The Open Group Architecture Framework.

³⁹ Architecture Development Method.

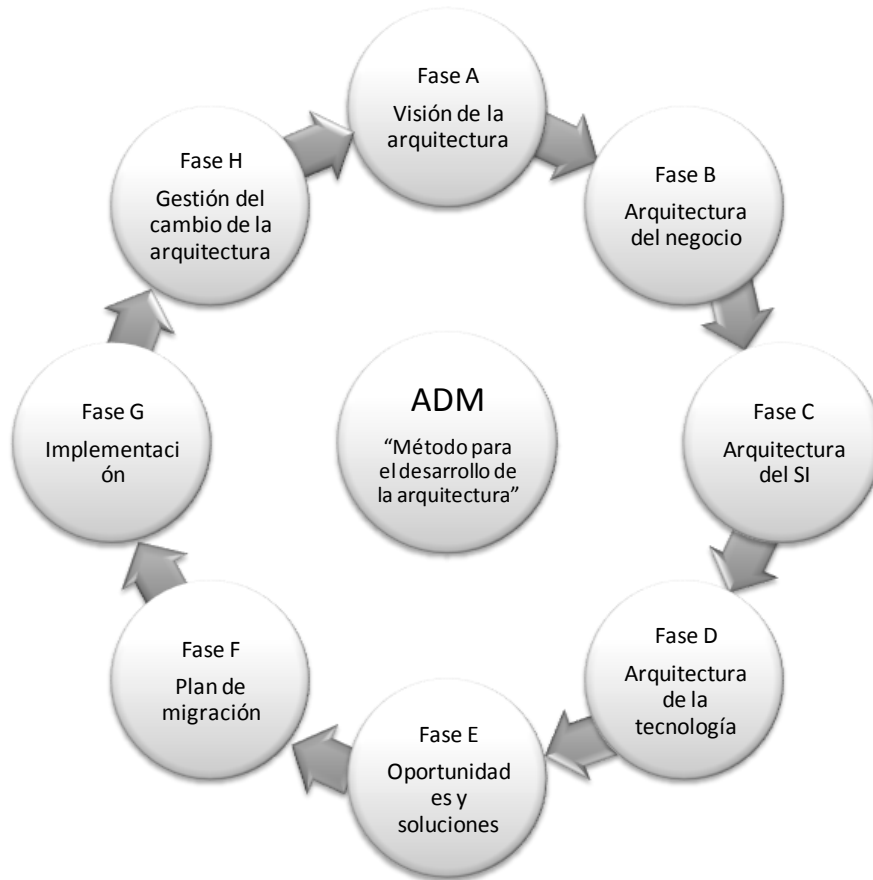


Figura 24 Método para el desarrollo de una arquitectura

Fuente: TOGAF, The Open Group Architecture Framework Version 8.1 "Enterprise Edition", 2003.

En pocas palabras, Sessions (2007) asume que “ADM⁴⁰” es un proceso para la creación de una arquitectura y también advierte que a diferencia del marco de Zachman (indica la forma de categorizar sus elementos) “TOGAF” da el proceso para la creación de estos.

“TOGAF”, además, maneja varios esquemas dentro su arquitectura organizacional, los cuales proveen el proceso de conducir de una perspectiva general a una específica, a este proceso se le conoce como organización continua. En la figura 25 se describen estos esquemas.

⁴⁰ Para una mayor descripción se recomienda consultar el documento publicado por “The Open Group Architecture Framework”, Version 8.1, “Enterprise Edition”.

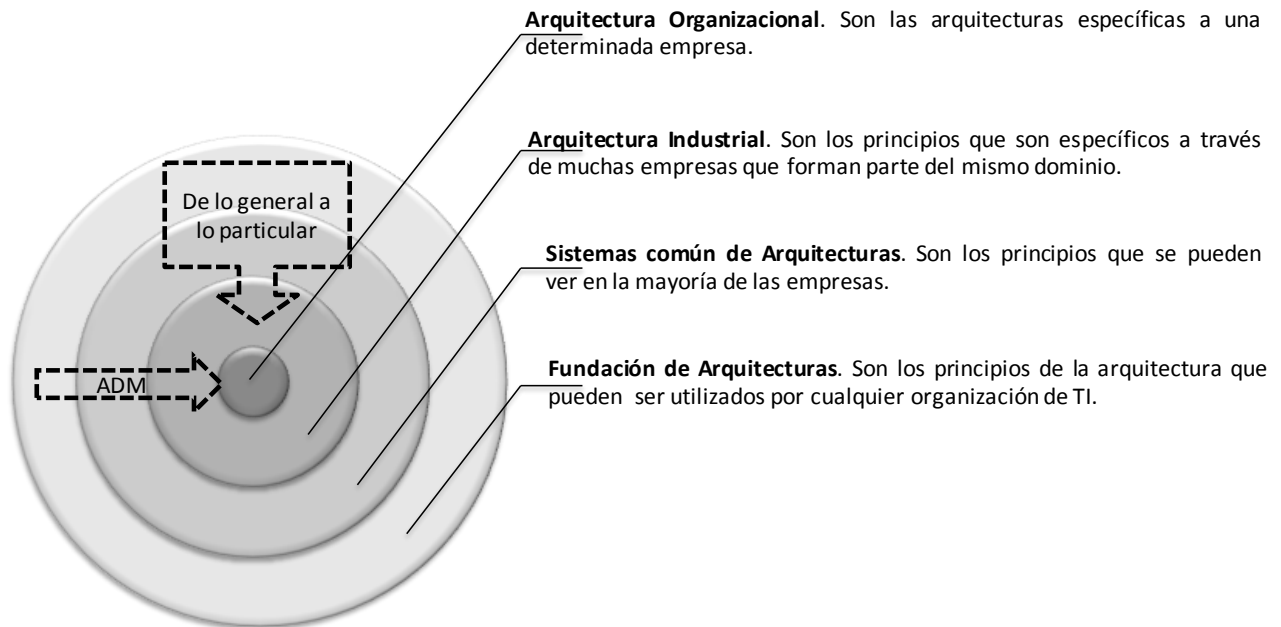


Figura 25 Proceso de organización continua

Fuente: Sessions R., 2007.

De la figura anterior se advierte que el proceso de “ADM” va desde una perspectiva más general (fundación o establecimiento de arquitectura) a una más específica y particular (arquitectura organizacional).

3.3.3. El modelo de arquitectura organizacional de “FEA”

El marco federal de arquitectura organizacional (FEA⁴¹, por sus siglas en inglés) se define a sí mismo, como un esquema de la información estratégica para la organización. En él está la información necesaria para operar el negocio, las tecnologías necesarias para apoyar las operaciones comerciales, y los procesos de transición para la aplicación de nuevas tecnologías en respuesta a las necesidades cambiantes del negocio, (FEAF, 1999).

Es importante mencionar que el consejo oficial de jefes de la información (CIO, por sus siglas en inglés) se estableció por la orden federal ejecutiva 13011 de las TI, como el principal foro para mejorar las prácticas en el diseño, modernización, uso, distribución, y el rendimiento de los recursos de la agencia de información.

Al comienzo “CIO” convino en utilizar el modelo del instituto nacional de estándares y tecnologías (NIST⁴², por sus siglas en inglés) para hacer frente a la organización y las necesidades de gestión de una arquitectura organizacional federal. El modelo “NIST” ha

⁴¹ Federal Enterprise Architecture.

⁴² National Institute of Standards and Technology.

sido promovido dentro del gobierno federal de Estados Unidos como una herramienta de gestión que ilustre la interrelación de los negocios de las empresas, información, tecnología y medio ambiente, tal como lo muestra la figura 26.

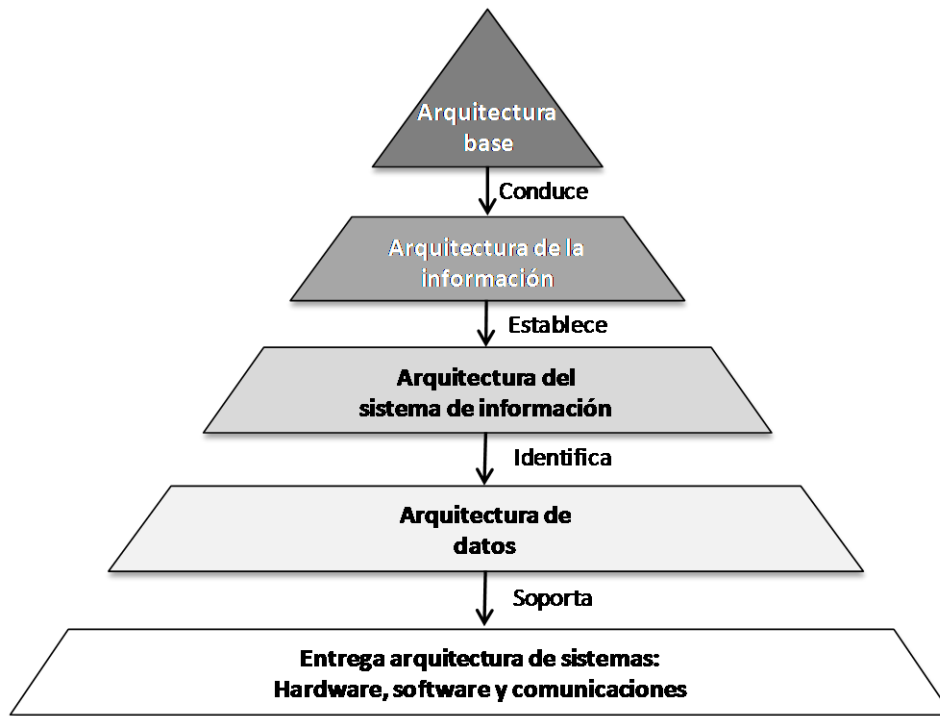


Figura 26 Modelo "NIST"

Fuente: Federal Enterprise Architecture Framework, Version 1.1, 1999.

Las cinco capas de la figura anterior permiten la organización, planificación y construcción de un conjunto integrado de información y arquitecturas de TI.

La "FEA" tiene como visión ofrecer una arquitectura de alto nivel para las organizaciones; el cual sirve como referencia para la eficiente y efectiva coordinación de sus procesos de negocio, flujos de información, sistemas de cómputo e inversiones, así como de cubrir las siguientes metas.

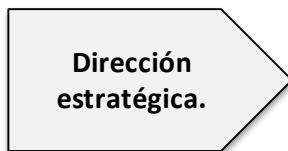
- Construir una arquitectura base que represente el estado actual de la organización.
- Construir una arquitectura objetivo que represente la visión del negocio u organización, en concordancia con su estrategia de TI.
- Desarrollar un plan que describa la estrategia para pasar de la arquitectura base a la arquitectura objetivo.
- Ejecución, monitoreo y control del plan del inciso anterior.
- Dar a conocer la "FEA" aprobada junto con el plan a los miembros de la organización

El consejo "CIO" tiene identificado ocho componentes necesarios para el desarrollo y mantenimiento de la "FEA", así como de cuatro niveles jerárquicos. A continuación se hace una breve reseña de los ocho componentes.



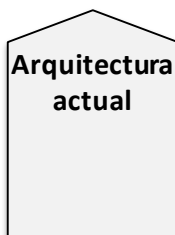
Representan los estímulos o agentes de cambio para las arquitecturas de negocio y diseño.

- Estímulos de negocio, pueden ser nuevas legislaciones, nuevas iniciativas administrativas, mejoras presupuestales, fuerzas de mercado, etc.
- Estímulos de diseño, incluyen nuevos y/o mejorados software y hardware, y sus combinaciones con una variedad de posibles aplicaciones.



Son la guías para el desarrollo del objetivo de la arquitectura y consiste de:

- Visión.
- Principios.
- Metas.
- Objetivos.



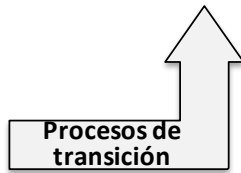
Define el cómo está actualmente la arquitectura de la organización. Es la representación de las capacidades actuales y tecnologías de la organización, consta de dos partes:

- Negocios actuales.
- Diseños de arquitectura (arquitectura de datos, arquitectura de aplicaciones y arquitectura de la tecnología).



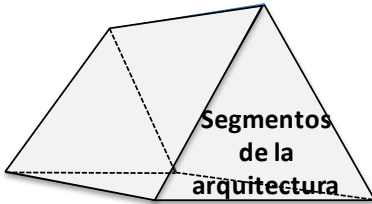
Define el estado deseado de la arquitectura. Se muestran las capacidades futuras y la tecnología necesaria para soportarlas; está compuesta de dos partes:

- Negocios deseados.
- Diseño de arquitecturas.

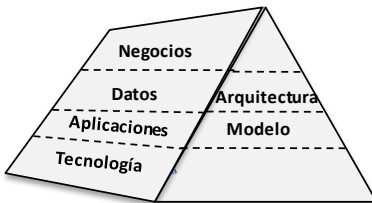


Son los encargados de soportar la migración de la arquitectura base a la objetivo. Se incluyen procesos críticos como:

- Planeación de las inversiones en tecnología de información.
- Planes de migración.
- Administración de la configuración.
- Control de cambios de ingeniería.

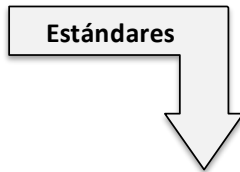


Son subarquitecturas que representan las principales áreas de negocio de la organización, tales como: sistemas comunes de administración, sistema de nómina, etc. Un segmento es considerado como una empresa dentro del total de la organización.



Son los modelos que describen tanto la arquitectura actual como la objetivo. Estos consisten de:

- Modelos del negocios.
- Modelos de diseño.



Se refiere a todos los estándares, por ejemplo:

- Seguridad.
- Sistemas.
- Datos.
- Infraestructura.

Figura 27 Componentes de la "FEA"

Fuente: Federal Enterprise Architecture Framework, Version 1.1, 1999.

Para propósitos prácticos sólo ilustrará el primer nivel jerárquico, tal como lo muestra la figura 28.

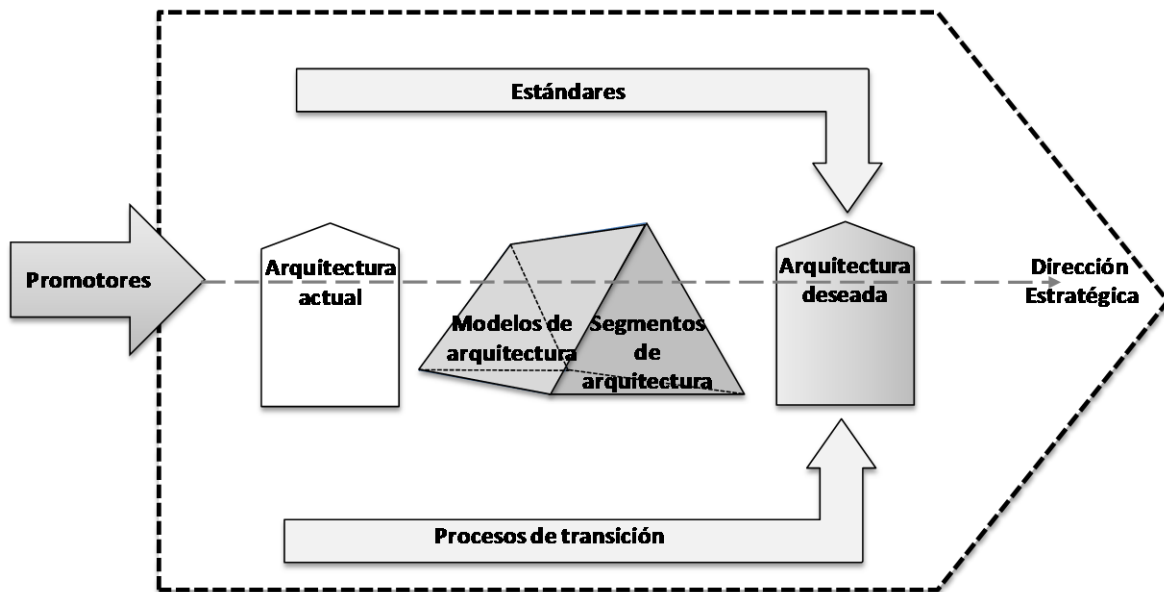


Figura 28 1er nivel jerárquico de la “FEA”

Fuente: Federal Enterprise Architecture Framework, Version 1.1, 1999.

El nivel 2 y 3 también incluyen cada uno de los ocho elementos, sólo que tienen un mayor nivel detalles que los describe mejor y por último el nivel 4 la “FEA” incorpora las cinco perspectivas del marco de Zachman y las tres primeras arquitecturas: datos, aplicaciones y la tecnología.

3.4. Identificación del grado de madurez en la planeación de Tecnologías de Información

Los autores Robert Urwiler y Mark N. Frolick, publicaron recientemente en el 2008 un artículo titulado “El valor jerárquico de las TI: El uso de la jerarquía de las necesidades de Maslow como metáfora para medir el nivel de madurez de las TI, usadas en las organizaciones competitivas”, donde se basan en el estudio y categorización de las necesidades fisiológicas de los humanos, descrita por Abraham Maslow⁴³ (1943), para desarrollar un modelo de jerarquía en la madurez progresiva de TI (véase figura 29), así como describir el aumento del valor que se deriva de la aplicación de las TI dentro de organizaciones competitivas.

⁴³ La base del modelo de Maslow (1943) se basa en las necesidades fisiológicas básicas para la supervivencia, tales como aire, agua y comida. Éstas son seguidas de manera progresiva por las necesidades de seguridad personal, necesidades de pertenencia, necesidades de estima y auto-realización.

