



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

**DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE
CARD***

MARIO ROLANDO LARA CABRERA

Asesorado por: Lic. Lester Estuardo Fajardo

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE CARD*

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MARIO ROLANDO LARA CABRERA

Asesorado por : Lic. Lester Estuardo Fajardo

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Ing. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. Elizabeth Domínguez Alvarado
EXAMINADOR	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE CARD*

Tema que me fuera asignado por la Coordinación de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, el 03 de febrero de 2003.

Mario Rolando Lara Cabrera

Guatemala, septiembre de 2004

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia Morales
Coordinador de Privados y Revisión de Tesis
Presente

Estimado Ingeniero Azurdia:

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el Trabajo de Graduación titulado **Definición y automatización del *Balanced Score Card***, elaborado por el estudiante **Mario Rolando Lara Cabrera**, y que a mi juicio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,

Lic. Lester Estuardo Fajardo
Asesor



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ciencias y Sistemas

Guatemala, 06 de octubre de 2004

Ingeniero
Luis Alberto Vettorazzi España
Coordinador de la carrera de Ingeniería
en Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Vettorazzi:

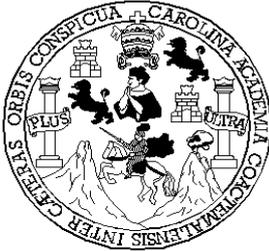
Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **MARIO ROLANDO LARA CABRERA**, titulado: "**DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE CARD***", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados

Y Revisión de Trabajos de Graduación



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
carrera de Ciencias y Sistemas

El coordinador de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de graduación titulado: **DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE CARD***, presentado por el estudiante universitario **Mario Rolando Lara Cabrera**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Ing. Luis Alberto Vettorazzi España
COORDINADOR
INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

Guatemala, octubre de 2004



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Decanato

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Coordinador de la carrera de Ciencias y Sistemas, al trabajo de tesis titulado: **DEFINICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL *BALANCED SCORE CARD***, presentado por el estudiante universitario **MARIO ROLANDO LARA CABRERA**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRÍMASE:

Ing. Sidney Alexander Samuels Milson
DECANO

Guatemala, octubre de 2004.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por su infinita misericordia, sabiduría y amor para conmigo, porque todo lo que el hombre puede llegar a ser, es obra de Él.

Mis padres

Marta Cabrera de Lara

Manuel de Jesús Lara Ardón,

muchas gracias por todos los sacrificios que hicieron y el apoyo moral y económico que nunca me negaron.

Mi esposa

Rosaura Teresa López,

quien tuvo sabiduría y paciencia para aceptar el sacrificio que conlleva ser esposa de un estudiante universitario.

Mi hijo

Mario de Jesús Lara López,

espero que este logro sea motivo de superación personal para su vida y un claro ejemplo de perseverancia y paciencia.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VI
GLOSARIO.....	VIII
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXII
1. DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL <i>BALANCED SCORE</i>	
<i>CARD</i>	1
1.1 Definición.....	1
1.2 Historia.....	2
1.3 Conceptos administrativos.....	3
1.3.1 Misión, visión y estrategias.....	3
1.3.2 Medición y desempeño.....	3
1.3.2.1 Las cuatro áreas específicas de la medición.....	4
1.3.2.1.1 Área financiera.....	4
1.3.2.1.2 Área de clientes.....	4
1.3.2.1.3 Área de los procesos internos.....	5
1.3.2.1.4 Área del aprendizaje organizacional.....	5
1.4 Componentes.....	6
1.4.1 Cadena de relaciones de causa y efecto.....	6
1.4.2 Balances de indicadores de resultados y guías.....	7
1.4.3 Mediciones genéricas impulsadoras de cambio.....	7
1.4.4 Iniciativas y objetivos estratégicos.....	8
1.4.5 Revisión y retroalimentación.....	8
1.5 Medidas de desempeño.....	8

1.6 Estructura lógica del BSC.....	9
1.7 Indicadores estratégicos de las cuatro áreas.....	10
1.8 Implementación del BSC.....	12
1.8.1 El modelo de las cuatro fases.....	13
1.8.1.1 Fase 1: el concepto estratégico de la organización “definiendo la orientación estratégica de la organización”	14
1.8.1.2 Fase 2: objetivos, políticas y medidas estratégicas "logrando el consenso sobre la estrategia".....	16
1.8.1.3 Fase 3: políticas, metas e iniciativas “estableciendo las metas desafiantes e identificando las iniciativas que impulsan el desempeño del negocio”.....	18
1.8.1.4 Fase 4: comunicación, implantación y automatización.....	19
2. ENFOQUE DE SISTEMAS PARA EL BSC.....	21
2.1 Definición	21
2.2 Atributos y diseño del sistema.....	23
2.3 Modelación del sistema.....	28
3. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL BSC.....	35
3.1 Orientación estratégica y misión.....	36
3.2 Perspectivas.....	36
3.3 Modelo de relaciones de causa y efecto.....	37
3.4 Vectores estratégicos.....	39
3.5 Objetivos estratégicos.....	39
3.6 Indicadores estratégicos.....	40
3.7 Metas.....	41

3.8	Iniciativas.....	41
3.9	Análisis de indicadores de árbol estructurado (<i>Dupont</i>).....	42
3.10	Análisis de sensibilidad.....	43
3.11	Manejo de indicadores no estructurados.....	43
3.12	Valor actual de indicador contra meta.....	43
3.13	Seguimiento a proyectos.....	44
3.14	Enlaces a múltiples bases de datos.....	44
3.15	Generación de reportes.....	44
3.16	Series de tiempo.....	45
4.	DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL	
	BSC	47
4.1	Orientación estratégica y misión.....	47
4.2	Perspectivas.....	50
4.2.1	Diseño.....	51
4.2.2	Proceso.....	51
4.3	Modelo de relaciones de causa y efecto.....	53
4.3.1	Aspectos de diseño.....	54
4.4	Vectores estratégicos.....	58
4.5	Objetivos estratégicos.....	58
4.6	Indicadores estratégicos.....	59
4.7	Metas.....	60
4.8	Iniciativas.....	61
4.9	Análisis de indicadores de árbol estructurado (<i>Dupont</i>).....	64
4.10	Análisis de sensibilidad.....	66
4.11	Manejo de indicadores no estructurados.....	66
4.12	Valor actual de indicador contra meta.....	67
4.13	Seguimiento de proyectos.....	67
4.14	Enlaces a múltiples bases de datos.....	69

4.15	Generación de reportes.....	73
4.16	Series de tiempo.....	75
5	IMPLEMENTACIÓN DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL BSC.....	77
5.1	Diseño de bases de datos.....	77
5.2	Algoritmos.....	78
5.3	Tecnologías.....	79
5.3.1	<i>Software</i> de bases de datos.....	80
5.3.2	Inteligencia de negocios aplicada a BSC.....	85
5.3.2.1	¿Qué es inteligencia de negocios?.....	85
5.3.2.2	Algunas herramientas de inteligencia de negocios.....	86
5.3.2.3	Tendencia aplicativa de inteligencia de negocios a BSC.....	87
5.3.3	<i>Software</i> de red.....	90
5.3.4	<i>Software</i> de comunicación en <i>Internet</i>	92
6	SOFTWARE BSC EXISTENTE EN EL MERCADO.....	95
6.1	<i>Cognos Enterprise Scorecarding</i>	95
6.1.1	Descripción general.....	95
6.1.2	Alcances, ventajas y desventajas.....	98
6.2	<i>STRATEGOS</i> (Sistema para planificación estratégica y control de gestión).....	100
6.2.1	Descripción general.....	100
6.2.2	Alcances, ventajas y desventajas.....	105
6.3	Listado de algunas soluciones que incorporan metodología BSC.....	107
	CONCLUSIONES.....	109

RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	113
APÉNDICES	115
1. Diagrama entidad y relación del BSC.....	115
2. Algoritmos de operativos de un BSC.....	116
3. Ejemplos de algunos reportes que puede contener un BSC automatizado.....	122
4. Análisis de sensibilidad.....	127