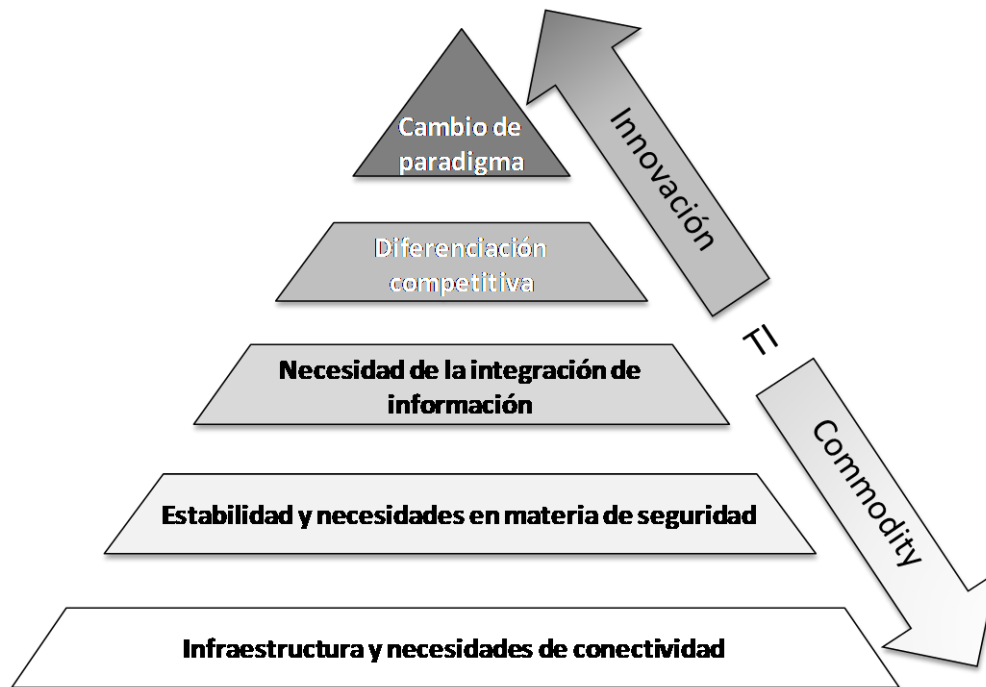


Figura 29 Modelo de jerarquía en la madurez progresiva de TI
Fuente: Urwiler R., 2008.

En la mayoría de las empresas, ya sean pequeñas, medianas o grandes necesitan de infraestructura en TI y conectividad con el fin de sobrevivir. Una vez que satisfacen esta necesidad, buscan la estabilidad y seguridad de la infraestructura. A medida que alcanzan los niveles aceptables de seguridad y estabilidad, la necesidad de integración de sistemas de información se vuelve vital en las organizaciones para proporcionar una exacta y coherente información que les ayude a soportar sus decisiones empresariales. Según los autores, la gran mayoría de las organizaciones se sienten satisfechas con este nivel de madurez. En muchos casos, sin embargo, las empresas logran un mayor nivel de madurez, mediante el uso de la TI a favor de alcanzar la diferenciación competitiva o incluso como un medio para modificar radicalmente el comportamiento del consumidor y sus expectativas.

Es importante entender que no todas las organizaciones sienten la necesidad de luchar por el más alto nivel jerárquico de valor en la madurez de TI. Al igual que con las necesidades humanas, cualquier nivel de madurez puede ser apropiado dependiendo, de las condiciones ambientales, (Urwiler, 2008).

Urwiler (2008), argumenta que este marco de jerarquización, les facilitará a los ejecutivos en TI explicar de una manera más fácil, la importancia de atender las necesidades básicas de una manera progresiva, teniendo como objetivo las aplicaciones innovadoras que puedan facilitar la ventaja competitiva. Cada fase del valor jerárquico de las TI, se describen en detalle a continuación.

Infraestructura y necesidades de conectividad.

En este nivel, los empleados tienen computadoras conectadas en red y probablemente cuenten con simples aplicaciones para conducir el negocio, tal es el caso como el de sistemas de contabilidad y gestión de nóminas.

Las normas que existen para la compra y configuración de “hardware” y “software” son inexistentes y no cuentan con políticas para el uso de la información. Por lo general el soporte de las TI siempre es a solicitud del usuario o cuando sucede un problema o fallo por parte de la tecnología. El soporte proactivo de TI o acciones relacionadas con garantizar la salud y exactitud de la infraestructura son casi nulas.

Generalmente el entorno de las TI presentan las siguientes particularidades:

- Redes de comunicación entre PCs y laptops.
- Tienen acceso a Internet y correo electrónico.
- Simples aplicaciones departamentales.
- Poca o ninguna estandarización en TI.
- Poca o ninguna política en TI.
- Ningún recurso dedicado a proporcionar soporte técnico reactivo.

Cuanto más pequeñas y centralizadas son las organizaciones, este nivel de madurez puede satisfacer muy bien las necesidades de los empleados y otras partes interesadas. El relativamente pequeño número de empleados que componen la empresa puede ser suficiente para que la comunicación de información crítica y conocimiento sea fácilmente transmitida entre las partes, sin la necesidad de sofisticados sistemas de TI.

Los directivos o dueños de estas organizaciones, consideran de la manera más sencilla la función del departamento de TI, ya que sólo proporcionan los recursos básicos de apoyo para la infraestructura tales como: PCs, periféricos y dispositivos de red. En muchos de los casos las aplicaciones instaladas y el apoyo de la infraestructura se pueden mantener directamente por la comunidad de usuarios. La presencia de infraestructura básica y conectividad son la base para que una organización se abra paso a través de las fases de maduración de TI.

Así como la ausencia de condiciones fisiológicas básicas tiende a trivializar las necesidades sociales más altas de la jerarquía de Maslow, la ausencia de infraestructura básica y conectividad pueden paralizar la capacidad de una organización en obtener los valores más altos de la aplicación en cuanto a TI se refiere.

Estabilidad y necesidades en materia de seguridad.

Como una organización crece, la dependencia de una infraestructura en TI más estable y segura se vuelve cada vez más aparente. Es por ello que se requiere contar con normas, controles, políticas, y procedimientos que salvaguarden la integridad de la infraestructura y proporcionen un marco global para la estabilidad de los sistemas. Este nivel se concentra en asegurar que la infraestructura en TI y procesos operativos permitan la optimización de la empresa.

Para contar con una infraestructura estable y segura en TI deben de contar con las siguientes características:

- Cambiar las políticas de gestión y procesos.
- Normas para el “hardware”, “software” y control de la producción.
- Accesos controlados a los sistemas, datos e infraestructura.
- Disponibilidad previsible del sistema y niveles de soporte.
- Dedicación de los recursos en TI que proporcionen suficiente experiencia para la organización.

Al satisfacer esta necesidad, la organización se puede sentir más tranquila, ya que dispone de sistemas fiables e información protegida. La alta dirección reconoce la criticidad de la organización en el uso de las TI, y la ve como un facilitador para el éxito de las operaciones comerciales.

A este nivel, la función de las TI no es considerada como un recurso brillante para los procesos de negocios, ya sea de habilitación o mejora dentro de la empresa. Las aplicaciones de negocio a menudo son seleccionadas por los directores de cada área, sin tener en cuenta los procesos multifuncionales de la empresa, esto es, los sistemas de contabilidad, administración de recursos humanos y ventas son elegidos por sus respectivos departamentos.

Necesidad de la integración de información.

Las empresas que operan entre sus áreas con aplicaciones aisladas entre ellas, a menudo desean una mayor integración de los sistemas y hacer uso del poder de la información a través de la empresa.

Para lograrlo, las TI y las unidades de negocio deben trabajar en forma integral. Para hacer frente a esta necesidad, es preciso contar con sistemas robustos de integración de información y ser desplegados de manera que crucen las fronteras entre los departamentos de la organización. Por ejemplo: “ERP”, “CRM⁴⁴”, Intranet y un portal con comercio electrónico.

⁴⁴ Customer Relationship Management.

Las organizaciones que reconocieron la necesidad de integrar su información se caracterizan por lo siguiente:

- Las opciones de aplicaciones empresariales son vista como un ecosistema.
- Los departamentos tienen acceso a la información de otras áreas, dentro la organización.
- Los departamentos son capaces de influir y reaccionar a cada uno de los objetivos que tengan las otras áreas, dentro la organización.
- Los departamentos son capaces de modelar diversos resultados de las decisiones de otras áreas.
- Los recursos de TI son dedicados a actividades esenciales del negocio, para brindar aplicaciones de gran experiencia.

Muchas organizaciones estarían muy satisfechas en llegar a este nivel de madurez. A medida que las organizaciones pasan a un mayor nivel de madurez, requieren de un nivel de pensamiento mayor por parte de los ejecutivos de la organización, así como una cultura que fomente la tecnología y permita la innovación en las operaciones. Es muy difícil para los ejecutivos en TI impulsar la innovación sin el apoyo de una visión compartida.

Diferenciación competitiva.

Las TI se convierten en parte integral del proceso de planeación estratégica de la organización y no sólo como un facilitador, sino también como un medio para superar la competencia. La función de las TI se mueve desde el “*back-office*” (actividades internas) hacia la estrategia organizacional y a menudo se extiende directamente en la habilitación de productos o servicios únicos.

Para hacer realidad la diferenciación es necesario que las organizaciones ofrezcan soluciones en TI, de forma que logren una ventaja competitiva con respecto a sus competidores, por ejemplo, una institución bancaria al considerar la introducción de los servicios bancarios en línea, los consumidores podrán elegir una institución sobre otra, debido a la comodidad, amplitud y profundidad de las ofertas de servicios en línea.

Cambio de paradigma.

En casos raros, las organizaciones pueden ir más allá de lograr una ventaja competitiva mediante el uso de las TI. Nuevos paradigmas pueden ser desarrollados completamente a través del uso único de las TI, donde lograrían provocar un cambio en los modelos de negocio generalmente aceptados. Considerando el impacto de “Amazon” en la venta de libros, “Travelocity” en la venta de viajes o “Netflix” en el negocio de alquiler de DVD. El producto no es algo

nuevo o único, sin embargo, la aplicación de las TI para el proceso de interacción con los clientes tiene cambios fundamentales en el comportamiento de compra del consumidor y en las expectativas de otros espacios competitivos.

Otro ejemplo de un cambio de paradigma en el uso de las TI es “Apple” con la integración del servicio “iTunes” y con el dispositivo “iPod”. Mediante la integración de búsqueda y adquisición de música, “Apple” ha penetrado nuevos mercados, ha creado una lealtad y creciente base de clientes.

Los encargados de las TI deberán de considerar cada uno de los niveles del marco expuesto anteriormente y considerarlos como un canal de desarrollo de las estrategias e iniciativas en TI dentro de la organización.

3.5. Enfoque para la administración de Tecnologías de Información

De acuerdo con publicaciones de Gottschalk (2000) y TOGAF (2003), expertos en el tema de administración de las TI coinciden que para desarrollar una correcta gestión, se deben cubrir los siguientes aspectos:

- La alineación del negocio con las TI.
- La decisión de inversiones en TI.
- La valoración y mejora de los sistemas de calidad de las TI.

La herramienta que se propone (capítulo 4) justamente cubre los tres puntos anteriores, donde contempla la alineación de las TI con los procesos organizacionales, da prioridades sobre las decisiones de inversión y de ejecución de las estrategias, y podrán valorarse y mejorarse las TI al volver utilizar la herramienta y contrastar los resultados (pasados y actuales).

El autor Gammelgard (2007) definió un marco de referencia para la evaluación de la administración de TI. El marco propuesto consta de tres dimensiones principales que representan las áreas controlables por la administración de TI, llamadas: Organización y sistemas de TI, así como su relación con la organización del negocio, la figura 30 lo ilustra.

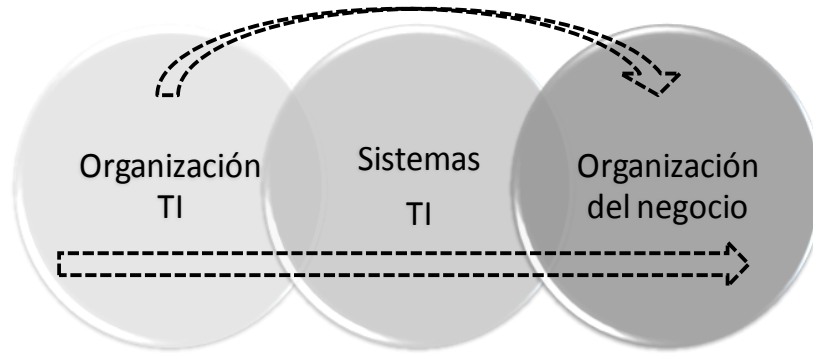


Figura 30 Marco de referencia para la evaluación de la administración de TI

Fuente: Gammelgard M., 2007.

La organización de TI genera valor empresarial a la organización del negocio, asegurándose que los sistemas en TI funcionen correctamente, y se encarga de la planeación a largo plazo de la evolución de todas las TI dentro la empresa. La organización de TI también puede generar valor directamente a la organización del negocio mediante el entrenamiento de los usuarios, soporte (helpdesk), proveyendo la documentación, etc. Los sistemas de TI generan valor al negocio cuando los sistemas se usan en la organización del negocio. A continuación se describe cada una de las dimensiones:

La organización de TI.

El propósito principal es cuidar la calidad de los servicios (funcionalidad, soporte y automatización de procesos) prestados a la empresa, ya sea directamente o a través de los sistemas de TI que gestiona la organización de TI. Este tipo de organización se representa por tres dimensiones: *Alcance*, *Procesos* y *Dominio (ámbito)*, tal como se muestra en la figura 31.

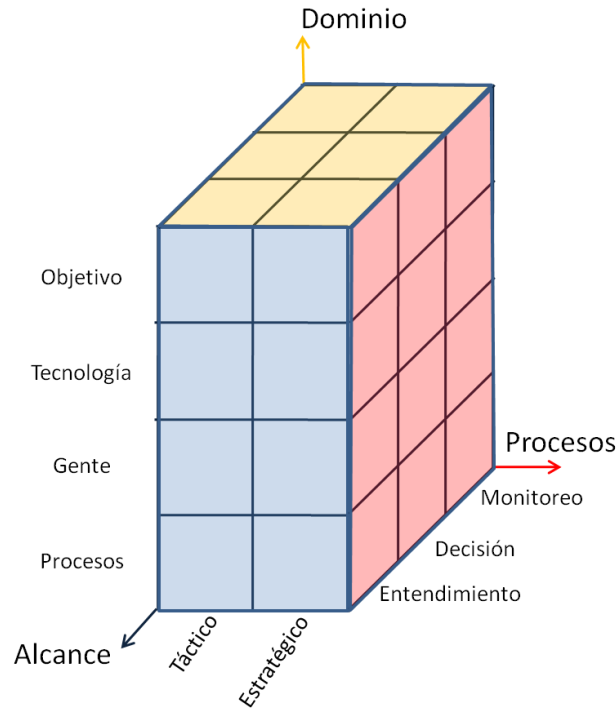


Figura 31 Dimensiones de la organización en TI
 Fuente: Gammerlgard M., 2007.

La dimensión *Alcance* se utiliza para diferenciar entre las decisiones “tácticas” y las “estratégicas”, siendo las primeras más detalladas, realizadas con mayor rapidez y consideradas de bajo nivel; y las segundas son desarrolladas por la alta dirección.

La dimensión del *Proceso* de toma de decisiones la componen tres fases.

1. Entendimiento. Antes de tomar cualquier decisión, los hechos han de ser recogidos y transformados en un modelo abstracto.
2. Decisión. Se basa en el contenido del modelo abstracto de la realidad, y está representada en esta fase, como también la planeación de cómo hacer la decisión.
3. Monitoreo. Por último, es una decisión que no vale mucho a menos que se garantice su aplicación.

En resumen, esta dimensión se refiere a la relación entre el mundo real de TI, y los modelos utilizados para la toma de decisiones. Los tomadores de decisiones compararán el estado de la realidad con el debería ser de los valores obtenidos de los modelos.

Por último, la dimensión de *Dominio* se refiere a la decisión que debe ser considerada y contempla los siguientes aspectos.

1. **Objetivos.** Incluyen la adopción de decisiones estratégicas, el desarrollo y perfeccionamiento de las políticas y directrices de TI, así como el control de objetivos.
2. **Procesos.** Incluyen la ejecución y gestión del total de los procesos de TI, tales como la adquisición, administración de niveles de servicio y la gestión de incidentes.
3. **Personas.** Incluyen la arquitectura relacional, las funciones y responsabilidades de los diferentes actores dentro de la organización.
4. **Tecnología.** Representa el “hardware”, aplicaciones e infraestructura.

Los sistemas de TI.

Los sistemas de TI se refieren a la infraestructura, aplicaciones e información dentro de la empresa. Se pueden clasificar de varias maneras. Uno de los enfoques es utilizar la descripción de cómo se constituyen, tales como la tecnología, las aplicaciones y la información. También pueden ser divididos por su funcionalidad. El problema con este enfoque es, que no será posible realizar las dimensiones generales, cada sistema tiene un conjunto único de funciones y sería una tarea imposible y abrumadora crear un marco genérico. En cambio, los atributos de calidad se utilizan para describir la capacidad de sistemas de TI, (Gammelgard, 2007).

A la lista atributos de calidad que no referimos para los sistemas de TI se muestran en la siguiente figura y se describe a continuación.

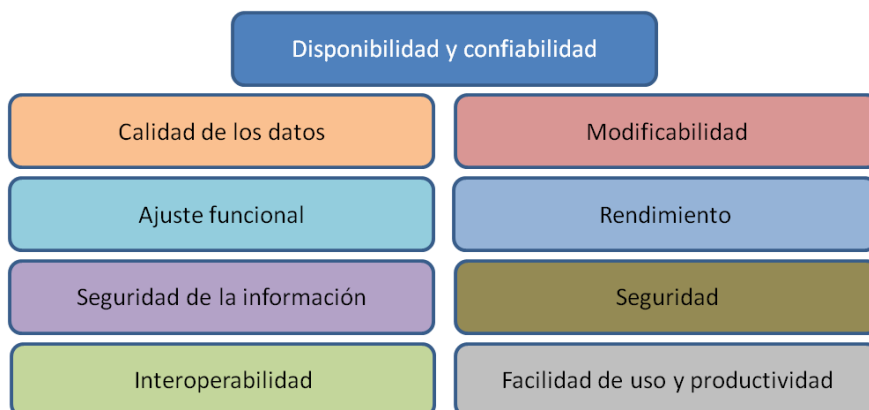


Figura 32 Atributos de calidad para los sistemas de TI

Fuente: Gammelgard M., 2007.

Disponibilidad y confiabilidad. Disponibilidad es el tiempo que los sistemas y componentes son operacionales y accesibles. La confiabilidad es la capacidad de

los sistemas y componentes para desempeñar sus funciones, requeridas bajo ciertas condiciones en un determinado tiempo.

Calidad de los datos. Los datos empleados por las organizaciones deben ser de calidad, es decir, deben ser exactos, completos, apropiados y disponibles.

Ajuste funcional. El objetivo es reducir al mínimo las diferencias entre las funciones de los sistemas de TI y los requerimientos del negocio, para consolidar las aplicaciones y las opciones de infraestructura. Con el fin de encontrar los huecos y las posibles consolidaciones se puede desarrollar un mapa funcional.