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de relaciones de causa y efecto.....	6
2.	Estructura lógica del BSC.....	10
3.	Enfoque de sistemas del BSC.....	27
4.	Autómata del proceso de modelación.....	31
5.	Elementos detectores.....	32
6.	Modelo de relaciones de causa y efecto para un banco.....	38
7.	Estructura de un vector de relaciones de causa y efecto.....	55
8.	Diseño automatizado del modelo causa efecto de la figura 6.....	57
9.	Estructura de apalancamientos.....	62
10.	Diseño estructural de una matriz <i>Dupont</i>	65
11.	Diseño estructural de indicadores no estructurados.....	66
12.	Diseño estructural de seguimiento de proyectos.....	68
13.	Diseño estructural de enlace a múltiples bases de datos.....	72
14.	Inteligencia de negocios aplicada a BSC.....	89
15.	<i>Software</i> y dispositivos para implementar un BSC.....	94
16.	Interfase de <i>Cognos Enterprise Scorecarding</i>	97
17.	Interfase de <i>STRATEGOS</i>	102
18.	Modelos causa y efecto de <i>STRATEGOS</i>	103
19.	Análisis de sensibilidad en <i>STRATEGOS</i>	104
20.	Diagrama entidad relación para un BSC	115
21.	Reporte de indicadores estratégicos por perspectiva.....	122
22.	Reporte de detalle del plan estratégico.....	123

23.	Lista de estrategias.....	124
24.	Gráfica de un modelo de relaciones de causa y efecto para la estrategia “Aumentar el EVA”	125
25.	Lista de indicadores actuales contra meta.....	126
26.	Una posible interfase para análisis de sensibilidad.....	128
27.	Escenario de sensibilidad para los indicadores estratégicos EVA, costo de capital, etc.....	129
28.	Evaluación del indicador de activos promedios, por medio del análisis de sensibilidad.....	130

TABLAS

I.	Definición de la estrategia.....	50
II.	Matriz de causa y efectos.....	52
III.	Lista de soluciones de <i>software</i> BSC en el mercado mundial.....	107

GLOSARIO

Archivo	Forma de almacenamiento secundario que guarda en forma de bits una determinada información.
Automatización	Hacer automático un proceso o función por medio de herramientas computarizadas.
Automatización de procesos	Involucrar sistemas informáticos para la realización de procesos.
Base de datos	Conjunto de archivos y herramientas que sirven para el almacenamiento y procesamiento de la información.
Base de datos heterogénea	Es un conjunto de bases de datos, cuya forma de almacenamiento no están en una forma convencional y única.
Cadena de valor	Es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales.

Por consiguiente, la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan.

Campo Parte lógica de la que se compone una tabla, por ejemplo, una tabla que describe el almacenamiento de información referente a un empleado debería contener un parte que almacene el nombre.

Capital Conjunto de bienes tangibles o intangibles con que cuenta una empresa para dar solidez a sus operaciones.

Conexión a base de datos Conjunto de código de sistemas o componente independiente de *software* que permite dar acceso a determinada fuente de información.

Control de calidad Concepto que involucra la orientación de la organización a la calidad manifestada en la calidad de sus productos, servicios, desarrollo de su personal y contribución al bienestar general.

Costo de falla Costo que se deduce de cualquier fallo operacional dentro de la empresa.

DB2 Sistema de administración de bases de datos desarrollado por *IBM Corporation*.

DNS (Domain Name Server) Es un sistema de nombres que permite traducir un nombre de dominio (nombres que identifican comercios en *Internet*

o cualquier dominio interno en una organización) en una dirección física de red.

Driver Manejador de *software* o *hardware* que da acceso al uso de componentes de sistemas, ya sean en *hardware* o *software*.

DSN (Data Source Name) Nombre que se le da a un origen de donde se extrae información de bases de datos.

Erwin *Software* que sirve para diseñar la estructura lógica del almacenamiento en un sistema de bases de datos.

Estrategia organizacional Conjunto de actividades, métodos organizacionales y recursos que se integran entre sí con el fin de satisfacer un objetivo o varios objetivos en una organización.

Evaluación estratégica Método o sistema que realiza la evaluación del desempeño.

Gerencia administrativa Constituye el área soporte de las demás gerencias por cuanto es la dependencia encargada de prestar solución a las necesidades relacionadas con manejo de personal, capacitación, seguridad industrial y física de funcionarios e instalaciones, asistencia social, bienestar, además del manejo de las relaciones obrero patronales.

Gerencia por Procesos	Es un requisito de las normas ISO 9000/2000 que promueven la adopción de un enfoque basado en procesos. Enfatiza la importancia para una organización de identificar, implementar, gestionar y mejorar continuamente la eficacia de sus procesos que son necesarios para el sistema de gestión de calidad y para gestionar las interacciones de estos procesos con el fin de alcanzar los objetivos de la organización.
Gestión empresarial	Conjunto de actividades que tienen como fin lograr el éxito empresarial.
Gateways	Llamados también pasarelas, o puentes de enlace, que identifican una salida para comunicar un dispositivo de una red.
IBM WEBSPHERE	<i>Software</i> de portal de negocios que proporciona funcionalidad para negocios a través de Internet.
Incertidumbre	Grado de falta de certeza o seguridad de que algo ocurra o se lleve a cabo.
Inteligencia de negocios	Proceso que utiliza herramientas de <i>software</i> (<i>Olap</i> o minería de datos) que tiene como fin primordial dar la información relevante de negocios a un usuario determinado.

J2EE	Conjunto de herramientas de programación del lenguaje Java que fue creado por <i>Sun Microsystems</i> .
Know How	El término inglés se utiliza, especialmente por las empresas vendedoras de <i>hardware</i> y <i>software</i> , como sinónimo de experiencia.
LAN (Local Area Network)	Conjunto de computadoras conectadas entre sí por dispositivos de red, y que físicamente su separación es bastante corta.
Lotus Notes	Sistema que funciona como un navegador de Internet, y que administra una base de datos propia.
Mapi	Aplicaciones de correo que permiten el intercambio de éste y otros datos a través de una red.
Margen de operación	Margen que resulta del cociente de la diferencia entre los ingresos operativos y los gastos operativos contra los ingresos operativos es decir: $\text{margen de operación} = (\text{ingresos operativos} - \text{gastos operativos}) / \text{ingresos operativos}$.
Matriz FODA	Herramienta de la administración, la cual pertenece a la planeación y que consiste en una matriz, compuesta por dos filas y dos columnas perteneciendo las columnas a las fortalezas y debilidades y las filas a las oportunidades y amenazas.

Medición del desempeño	Evaluación que se hace de todos los componentes o entidades involucradas en un plan estratégico. Es un control que continuamente se está llevando a cabo y es uno de los objetivos principales de un BSC.
Medida de Contingencia	Acción planificada que puede o no llevarse a cabo, pero que tiene que ser prevista, debido a los riesgos que se identifiquen en la planeación organizacional.
Meta-Data	Sistema que almacena y procesa información sobre los orígenes y direcciones donde se encuentra almacenada información perteneciente a una determinada compañía.
Metodología gerencial	Conjunto de pasos y métodos aplicados por una gerencia.
Middleware	Es un programa de <i>software</i> que sirve de enlace de sistemas heterogéneos que necesitan comunicarse entre sí.
Minería de datos	Es la extracción oculta y predecible de grandes bases de datos. Es una poderosa tecnología nueva con gran potencial para ayudar a las compañías a concentrarse en lo más importante de sus bases de información.
MS Access	Manejador de archivos diseñado por <i>Microsoft Corporation</i> y que forma parte de los componente <i>MS Office</i> .

MS SQL Server	Sistema de administración de bases de datos producido por <i>Microsoft Corporation</i> .
NETSCAPE	Sistema que sirve para navegar o interactuar en las distintas páginas en <i>Internet</i> .
Objetivo	Son los fines que persiguen las organizaciones en el largo como en el corto plazo.
Objetivo estratégico	Meta que ha sido definida o que tiene como base una estrategia.
ODBC (Open Database Connectivity)	Middleware de <i>software</i> que permite tener acceso a sistemas de bases de datos heterogéneos
OLAP (On Line Analisis Process)	Conjunto de herramientas de <i>software</i> que administran bases de datos y presentan información al usuario para realizar análisis de las mismas en línea.
Oracle	Marca de un sistema de administración de bases de datos desarrollada por <i>Oracle Corporation</i> .
Plan estratégico	Conjunto de actividades y pasos de planeación cuyos objetivos y metas son las bases para obtener resultados por medio de una estrategia.

Planeación estratégica	Proceso apasionante que permite a una organización ser pro-activa en vez de reactiva en la formulación de su futuro. Toda empresa diseña planes estratégicos para el logro de sus objetivos y metas planteadas, estos planes pueden ser a corto, mediano y largo plazo, según la amplitud y magnitud de la empresa, es decir, su tamaño, ya que esto implica qué cantidad de planes y actividades debe de ejecutar cada unidad operativa, ya sea de niveles superiores o niveles inferiores. Para llegar a una conclusión exitosa luego de la aplicación de una estrategia, es importante el compromiso de todas las partes de la empresa, esto implica realizar un muy buen coordinado trabajo en equipo.
Probabilidad	Medida cuantitativa o cualitativa que describe cuando puede ocurrir un hecho en una situación específica.
Protocolo de red	Protocolo que sirve para administrar y sincronizar una red de computadoras.
Reingeniería	Revisión y optimización de los procesos involucrados para la obtención de un producto o servicio dado.
Relación deuda patrimonio	Relación que existe entre las deudas contraídas contra terceras personas y los bienes tangibles e intangibles de la empresa.
Retorno de inversión	Medida que describe la manera como ha retornado el dinero invertido en determinado negocio.

Retorno sobre capital empleado	Medida que describe la manera como el capital que se emplea en las operaciones de la empresa ha retornado nuevamente y se ha capitalizado.
Riesgo	Amenaza o peligro que puede surgir en determinado momento, pero que tiene un cierto grado de incertidumbre de su ocurrencia.
Rotación de activos	Mide la eficiencia con la cual la empresa ha utilizado sus activos fijos o ingresos, para la generación de ventas.
Router	Dispositivo físico de red, cuya función es identificar los orígenes y destinos a quien se dirige la información en una red.
Rutas de red	Es un conjunto de rutas que son utilizadas por un protocolo y sirven de caminos de comunicación entre distintos dispositivos de red.
Servidor de bases de datos	Equipo de computación que se conforma de <i>hardware</i> y <i>software</i> especial para el almacenamiento de información.
Software	Todo el conjunto de programas que un computador puede interpretar y que llevan a cabo diferentes funciones de automatización.
Software de red	Conjunto de programas que administran los dispositivos físicos de interconexión de redes.

SUN ONE 7	Conjunto de herramientas para generar aplicaciones en lenguaje <i>Java</i> , creado por <i>SUN Microsystems</i> .
SUN SOLARIS	Sistema operativo creado por las empresas <i>SUN</i> y <i>SOLARIS</i> que adoptan plataforma <i>UNIX</i> .
Tabla	Estructura lógica de un sistema de administración de bases de datos que describe la manera como se almacenará la información dentro de un computador.
TCP/IP	Protocolo estándar de red.
TOMCAT	Contenedor de páginas de Internet de servidor con un entorno Java. Un contenedor de páginas de <i>Internet</i> de servidor es una consola de ejecución que las maneja o invoca por petición de un usuario.
Valor económico agregado (EVA)	Es el resultado financiero que logra la empresa expresado en las utilidades obtenidas, una vez atendidos todos los gastos y satisfecho una rentabilidad mínima por parte de los accionistas. En consecuencia, la empresa crea valor para los dueños cuando la rentabilidad supera el costo de oportunidad de los accionistas.
Ventaja competitiva	Es la superioridad que una empresa alcanza contra sus competidores en el mercado.
WAN (Wide Área Network)	Conjunto de computadoras interconectadas entre sí por dispositivos de red y que físicamente pueden estar

separadas por largas distancias.

**WINS (*Windows
Internet Name
Services*)**

Es una aplicación de *Microsoft* que resuelve los nombres *NetBIOS*, los nombres que utilizamos generalmente para referirnos a los ordenadores (por ejemplo, SERVER1, NOMINAS, etc.) en direcciones físicas de red.

RESUMEN

En el presente trabajo se define la metodología de medición del desempeño *Balanced Score Card* (BSC) denominada así por los profesores de la universidad de Harvard, Estado Unidos de Norteamérica, Robert S. Kaplan y David P. Norton, a la cual se le han dado diversas denominaciones en los países latinos (BSC, cuadro de mando, tablero de comando).

Esta metodología funciona como un sistema de planeación estratégica, el cual traslada la estrategia y visión empresarial en acción, es decir convierte los objetivos, metas y estrategia a un conjunto de indicadores para medir el desempeño total de la organización, dividiéndolos en las siguientes áreas: área financiera, área clientes, área de procesos internos y área de aprendizaje para el crecimiento.

En el capítulo uno se da la definición completa de su origen, componentes y los conceptos administrativos que es necesario conocer y aplicar para su estudio.

En el capítulo dos se presenta un enfoque de sistemas, definiendo un modelo, el cual sirve de mucha utilidad para realizar una implementación al respecto del sistema. Se definen las entradas, salidas y retroalimentación del sistema. Realmente este capítulo es el centro del presente trabajo, ya que la implementación dependerá de las circunstancias de cada empresa, ya que existen muchas maneras de que funcione como sistema.

En el capítulo tres se describe brevemente cada uno de los componentes que debe llevar un BSC automatizado. Las definiciones son muy generales, pues en el capítulo cuatro se procederá a su diseño, enfatizando en los detalles de funcionalidad.

En el capítulo cuatro se hace énfasis en las estructuras y manera de realizar la automatización de un BSC, diseño de componentes y gráficas para entender cómo trasladar el modelo teórico de la metodología a un modelo de computador para su diseño en una entidad y relación.

En el capítulo cinco se describen los recursos necesarios para implementar un sistema BSC automatizado, el diagrama de entidad y relación para sus bases internas, *software* de bases de datos, de red y de *Internet* y los algoritmos básicos para realizar los apalancamientos y la medición del desempeño de los indicadores de resultados en los vectores estratégicos. Además se da una breve descripción de cómo la tecnología inteligencia de negocios (BI, *Bussines Intelligence*) es aplicada a la evaluación del desempeño del BSC.

En el capítulo seis se presentan dos soluciones de *software* que manejan conceptualmente metodología BSC, dando una descripción general de los mismos, sus alcances, ventajas y desventajas; además se proporciona una pequeña lista de soluciones existentes en el mercado y las empresas que los proporcionan al consumidor.

OBJETIVOS

- **General**

Definir un enfoque estándar para realizar la automatización de cada componente del BSC por medio de *software*, aplicando los conceptos actuales de manejo de bases de datos, teoría de sistemas y modelación de sistemas.

- **Específicos**

1. Describir la metodología gerencial utilizada por el BSC.
2. Definir un modelo de sistemas, a través del cual se pueda analizar cada componente por separado del BSC.
3. Detallar los pasos necesarios para la automatización de cada componente por separado del BSC.
4. Establecer los pasos y métodos necesarios, para la integración e implementación de los componentes del BSC, definiendo los algoritmos y herramientas de programación y de bases de datos para su implementación.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas se han expandido y multiplicado en su número, lo que ha ocasionado que muchas de ellas busquen la manera de realizar una reingeniería, con el fin de automatizar sus procesos y otras tratan de realizar un control de calidad buscando ser más competitivos y productivos.

En el año 1992, surgió en la universidad de Harvard, Estados Unidos de Norteamérica, a cargo de los profesores Robert Kaplan y David Norton, el proyecto denominado *Balanced Score Card* y que de aquí en adelante se abreviará como BSC, que tiene como función específica la medición del desempeño en las áreas más fuertes de la empresa (financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento) con la finalidad de servir de apoyo a la gerencia administrativa, buscando obtener una ventaja competitiva y un crecimiento en el mediano y largo plazo, generando así valor agregado (IVA) para los inversionistas.

Sin embargo, viendo las necesidades actuales, el crecimiento informático y la automatización de procesos por medio de *software*, algunas empresas del ramo han tratado de desarrollar programas de computadora basados en el BSC que les sirva de soporte, pero su costo es muy elevado, y muy pocas empresas pueden lograrlo.

El presente trabajo de graduación realiza un enfoque de sistemas al BSC, definiendo primero todos los aspectos teóricos del mismo, luego aplicando la teoría de sistemas se procederá a modelarlo con todos los atributos necesarios para su aplicación práctica como un sistema de *software*.

Para terminar se procederá a analizar el sistema y a definir los algoritmos y herramientas teóricas y prácticas posibles que se pueden aplicar para implantarlo y llevarlo a un funcionamiento como sistema de *software* experto.

1. DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL *BALANCED SCORE CARD*

1.1 Definición

El *Balance Score Card* (BSC), cuyo significado en español se denomina cuadro de mando integral, se basa en lo que se denomina: “Dirección estratégica y evaluación del desempeño”.

El BSC es un enfoque de cómo incorporar los objetivos estratégicos en el sistema administrativo a través de los mecanismos de medición del desempeño. Traslada la visión y la estrategia, al método que motiva al seguimiento de las metas establecidas a largo plazo.

En lugar de apoyarse sólo en medidas de desempeño financiero de frecuencia trimestral y anual, con inductores (no financieros) del desempeño financiero a largo plazo. Para alcanzar metas a largo plazo hay que definir metas financieras, para alcanzar éstas se necesitan metas en clientes, para alcanzar las metas con los clientes hay que definir metas en procesos y para éstas hay que definir metas de aprendizaje; lo anterior conlleva necesariamente a un apalancamiento entre las distintas metas que se transforma en un modelo de relaciones de causa y efecto, al cual se le tienen que aplicar la evaluación de desempeño.