Seguridad de la información. Se consideran todas las cuestiones de protección de la información y los sistemas de información contra accesos no autorizados, uso, divulgación, interrupción, modificación, o destrucción. Con el fin de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. El ámbito de la seguridad de la información se divide en sistemas técnicos, productos, documentación, rutinas y los factores del entorno como alarmas contra ladrones o controles de entrada. Estos pueden servir como medidas preventivas, como los cortafuegos (Firewall) y la gestión de incidentes.

Interoperabilidad. Es la capacidad de integrar sistemas y componentes de manera que puedan intercambiar información y utilizarla en una manera adecuada. Otros aspectos a considerar son la arquitectura del software, el uso de los productos y normas de integración, la utilización de modelos que describen de cómo los sistemas deben funcionar entre ellos, herramientas de modelado y documentación.

Modificabilidad. Es la capacidad de los sistemas y componentes para facilitar la incorporación de cambios; por ejemplo, debido a un cambio en la funcionalidad de otras aplicaciones o entornos, ya sea que estén en crecimiento/disminución del sistema. Con el fin de lograr que los sistemas sean modificables se deben considerar diversos aspectos. Estas incluyen la calidad de organización, como la planificación de proyectos, la aceptación de los usuarios al cambio, capacidad por parte de los desarrolladores, el sistema de calidad (si se utilizan plataformas estándar), el código fuente y el grado de complejidad de la documentación.

Rendimiento. Se puede evaluar como el tiempo necesario para que una aplicación responda a la entrada, o la cantidad de recursos utilizados para llevar a cabo sus funciones.

Seguridad. Los sistemas de TI no deben realizar ninguna acción que cause la muerte, lesiones, enfermedades profesionales, daño o pérdida de equipo, o los bienes y daños al medio ambiente.

Facilidad de uso y productividad del usuario. Un sistema de TI que es fácil de usar afectará positivamente la productividad de los usuarios, incluida su habilidad para operar, preparar las entradas e interpretar los resultados de un sistema. La facilidad de uso puede ser evaluada por el rendimiento y la satisfacción de los usuarios, el diseño del sistema de información y de su interfaz, y en qué medida el proceso de desarrollo del sistema tiene en cuenta la facilidad de uso y productividad del usuario.

La organización del negocio.

Dentro del marco de referencia, es vista como la interfaz con el resto de la organización de las empresas para la administración de TI. La administración de TI emplea la organización de TI para la gestión de los sistemas de TI y ambos aportan valor a la organización del negocio.

De acuerdo con Magnus Gammelgard (2007) identificó las siguientes tres dimensiones principales de la organización de negocios, o dimensión del valor del negocio (también así la refieren), donde en cada dimensión hay varias sub-dimensiones, a continuación se detallan.

Entradas y salidas de la organización. En esta dimensión, la empresa es vista como una caja negra donde los productos y servicios de los proveedores entran al negocio. Los resultados de la caja de negra son los productos o servicios que la empresa produce y entrega a los clientes. Estos productos/servicios se definen por su calidad y diversidad. Ejemplos de sub-dimensión son la mejor relación con los proveedores y cliente. Otras sub-dimensión es la mejora en la entrega del producto o servicio.

Recursos organizacionales. El valor de negocios relacionado con los recursos de una empresa se divide generalmente en dos tipos: Los recursos humanos relacionados y los no relacionados con los recursos humanos. Los recursos humanos son: El valor de negocio relacionado con la mejor toma de decisiones, el aprendizaje, conocimiento y la cultura de la organización. Si bien las dos primeras sub-dimensiones se refieren a las personas en la organización, el último valor se refiere a cómo los seres humanos actúan en la organización del negocio. Bajo la sub-dimensión de los recursos humanos no relacionados, la separación es hecha entre el valor del negocio asociado al mejoramiento de la información, por ejemplo la disponibilidad o la exactitud de la información, y el valor relacionado a otras herramientas o TI.

Estructura organizacional. Se trata de un grupo relativamente grande de sub-dimensiones acerca de valor del negocio de TI en relación con la forma de cómo la organización del negocio está estructurada. Se relaciona con los departamentos y los procesos de la organización y la forma en que estos componentes están

interrelacionados. Las TI pueden ofrecer valor a la estructura como tal, por ejemplo, en términos de una mayor flexibilidad. Las TI también pueden ofrecer valor en relación a las características de los distintos componentes, por ejemplo, haciendo procesos más eficientes. Las TI también afectan en cómo las diferentes partes de la organización están interrelacionadas, por ejemplo, mejoras en la comunicación o el mejor control y seguimiento.

3.6. Identificación de los objetivos de control sobre los que se apoyan las Tecnologías de Información.

Dentro del campo de la gestión de TI hay una gran variedad de marcos de referencia (framework) o modelos, como es el caso de: “COBIT”, “ITIL”, “ISO 17799”, “ISO 9001”, “CMM” y “PRINCE2”. Que se han encargado de darle respuesta de una manera estructurada a los diversos problemas o amenazas que han tenido las TI, como la constante y progresiva dependencia en la información y sistemas, la poca comunicación entre los negocios y TI, la necesidad de cambios organizacionales y prácticas de nuevas tecnologías que brinden mayores oportunidades para la organización, así como la necesidad de cumplir con ciertas regulaciones, por mencionar algunas.

De los marcos de referencia existentes, el que cumple y está más cercano con el propósito de este tema es “COBIT⁴⁵”, ya que despliega un mayor nivel de detalle en la descripción de los objetivos de control y la definición de los procesos para el seguimiento de la planeación de las TI.

Los objetivos de control para la información y la tecnología relacionada (COBIT⁴⁶, por sus siglas en inglés) es un marco de referencia que ofrece un conjunto de objetivos de control para asistir en el uso y beneficio de la TI, así como el adecuado desarrollo de la gobernanza de TI y el control en una empresa.

De acuerdo con “COBIT” (2005), el término “control” lo define como las políticas, procedimientos, prácticas y estructuras organizacionales diseñadas para brindar una seguridad razonable que los objetivos de negocio se alcanzarán, y los eventos no deseados serán prevenidos o detectados y corregidos en términos de las TI.

La misión que tiene “COBIT” es investigar, desarrollar, publicar y promover a un sistema autoritario, actualizado e internacional los objetivos generalmente aceptados en el control de la TI para el uso cotidiano de los encargados de las empresas y auditores.

⁴⁵ “COBIT” fue desarrollado por el “IT Governance Institute” (ITGI, de sus siglas en inglés) y por “Information Systems Audit and Control Association” (ISACA, de sus siglas en inglés) en 1992 cuando se identificaron por primera vez los primeros objetivos de control referentes a las TI.

⁴⁶ Control objectives for information and related technology.

El marco de trabajo “COBIT” se creó con las características principales de ser orientado a negocios y a procesos, basado en controles e impulsado por mediciones.

La orientación a negocios es el tema principal de “COBIT”. Está diseñado para ser utilizado no sólo por proveedores de servicios, usuarios y auditores de TI, sino también y principalmente, como guía integral para la gerencia y para los propietarios de los procesos de negocio. Donde sus áreas de interés correspondientes para cada uno de los involucrados son:

- Gerentes y ejecutivos. En asegurar que la administración siga e implemente la dirección estratégica para las TI.
- Administradores. Les ayuda en tomar decisiones de inversión en TI, a balancear el riesgo y control de inversiones, comparan el estado actual y futuro de los ambientes de TI.
- Usuarios. Obtienen confianza en la seguridad y controles de los servicios de TI ofrecidos internamente o externamente.
- Auditores. Prueban su opinión y/o proveen consejos para la administración en controles internos y advierten el mínimo de controles que son necesarios.

El marco de trabajo “COBIT” se basa en el siguiente principio (véase figura 33): Proporcionar la información que la empresa requiere para lograr sus objetivos, la empresa necesita administrar y controlar los recursos de TI, usando un conjunto estructurado de procesos que ofrezcan los servicios requeridos de información.

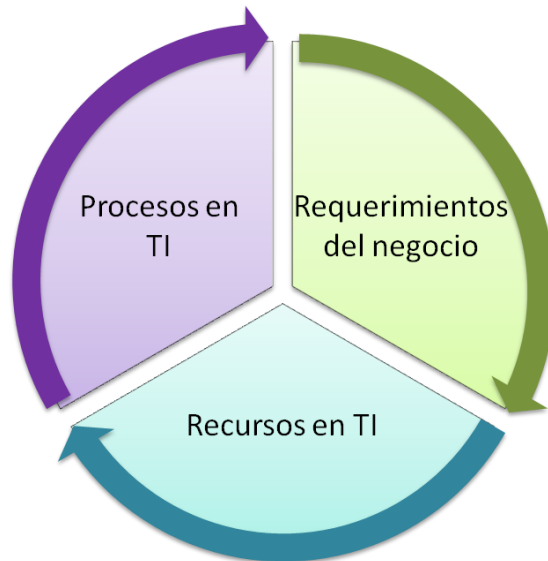


Figura 33 Marco de trabajo de "COBIT"
 Fuente: IT Governance Institute, COBIT 4.0, 2005

Los recursos de TI necesitan ser manejados por un sistema de procesos agrupados lógicamente. El marco de referencia tiene un grupo de 34 objetivos de control de alto nivel (se presentan más adelante). Donde cada uno de los procesos de las TI, están agrupados dentro de cuatro dominios (véase figura 34).



Figura 34 Dominios de "COBIT"
 Fuente: COBIT 4.0, 2005.

Esta estructura cubre todos los aspectos de información y tecnología que la sustenta.

El dominio *planear y organizar* se encarga de cubrir la estrategia y la táctica, además refiere la identificación de la mejor forma en que pueden contribuir las TI en alcanzar los

objetivos del negocio. Por otra parte, la realización de la visión estratégica necesita ser planeada, comunicada y administrada por diferentes perspectivas. Por último, una adecuada organización, así como una infraestructura tecnológica debe ser puesta en práctica.

El dominio *adquisición e implementación* se especializa en hacer realidad la estrategia de TI, las soluciones de TI deben ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como implantarlas e integrarlas dentro del proceso de negocio. Además, los cambios y mantenimientos de los sistemas existentes están cubiertos por este dominio para asegurarse que el ciclo de vida es continuación de estos sistemas.

El dominio *entrega y soporte* se refiere a la transmisión efectiva de los servicios requeridos, que van desde las operaciones tradicionales de seguridad a la constante capacitación. Para la prestación de servicios, es vital contar con el apoyo incondicional de los involucrados de la empresa hacia los procesos.

El dominio *supervisión y monitoreo* se encarga de evaluar periódicamente todos los procesos de TI por su calidad y cumplimiento de los requisitos de control. Este dominio se ocupa de la gestión de la supervisión de los procesos de control de la organización y de las garantías independientes obtenidas por auditoría interna o externa.

Considerando las necesidades de la empresa en materia de seguridad, calidad y confianza, “COBIT” provee siete criterios de información que son usados para definir los requerimientos de las TI de la empresa, (véase figura 35).

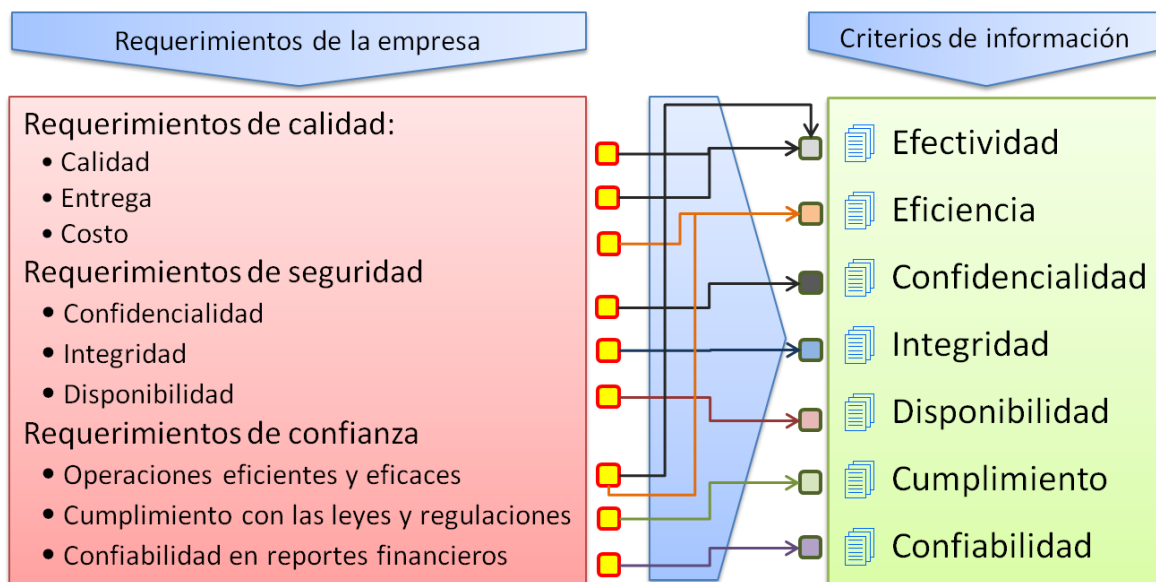


Figura 35 Criterios de información y requerimientos de la empresa de “COBIT”

Fuente: COBIT 4.0, 2005.

De la figura anterior se detallan que los requerimientos de la empresa son claros y no requieren de mayor detalle de explicación, en cuanto a los criterios de información se hacen las siguientes aclaraciones.

- La *efectividad* tiene que ver con que la información sea relevante y pertinente a los procesos del negocio, y se proporcione de una manera oportuna, correcta, consistente y utilizable.
- La *eficiencia* consiste en que la información sea generada, optimizando los recursos (más productivo y económico).
- La *confidencialidad* se refiere a la protección de información sensitiva contra revelación no autorizada.
- La *integridad* está relacionada con la precisión y completitud de la información, así como con su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio.
- La *disponibilidad* se refiere a que la información esté disponible cuando sea requerida por los procesos del negocio en cualquier momento. También concierne con la protección de los recursos y las capacidades necesarias asociadas.
- El *cumplimiento* tiene que ver con acatar aquellas leyes, reglamentos y acuerdos contractuales a los cuales está sujeto el proceso de negocios, es decir, criterios de negocios impuestos externamente, así como políticas internas.
- La *confiabilidad* significa proporcionar la información apropiada para que la gerencia administre la entidad y ejercite sus responsabilidades fiduciarias y de gobierno.

Para responder a los requerimientos que el negocio tiene hacia las TI, la empresa debe invertir en los recursos requeridos para crear una capacidad técnica adecuada (ejemplo, un sistema de planeación de recursos empresariales) para dar soporte a la capacidad del negocio (ejemplo, implementando una cadena de suministro) que genere el resultado deseado (ejemplo, mayores ventas y beneficios financieros).

Los recursos de TI identificados en “COBIT” se definen de la manera siguiente:

- La información son los *datos* que son generados y procesados por los sistemas de información de las organizaciones.
- Las *aplicaciones* incluyen tanto sistemas de usuario automatizados como procedimientos manuales que procesan información.

- La *infraestructura* es la tecnología y las instalaciones (“hardware”, sistemas operativos, sistemas de administración de base de datos, redes, multimedia, etc.).
- Las *instalaciones* se refieren a los recursos para albergar y apoyar los sistemas de información.
- Las *personas* son el personal requerido para planear, organizar, adquirir, implementar, entregar, soportar, monitorear y evaluar los sistemas y los servicios de información. Éstas pueden ser internas, por “outsourcing” o contratadas, de acuerdo a como se requieran.

Resumiendo lo expuesto hasta ahora, los procesos en TI (la forma en que se organizan para responder a las necesidades) se deben de ver apoyados por los *recursos en TI* (recursos puestos a disposición y construidos por TI), donde los procesos deben de cumplir los requerimientos del negocio (definidos por los interesados), tal como lo muestra la siguiente figura.

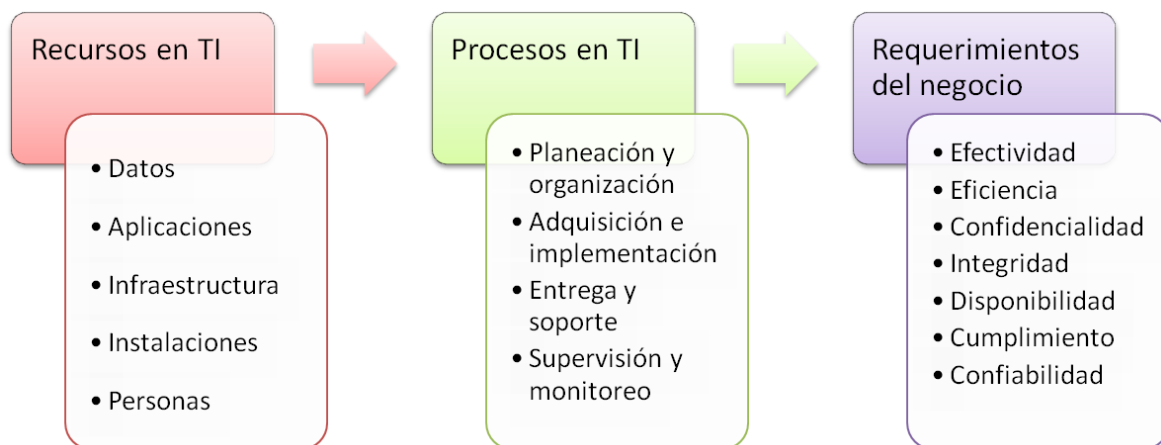


Figura 36 Recursos, procesos y requerimientos del negocio en TI
 Fuente: COBIT 4.0, 2005

Como se señaló anteriormente, en la siguiente matriz se presentan los 34 procesos de las TI con los que trabaja “COBIT”, como también, se aprecia la relación que existe con cada uno de los dominios, recursos de TI y los requerimientos del negocio o criterios de información.

matriz representa a los recursos de TI que están especialmente administrados y soportados por el proceso que se analiza.

Para un mayor nivel de análisis y de entendimiento de cada uno de los dominios, así como los objetivos de control relacionados con las respectivas matrices de recursos de TI y criterios de información, Se sugiere que se consulte el marco de referencia “COBIT 4.0⁴⁷” publicado por el “IT Governance Institute”.

3.7. Conclusiones

Las organizaciones para sobrevivir y tener éxito en el mundo de hoy, deben tener la capacidad para adaptarse y responder rápidamente a los cambios de todo tipo: La evolución de la tecnología, el cambio de necesidades por parte de los clientes, el cambio de los clientes, y el cambio de socios de negocios.

Es de suma importancia que las empresas hagan conciencia que están en la cúspide de la era de la información, motivo por el cual deben preocuparse por tener sus procesos del negocio alineados y apoyados por las TI, en caso contrario, deberán tomar decisiones prontas y eficaces, siendo un excelente inicio el análisis de las metodologías y técnicas que cumplan con los propósitos de la organización, así como de las bases de conocimientos generadas por empresas que ya han incursionado en los cambios de paradigmas a favor de las tecnologías.

Los marcos de referencia expuestos en este capítulo surgen de la necesidad por parte de las empresas de reconocer y en muchos de los casos saber descubrir cuáles son los recursos tecnológicos claves para construir una estrategia alineada a los procesos del negocio. Es importante recalcar que cuando hablamos de alineamiento sin importar del modelo que se esté siguiendo, éste funcionará mejor si ambas partes (tecnología y negocio) están sumamente comprometidas en asumir el mismo enfoque estratégico.

⁴⁷ En el siguiente vínculo puede ser descargado gratuitamente <http://www.isaca.org/>

Capítulo IV: Propuesta Metodológica para la Adopción de Tecnologías de Información en los Procesos Organizacionales

4.1. Introducción

Se ha llegado al punto medular, en esta sección es donde se gesta la principal aportación de la investigación, misma que no hubiera sido posible concebir sin el conocimiento recopilado de todos los autores citados anteriormente, mismos que fueron propulsores de nuevas ideas y conceptos a favor de responder el problema identificado en la problemática.

Se ha optado por diseñar y programar una herramienta computacional que ayude a mejorar los niveles de adopción en las organizaciones, mediante la generación y priorización de alternativas estratégicas en TI. Lo anterior es posible mediante la identificación y clasificación de las tecnologías y de los procesos que auxilia.

Durante el desarrollo de este capítulo se muestran los pasos y recomendaciones que deben seguirse para la correcta utilización de la herramienta. En lo sucesivo se referirá a la herramienta computacional como “EsTI”.

El capítulo se dividirá en dos secciones, en la primera se definirán los conceptos básicos sobre los que se sustentará la programación de “EsTI” y en la segunda parte se explicará cómo utilizarla e interpretar los resultados que genere “EsTI”.

4.2. Identificando tres elementos clave

4.2.1. Gente

Cuando se inicia el proceso de elaboración de estrategias, se deben identificar quiénes serán los involucrados y sus responsabilidades a ejercer, para la utilización del software “EsTI” no será caso de excepción, también se requerirá definir a los implicados a participar. Para ello se propone contar con el siguiente grupo de personas.

Decisor. Son los apoderados o dueños de la empresa que tienen la visión por hacer que los procesos internos trabajen de mejores formas (eficaces y eficientes). Tienen el poder de promover cambios y motivar a la organización en todo momento por incorporar TI en apoyo de los procesos internos de la organización.

Responsables del proceso. Son las personas responsables del diseño y desempeño global de los procesos organizacionales, son las que mejor conocen los alcances del proceso y saben hasta qué grado los procesos pueden beneficiarse de la estrategias que surjan del uso del software “EsTI”.

Facilitador. Será la persona quien se encargue de hacer el ejercicio de intervención en la organización apoyado por el software “EsTI”. Esta persona deberá tener un claro conocimiento del cómo utilizar el software, así como de sus beneficios y limitaciones.

Las relaciones entre estos tres actores se describen en la siguiente figura.

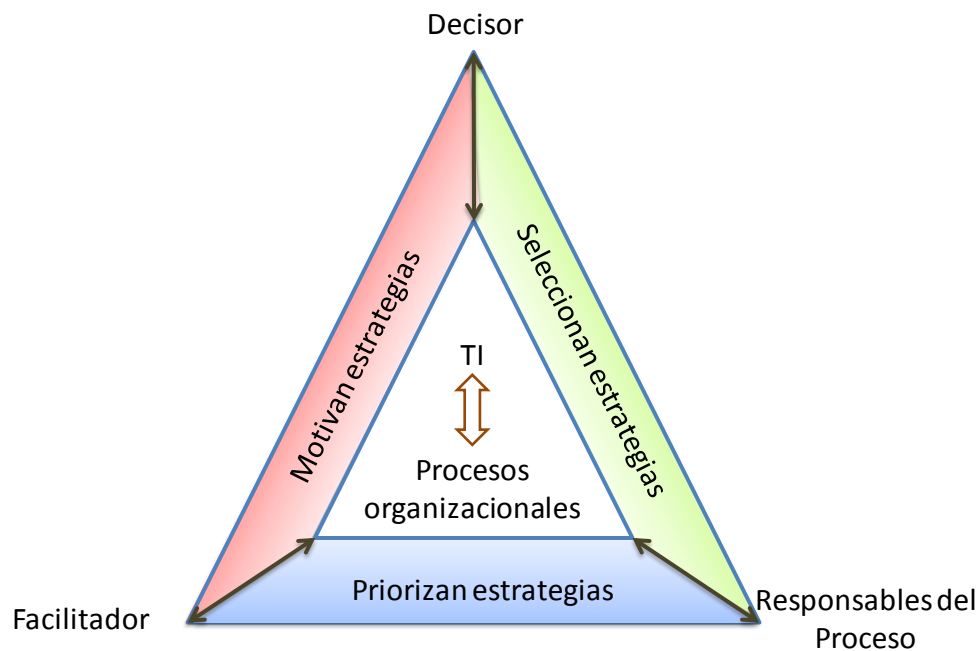


Figura 38 Triangulo de involucrados en la estrategia

Fuente: Elaboración propia, 2009

La relación entre el decisor y el facilitador cumple el propósito de motivar a la organización, convencerla de la utilidad y de los beneficios de la utilización de “EsTI”. Es por esto que es importante que los decisores apoyen en todo momento a los facilitadores y reconozcan a “EsTI” como un agente de cambio que facilitará la alineación de las TI a los procesos organizacionales.

La relación entre el facilitador y los responsables del proceso se centrará en ser los mediadores en el uso del software “EsTI” y supervisar que los responsables del proceso proporcionen la información de sus procesos en las formas requeridas por el software y con la mayor veracidad posible. Es importante recalcar la importancia de esta fase, ya que de la reciprocidad de estos actores, el software definirá la situación actual de la organización y con base a ella formulará el diagnóstico requerido para generar y priorizar las alternativas estratégicas en TI para cada uno de los procesos.

Por último, de la relación entre los responsables del proceso y el decisor deberán de seleccionar las estrategias a seguir para las TI en cada uno de los procesos organizacionales, considerando en un primer orden aquellas estrategias que genere el software “EsTI” con mayor prioridad.

Es evidente que los perfiles de los decisores y responsables de los procesos son fácilmente identificables, pero para el caso del facilitador no siempre es fácil seleccionar quién, dentro la organización, será el responsable de llevar el ejercicio de intervención. Esta elección puede darse de tres formas (véase figura 39):

Imposición. Es la persona que el gerente designa. En la mayoría de los casos más que identificarla la impone a llevar este ejercicio, que no siempre es la mejor forma.

Selección. Es la persona elegida entre un grupo de individuos candidatos a llevar el ejercicio de intervención en base al buen juicio de selección del decisor.

Manifestación. Es cuando el facilitador surge de manera natural dentro la organización, esto es, se hace notar como la persona que percibe la poca alineación entre las TI y los procesos organizacionales, y que a su vez busca formas, métodos o herramientas (software “EsTI”) que ayuden a resolver esta distorsión y está convencido que una actualización en TI beneficiaría a la organización.

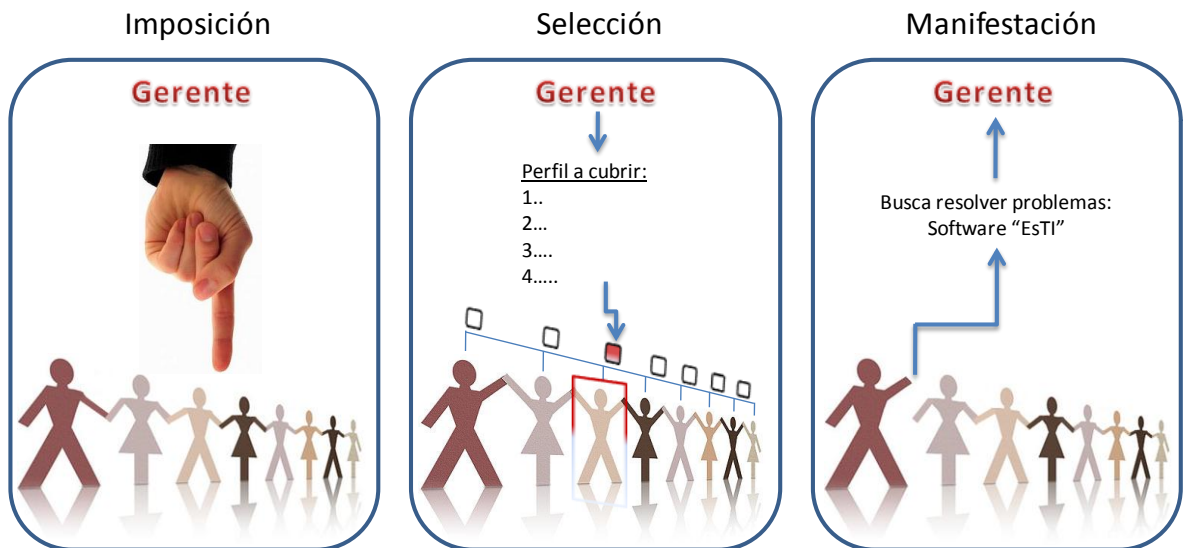


Figura 39 Identificación del facilitador
Fuente: Elaboración propia, 2009

Si el facilitador no se diera de forma natural (manifestación), y como la imposición no es una práctica que se recomienda, se sugiere llevar un proceso de selección. Para ayudar a la selección de la persona que servirá como facilitador se recomienda elegir aquella que cumpla con la mayoría de los siguientes perfiles:

- Tenga por lo menos 3 años laborando en la organización.
- Por lo menos haya participado en 1 proyecto de mejora dentro su área de especialización.
- Esté convencido que se pueden hacer las cosas mejor y más rápidas.
- No esté casado con viejas formas de trabajo.
- Tenga nociones del uso de TI.
- Ve a las TI como una herramienta para el desarrollo de su trabajo y no como una amenaza.
- No tengan temor al cambio.
- Esté verdaderamente comprometido con la empresa.
- Pueda asistir a las reuniones del equipo (disponibilidad de tiempo).
- Sea respetada dentro la organización.

En un ejercicio de definición de estrategias en TI, sería inconsistente no contar con un experto en TI, pero es justamente prescindir de este tipo de expertos uno de los propósitos al utilizar el software “EsTI”, tal como se definió en la problemática, sabemos que las empresas mexicanas carecen de los recursos⁴⁸ suficientes para dedicar personal con este perfil a cuestiones relacionadas con TI.

4.2.2. Procesos

Los procesos en las organizaciones son uno de los componentes más significativos, ya que describen las actividades de transformación de insumos a productos o servicios, de ahí la importancia que los procesos hagan uso de las TI existentes y busquen la forma del cómo beneficiarse de ellas.

Antes de continuar con este tema, se vuelve importante hacernos la siguiente pregunta, *¿Los procesos apoyan a las TI o viceversa?*

Para los que piensan que los procesos apoyan a las TI, se pudiera pensar que están más preocupados por las tecnologías que por lo que en realidad genera valor a la organización (sólo para el caso de que las TI no sean la principal actividad en la organización), debemos recordar que una de las esencias que distingue a una empresa de otra, es la forma de cómo transforman sus insumos en producto o servicios, donde si las TI son vistas como una herramienta de apoyo a los procesos para la realización de los objetivos de la organización se volverá más conveniente tener esta perspectiva. Con este enfoque veremos que las TI llegan a las empresas a satisfacer necesidades, no a crearlas (como frecuentemente pasa). De esta forma se obtendrá la eficiencia de los recursos y la eficacia de los resultados tan buscados por las organizaciones.

⁴⁸ Invierten sólo \$ 126 dólares en TI al año por empleado. Periódico El Economista (19 Febrero 2009).

Dentro de las organizaciones se manejan múltiples procesos, donde en algunas manejan sólo unos cuantos, hay otras que cubren una gama más amplia, esto dependerá del tamaño de la empresa (número de empleados y sucursales), relaciones con proveedores y clientes, grado especialización que tengan del proceso y del producto o servicio que ofrezcan.

A continuación se describen de manera sintetizada las tareas de los principales procesos⁴⁹ que deberían de existir dentro de cualquier organización, mismos que se incluirán en el cuestionario de diagnóstico (explicado más adelante).

1. Finanzas y administración.

Dentro de este proceso se incluyen las tareas de facturación, cobranza, manejo de nómina, pago de impuestos y en general la contabilidad de los demás procesos de la organización.

2. Producción y operaciones.

Este proceso se ocupa de la planeación, monitoreo, información y control de los productos y servicios que genere la empresa. Además de medir los niveles de la demanda y sus posibles devoluciones, se encarga de definir órdenes de trabajo, planes de producción y gestión de los ciclos de vida.

3. Gestión del abastecimiento (relación con proveedores).

Este proceso posibilita el monitoreo y la actualización de las transacciones con los proveedores y transportistas. Maneja la información referente a las órdenes de abasto e inventario.

4. Mercadotecnia (conocimiento y relación con los clientes).

Principalmente se encarga de planear y administrar detalladamente múltiples campañas de mercadotecnia y promoción, así como evaluar los resultados y optimizar la asignación de recursos de cada una de las campañas. También da seguimiento a los clientes, solicitudes, incidentes y quejas, e identifica patrones de comportamiento con el propósito de aumentar la rentabilidad y lealtad de estos.

5. Ventas y distribución.

Se encarga de la logística e identificación de los canales de comercialización, además de llevar un monitoreo de las ventas, deben de estar en constante comunicación con los vendedores.

6. Desarrollo y mejora de productos o servicios.

⁴⁹ También conocidos como las áreas funcionales de la organización.

Dentro de este proceso se realiza la planeación en cuanto a la creación o perfeccionamiento (según sea el caso) de productos o servicios, así como la administración de los proyectos y grupos de trabajo que surjan de la planeación.

7. Recursos Humanos.

Se concentra en gestionar la selección del personal, capacitación, evaluación del desempeño, administración de salarios y prestaciones.

La anterior clasificación es de suma importancia, ya que define los procesos que comúnmente se manejan en una organización y nos permitirá compararlos con los de la organización que será objeto de estudio o de intervención con el software “EsTI”.

Si dentro de la organización no se manejan todos los procesos aquí clasificados no debe generar ninguna contrariedad, solamente habrá que analizar los existentes. Si no existe alguna relación entre los nombres de los procesos aquí propuestos con aquellos que maneje la organización a ser intervenida, no deberá ser objeto de desaliento para utilizar el software, ya que solamente se deberán referir a la anterior clasificación y basarse en las tareas que contempla el proceso y renombrar el proceso, sólo para efectos del uso del software “EsTI”.

4.2.3. Tecnologías de Información

Lo que se propone para este apartado es catalogar las TI dentro grupos tecnológicos, entre los que se incluyen: Hardware, sistemas operativos, conectividad, aplicaciones, soporte y seguridad, a continuación se describen.

1. Hardware.

Este grupo se compone de los principales dispositivos requeridos para el procesamiento de la información, como son: Computadoras personales, laptops, PDA⁵⁰ y servidores.

2. Sistemas operativos.

Son las interfaces que permiten la comunicación entre el usuario y el hardware, así como también la administración de los recursos de cómputo en un ambiente amigable para el usuario.

3. Conectividad.

Entiéndase por los equipos de red y las tecnologías de telecomunicación necesarios para establecer transmisión de información entre diferentes dispositivos.

4. Aplicaciones.

⁵⁰ Personal Digital Assistant.

También conocidos como software⁵¹ o programas informáticos, los cuales se componen de un conjunto de componentes lógicos necesarios para hacer posible una tarea específica.

5. Soporte y seguridad.

En este grupo se incluyen las buenas prácticas que deben existir en el manejo de las TI, así como los niveles de seguridad que deben cuidar en los dispositivos e información de la organización.

La anterior clasificación responde a la importancia de diseñar un cuestionario (explicado más adelante) que contemple a estos grupos tecnológicos y nos permita analizar las TI sobre las que se apoya la organización para cada uno de los procesos, y así estar conscientes desde un principio del posible alcance de las futuras estrategias, esto es, evitar caer en el error de plantear objetivos que estén fuera del sustento de las actuales TI con las que cuenta la empresa.

4.3. Identificando las situación actual

En este apartado se exponen las técnicas e indicadores que se diseñaron exclusivamente con el propósito de catalogar a la organización y a sus procesos dentro de una escala de valores e identificar su situación actual respecto a las TI. Asimismo busca ayudar a responder la siguiente pregunta *¿Qué tanto están apoyando las actuales TI a los procesos organizacionales?*

4.3.1. Escala de valores

Uno de los primeros pasos fue desarrollar una escala de valores que clasifique a cada una de los procesos con su correspondiente en TI y permita medir los diferentes niveles de adopción en TI, obteniendo así una estructura que permitirá comparar las capacidades de las TI entre diferentes procesos e incluso organizaciones que se rijan bajo esta escala. Para poder cuantificar lo anterior se definió la siguiente escala: *“Nivel de adopción de TI en los Procesos Organizacionales”*, en la cual se identificaron cuatro categorías que a continuación se describen.