1.2 Historia

En el año de 1992, dos profesores de la universidad de Harvard, Estados Unidos de Norteamérica, Robert S. Kaplan y David Norton, realizaron importantes estudios sobre dirección estratégica y evaluación del desempeño de gestión administrativa, tomando como principal objetivo de su estudio, mecanismos que permitan a las empresas tener un crecimiento integral y un mejor aprovechamiento de los recursos.

El resultado de sus estudios finalizó con una herramienta que combina ampliamente los aspectos de dirección y evaluación estratégica, al cual le denominaron BSC. Actualmente ha sido aplicada en más del 50% de empresas multinacionales en EE.UU.

Ya en el año de 1997, la consultora *Renaissance Solutions, Inc.* -dirigida por el propio David Norton- centraba uno de sus objetivos fundamentales en la asesoría de estrategias empresariales, empleando el BSC de forma que se colaborase con la empresa en la traducción y puesta en práctica de la estrategia.

En la actualidad, el reto no consiste en aplicar esta metodología a la empresa, sino la automatización de la misma, ya que el crecimiento tecnológico va de la mano con todos los procesos internos y no se pueden mantener separados.

1.3 Conceptos administrativos

1.3.1 Misión, visión y estrategias

La misión empresarial es el concepto administrativo que tiene que ver con los servicios que se prestan, agrupados en un concepto que describe el todo de los mismos.

La visión empresarial es la que define la meta más alta y posible de alcanzar, el objetivo más importante que se busca.

La estrategia empresarial es el entendimiento común que engloba metodologías de planificación, organización y control para alcanzar la misión empresarial.

1.3.2 Medición y desempeño

Todo en la administración debe medirse, es decir se tiene que valorar si nuestra situación actual es la correcta, respecto de nuestra visión estratégica. De ahí que la medición del desempeño consiste en medir el desempeño de las actividades importantes dentro de una organización, para tomar medidas de acción. La medición del desempeño denotará el rumbo de nuestras siguientes actividades para alcanzar nuestra visión.

1.3.2.1 Las cuatro áreas específicas de la medición

1.3.2.1.1 Área financiera

La perspectiva financiera tiene como objetivo responder a las expectativas de los accionistas. Está particularmente centrada en la creación de valor para el accionista con altos índices de rendimiento y garantía de crecimiento y mantenimiento del negocio.

Requerirá definir objetivos e indicadores que permitan responder a las expectativas del accionista en cuanto a los parámetros financieros de crecimiento, beneficios, retorno de capital y uso del capital.

La arquitectura típica de la perspectiva financiera incluye objetivos estratégicos como maximizar el valor agregado, incrementar los ingresos y diversificar las fuentes, mejorar la eficiencia de las operaciones y mejorar el uso del capital.

1.3.2.1.2 Área de clientes

En esta perspectiva se responde a las expectativas de los clientes. Del logro de los objetivos que se plantean en esta perspectiva dependerá en gran medida la generación de ingresos y por ende la "generación de valor" ya reflejada en la perspectiva financiera.

La satisfacción de los clientes estará supeditada a la propuesta de valor que la organización les plantee. Esta propuesta de valor cubre básicamente el espectro de expectativas compuesto por calidad, precio, relaciones, imagen que refleje en su conjunto la transferencia de valor del proveedor al cliente.

1.3.2.1.3 Área de los procesos internos

En esta perspectiva se identifican los objetivos e indicadores estratégicos asociados a los procesos clave de la organización o empresa de cuyo éxito depende la satisfacción de las expectativas de clientes y accionistas.

Usualmente esta perspectiva se desarrolla luego que se han definido los objetivos e indicadores de la perspectiva financiera y de clientes.

Esta secuencia logra la alineación e identificación de las actividades y procesos clave y permite establecer los objetivos específicos que garanticen la satisfacción de los accionistas y clientes.

1.3.2.1.4 Área del aprendizaje organizacional

La cuarta perspectiva se refiere a objetivos e indicadores que sirven de plataforma o motor del desempeño futuro de la empresa y reflejan su capacidad para adaptarse a nuevas situaciones, cambiar y mejorar.

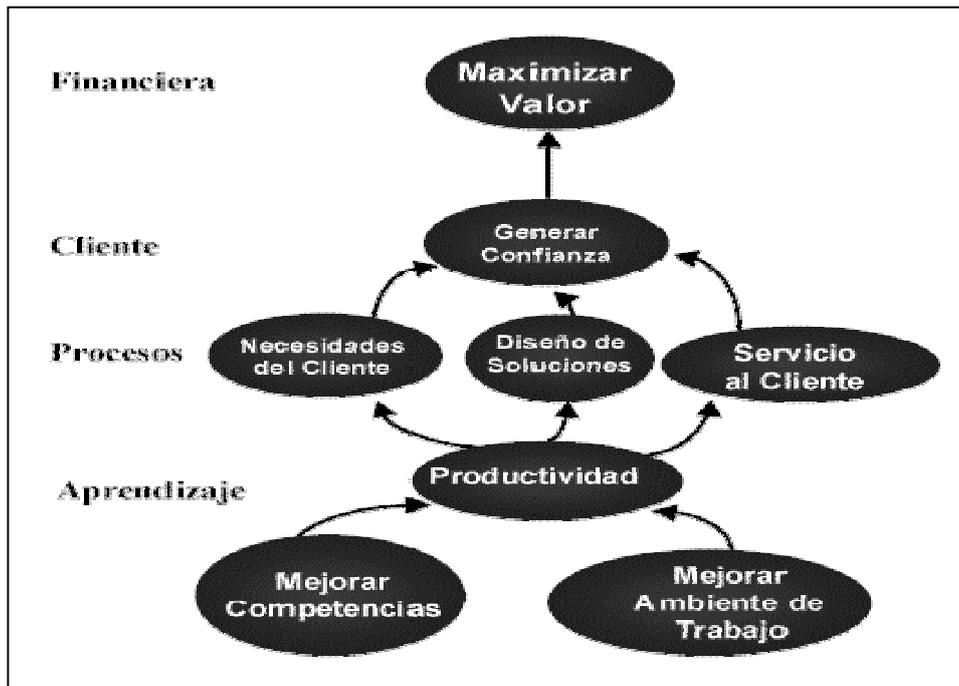
Estas capacidades se basan en las competencias fundamentales del negocio que incluyen las competencias de su gente, el uso de la tecnología como generador de valor, la disponibilidad de información estratégica que asegure la oportuna toma de decisiones y la creación de un clima cultural propio para afianzar las acciones transformadoras del negocio.

1.4 Componentes

1.4.1 Cadena de relaciones de causa efecto

Es un conjunto de relaciones de causa y efecto que expresan el conjunto de hipótesis de la estrategia a través de objetivos estratégicos y su logro mediante indicadores de desempeño (resultados). Ver figura 1.

Figura 1 Modelo de relaciones de causa y efecto



Los objetivos del negocio y sus respectivos indicadores deben reflejar la composición sistémica de la estrategia a través de cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Los resultados deben traducirse finalmente en logros financieros que conlleven a la maximización del valor creado por el negocio para sus accionistas.

1.4.2 Balances de indicadores de resultados y guías

Además de los indicadores que reflejan el desempeño final del negocio, se requiere un conjunto de indicadores que reflejen las cosas que se necesitan "hacer bien" para cumplir con el objetivo (asociados a los generadores de valor e indicadores): éstos miden el progreso de las acciones que nos acercan o que propician el logro del objetivo. El propósito es canalizar acciones y esfuerzos orientados hacia la estrategia del negocio.

1.4.3 Mediciones genéricas impulsoras de cambio

Una de las premisas aludidas por Kaplan y Norton es: la medición motiva determinados comportamientos, asociados tanto al logro como a la comunicación de los resultados organizacionales de equipo e individuales.

De allí que un componente fundamental es definir indicadores que generen los comportamientos esperados, particularmente aquellos que orienten a la organización a la adaptabilidad ante un entorno en permanente y acelerado cambio.

1.4.4 Iniciativas y objetivos estratégicos

Cada proyecto que exista en la empresa debe relacionarse directamente con el apalancamiento de los logros esperados para los diversos objetivos expresado a través de sus indicadores.

1.4.5 Revisión y retroalimentación

El BSC es el resultado del diálogo entre los miembros del equipo directivo para lograr reflejar la estrategia del negocio y de un acuerdo sobre cómo medir y respaldar lo que es importante para alcanzar dicha estrategia.