1. Primitivo.

Los procesos a este nivel de adopción se caracterizan por ser manuales, las TI sobre las que se sustentan (si es que las tienen) son obsoletas, mínimo apoyo de las aplicaciones informáticas para desarrollar tareas propias del procesos, no se rigen bajo políticas ni estándares, no tienen definidos niveles de servicios, son totalmente reactivos en cuanto al soporte y seguridad. Es seguro que no sólo

⁵¹ Contempla los 3 tipos: Sistema, programación y aplicación.

desconozcan las formas de cómo vincular las TI con los procesos, sino también de los beneficios potenciales que podrán obtener. En conclusión, *total ruptura entre las TI y procesos.*

2. *Básico.*

A este nivel de adopción comienzan a identificar los beneficios potenciales de las TI sobre los procesos, procesan parcialmente en formato digital la información de los procesos, sienten la necesidad de administrarse bajo políticas y estándares en cuanto al uso de las TI. En conclusión, *podríamos decir que las TI cubren propósitos básicos en la organización y aislados entre los procesos.*

3. *Estándar.*

A este nivel de adopción los procesos se identifican por que sus TI están sujetas a políticas y estándares, esto es, tienen definidos sus niveles de servicio, las aplicaciones de los procesos comienzan a estar en entornos distribuidos y web, se muestran proactivos ante posibles contingencias y amenazas a las TI, la mayoría de su información se procesa en formatos digitales, tienen una mayor infraestructura en TI, manejan software especializado para determinados procesos. En conclusión, *el alineamiento entre TI y procesos ha comenzado y podríamos decir que los procesos son efectivos pero no del todo eficientes.*

4. *Evolucionado.*

A este nivel de adopción los procesos son efectivos y eficientes, las políticas y estándares son conocidos por toda la organización, el entorno de TI es claramente dinámico y crece junto con la empresa, la seguridad se gestiona de manera muy proactiva, la respuesta ante las amenazas y ataques es rápida y controlada. La información de todos los procesos está integrada en un solo sistema en tiempo real, a lo cual mejora la toma de decisiones empresariales. En conclusión, *es el diseño idealizado de cualquier organización.*

Definir el nivel de adopción de TI en los procesos nos dará una perspectiva del impacto y las capacidades de las TI para cada uno de los procesos, igualmente ayuda a responder la pregunta. *¿Qué tanto están apoyando las actuales TI a los procesos organizacionales?*

Es importante recordar que los conceptos definidos anteriormente se utilizarán en la conceptualización del software “EsTI”, así como en la interpretación de los resultados.

4.3.2. Diseño del cuestionario

Para apoyar la anterior categorización (nivel de adopción), se diseñó un cuestionario que permitirá hacer el diagnóstico de la organización en cuanto a los procesos y sus correspondientes TI, clasificados por grupos tecnológicos. El cuestionario es una

herramienta que no sólo permitirá diagnosticar el grado de adopción en la organización, sino que dependiendo de las respuestas dadas, el software “EsTI” podrá generar las alternativas estratégicas para cada proceso y así poder alcanzar un mayor grado de adopción. De ahí la importancia de la veracidad de las respuestas, ya que se verá reflejada en la representación de la situación actual de la organización.

A continuación se presentan un total de 55 preguntas que conforman el cuestionario, clasificadas por los grupos tecnológicos definidos anteriormente.

Hardware.

1. *¿Existen las suficientes PCs en la organización para el apoyo de las tareas del proceso?*
2. *¿Desde hace cuánto tiempo las PCs apoyan las tareas del proceso (0 = NA; 1= Menos de 3 años; 2= De 4 a 6 años; 3= Mas de 6 años)?*
3. *¿Cuánto hace que renovaron las PCs en la organización (0 = NA; 1= Más de 6 años; 2= De 4 a 6 años; 3= Menos de 3 años)?*
4. *¿Sobre qué tipo de servidor se ejecutan las aplicaciones del proceso (0 = NA; 1= No dedicado; 2= Centralizado; 3= Distribuido)?*
5. *¿Además de qué tipos de dispositivos portátiles se apoya el proceso (0 = NA; 1= Laptop y tablet PC; 2= PDA; 3= Todas las anteriores)?*
6. *¿Con qué frecuencia la información del procesos está en formato digital (adquisición, procesamiento, almacenamiento y transmisión)?*
7. *¿Existen políticas y estándares en cuanto al uso del HW para el apoyo del proceso?*

Sistemas Operativos.

8. *¿En cuántos tipos de SO ejecutan las aplicaciones residentes en el servidor (0 = Ninguno; 1= 1 SO; 2= 2 SO; 3= Más de 2 SO)?*
9. *¿Sobre qué SO trabaja el servidor de aplicaciones (0= NA; 1= Windows o Mac OS X; 2= Linux; 3= Personalizado)?*
10. *¿Cuál fue el criterio para seleccionar el SO (0 = Ninguno; 1= Usuarios; 2= Aplicaciones; 3= Aplicaciones y optimación del HW)?*
11. *¿Cuánto hace que actualizaron la versión del SO (0 = NA; 1= Más de 3 años; 2= Menos de 2 años; 3= Menos de 1 año)?*
12. *¿Con qué frecuencia existe la necesidad de reiniciar el SO de las PC's o servidores (0 = NA; 1= A diario; 2= Por semana; 3= Por mes)?*

Conectividad.

13. *¿Cuál es la razón entre conexiones (nodos o puertos) disponibles a los utilizados en la red (0=NA; 1 <= 10%; 2= 20%; 3 >= 20%)?*
14. *¿Sobre qué tipos de red se transmite la información del proceso (0 = NA; 1= LAN; 2= MAN; 3= WAN)?*
15. *¿Cuál es el medio de transmisión de datos en la red (0 = NA; 1= Cobre; 2= Cobre y RF < 100 mts; 3= Fibra óptica y RF > 100 mts.)?*

16. *¿De qué manera el proceso usa los recursos de la red (0 = NA; 1= Deficiente; 2= Efectiva; 3= Efectiva y eficiente)?*
17. *¿La información del proceso se puede (0= NA; 1= Compartir; 2= Restringir; 3= Modificar) desde la red interna?*
18. *¿Con qué frecuencia los dispositivos de red (Access Point, Switch, Hub) mantienen la conexión activa?*
19. *¿Usan redes virtuales privadas (VPN) para (0= NA; 1= Acceder; 2=Crear; 3= Modificar) información del proceso?*
20. *¿Existen políticas y estándares en cuanto al uso de la red?*

Aplicaciones.

21. *¿Con qué frecuencia usan los procesadores de textos, hojas de cálculo y presentaciones en apoyo al proceso?*
22. *¿Con qué frecuencia utilizan un SW que les ayude a administrar proyectos en el desarrollo de productos y servicios del proceso?*
23. *¿Con qué frecuencia actualizan las bases de datos del proceso?*
24. *¿Con qué frecuencia usan las bases de datos para generar reportes estadísticos del proceso?*
25. *¿Con qué frecuencia relacionan las bases de datos de dos o más procesos?*
26. *¿De las bases de datos relacionadas, con qué frecuencia encuentran información dependiente entre procesos?*
27. *¿Con qué frecuencia utilizan SW de optimación para analizar los recursos del proceso?*
28. *¿Con qué frecuencia usan un SW para la simulación y modelado de procesos?*
29. *¿Con qué frecuencia utilizan e-mail (institucional) para establecer comunicación sobre el proceso?*
30. *¿Con qué frecuencia utilizan el servicio de mensajero electrónico (institucional) para establecer comunicación sobre el proceso?*
31. *¿Con qué frecuencia utilizan el servicio de telefonía IP (VoIP) para establecer comunicación sobre el proceso?*
32. *¿Con qué frecuencia utilizan videoconferencia para establecer comunicación sobre el proceso?*
33. *¿Con qué frecuencia el proceso hace uso de Internet para ofrecer servicios o productos?*
34. *¿Con qué frecuencia el proceso hace uso de la intranet organizacional para ofrecer información a sus empleados?*
35. *¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de disponibilidad?*
36. *¿Con qué frecuencia el proceso utiliza foros o bases de conocimientos?*
37. *¿Los usuarios o clientes del proceso tienen el mismo acceso de la información sin importar su ubicación física?*
38. *¿De acuerdo al tipo de proceso, tienen la posibilidad de reconocer el grado de satisfacción del cliente?*
39. *¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de integridad?*
40. *¿Con qué frecuencia usan un sistema de apoyo para la toma de decisiones a favor de los productos o servicios que ofrezca el proceso?*
41. *¿El SW especializado apoya al proceso de manera (0 = NA; 1= Indiferente; 2= Satisfactoria; 3= Excelente)?*
42. *¿El SW especializado tiene compactibilidad con toda la infraestructura de TI (0= NA; 1= En algunas; 2= En la Mayoría; 3= Totalmente compactible)?*

43. *¿Al momento de implantar el SW especializado al proceso (0= NA; 1= Se modificó el proceso; 2= Se modificó el SW; 3= No hubo modificaciones)?*

Soporte y seguridad.

44. *¿Con qué tipo de soporte técnico en TI cuenta la organización (0= NA; 1= Correctivo; 2= Preventivo; 3= Predictivo)?*
45. *¿A cuántos grupos tecnológicos cubre el soporte técnico (0 = Ninguno; 1= Máximo a 2; 2= Máximo a 3; 3= Todos)?*
46. *¿La respuesta del soporte técnico, ocurre (0 = NA; 1= Máximo de 24 hrs; 2= Máximo de 2 hrs; 3= Tiempo real)?*
47. *¿Con qué frecuencia se respalda la información (digital) del proceso?*
48. *¿El esquema de autenticación para acceder a la información (digital) es (0 = NA; 1= Por lo que se sabe; 2= Por lo que se tiene; 3= Por lo que se es)?*
49. *¿En cuanto el análisis y monitoreo de la red (0= NA; 1= Nunca se hace; 2= Se tienen las herramientas; 3= Se tienen definidas métricas y alarmas)?*
50. *¿El nivel de confidencialidad de la información (digital), es proporcional al nivel de seguridad y control de acceso?*
51. *¿Los servidores, Hub, Switch y Router están (0= NA; 1= Con suministro alternativo de energía; 2= Resguardados en "Sites"; 3= Clima controlado)?*
52. *¿Cuándo dan de baja un equipo de cómputo (0= NA; 1= Borran la información; 2= Formatean el disco duro; 3= Destruyen el disco duro)?*
53. *¿Tienen planos del diseño de red, así como de distribución y asignación de equipos de cómputo?*
54. *¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de confidencialidad?*
55. *¿Tienen definidos los acuerdos del nivel de servicio?*

Cada una de las preguntas fue construida con base a la experiencia profesional los diferentes proyectos, seminarios y diplomados de TI en los que se ha participado, lo cual permitió identificar las TI que más soporte brindan a los procesos organizacionales. El diseño del cuestionario cubre desde tecnologías básicas hasta las de más reciente generación.

Cada pregunta se aplicará por cada uno de los procesos que se estén analizando, esto es, si se decide analizar los procesos de finanzas, mercadotecnia y recursos humanos, cada pregunta la responderán cada uno de los responsables del proceso (por lo tanto habrá tres repuestas por cada pregunta) y de preferencia se deberán aplicar manera aislada. Todo lo anterior lo controla el mediador a través del software "EsTI".

Es importante aclarar que el cuestionario fue diseñado para contemplar dos tipos de preguntas, y dependiendo de esta, será la forma de responderla. Esto es, 30 de las preguntas fueron diseñadas para ser contestadas con base a la escala de Likert, donde los valores se presentan en la siguiente tabla.

Valor	Escala
0	Nunca
1	Algunas de las veces
2	Mayoría de las veces
3	Siempre de las veces

Tabla 5 Escala de valores

La forma de identificar a este tipo de pregunta, es por la falta de asignación de valores entre paréntesis dentro la misma pregunta, por ejemplo, para el caso de la pregunta 1. *¿Existen las suficientes PCs en la organización para el apoyo de las tareas del proceso?*, no contiene asignación de valores particulares, por lo tanto se contestará siguiendo la escala de valores de la tabla 5 de acuerdo con la percepción del encuestado.

Por otro lado, hay 25 preguntas que fueron diseñadas para responderse de forma más específica, esto es, en la misma formulación de la pregunta considera las posibles respuestas que pudieran existir. La forma de identificar a este tipo de preguntas es por la inclusión de valores entre paréntesis dentro la misma pregunta, por ejemplo, para el caso de la pregunta 2 *¿Desde hace cuánto tiempo las PCs apoyan las tareas del proceso (0 = NA; 1= Menos de 3 años; 2= De 4 a 6 años; 3= Mas de 6 años)?*, se utilizará la escala que se incluye dentro la pregunta.

Al aplicar un cuestionario de estas características se corre el riesgo que el entrevistado (responsable del proceso) conteste al azar o incluso responda con puntajes altos, por el simple hecho de no querer delatar que el proceso que tiene a cargo requiere de asistencia.

Para auxiliar al trabajo del facilitador en cuanto al tacto que debe de tener para detectar este tipo de anomalía, es que el cuestionario también se diseño basándose en algo que se ideó con el nombre: *Árbol jerárquico de integridad en respuestas*, el cual se muestra en la figura 40.

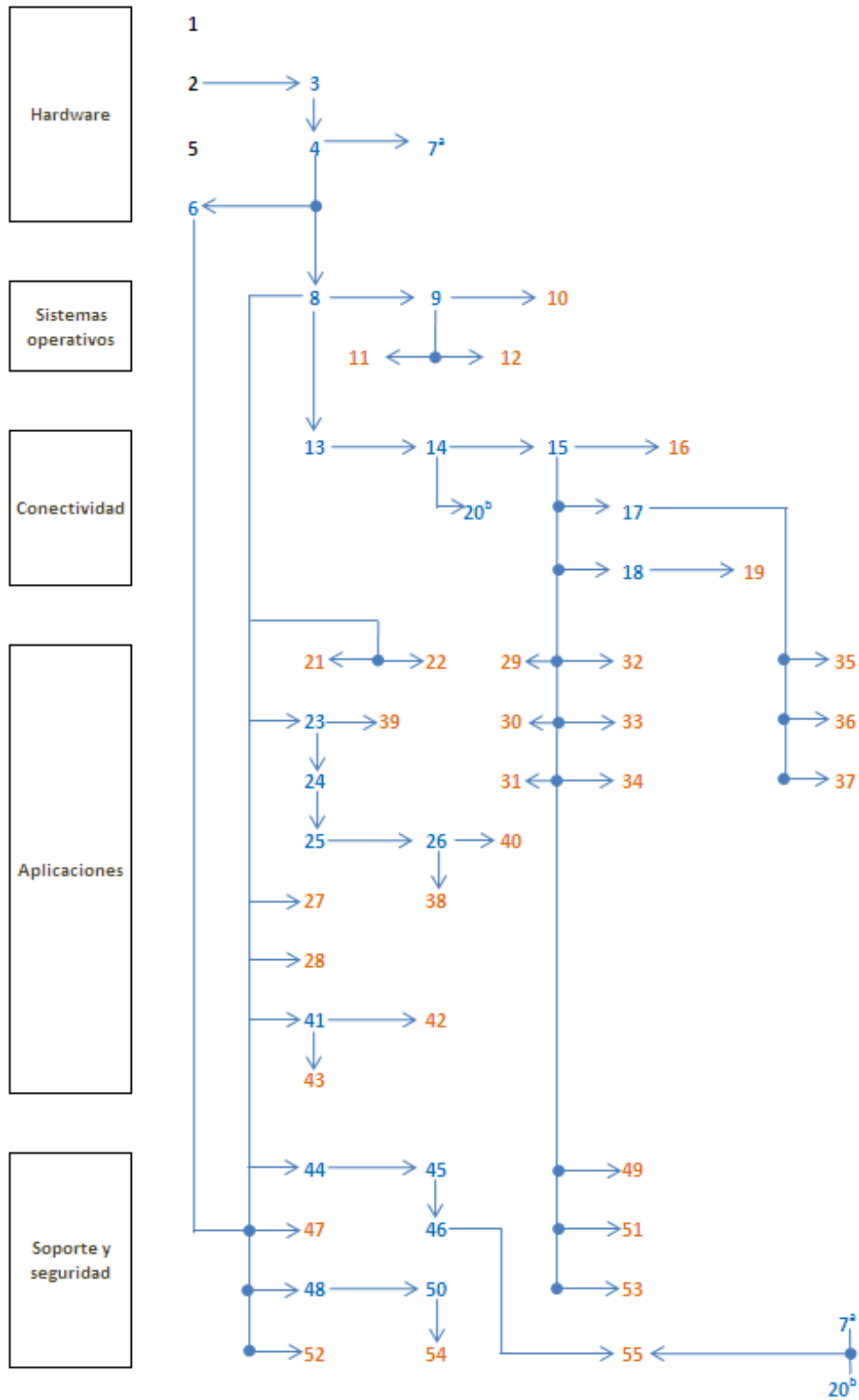


Figura 40 Árbol jerárquico de integridad en respuestas
 Fuente: Elaboración propia, 2009

El árbol representa de manera jerárquica cada una de las preguntas del cuestionario por medio de sus números correspondientes, se diseñó este árbol con la finalidad de llevar un control en la integridad del contenido de cada una de las preguntas y por consiguiente detectar posibles incongruencias en las respuestas, para que el facilitador tenga mejores elementos de juicio y asegurar que el cuestionario se respondió a conciencia.

Para el caso específico de cada pregunta se indica cuál le debe anteceder, dependiendo de la respuesta de la pregunta antecesora será la que habilite o desacredite la posible respuesta en la siguiente la pregunta y así sucesivamente para cada pregunta. Esta es una forma de verificar la coherencia entre las repuestas del cuestionario, por ejemplo, para que la respuesta 10 se considere congruente, el entrevistado debió de haber contestado las preguntas: 2, 3, 4, 8 y 9 con respuesta coherentes entre éstas.

Dentro del árbol jerárquico se manejan preguntas intermediarias, identificadas por flechas entrantes y salientes (→ pregunta→), así como también considera preguntas terminales, identificadas con flechas entrantes (→ pregunta) sin otra que le siga. Sirviendo la relación de estas de preguntas como elementos necesarios para llevar el control de integridad de contenido de las respuestas del cuestionario.

El software “EsTI” dentro de su programación también incluye este árbol jerárquico de integridad en respuestas, para que el trabajo del facilitador sea más fácil y detectar posibles inconsistencias en el contenido de las respuestas.

4.3.3. Diseño de alternativas estratégicas

Es importante realizar el diagnóstico de la organización, pero después de analizarla y clasificarla dentro de un nivel de adopción en TI sabemos en consecuencia que el estado ideal de la organización será moverse hacia un mejor nivel de adopción, pero es aquí donde surge la interrogante *¿Cómo llegar al siguiente nivel?*, y para ayudar a contestar esta pregunta se diseñaron alternativas estratégicas que apoyen a las organizaciones ha alcanzar mejores niveles de adopción (dependiendo en el que se encuentren) mediante la definición de líneas de acción claras y ejecutables en el corto y mediano plazo.

Por cada pregunta del cuestionario y dependiendo de la posible respuesta que se proporcione, se generó una estrategia en TI que muestre la solución del cómo (línea de acción) emigrar el proceso hacia el siguiente nivel de adopción, esto es, si para el caso del proceso de finanzas detecta que en su grupo tecnológico hardware tiene un nivel de adopción primitivo, las alternativas estratégicas que genere el software “EsTI” para este caso en particular conducirán a que el proceso emigre hacia un nivel de adopción básico y así sucesivamente para cada uno de los procesos en cada una de los grupos tecnológicos.

Se diseñaron un total de 165 alternativas estratégicas⁵², una por cada posible respuesta (no se considera el nivel de adopción evolucionado, por ser el nivel máximo de adopción que se puede aspirar), estas alternativas estratégicas se coleccionaron en una base de conocimientos que está relacionada al cuestionario donde su principal beneficio será proporcionar los medios necesarios para descubrir soluciones a problemas ya resueltos, mismas que han sido recolectadas a lo largo de la experiencia profesional.

Es importante aclarar que el éxito de la implantación de las estrategias generadas por “EsTI” dependerá de la pericia que tenga la organización (decisor, facilitador y responsables del proceso) en materializar las estrategias definidas.

6

La base de conocimientos está al inicio en la curva de aprendizaje, esto es, al usar el software y encontrar mejores soluciones es que se irá alimentando y depurando la base, y por lo tanto irá mejorando la calidad del software.

4.4. Software “EsTI”

Después de haber definido los conceptos necesarios para entender los principales elementos sobre los que se sustenta el software, es momento de describir la herramienta.

Comenzaremos por detallar que la herramienta fue desarrollada en la hoja de cálculo Excel⁵³, ya que es una aplicación que maneja perfectamente tres componentes claves: Fórmulas, funciones y gráficos, mismos que fueron necesarios para desarrollar toda la lógica del programa y presentación de resultados. Otra razón importante de escoger esta interfaz fue que es una de las más genéricas y manejada por la mayoría de las organizaciones, así como también es soportada por la mayoría de plataformas computacionales, de ahí su importancia y versatilidad.

El software “EsTI” se encuentra en su versión *Beta*⁵⁴. Toda la programación se realizó en la versión 2007, no por esto es una limitante que se pueda ejecutar en versiones anteriores (2003), el único inconveniente será la pérdida de colores en la interfaz gráfica, pero la esencia del software se mantiene intacta y maneja la misma lógica y funcionalidad.

Al tener cualquiera de las dos versiones de office 2003 o 2007 (recomendable) el software debe ejecutarse sin ningún problema y no requerida de mayores especificaciones técnicas de las que necesita la interfaz sobre la que se ejecuta.

⁵² Para mayor información sobre las estrategias definidas, referirse al software “EsTI”.

⁵³ Componente de la Suite de Microsoft Office.

⁵⁴ Representa la primera versión completa del programa informático.

4.4.1. ¿Quiénes deben usar la herramienta?

Como se ha explicado en el desarrollo de la tesis, cualquier organización que se dirija con procesos organizacionales, sin importar al sector que pertenezca y a los productos o servicios que oferte es candidata para usar el software y evaluar sus niveles de adopción en TI.

En particular, si la organización presenta los siguientes síntomas, se recomienda el uso de “EsTI”.

- ✓ Carezcan de recursos económicos suficientes para contratar a un consultor en TI.
- ✓ No sepan por dónde comenzar el proceso de diagnóstico.
- ✓ Tengan dudas en cómo identificar a las personas clave.
- ✓ Se pregunten, *¿Cómo medir el nivel de adopción de las TI?*
- ✓ Tengan problemas en la generación de estrategias de TI.
- ✓ Problemas al momento de identificar a los procesos prioritarios que requieren mayor atención.
- ✓ Reconozcan que se pueden mejorar los procesos con la adopción de TI, pero no sepan cómo lograrlo.
- ✓ Requieran hacer un auto diagnóstico en TI, pero no sepan cómo.
- ✓ Requiera de los servicios de “*Outsourcing*” en TI y no sepan por cuál proceso iniciar.
- ✓ Estén en la fase de la planeación estratégica de la organización y no sepan cómo definir los planes de acción de las TI.

4.4.2. Antes de comenzar

El software “EsTI” debe verse como una herramienta de apoyo que da una estructura y guía en el diagnóstico de la organización para identificar el nivel de adopción de las TI en los procesos organizacionales, así como también, será la encargada de generar alternativas estratégicas (obtenidas de la base de conocimientos), priorizarlas de acuerdo a los menores niveles de adopción y por consiguiente lograr mejorar el nivel de adopción de la organización. Todo esto sin la intervención de expertos o consultores de TI.

Antes de iniciar la utilización del software “EsTI”, la organización debe definir qué procesos le interesa mejorar, así como identificar al grupo de personas que participarán y se relacionarán a través del software, al grupo que nos referimos es a cada uno de los responsables de los procesos a evaluar y el facilitador.

Es importante advertir que el uso del software “EsTI” no debe verse con temor por lo posibles cambios o directrices que genere, en este punto suena muy indicado citar a Ein-Dior (2001), “La historia tiende a demostrar que cada nueva tecnología ha suscitado

temores en el desplazamiento de trabajadores. Estos temores carecen de fundamento, por lo menos en el largo plazo. Toda innovación tecnológica puede provocar el desplazamiento de personas en áreas donde la innovación es empleada. Pero la historia demuestra que cada nueva tecnología abre también nuevas posibilidades de empleo en la prestación de servicios en tecnología y en elevar el nivel económico de la actividad de modo que las alternativas de empleo estén disponibles”.

4.4.3. Conociendo la interfaz

Como se mencionó con anterioridad, “EsTI” está programado en su totalidad en un libro de trabajo de Excel, dentro del cual se incluyen las siguientes hojas de cálculo (en lo sucesivo se referirán como módulos):

1. *Inicio*. En este primer módulo se registra el nombre de la organización, se definen a los involucrados (gerente, mediador y responsables de los procesos), así como también se precisan los procesos organizacionales que serán analizados.
2. *Cuestionario*. Es aquí donde se presentan todas las preguntas diseñadas para hacer el diagnóstico y capturar el estado actual de la organización en función de los niveles de adopción de TI en cada uno de los procesos (sólo mostrará los procesos previamente definidos en el módulo inicio).
3. *Cálculos*. Podríamos decir que es el cerebro del software, ya que este módulo contiene todas las relaciones, formulas, bases de conocimientos y en general toda la lógica necesaria para presentar los resultados. Este módulo está relacionado con los demás módulos del software.
4. *Integridad*. Dentro de este módulo se programó el *árbol jerárquico de integridad en respuestas*, y considera las posibles relaciones que se pueden dar entre preguntas y respuestas, de ahí que se pueda verificar la integridad del cuestionario.
5. *Resultados*. Es aquí donde se presenta toda la información procesada en los módulos de cálculos e integridad. Se muestran los niveles de adopción de TI de cada uno de los procesos, así como el nivel de adopción general de la organización y las estrategias a seguir para alcanzar mejores niveles de adopción.

A continuación se describe a mayor detalle con la presentación de imágenes del cómo utilizar el software “EsTI” e interpretar los resultados que genere.

4.4.4. Introduciendo datos

Las organizaciones y usuarios del software deben estar conscientes que los resultados de “EsTI” dependerán y estarán en función de los datos que se le proporcionen, de ahí la importancia de responder el cuestionario con la mayor sinceridad posible.

El primer paso en el uso del software es introducir la información referente al nombre de la organización, decisor, facilitador, procesos a evaluar, así como sus respectivos responsables, tal como lo muestra la figura 41.

EsTI
Definición de responsables e identificación de procesos

Organización: SOLUTION CORPORATION S.A

Gerente: Moisés Moreno

Mediador: Jorge González

Procesos organizacionales	Responsable del proceso
<input checked="" type="checkbox"/> Finanzas y administración	Rosario Salinas
<input checked="" type="checkbox"/> Productos y operaciones	Gerardo Moreno
<input checked="" type="checkbox"/> Gestión del abastecimiento	Liliana García
<input checked="" type="checkbox"/> Mercadotecnia y clientes	Francisco Salinas
<input checked="" type="checkbox"/> Ventas y distribución	Erick Rincón
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo y mejora de P y S	Leticia Ponce
<input checked="" type="checkbox"/> Recursos Humanos	Israel Moreno

Inicio Cuestionario Calculos Integridad Resultados Creditos

Figura 41 Módulo inicio

Fuente: Software “EsTI”, 2009

Dependiendo de los procesos que se vayan a analizar se seleccionarán las casillas de verificación asociada a cada proceso, para que así el software habilite dentro de su programación las relaciones y lógica correspondiente. También es necesario que se le asignen responsables a cada uno de los procesos.

El software puede evaluar desde uno hasta un total de siete procesos, todo dependerá de las necesidades de la organización.

Después de definir a los involucrados y procesos a analizar, se pasa al módulo cuestionario, que es justamente aquí donde se presentan el cuestionario clasificados por grupos tecnológicos y por los procesos organizacionales definidos anteriormente, tal como lo muestra la figura 42.

ESTI Cuestionario		Finanzas y administración	Productos y servicios	Gestión del abastecimiento	Mercadotecnia y ventas	Ventas y distribución	Desarrollo y mejora de procesos	Recursos Humanos	
H C O	1. ¿Existen las suficientes PCs en la organización para el apoyo de las tareas del proceso?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
	2. ¿Desde hace cuánto tiempo tienen PCs apoyando a las tareas del proceso? (0 = NA; 1: Menos de 3 años; 2: De 4 a 6 años; 3: Más de 6 años)								
	3. ¿Cuánto hace que renovaron las PCs en la organización? (0 = NA; 1: Más de 6 años; 2: De 4 a 6 años; 3: De 3 a 4 años)								
	4. ¿Sobre qué tipo de servidor se ejecutan las aplicaciones del proceso? (0 = NA; 1: No dedicado; 2: Dedicado; 3: Es cualquier PC de propósito común adaptado)								
	5. ¿Además de qué tipos de dispositivos portátiles se apoya el proceso? (0 = NA; 1: Laptop y tablet; 2: Tablet; 3: Otros dispositivos)								
	6. ¿Con qué frecuencia la información del proceso está en formato digital (adquisición, procesamiento, almacenamiento)? (0 = NA; 1: Siempre; 2: A veces; 3: Nunca)								
	7. ¿Existen políticas y estándares en cuanto al uso del HW para el apoyo del proceso?								
C O N E C T I V I D A D	8. ¿En cuántos tipos de SO ejecutan las aplicaciones residentes en el servidor? (0 = Ninguno; 1: 1 SO; 2: 2 SO; 3: Más de 2 SO)								
	9. ¿Sobre qué SO trabaja el servidor de aplicaciones? (0 = NA; 1: Windows o Mac OS X; 2: Linux; 3: Personalizado)								
	10. ¿Cuál fue el criterio para seleccionar el SO? (0 = Ninguno; 1: Usuarios; 2: Aplicaciones; 3: Aplicaciones y optimización del HW)								
	11. ¿Cuánto hace que actualizaron la versión del SO? (0 = NA; 1: Más de 3 años; 2: Menos de 2 años; 3: Menos de 1 año)								
	12. ¿Con qué frecuencia existe la necesidad de reiniciar el SO de las PCs o servidores? (0 = NA; 1: A diario; 2: Por semana; 3: Por mes)								
	13. ¿Cuál es la razón entre conexiones (índices o puntos) disponibles a los usuarios en la red? (0 = NA; 1: 100; 2: 200; 3: 200+)								
	14. ¿Sobre qué tipo de red se transmite la información del proceso? (0 = NA; 1: LAN; 2: WAN; 3: WAN)								
A P L I C A C I O N E S	15. ¿Cuáles es el medio de transmisión de datos en la red? (0 = NA; 1: Cobre; 2: Cobre y RF < 100 mts.; 3: Fibra óptica y RF > 100 mts.)								
	16. ¿De qué manera el proceso usa los recursos de la red? (0 = NA; 1: Deficiente; 2: Efectiva; 3: Efectiva y eficiente)								
	17. ¿La información del proceso se puede (0 = NA; 1: Compartir; 2: Modificar) desde la red interna?								
	18. ¿Con qué frecuencia los dispositivos de red (Access Point, Switch, Hub) mantienen la conexión activa?								
	19. ¿Existen redes virtuales privadas (VPN) para (0 = NA; 1: Acceder; 2: Crear; 3: Modificar) información del proceso?								
	20. ¿Existen políticas y estándares en cuanto al uso de la red?								
	21. ¿Con qué frecuencia usan los procesadores de textos, hojas de cálculo, presentaciones en apoyo al proceso?								
S O P O R T E y S E G U R I D A D	22. ¿Con qué frecuencia utilizan un SV que les ayude a administrar proyectos en el desarrollo de productos y servicios del proceso?								
	23. ¿Con qué frecuencia actualizan las bases de datos del proceso?								
	24. ¿Con qué frecuencia usan las bases de datos para generar reportes estadísticos del proceso?								
	25. ¿Con qué frecuencia relacionan las bases de datos de dos o más procesos?								
	26. ¿De las bases de datos relacionadas, con qué frecuencia encuentran información dependiente entre procesos?								
	27. ¿Con qué frecuencia utilizan SV de optimización para analizar los recursos del proceso?								
	28. ¿Con qué frecuencia usan un SV para la simulación y modelado de procesos?								
S O P O R T E y S E G U R I D A D	29. ¿Con qué frecuencia utilizan e-mail (Institucional) para establecer comunicación sobre el proceso?								
	30. ¿Con qué frecuencia utilizan el servicio de mensajería electrónico (Institucional) para establecer comunicación sobre el proceso?								
	31. ¿Con qué frecuencia utilizan el servicio de telefonía IP (VoIP) para establecer comunicación sobre el proceso?								
	32. ¿Con qué frecuencia utilizan videoconferencia para establecer comunicación sobre el proceso?								
	33. ¿Con qué frecuencia el proceso hace uso de Internet para ofrecer servicios o productos?								
	34. ¿Con qué frecuencia el proceso hace uso de la intranet organizacional para ofrecer información a sus usuarios?								
	35. ¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de disponibilidad?								
S O P O R T E y S E G U R I D A D	36. ¿Con qué frecuencia el proceso utiliza foros o bases de conocimientos?								
	37. ¿Los usuarios o clientes del proceso tienen el mismo acceso de la información sin importar su ubicación física?								
	38. ¿De acuerdo al tipo de proceso, tienen la posibilidad de reconocer el grado de satisfacción del cliente?								
	39. ¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de integridad?								
	40. ¿Con qué frecuencia usan un sistema de apoyo para la toma de decisiones a favor de los productos o servicios?								
	41. ¿El SV especializado apoya al proceso de manera (0 = NA; 1: Indiferente; 2: Satisfactoria; 3: Excelente)?								
	42. ¿El SV especializado tiene compatibilidad con toda la infraestructura de TI? (0 = NA; 1: En algunas; 2: En la Mayoría; 3: Totalmente)								
S O P O R T E y S E G U R I D A D	43. ¿Al momento de implantar el SV especializado al proceso? (0 = NA; 1: Se modificó el proceso; 2: Se modificó el SV; 3: No hubo modificaciones)								
	44. ¿Con qué tipo de soporte técnico se cuenta en la organización? (0 = NA; 1: Correctivo; 2: Preventivo; 3: Proactivo)								
	45. ¿A cuántos grupos tecnológicos cubre el soporte técnico? (0 = Ninguno; 1: Máximo a 2; 2: Máximo a 3; 3: Más de 3)								
	46. ¿La respuesta del soporte técnico, ocurre (0 = NA; 1: Máximo de 24 hrs; 2: Máximo de 2 hrs; 3: Tiempo real)?								
	47. ¿Con qué frecuencia se resuelve la información (digital) del proceso?								
	48. ¿El esquema de autenticación para acceder a la información (digital) es? (0 = NA; 1: Por lo que se sabe; 2: Por lo que se tiene; 3: Por lo que se sabe, Password, Por lo que se tiene, Token, Por lo que se sabe)								
	49. ¿En cuanto al análisis y monitoreo de la red? (0 = NA; 1: Nunca se hace; 2: Se tienen las herramientas; 3: Se tienen definidas métricas y procedimientos)								
S O P O R T E y S E G U R I D A D	50. ¿El nivel de confidencialidad de la información (digital), es proporcional al nivel de seguridad y control de acceso?								
	51. ¿Los servidores, Hub, Switch y Router están (0 = NA; 1: Con suministro alternativo de energía; 2: Resguardados en "Sites"; 3: Clima controlado)?								
	52. ¿Cuándo dan de baja un equipo de cómputo? (0 = NA; 1: Escoran la información; 2: Formatean el disco duro; 3: Destruyen el disco duro)								
	53. ¿Tienen planes del diseño de red, así como de distribución y asignación de equipos de cómputo?								
	54. ¿Con qué frecuencia la información procesada tiene la propiedad de confidencialidad?								
	55. ¿Tienen definidos los acuerdos de nivel de servicio?								

Figura 42 Módulo cuestionario
Fuente: Software "EsTI", 2009

En este módulo es donde cada uno de los responsables del proceso dará una sola respuesta por pregunta, y la forma de marcar la respuesta seleccionada será mediante la digitación de cualquier símbolo (alfanumérico o carácter especial) sobre la fila (pregunta por grupo tecnológico) y columna (proceso organizacional) correspondiente.

Para ayudar a entender mejor los conceptos referentes a cada grupo tecnológico, se agregaron comentarios a las preguntas que lo ameritaban (mostradas en la figura 42).

Es de suma importancia que el facilitador advierta a los responsables del proceso que el cuestionario maneja dos tipos diferentes de preguntas y que deben ser respetadas (detallados en el apartado 4.3.2). Así como mencionarles que sólo se deben preocupar por contestar lo referente al proceso que representen.

Si se diera el caso que el responsable del proceso no supiera qué responder, se sugiere que se auxilie de algún miembro del equipo, esta persona que servirá de apoyo deberá de

tener experiencia sobre el proceso, disponibilidad de tiempo y de preferencia tenga nociones básicas en TI. Lo anterior deberá ser coordinado por el facilitador.

El software “EsTI” irá calculando de forma automática en el módulo resultados, lo que se esté respondiendo en el cuestionario, pero se recomienda no considerar los resultados que se estén generando de forma automática hasta que el cuestionario esté contestado en su totalidad.

4.4.5. Programación de “EsTI”

A continuación se explica la lógica general que se siguió para programar a “EsTI” en el control de los niveles de adopción, así como la emigración hacia niveles superiores de adopción y priorización de alternativas estratégicas.

Primero. Los niveles de adopción se dan de manera jerárquica, esto es, de un nivel de adopción primitivo, pasa a un básico y así secuencialmente ira escalando hasta llegar al nivel evolucionado.