1.5 Medidas de desempeño

El BSC es el sistema de medición que ayuda a las empresas a administrar mejor la generación de valor a largo plazo, en lugar de apoyarse sólo en medidas de desempeño financiero de frecuencia trimestral y anual, con inductores (no financieros) del desempeño financiero a largo plazo:

- Grandes propuestas de valor
- Relaciones estratégicas con proveedores, clientes clave y segmentos de mercado
- Innovación en nuevos productos y servicios
- Mejoramiento en la calidad, responsabilidad y eficiencia de los procesos internos críticos
- Mejora en las capacidades, competencias y motivación de la fuerza de trabajo.

- Despliegue de bases de datos en información tecnológica para el personal, los procesos y los clientes.

“Lo que no se mide, no se administra”. “Lo que no sea medible hazlo medible”, afirmó Galileo y hoy teniendo a nuestro alcance tecnología de información avanzada, es poco comprensible que la actitud de miles de empresarios en el mundo, sea desdeñar conceptos de medición de desempeño de la estrategia.

La medición de indicadores de satisfacción al cliente, potencial de crecimiento, satisfacción del personal, etc. representan el alcance de los logros a largo plazo, mucho más que la pobre guía para la toma de decisiones que representa la información financiera tradicional.

1.6 Estructura lógica del BSC

La figura 2 muestra lógicamente cómo interactúan las cuatro perspectivas de la medición del desempeño.

De esta manera se fortalecen los recursos humanos, tecnológicos, de información y culturales en la administración exigida por los procesos, y éstos se alinean con las expectativas de clientes, lo que finalmente será la base para alcanzar los resultados financieros que garanticen el logro de la visión.

Figura 2 Estructura lógica del BSC



1.7 Indicadores estratégicos de las cuatro áreas

Un indicador estratégico es el valor, variable o parámetro que sirve como punto de referencia para conocer el estado de alguna estrategia que hayamos tomado en cualquiera de las áreas o perspectivas de medición.

Éstos se definen, dependiendo del tipo de empresa y del alcance organizacional de la misma, a continuación se listan en cada área algunos que son típicos:

a. Área financiera

- Valor económico agregado (*EVA Economic Value Added*)
- Retorno sobre capital empleado (*ROCE Return on Capital Employed*)
- Margen de operación
- Ingresos

- Rotación de activos
- Retorno de la inversión (*ROI Return On Investment*)
- Relación deuda-patrimonio
- Inversión como porcentaje de las ventas

b. Área clientes

- Satisfacción de clientes
- Desviaciones en acuerdos de servicio
- Reclamos resueltos del total de reclamos
- Incorporación y retención de clientes
- Mercado

c. Área de procesos internos

- Tiempo de ciclo del proceso
- Costo unitario por actividad
- Niveles de producción
- Costos de falla
- Costos de reproceso, desperdicio -costos de calidad-
- Beneficios derivados del mejoramiento continuo - reingeniería
- Eficiencia en uso de los activos

d. Área de aprendizaje y crecimiento

- Margen de competencias clave (personal)
- Desarrollo de competencias clave
- Retención de personal clave
- Captura y aplicación de tecnologías y valor generado

- Ciclo de toma de decisiones clave
- Disponibilidad y uso de información estratégica
- Progreso en sistemas de información estratégica
- Satisfacción del personal
- Clima organizacional

1.8 Implementación del BSC

Para el diseño exitoso del BSC una organización debe contar con tres componentes fundamentales:

- Un involucramiento total del equipo ejecutivo de la organización en cuyas manos está la definición de la visión y estrategia y quien en última instancia será el "propietario" del proyecto de diseño. Este equipo será, en definitiva, el que aplique e incorpore en su sistema de gerencia las herramientas que resulten de este diseño.
- Un equipo guía que se involucre a fondo en la metodología de las cuatro fases y que facilite el marco de referencia, los instrumentos y herramientas para darle fluidez y continuidad tanto al diseño del BSC, como a garantizar que existan las herramientas para su efectiva integración a la agenda ejecutiva de la organización. Este equipo buscará el apoyo necesario durante el avance del diseño para temas específicos por perspectiva como indicadores, metas, estrategias y otros.
- Un consultor bien sea interno o externo que conozca la metodología y oriente al equipo sobre su aplicación y transfiera los conocimientos a los miembros del equipo guía.

La metodología varía de acuerdo a la complejidad de la organización, su dinámica organizacional y del diálogo y aprendizaje estratégico que se produzca como resultado de la aplicación de la misma. En algunos casos, el mismo involucramiento de los niveles ejecutivos puede acelerar el proceso, produciéndose la integración de algunas de las actividades que se ejecutan en cada una de las fases, tareas y talleres que forman parte del proceso.

1.8.1 El modelo de las cuatro fases

El marco metodológico general planteado por Kaplan y Norton puede expresarse para efectos de su implantación, en lo que se denomina "El modelo de las cuatro fases". Esta secuencia de diseño e implantación ha sido adoptada por diversas empresas, pues asegura tanto la comprensión de las bases conceptuales de la metodología por parte de los diferentes actores de su desarrollo, como la puesta en práctica de la herramienta en su contexto operacional asociado a la agenda ejecutiva de la organización o empresa que lo adopte.

La secuencia asegura que se capturen y traduzcan a un sistema de medición o sistema de indicadores los temas y objetivos estratégicos de la organización, sobre una variedad de situaciones estratégicas y operacionales, lo que la hace de uso universal ante la diversidad de organizaciones a la que es aplicable.

1.8.1.1 Fase 1: el concepto estratégico de la organización "definiendo la orientación estratégica de la organización"

El BSC debe reflejar la estrategia como resultado de una traducción de la visión en objetivos estratégicos de la organización enlazados en un modelo causa - efecto. Esta fase se centra justamente en la comprensión de los temas estratégicos de la organización, vinculados al marco general de las cuatro perspectivas.

Cualquiera que sea la organización, vale decir que para cada perspectiva, las conversaciones que se generan deben desembocar en estrategias distintivas, que sustentarán el futuro de la organización y serán la manifestación del pensamiento estratégico del equipo ejecutivo de la misma y de su alineación con los objetivos globales de la corporación a la que pertenezcan.

Se puede indicar que esta fase es la más difícil de todo el proceso. ¿Por qué? De un lado significa el inicio de una actividad que puede implicar ver las cosas de forma diferente a la que se está acostumbrado. Para algunos el reto exige ahondar en algunos conceptos de índole financiero, de relaciones con el cliente y de aprendizaje organizacional que no siempre hemos manejado con propiedad.

Por otro lado, el mismo giro estratégico que conlleva el proceso de transformación en el cual pueda estar inmerso el uso del BSC como metodología de implantación de estrategias y sistema de gerencia, implica algunas veces importantes cambios de enfoque personal y profesional y se traduce en una necesidad de análisis profundo y de diálogo continuo alrededor de los aspectos estratégicos organizacionales, en el que pueden estar confrontándose elementos culturales y prácticas gerenciales y operacionales,

dependiendo de la conveniencia de los diferentes miembros del tren ejecutivo y del equipo guía del proceso. Esto plantea el reto de valorar las diferencias y aprovecharlas para construir la mejor alternativa para el nuevo esquema de operación del negocio.

Algunos elementos que pueden ser valiosos en esta fase son: Planes y otros documentos sobre estrategia existentes en la organización, experiencia ("*know how*") de miembros del equipo guía, quienes probablemente conocen los temas estratégicos de la organización, por Ej.:

- Guías de planificación
- Informes de operaciones
- Presupuesto de operaciones e inversiones
- Informe anual, estados financieros
- Informes de analistas de la industria
- Entrevistas ejecutivas (desarrollar cuestionarios que capten el pensamiento estratégico del equipo ejecutivo y focalizar algunos puntos relevantes que hayan surgido en conversaciones previas con el equipo guía)
- Orientación estratégica, orientación de gestión o BSC de la organización de jerarquía superior

Estos elementos son usados por el equipo guía para trabajar la arquitectura del BSC, secuencialmente en cada perspectiva, apoyándose en los especialistas técnicos que se requiera.

La modelación requerirá que el equipo guía realice talleres individuales, sesiones separadas para cada perspectiva con especialistas que ayuden a identificar sus probables objetivos e indicadores. Se requiere el apoyo técnico

particularmente para determinar la brecha financiera (estado financiero deseado contra el estado actual para los indicadores clave que se definan en esta perspectiva) luego el equipo establecerá el modelo causa - efecto preliminar que se discutirá en sesiones individuales de validación con cada uno de los miembros del equipo ejecutivo a través de las entrevistas ejecutivas.

El papel del líder será de gran importancia en esta fase para establecer un consenso preliminar entre los miembros del equipo ejecutivo.

1.8.1.2 Fase 2: objetivos, políticas y medidas estratégicas "logrando el consenso sobre la estrategia"

El propósito fundamental de esta fase es consolidar el consenso del equipo ejecutivo, incluyendo a su equipo gerencial de apoyo, sobre los objetivos estratégicos a ser reflejados en el BSC, además de completar los detalles referentes a la definición de objetivos estratégicos y de las medidas clave (indicadores clave) de cada perspectiva.