Segundo. Cada proceso busca alcanzar un nivel de adopción semejante entre los grupos tecnológicos, por ejemplo, si en el caso del proceso finanzas tiene los siguientes niveles de adopción por grupo tecnológico:

Grupo tecnológico	N. Adopción
Hardware	Básico
Sistemas operativos	Estándar
Conectividad	Estándar
Aplicaciones	Básico
Soporte y seguridad	Primitivo

Tabla 6 Niveles de adopción (ejemplo)

El software “EsTI” primero llevará al grupo tecnológico soporte y seguridad hacia un nivel de adopción básico, antes de llevar el grupo tecnológico hardware o aplicaciones hacia un nivel estándar.

Tercero. Del total de procesos a intervenir, identifica con carácter de urgente a los grupos tecnológicos que requieren mayor atención (menor nivel de adopción), así como el proceso que lo soporta.

Cuarto. Para calcular el diagnóstico general de la organización promedia la suma de todos los procesos y de sus grupos tecnológicos relacionados, e identifica el nivel de adopción de TI.

Quinto. Para generar las alternativas estratégicas, relaciona cada una de las respuestas del cuestionario con la base de conocimientos y de ahí selecciona la mejor estrategia que ayude a emigrar al proceso organizacional hacia un mejor nivel de adopción.

También se consideró la programación del manejo de integridad de forma y de contenido del cuestionario. A lo que nos referimos con integridad de forma es el cómo contestan el cuestionario, esto es, por pregunta no se debe contestar dos veces o dejar alguna pregunta sin responder. Y la integridad de contenido se refiere a la relación coherente que debe existir entre las respuestas del cuestionario. Ambas pruebas de integridad las contempla el software “ESTI”

4.4.6. Interpretando resultados

Hemos llegado a la parte final del software (módulo resultados), es aquí donde se presentan una serie de indicadores que reflejan los niveles de adopción de TI para cada uno de los procesos y de la organización en general, prioriza a los procesos y grupos tecnológicos de acuerdo con el nivel de atención requerida, entrega un detallado informe de las líneas de acción que se deberán seguir y así alcanzar mejores niveles de adopción.

Para una mejor explicación y entendimiento de cómo leer los resultados que genera “ESTI”, se muestran los resultados obtenidos de un estudio de caso, donde una organización dedicada a los servicios de mensajería y paquetería se auto diagnosticó.

En el módulo de resultados se presentan dos vistas principales, a continuación se explican las funcionalidades de cada una.

4.4.6.1. Primer vista

Aquí se concentra toda la información referente al estatus del cuestionario y la matriz de prioridades de los procesos organizacionales en sus respectivos grupos tecnológicos.

En el estatus del cuestionario (véase figura 43) se presenta la información de los procesos analizados y de sus respectivos responsables que respondieron el cuestionario, también se muestran indicadores alusivos a la integridad de forma⁵⁵ y de contenido⁵⁶ a las respuestas del cuestionario.

⁵⁵ Controla las respuestas dobles o sin respuesta por pregunta.

⁵⁶ Verifica la relación coherente entre preguntas y respuestas del cuestionario.

EsTI			
Presentación de resultados y priorización de alternativas estratégicas en TI			
SOLUTION CORPORATION S.A			
Estatus del cuestionario			
Integridad		Proceso organizacionales	Responsables del proceso
Forma	Contenido		
✓	✗	Finanzas y administración	Rosario Salinas
✓	✓	Productos y operaciones	Gerardo Moreno
✗	✗	Gestión del abastecimiento	Liliana García
✓	✓	Mercadotecnia y clientes	Francisco Salinas
✓	✓	Ventas y distribución	Erick Rincón
✓	✓	Desarrollo y mejora de P y S	Leticia Ponce
✗	✓	Recursos Humanos	Israel Moreno

Figura 43 Estatus del cuestionario
Fuente: Software "EsTI", 2009

Para el caso del icono tipo acierto (✓) refiere que tiene una integridad aceptable o correcta en la forma y contenido de las respuestas, según sea el caso. De acuerdo a los resultados que presentó el estudio de caso, se puede observar las siguientes inconsistencias: En el proceso finanzas y administración tiene una falta de integridad en el contenido, en gestión del abastecimiento contiene las dos faltas (integridad y contenido) y en recursos humanos posee una inconsistencia en la integridad de la forma de responder el cuestionario.

El facilitador al reconocer el tipo de inconsistencia que se expone el proceso, tendrá que referirse con los respectivos responsables del proceso y pedirles que vuelvan a contestar el cuestionario, advirtiéndoles de la importancia de sus respuestas⁵⁷, ya que así permitirá obtener una mejor abstracción de la organización y por lo tanto encontrar mejores alternativas estratégicas en beneficio de emigrar hacia mayores niveles de adopción en TI.

Aunque de antemano el facilitador sabrá en qué respuestas están las inconsistencias, tan sólo debe hacer dos acciones.

1. Para identificar el error en la integridad de forma del cuestionario, sólo debe referirse la hoja de resultados del proceso (explicado en la segunda vista) que contiene la inconsistencia y ubicar dentro las alternativas estratégicas que genere "EsTI" la leyenda "Seleccione un sola respuesta" o "Responda la pregunta" en ambos casos irán seguidos del número correspondiente de la pregunta donde está el error.

⁵⁷ Sean más conscientes a la hora de contestarlo.

2. Para identificar la falta de integridad de contenido, debe referirse al módulo integridad y situarse en el árbol jerárquico de integridad en respuestas del proceso (finanzas y administración) que presenta el error de este tipo, se muestra en la figura 44.

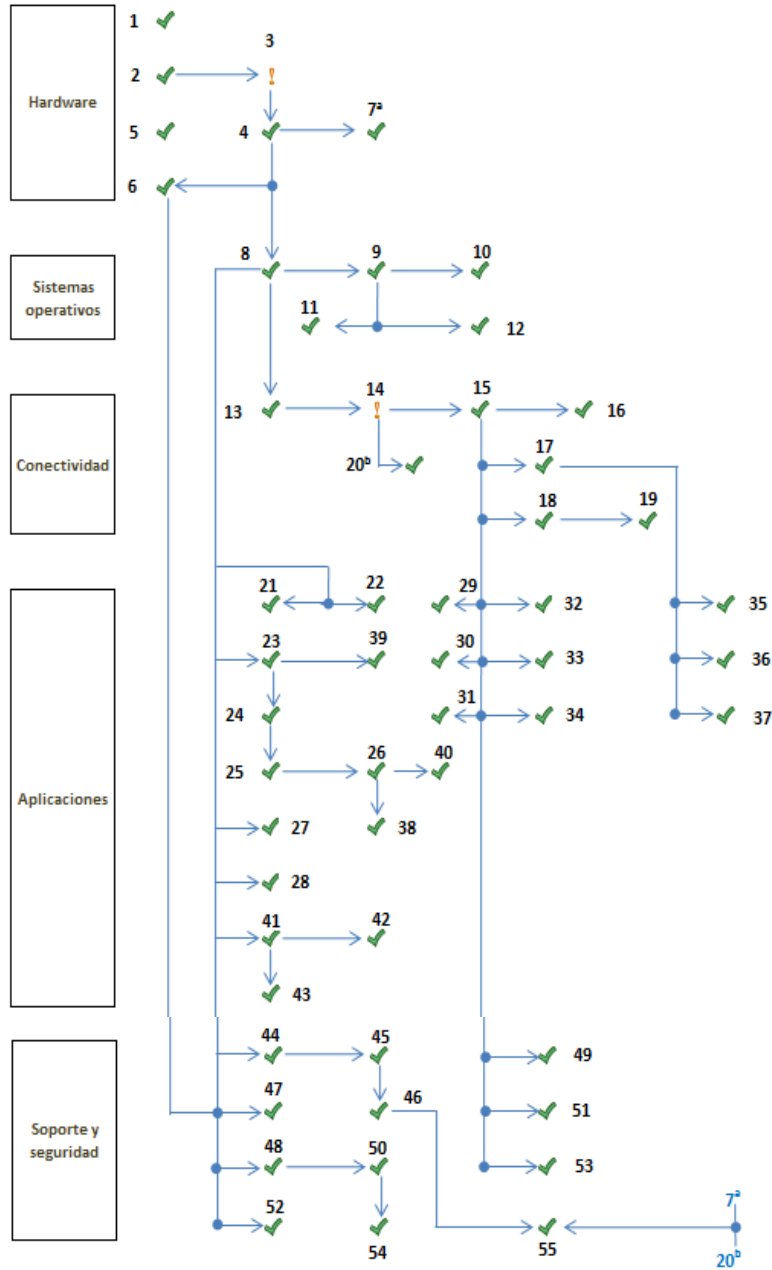


Figura 44 Árbol jerárquico de integridad en respuestas (2)

Fuente: Software "EsTI", 2009

Donde se observa que la respuesta de la pregunta numero tres tiene una inconsistencia y cómo de ésta se ramifica un importante número de respuestas relacionadas, se confirman las sospechas de que no se respondió con la seriedad requerida y lo mismo pasa para la

pregunta catorce. La inconsistencia de integridad de contenido se identifican por el icono (!).

Si se diera el caso que hubiera una inconsistencia en la respuesta cincuenta, el error sería menor a comparación del anterior, ya que sólo dependería de rectificar las preguntas 48, 50 y 54.

Hasta no ver que cada proceso tenga dos iconos tipo acierto (✓) en integridad de forma y contenido, no se recomienda pasar a la siguiente sección de información, ya que de lo contrario se cometería una interpretación errónea de los resultados.

En la matriz de prioridades (véase figura 45) se presenta el diagnóstico general de la organización en cuanto al nivel de adopción en TI y el tablero que revela las prioridades de atención para cada uno de los procesos en sus respectivos grupo tecnológicos.

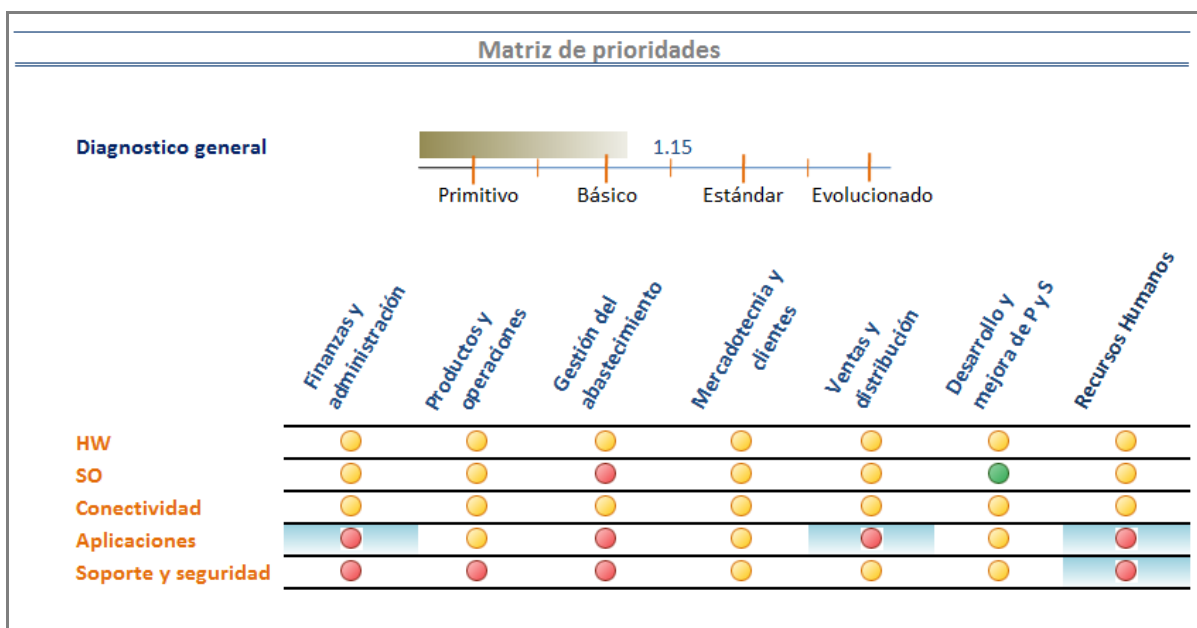


Figura 45 Matriz de prioridades

Fuente: Software "EsTI", 2009

El valor asignado al diagnostico general nos ayuda a contestar la pregunta *¿Qué tanto están apoyando las actuales TI a los procesos organizacionales?* y por consiguiente a reconocer el valor que agregan a la organización. Continuando con el estudio de caso, se puede observar que la organización maneja un nivel de adopción básico con un valor de 1.15, (el nivel de adopción *Primitivo* es el valor mínimo que puede tener una organización y el nivel *Evolucionado* es el valor máximo al que puede aspirar) dicho resultado nos dará la pauta para buscar mejores niveles de adopción de TI.

Para identificar los niveles de adopción dentro del tablero de prioridades se estableció la siguiente iconografía.

Icono	Nivel de adopción
●	Primitivo
●	Básico
●	Estándar
☺	Evolucionado

Formato	Prioridad
	Urgente

Figura 46 Iconografía
Fuente: Software "EsTI", 2009

De acuerdo con el color del icono será el nivel de adopción que represente, y el formato sombreado definirá como urgente a un proceso en un determinado grupo tecnológico.

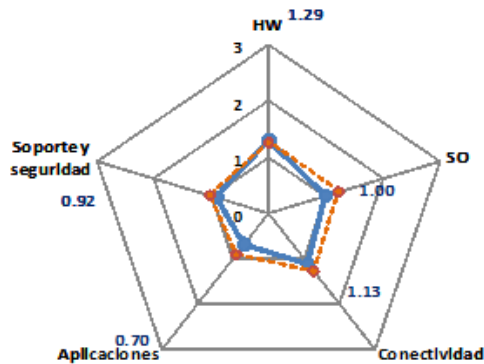
En la matriz de prioridades se puede identificar que los procesos mercadotecnia y clientes maneja un nivel de adopción básico, al igual que el proceso desarrollo de productos y servicios, siendo este último el de mejor nivel de adopción de toda la matriz, ya que dentro del grupo tecnológico sistemas operativos maneja un nivel de adopción estándar.

Así como la matriz permite ver a los procesos mejor ponderados, también denota los más desafortunados, como es el caso de los procesos restantes, donde en todos al menos tienen alguna TI con un nivel de adopción primitivo. "EsTI" identifica aquellos procesos que deberán ser atendidos urgentemente, esto es, deberán de optar a emigrar las TI de los procesos que aparezcan con un formato sombreado, antes de querer emigrar cualquier otra, tal como lo muestra la figura 45 se preferirá atender el grupo aplicaciones en los procesos de finanzas, ventas y recursos humanos, y el grupo soporte y seguridad en el proceso de recursos humanos. De lo anterior tenemos identificado cuatro posibles áreas de mejora. Para ayudar a tomar una mejor decisión sobre el área por la cual se comenzará a trabajar, es que "EsTI" maneja una segunda vista con mayor detalle de los resultados de cada uno de los procesos analizados, misma que se explica a continuación.

4.4.6.2. Segunda vista

Esta segunda vista tiene como objeto detallar la información alusiva a cada uno de los procesos (véase figura 47).

Finanzas y administración



A. Estatus del cuestionario:

- HW
- SO
- Conectividad
- Aplicaciones
- Soporte y seguridad

B. Nivel promedio de adopción en TI:

1.00

C. Prioridad de atención por grupos tecnológicos:

- 1er. Aplicaciones
- 2da. Soporte y seguridad

D. Señales de atención y alternativas estratégicas de 1er. prioridad a desarrollar:

- 😊 Excelente: 21
- 🟡 22 Capacitar al personal indicado en cuanto al manejo del SW de administración de proyectos
- 🟢 23 Redefinir las formas y herramientas que proporcionen mayor seguimiento a la información
- 🔴 24 Estudiar las técnicas existentes para tener organizada la información y diseñar bases de datos
- 🔴 25 Evaluar que versiones y tipos de licencias existen, y seleccionar un SW de optimización
- 🔴 26 Estudiar con que otras bases de datos se puede relacionar la información de este proceso
- 🔴 27 Diseñar las bases de datos de modo que tengan al menos un campo de referencia
- 🔴 28 Investigar SW, métodos y técnicas para el modelado y simulación de procesos
- 🟡 29 Asegurar que todos los empleados de la organización tengan y usen la cuenta de correo institucional
- 🟡 30 Cerciorar que la mayoría de las comunicaciones internas se hagan por medio del mensajero institucional
- 🔴 31 Valorar las ventajas de la comunicación de voz sobre IP (VoIP)
- 🔴 32 Valorar si existe la necesidad de comunicación en videoconferencia
- 🟢 33 Aplicar un análisis de usabilidad de la página web
- 🔴 34 Requerir el diseño de la intranet institucional y el definir el tipo de información a publicar
- 🟡 35 Asegurar que la información disponible pueda estar en línea cuando sea requerida
- 🟡 36 Invitar a que los miembros del proceso expongan sus experiencias y permitan el intercambio de información
- 🔴 37 Disponer de las TI existentes para ofrecer información en línea del servicio o producto
- 🔴 38 Realizar un estudio que permita reconocer el grado de satisfacción del cliente
- 🔴 39 Establecer controles tecnológicos, humanos y organizacionales para garantizar la integridad de la información
- 🔴 40 Comenzar a recopilar información del proceso y generar estadísticas
- 🟡 41 Analizar la potencialidad del SW y apoyar con mayor fuerza al proceso
- 🟢 42 Analizar si la implantación de la solución está en la aplicación o en la infraestructura (HW, SO, conectividad)
- 🟡 43 Prevenir que el SW tenga la posibilidad de reprogramar sus módulos, para ajustarlo a las necesidades del proceso

E. Objetivos de 2da. prioridad, con menor nivel de adopción:

2

F. Nivel de adopción de los objetivos de 2da. prioridad:



Figura 47 Presentación de resultados por proceso

Fuente: Software "EstI", 2009

Cómo primera instancia se presenta la gráfica del proceso en formato radial en donde muestra los niveles de adopción del proceso para cada grupo tecnológico, y a su vez se compara con el nivel promedio de adopción de los demás procesos en sus respectivos grupos (línea punteada).

Siguiendo con el caso práctico de la mensajería notamos que dentro del proceso de finanzas y administración el grupo tecnológico de las aplicaciones es el de menor nivel de adopción (tal como se había notado en la primera vista), y la gráfica también nos muestra que está por debajo del nivel promedio de adopción.

- A. En el estatus del cuestionario al igual que en la primera vista, nos hace referencia sobre la prueba de integridad del contenido de cuestionario, sólo que para esta vista ofrece un mayor nivel de detalle al mostrar el estatus de cada grupo tecnológico; al presentarlo así, nos permitirá identificar con mayor facilidad una posible inconsistencia en la forma de responder el cuestionario. En el caso que existiera una inconsistencia, al lado del grupo tecnológico mostraría el icono de una cruz (⊗) dando a entender que dentro del cuestionario en el respectivo grupo hay una anomalía.
- B. En el nivel promedio de adopción en TI muestra su valor asociado al proceso, que de igual manera se mantiene por debajo del promedio de todos los procesos de la organización, esto nos indica que finanzas y administración es un proceso candidato a ser tomado en cuenta para emigrar su grupo tecnológico con menor nivel tecnológico (aplicaciones con un valor de 0.70) a un mejor nivel.
- C. La prioridad de atención por grupos tecnológicos, solamente presenta a los dos grupos tecnológicos con mayor prioridad de atención, siendo soporte y seguridad el que tenga una segunda prioridad.
- D. Las señales de atención y alternativas estratégicas de 1er. prioridad a desarrollar, exponen las estrategias generadas por “EsTI” para llevar al grupo *aplicaciones* hacia un mejor nivel de adopción de TI. De acuerdo con el color asociado de las señales, es que se indica el orden de atención que se deberá seguir, esto es, para el caso de la mensajería optará por seguir las estrategias de color rojo, para en un segundo caso elegir las de color amarillo y por último las de color verde (misma iconografía figura 46).
- E. El número de objetivos del grupo tecnológico de segunda prioridad, muestra la cantidad de objetivos que se tienen que resolver en el caso que se continuara con la segunda prioridad, siendo para la mensajería tan sólo dos objetivos.
- F. La señal de adopción indica el orden de atención de los objetivos anteriores, que para el caso de la mensajería al ser de color rojo los dos objetivos del grupo

tecnológico de segunda prioridad delataría que se encuentran en un nivel de adopción primitivo.

Hasta aquí contempla la explicación de la información que maneja la segunda vista del módulo resultados del software “EsTI”. Este mismo nivel de detalle es el que se muestra para cada uno de los procesos, que al tenerlos todos en su conjunto y con la ayuda de la información presentada de la primera vista dará los elementos suficientes para que el facilitador le comunique al gerente sobre la situación de la organización en general y para cada uno de los procesos en sus respectivos grupos tecnológicos y así tengan mejores elementos de juicio para tomar una decisión en cuanto a qué proceso atender primero.

Para propósitos prácticos sólo se explica los detalles del primer proceso, ya que sirvió de elemento didáctico para ejemplificar cómo entender la información resultante de “EsTI”.

Por último se recomienda que después de verificar la integridad del cuestionario y que la información que presenta “EsTI” sea consistente, se sugiere imprimir el módulo de resultados (las dos vistas), y se desarrolle en común con el decisor un plan de acción, donde se establezca el orden de ejecución de las estrategias.

Para ayudar al decisor a tomar una mejor decisión se identificaron tres posibles perspectivas bajo las que se puede guiar.

1. Comenzar por el grupo tecnológico de menor nivel de adopción y que a su vez sea el que más se repita en cada proceso (aplicaciones⁵⁸).
2. Iniciar por el proceso que contenga el mayor número de grupos tecnológicos con menores niveles de adopción (recursos humanos).
3. Si en un grupo tecnológico dentro de un proceso presenta un mejor nivel de adopción que sus equivalentes en otros procesos, se recomendará imitar y extender la tecnología de ese grupo tecnológico hacia los demás procesos de la organización, el seguir esta perspectiva podría requerir menores cambios que las anteriores (sistemas operativos en desarrollo y mejora de productos y servicios).

Para que el decisor vea más claras estas perspectivas, deberá auxiliarse de la matriz de prioridades (primera vista), ya que ahí son fácilmente identificables. La decisión final sobre qué perspectiva utilizar dependerá de la criticidad de los procesos y de las necesidades propias de cada organización.

Habiendo explicado las dos vistas que maneja “EsTI” y los niveles de detalle de la información, es que podemos decir que al facilitador y a la organización en general, se le proveen de las herramientas suficientes para realizar su propio diagnóstico en los niveles

⁵⁸ De acuerdo al ejemplo de la matriz de prioridades de la mensajería y paquetería.

de adopción en TI de sus procesos organizacionales. Todo lo anterior basado en la metodología desarrollada y programada en “EsTI”, presentándose al usuario del software ya automatizada para que así le sea más fácil de entender, aplicar y controlar dentro la organización. Otro punto importante es recordar que todo este proceso se puede hacer sin la necesidad de contar con la asesoría de terceros (consultores de TI) reflejando ahorros en la organización.

CONCLUSIONES GENERALES

Históricamente las funciones que cubrían las TI eran consideradas de soporte en las organizaciones, pero ahora en nuestros días cubren otro plano muy importante y juegan un rol crítico en las organizaciones.

El hecho de invertir en TI no la convierte en la panacea organizacional, si las TI son vistas como el remedio de todos los males, ya sea en un esfuerzo por parte de las organizaciones en compensar la falta de habilidades o por no quedarse rezagados tecnológicamente, se verá insuficiente y carecerá de sentido la inversión sin el uso previo de un método que reconozca lo que realmente le dará valor a la organización. Para obtener el gran potencial de las TI se tiene que hacer mucho más que simplemente adquirir los recursos tecnológicos, se tiene que saber elegirla y sobre todo estar seguros que esa elección se de en función de las necesidades reales de la organización. Lo importante no será tener las TI, sino saber que se han elegido las indicadas.

Cada vez se requieren de nuevos modelos y esquemas para abstraer y tratar de entender mejor los tan diversos problemas que sufren las organizaciones, y ahora que vivimos en la era de las TI con mayor razón requerimos de herramientas que ayuden a dar estructura y método a la evolución constante de problemas, que si es cierto, mientras las TI vayan evolucionando cada 18 meses según Moore, también los problemas se darán paralelamente e irán evolucionando y desarrollándose, esto es, habrá más factores de riesgos, problemas de implantación, inconsistencias, poca alineación estratégica, entre otros tantos, de ahí la importancia de “EsTI”.

Es evidente que cualquier metodología o herramienta que proponga disminuir cualquier tipo de problema en una organización no contemple todos los factores posibles a los que se expondrá, siendo el factor humano uno de los más difícil en prever su reacción ante una propuesta nueva. “EsTI” no es la excepción, ya que para obtener el máximo aprovechamiento del software, dependerá de su correcta utilización y deberá quedar fuera de cualquier interés en particular. Con esto también queremos decir que el mejorar los niveles de adopción en TI tan sólo serán una parte de un conjunto de cambios que se deberán realizar la organización, siendo el factor humano la variable que cada organización conozca y sepa cómo conducirla en la adopción de nuevas metodologías. Se deberá reconocer que el éxito de la generación estrategias así como su ejecución será mérito de las personas que apoyaron el cambio y depositaron su confianza en “EsTI”, siendo las personas de la organización un factor clave y digno de reconocer en la mejora de los niveles de adopción en la organización.

El diseño y programación de la herramienta metodológica en el software “EsTI” posibilita la priorización de los diferentes procesos organizacionales, en función del nivel de adopción en TI, así como también genera alternativas estratégicas que dan repuesta al problema del poco nivel de adopción de TI en las organizaciones.

El uso de la herramienta promueve a que las organizaciones sean más cuidadosas a la hora de priorizar y seleccionar las TI, para así llevar a la organización hacia un mejor nivel de adopción en TI, dando como resultado una mayor alineación entre lo que realmente genera valor a la organización (procesos) y el soporte tecnológico para la lograrlo (TI). Esto es, si desde un principio se tiene bien diagnosticado el estado actual de la organización, se vuelve más fácil definir el estado ideal que debería lograr, y así poder alcanzar sus metas en tiempos e impactos menores para la organización.

Estos aspectos ayudan al fortalecimiento de las organizaciones y a que el resultado del ejercicio de mejorar los niveles de adopción sea óptimo, de lo contrario podrá impactar de forma negativa. Por tales razones es que la metodología aquí propuesta en el software “EsTI” debe entenderse como un agente de cambio que facilita la alineación de los procesos a los requerimientos en TI de la organización.

Al llegar al final de la herramienta metodológica es que ahora podemos ver en retrospectiva del todo el trabajo requerido y sentir una gran satisfacción personal por la propuesta plasmada y más aún al entregar una herramienta ya programada (“EsTI”) con la metodología y lista para ser utilizada por las organizaciones, donde tengan un referente del cómo diagnosticarse a sí mismas con la virtud de involucrar a su propio personal en el ejercicio de identificar los niveles de adopción de TI en su procesos organizacionales. Lo anterior recae en la importancia de llevar un ejercicio de esta índole sin la necesidad de contar con expertos en TI y sean las mismas organizaciones las diseñadoras de sus propios planes de acción.

En pocas palabras nos atrevemos a decir que las organizaciones ya no tendrán excusas para identificar sus niveles de adopción entre procesos y TI, y sepan mejorarlos, por consiguiente ya se cuenta con una herramienta que permite controlar el problema de la adopción tecnológica.

El suponer es bueno, pero descubrir es mejor
Samuel Clemens

BIBLIOGRAFÍA

Amaravadi C., 2001, *The world and business computing in 2051*, The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 12, Issue 4, p. 373-386.

AMITI, 2006, *Visión México: 2020*.

Angulo M., 1996, *Información: Una nueva propuesta conceptual*. Cienc Inform, 27(4):190-5.

Artandi S., 1973, *Information Concepts and their Utility*, Journal of the American Society for Information Science, Vol. 24 Issue 4, p. 242-245.

Benjamin R., 1984, *Information Technology: A Strategic Opportunity*, Sloan Management, p. 3-10.

Benko, 1993, *Outsourcing Evaluation*, Information Systems Management, Vol. 10, Issue 2.

Boar B., 2001, *The Art of Strategic Planning for Information Technology*, Wiley, 2nd Edition, 368 pages, ISBN: 978-0-471-37655-2.

Brynjolfsson E., 1996, *Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending*, Vol. 42 Issue 4, p. 541-558.

Buttazzo G., 2001, *Artificial consciousness: Utopia or real possibility?*, Computer Vol. 34, Issue 7, p. 24 – 30.

CIO, 1999, *Federal Enterprise Architecture Framework Version 1.1*, Federal Government of the United States Report, disponible en: <http://www.cio.gov/Documents/fedarch1.pdf>.

COBIT, 2005, *Control Objectives for Information and related Technology Framework*, Version 4.0, disponible en: <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=Downloads5&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=63&ContentID=13742>.

Cronk J., 1995, *A framework for deciding what to outsource in information technology*, Journal of Information Technology, Vol. 10, No.2, p. 259-67.

Cushing K., 2002, *Why projects fail*, Computer Weekly, Business Sources Premier.

Daft R., 2001, *Organizational Theory & Design*, South-Western Educational Publishing 7th ed., Cincinnati, Ohio: Thompson Learning, p. 241.

Ein-Dor P., 2001, *The world and business computing in 2051: from LEO to RUR?*, The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 12, Issue 4, p. 357-371.

FEAF, 1999, *Federal Enterprise Architecture Framework*, Version 1.1.

Foro Económico Mundial, 2008, *The Global Competitiveness Report (2008-2009)*.

Gammelgard M., 2007, *An IT management assessment framework: evaluating enterprise architecture scenarios*, Information Systems and e Business Management. Heidelberg, Vol. 5, Issue. 4; p. 415.

Gilbert F., 1993, *Issues To Consider Before Outsourcing*, The National Law Journal, 16, 11: S7.

González M., 1989, *La innovación tecnológica y su gestión*, Ed. Marcombo S.A., p. 86.

Goñi I., 2000, *Contribuciones Breves. Algunas reflexiones sobre el concepto de información y sus implicaciones para el desarrollo de las ciencias de la información*.

Gottschalk P., 2000, *Strategic management of IS/IT functions: the role of the CIO*. In: Proceedings of the 33rd Hawaii international conference on system sciences, Hawaii.

Halal W., 2000, *The Top 10 Emerging Technologies*, Futurist, Vol. 34 Issue 4, p. 10.

Halal W., 2003, *Teleliving when virtual meets reality*, Futurist, Vol. 37 Issue 2.

Hass¹ K., 2006, *To make IT project succeed, understand why they fail*, Federal times Magazine.

Hass² K., 2006, *Information Technology*, Academic search premier, Vol. 150, Fascicule 9.

Henderson J., 1999, *Strategic alignment leveraging IT for transforming organization*, IBM Systems Journal. Armonk, Vol. 38, p. 472 (13 pages).

Hibbler F., 1995, *Realizing the Potential of Information Resources: Information, Technology and Services*, Proceedings of the 1995 CAUSE Annual Conference, p. 19.

Hoogervorst J., 2004, *Enterprise architecture: Enabling integration, agility and change*, International Journal of Cooperative Information Systems, Vol. 13 Issue 3, p. 213-233.

Hoyt J., 2004, *The Do's of IT Strategic Planning*, Healthcare Executive Vol. 19 Issue 5, p. 8-15.

Hsu C., 2006, *The Evaluation of the Outsourcing of Information Systems: A Survey of Large Enterprises*, International Journal of Management, Vol. 23 Issue 4, p. 817-830.

Iansiti, 2005, *Why IT Matters in Midsized Firms*, Harvard Business School Working Paper Series, No. 06-013.

IEEE., 1990, *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, as extended in the C4ISR, Architecture Framework v 2.0 (IEEE-STD 610.12)*.

INEGI, 2009, "Sitio de información estadística, Tema: Ciencia y Tecnología".

Intel, 2005, *Silicon Innovation, Fueling New Solutions for the Digital Planet*, Pág. 4.

Intel, 2005(2), *Moore's Law: Raising the Bar*, Pág. 1.

Jayne W., 2004, *The Need for Strategic Planning in Academia*, THE Journal, Vol. 32, Fascicule 3.

Kanter J., 2003, *Ten Hot Information Technology (IT) Issues and What Makes Them Hot*, Information Strategy: The Executive's Journal.

Lacity M., 1993, *Information Systems Outsourcing*, New York: John Wiley & Sons.

Laudon K., 1999, *Administración de los Sistemas de Información*, Prentice Hall.

Lucas H., 2000, *Information Technology for Management*, (7th ed.). McGraw-Hill 2000.

Lipton S., 2001, *Connect IT, Strategic Planning*, Vol. 27, Fascicule 8.

Maier J., 1997, *Environmental scanning for information technology: An empirical investigation*, Journal of Management Information Systems, Vol. 14, Iss. 2; p. 177.

Maslow A., 1943, *A theory of human motivation*, Psychological Review, p. 370-396.

McAfee A., 2006, *Mastering the Three Worlds of Information Technology*, Harvard Business Review 84, no. 11.

Mintzberg H., 1994, *The Fall and Rise of the Strategic Planning*, Harvard Business Review.

Mittenthal R., 2004, *Don't Give Up On Strategic Planning: 10 Keys to Success*, Nonprofit World, Vol. 22, No. 3.

Moore G., 1965, *Cramming more components onto integrated circuits*, Electronics, Vol. 38, Number 8.

Morganwalp J., 2003, *A System of Systems Focused Enterprise Architecture Framework and an Associated Architecture Development Process*. Information Knowledge Systems Management, Vol. 3 Issue 2-4, p. 87-105.

Mortimer T., 1993, *Insourcing: An Alternative to Outsourcing*, Datapro Computer Systems Hardware & Software, p. 1-9.

Niels G., 1990, *Information technology from a knowledge system perspective: Concepts and issues*, Knowledge In Society, Vol. 3, Fascicule 3.

Oberlin J., 1996, *The Financial Mythology of Information Technology: The New Economics*, Cause effect magazine, Volume 19, Number 1, p. 21-29.

OCDE, 2003, *Seizing the benefits of ICT in a digital economy*.

Ostendorf W., 1995, *Multi-faceted Planning in "REAL" IT*, Iowa State University, Proceedings of the 1995 CAUSE Annual Conference, p. 31.

O'Shannassy T., 2003, *Modern strategic management: balancing strategic thinking and strategic planning for internal and external stakeholders*, Singapore Management Review.

Reich B., 2003, *In their own words: CIO visions about the future in-house IT organizations*, The Database for Advances in Information Systems, Vol. 34, No.4.

Sánchez G., 2005, *Curso de Planeación*, Propedéutico p. 22-25.

Sessions R., 2007, *A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies*, Microsoft Developer Network Architecture Center., <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>.

Shannon C., 1948, *The Mathematical Theory of Communication*, The Bell System Technical Journal, Vol. 27, p. 379-423.

Solow R, 1987, *We'd Better Watch Out*, New York Times Book Review.

Stephens D., 1999, *The Globalization of Information Technology in Multinational Corporations*, The Information Management Journal, p. 66-71.

The World Bank, 2000 & 2001, *World Development Indicators 2001 & World Development Report 2000*.

Thomas C., 1991, *Information Technology as a Strategic Weapon*, Journal of Technology Transfer, Vol. 16, No. 4, p. 14-22.

TOGAF, 2003, *The Open Group Architecture Framework Version 8.1 "Enterprise Edition"*, <http://www.opengroup.org/togaf/>.

Udo G., 2000, *Using analytic hierarchy process to analyze the information technology outsourcing decision*, *Industrial Management & Data Systems*, p. 421-429.

Urban G., 1993, *Design and marketing of new products*, Prentice-Hall.

Urwiler R., 2008, *The IT Value Hierarchy: Using Maslow's Hierarchy of Needs as a Metaphor for Gauging the Maturity Level of Information Technology Use within Competitive Organizations*, *Information Systems Management*, Boston, Vol. 25, Issue. 1, p. 83 (6 pages).

Weiss J., 2004, *Aligning technology and business strategy issues and framework, a field study of 15 companies*, *37th Hawaii International Conference on System Sciences*.

Whitten J., 1998, *Systems Analysis and Design Methods*, (4th ed.). McGraw-Hill.

Winters F., 2002, *The top 10 Reason Projects Fail*, www.gantthead.com/content/articles/147229.cfm.

Wright P., 1996, *Strategic Management: Concepts and Cases*, Prentice Hall.

Wu T., 1991, *Information System Resources Outsourcing in 90's Service Industry*, *Magazine of Information and Computer*, No. 134, p. 100-105.

Zachman J., 1987, *A Framework for Information Systems Architecture*, *IBM Systems Journal*, vol. 26, No. 3.

Zachman J., 1996, *The Framework for Enterprise Architecture: Background, Description and Utility*, Zachman Institute for Framework Advancement, p1-5.

Zachman J., 2003, *The Framework for Enterprise Architecture Cell Definitions*, ZIFA 03.doc, Zachman Institute for Framework Advancement, p. 1-7.