Esta fase se inicia con la reunión del equipo ejecutivo para una revisión del borrador preliminar preparado por el equipo guía. Como resultado de esta reunión y con un consenso de los temas preliminares el equipo guía procederá a revisar el borrador, afinar detalles de definiciones y preparar el material para el taller No. 1 que incluirá tanto al equipo ejecutivo como a su equipo gerencia de apoyo.

Las definiciones detalladas deben incluir:

- **Objetivos estratégicos:** detalle de la intención de cada objetivo, lo que se desea alcanzar a través del mismo.
- **Mejorar las competencias:** identificar las competencias clave de los empleados, que permitan el desarrollo sustentable del negocio y desarrollar programa acelerado para mantener o desarrollar dichas pericias y competencias.
- **Medidas estratégicas:** construcción del mapa del indicador con detalles de fórmulas, intención de los mismos, frecuencia de medición, fuentes de datos, mecanismos de medición, mecanismos para establecer las metas, responsables de definición - logro y reporte de metas.
- **Identificación de políticas estratégicas:** una política estratégica es un grupo de objetivos interrelacionados que definen y comunican un elemento crítico de la estrategia. Normalmente la política estratégica contempla las cuatro perspectivas (bajo el modelo original de Kaplan y Norton), pero puede haber casos en que la cadena causa - efecto lleve a omitir alguna de las perspectivas por una política específica. Las perspectivas de aprendizaje organizacional y la financiera, siempre están presentes en las políticas en el caso de negocios bajo el modelo de cuatro perspectivas.

1.8.1.3 Fase 3: políticas, metas e iniciativas "estableciendo las metas desafiantes e identificando las iniciativas que impulsan el desempeño del negocio"

Durante esta fase se concreta el diseño del BSC y se establecen los parámetros preliminares para su implantación en la organización.

Con el acuerdo existente entre los miembros del equipo ejecutivo sobre los objetivos estratégicos de la organización y la identificación de las medidas (indicadores) fundamentales, se procede a negociar las metas para cada indicador e identificar los generadores de valor, factores críticos de éxito e iniciativas que potencien el éxito de la organización.

Para ello puede ser necesario que el equipo guía proceda a formar equipos especiales de apoyo por áreas de especialización o temas estratégicos a efectos de enfocar responsabilidades y acelerar el proceso. Probablemente surjan ajustes en la definición de objetivos e indicadores que deban ser negociados con el equipo ejecutivo.

Para la definición de metas, se sugiere usar una guía para la definición de indicadores y metas desafiantes que muestre las diferentes fuentes, la necesidad de retos, responsables y mecanismos para actualizar metas.

Para identificar iniciativas se sugiere usar una guía para el inventario de iniciativas que defina las características típicas de una iniciativa (programa o proyecto especial de alto impacto, recursos asignados, fecha de terminación) y una plantilla que correlacione las iniciativas con los objetivos estratégicos del BSC.

Es posible que algunos objetivos estratégicos no estén apoyados por los indicadores existentes o que los indicadores no estén completamente definidos. Para el desarrollo de estos se requiere:

- Definir la intención del indicador que soporte el objetivo correspondiente
- Identificar la fórmula del indicador así como los supuestos que apliquen la misma
- Desarrollar plan para identificar la información requerida

1.8.1.4 Fase 4: comunicación, implantación y automatización

Esta es la última fase de implementación del BSC, todo lo que hasta acá se halla logrado es debido en parte al logro que se hizo en las fases anteriores, y el éxito depende de las mismas.

Para llevar a cabo esta fase se necesita cumplir los siguientes pasos:

- Divulgación
- Automatización
- Agenda gerencial con BSC
- Plan de acción para detalles no completados
- Plan de alineación de iniciativas y objetivos estratégicos
- Plan de despliegue a toda la organización.

2. ENFOQUE DE SISTEMAS PARA EL BSC

En el presente capítulo se presentará la metodología BSC como un sistema visto dentro del ambiente total de la organización con la finalidad de analizar sus entradas y salidas, subsistemas, elementos y atributos, y retroalimentación.

El objetivo principal del capítulo, es mostrar la manera como el BSC se relaciona con los demás sistemas dentro del sistema total de la organización empresarial, con el fin de obtener una mayor visión del nivel de importancia que ocupa y de la información tanto compartida, como de salida que el BSC provee a los otros sistemas.

2.1 Definición

Como se ha definido ya el BSC es un sistema de planeación estratégica, que sirve para medir el desempeño de las actividades en las cuatro áreas importantes en una organización, esto basado en los objetivos y la estrategia, así como también la visión empresarial.

De una manera muy general se definirán algunas de las características del sistema.

Desde el punto de vista informático el BSC, recibe información específica acerca de la estrategia, objetivos y visión empresarial para conocer el rumbo de las actividades organizacionales y los logros obtenidos en determinado tiempo.

Sin embargo, como sistema de medición necesita saber qué medir y qué representación tiene el resultado con los objetivos y estrategias definidas anteriormente. Para esto se necesitará cuantificar los objetivos, relacionarlos con los indicadores de resultados (indicadores estratégicos), a lo cual se le ha denominado ya como modelo de relaciones de causa efecto, convirtiéndose en entrada al sistema.

La mayoría de indicadores de medición son resultados que se obtienen de un sistema de bases de datos, por ejemplo: una compañía comercial cuenta con un sistema de despacho y facturación, un indicador que mida los logros alcanzados dentro de la empresa, es el volumen neto de ventas en determinado período. Para obtenerlo, se necesita una consulta a la base de datos de ventas. Por lo tanto, el BSC muy internamente necesita almacenar donde se encuentran las fuentes de datos y como obtener la información. También necesita permitir la entrada de valores para los indicadores, cuando éstos no se puedan obtener dentro de las fuentes de datos; por ejemplo: la satisfacción de los clientes o de los proveedores.

Anteriormente se mencionó que el BSC mide cuatro áreas dentro de toda la organización, por lo mismo necesita reconocer qué área está midiendo con determinado indicador y qué relación mantiene con las demás áreas, pudiendo representar un efecto en la medición de otros indicadores de otras áreas.

2.2 Atributos y diseño del sistema

En la figura 3 se muestra el diseño del sistema, el cual está compuesto por otros subsistemas y atributos, relacionándose con los distintos sistemas organizacionales, ambientes externos (mercado, competencia) a través de la distinta información proveniente de los mismos.

Las entradas que se visualizan en la figura, son básicamente las más importantes, éstas son: inicio del plan organizacional, compuesto por:

- a. Misión, visión, objetivos y estrategias las cuales se trasladan a un modelo de relaciones de causa y efecto.
- b. Factores externos.
- c. Múltiple información que proviene de las distintas bases de datos de la empresa.
- d. Retroalimentación que proviene del sistema.

La misión, visión, objetivos y estrategias, ya han sido parte de la definición de la metodología en el capítulo uno, esta entrada al sistema es transformada en un modelo de relaciones de causa y efecto, convirtiéndose en el esqueleto central o núcleo del BSC.

Los factores externos, entre los cuales podemos mencionar: mercado, competencia, proveedores, clientes, medio donde se desarrolla la empresa, pueden ser captados de dos formas:

- a. Ingresada manualmente por los usuarios
- b. Por medio de la visualización de los sistemas de información dentro de la organización, constituyéndose en un indicador de resultados

Múltiple información proveniente de bases de datos: empresas que implementan un BSC, tienen distintos sistemas administrativos con información almacenada en bases de datos. Esta entrada representa para el BSC alimentación importantísima, debido a que la base para poder evaluar el desempeño de los indicadores de resultados, es únicamente a través de la situación en que la empresa se encuentra actualmente, y esto se registra en la información de los sistemas operacionales y de bases de datos de la misma.

La última entrada que recibe el sistema, es la retroalimentación proveniente de sus salidas, las cuales se definirán más adelante. Se puede mencionar aquí, que esta retroalimentación está en continuo cambio, por parte del sistema y en tiempo real, así como también es actualizada por los usuarios del mismo.

Se observan en la figura 3, las salidas del sistema siguientes:

- Reportes de la medición BSC
- Estados del plan estratégico
- Indicadores de estado
- Cursos de acción y cambios organizacionales
- Estrategias

Para alcanzar el éxito deseado en la implementación de un BSC es necesario transmitir la estructura o esqueleto del plan estratégico a los distintos grupos involucrados en el diseño, así como a los demás empleados dentro de la empresa. Para ello el sistema provee como salidas, un conjunto de reportes de medición y de estado, entre los cuales se mencionan los siguientes:

- Conjunto de mediciones

- Objetivos estratégicos
- Estructura del BSC

En cuanto a los estados del plan estratégico se refiere, éstos muestran a los gerentes los estados actuales del plan estratégico (misión, visión y estrategia), con el fin de proveerles los rumbos que se necesiten seguir en el futuro largo plazo de la organización. Aquí juegan un papel muy importante los indicadores de resultados meta y resultados de la medición actual del sistema.

Los indicadores de estado nos dicen cuál ha sido el resultado de la medición hecha por el sistema, entre los cuales se puede mencionar:

- Objetivos estratégicos contra objetivos alcanzados.
- Indicadores de resultado meta contra indicadores de la medición actual.
- Modelo causa efecto propuesto contra logros sobre el modelo causa efecto

Otra salida del sistema es producida por el núcleo del BSC, posiblemente en conjunto con los gerentes de la organización, éstos son los cursos de acción a tomar y cambios en las decisiones organizacionales y externas. El BSC, posee suficiente información como para dar alternativas para resolver situaciones inadecuadas en los estados del plan estratégico actualmente medido.

El sistema proveerá de suficiente información, que en determinado momento la alta gerencia, puede determinar un cambio en alguna estrategia, objetivo, meta, o indicador de resultados.

Se ha definido ya las entradas y salidas estándares del sistema, por medio de las cuales recibe y fluye información. El BSC, siendo un sistema en tiempo real, se alimenta no sólo de esta información del medio, sino también de las salidas del mismo, convirtiéndose en retroalimentación ya sea automática o manual a través de los directivos de la empresa.

Al observar la figura 3 está descrita la posible información de retroalimentación:

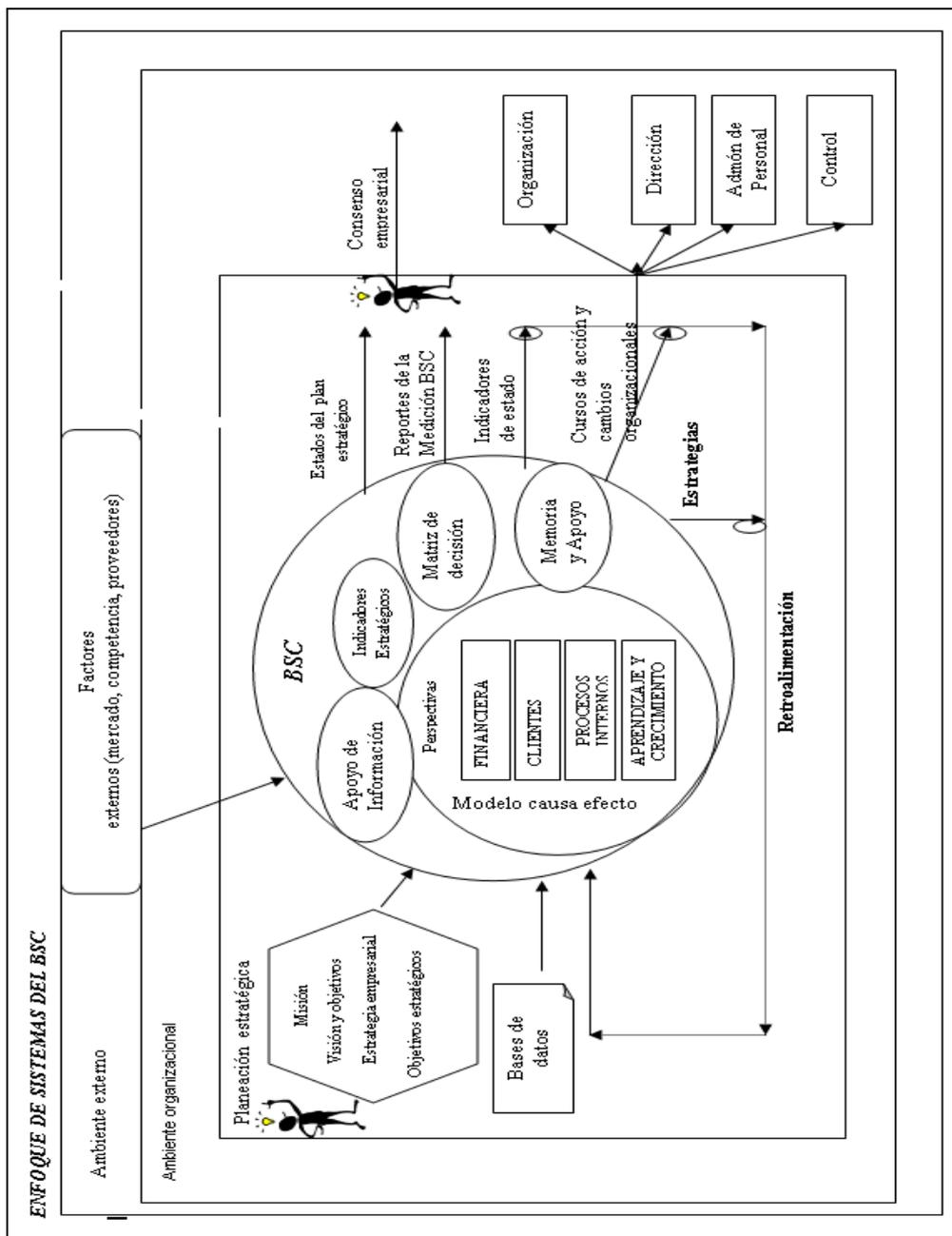
- Indicadores de estado
- Posibles estrategias
- Cursos de acción

Como ya se ha dicho, los indicadores estratégicos o de resultados, representan en sí los valores deseados y obtenidos actualmente, respecto de un componente de relación causa y efecto, cuando el BSC encuentra que un indicador está lejos de la meta, debe de examinar su matriz de decisión y de apalancamientos, con el fin de proveer un curso de acción que conlleve a una mejora del plan estratégico. Sin embargo, el BSC únicamente sugerirá posibles soluciones, quedando en espera de la decisión del grupo de diseñadores (alta gerencia), para el seguimiento sugerido por el mismo o algún cambio que se presente.

La estrategia está definida por un modelo de relaciones de causa y efecto, cuando el BSC, detecta un estado no válido, muy por debajo de la realidad, puede actualizar el modelo de relaciones de causa y efecto, basado en una nueva estrategia, convirtiéndose en retroalimentación.

Al igual, los cursos de acción o medidas que se tomen representarán una retroalimentación del sistema.

Figura 3 Enfoque de sistemas del BSC



2.3 Modelación del sistema

Muchos modelos inician y terminan en el plano de la teoría, debido a su compleja implementación, es por ello que, en esta sección se presenta un modelo sencillo pero claro, el cual tiene como finalidad específica, ampliar la visión de la definición dada en la sección anterior, y poder partir en los capítulos cuatro y cinco, a la implementación de la automatización del mismo.

La definición del modelo consta de los siguientes pasos:

- a. Descripción y diagrama del proceso
- b. Elementos detectores
- c. Memoria del sistema
- d. Aparato calculador

a. Descripción y diagrama del proceso

En el diseño del sistema, se encuentra la entrada al plan estratégico, el cual produce distintas salidas, se describirá ahora, las fases del proceso de transformación de la entrada en salidas.

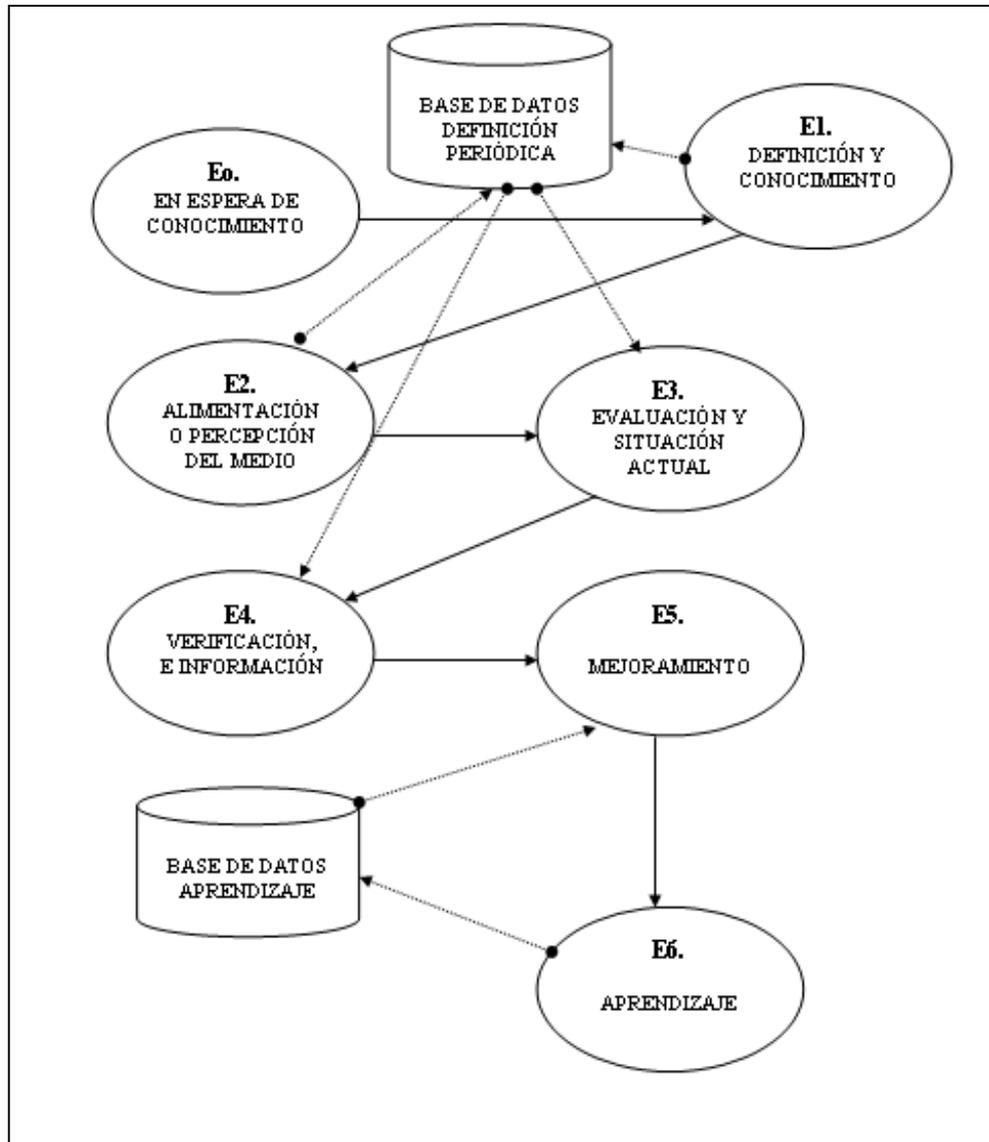
- El sistema se encuentra en su estado inicial E0. cuando los ejecutivos de la empresa definen el plan estratégico, al cual se le denominará estado vacío o en espera de conocimiento.
- El siguiente estado se denominará definición y conocimiento, en éste el sistema procesa la información del

plan estratégico, para ser entendible dentro de sí mismo. Esto requiere de los pasos siguientes:

- i. Definición del modelo causa efecto
 - ii. Relaciones causa efecto
 - iii. Indicadores de resultados
 - iv. Elaboración de matriz de decisión
 - v. Apalancamientos
 - vi. Plazo
- Después de que el sistema ha obtenido toda la información de la definición y conocimiento, éste debe empezar a percibir la información del medio, para actualizar los valores de los indicadores. Esto lo hará en línea con las fuentes de datos o bien en espera de valores constantes.
 - Un plan tiene un inicio y un objetivo final, en el estado número 2 definió el plazo del plan; para pasar al siguiente estado, el sistema revisa las fechas de ejecución, si ya se hace necesario verificar los estados, éstos serán probados para emitir resultados. A este estado se le denomina: situación actual.
 - En el estado siguiente el sistema informa a los ejecutivos sobre la situación actual. Verifica dentro de la matriz de apalancamientos, si existe una solución a algún problema relacionado con un componente dentro de los límites establecidos. Este estado se denomina información y verificación.

- Cuando el BSC detecta un error y encuentra una mejora, éste actualiza el modelo causa efecto, para el siguiente período. En caso contrario se detiene en espera de nueva información que será ingresada por el personal a cargo del plan estratégico. Se le denomina a este estado, mejoramiento.
- Una vez terminado el período, con todas las mejoras ya sean hechas por el sistema o por los ejecutivos, el sistema registra en su memoria los caminos que llevaron a situaciones exitosas y los almacena, incluyendo una bitácora de su actuación, para futuras situaciones de decisión estratégica. A este estado se le denominará aprendizaje.

Figura 4 Automata del proceso de modelación



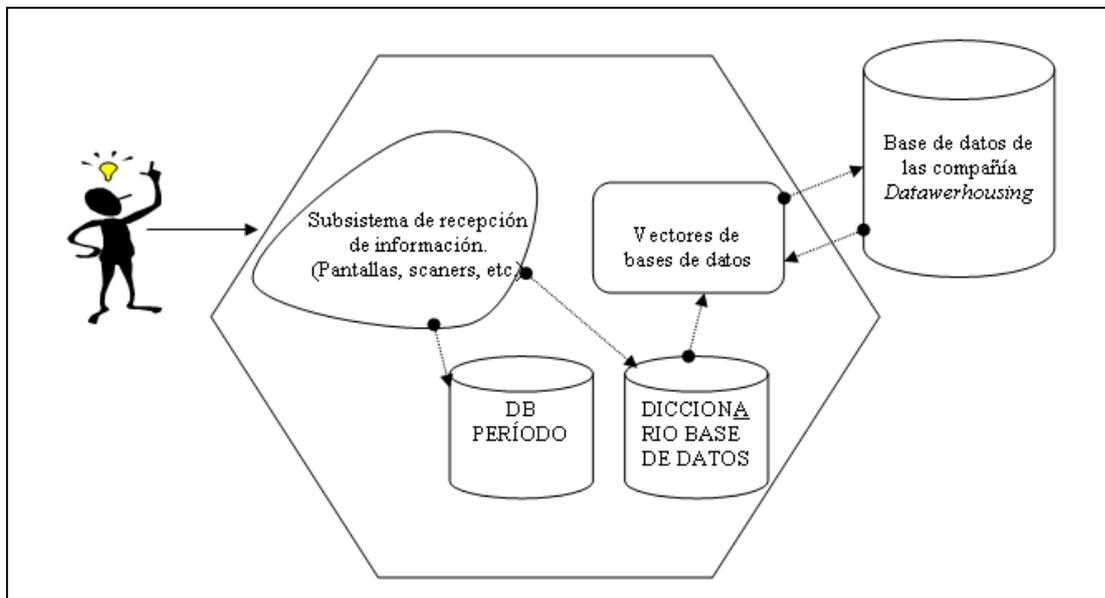
b. Elementos detectores

Entre los elementos detectores del modelo cuenta con los siguientes:

- Las fuentes de datos de la compañía
- Medios para recibir la información proveniente de:
 - Elemento humano
 - Aprendizaje interno.

Gráficamente, se visualiza los elementos detectores en la figura 5

Figura 5 Elementos detectores del modelo



c. Memoria del sistema

El sistema de memoria está compuesto por todas las bases de datos internas, en las cuales se almacena información de definición de cada período, toma de decisiones, diccionario de datos y aprendizaje del mismo. Quedan fuera de la memoria las fuentes de datos de la compañía.

d. Aparato calculador

El aparato calculador lleva a cabo funciones como la de evaluación, búsqueda de información, toma de decisión, elección del mejor camino, etc. Entre los componentes del aparato calculador están:

- I. Comparación y medición de indicadores de resultados contra meta
- II. Proceso de ubicación de las fuentes de datos externos a través de los vectores de bases de datos
- III. Búsqueda de caminos de soluciones óptimas (optimizador de búsqueda)
- IV. Análisis de decisión *Dupont*
- V. Interpretación de la información del medio

3. DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL BSC

En este capítulo se trata de definir cada uno de los componentes automatizados que el BSC debe contener para ser una herramienta útil y funcional.

Los componentes básicos que un BSC automatizado debe contener son los siguientes:

- Orientación estratégica y misión
- Perspectivas
- Modelo y relaciones de causa efecto
- Vectores estratégicos
- Objetivos estratégicos
- Indicadores estratégicos
- Metas
- Iniciativas
- Análisis de indicadores de árbol estructurado (*Dupont*)
- Análisis de sensibilidad
- Manejo de indicadores no estructurados
- Valor actual de indicador contra meta
- Seguimiento de proyectos
- Enlaces a múltiples bases de datos
- Generación de reportes
- Series de tiempo

3.1 Orientación estratégica y misión

Es necesario tener objetivos básicos y metas a largo plazo en una empresa, junto con la adopción de cursos de acción y distribución de los recursos necesarios para lograr estos propósitos.

El conjunto de objetivos enlazados en una cadena causa y efecto, representan la estrategia del negocio, es decir, el cómo se alcanzará la visión del negocio.

Para ello, al automatizar esta parte se hará necesario que los objetivos sean cuantificados y elaborar las relaciones necesarias para poder compararlos en cualquier momento con la cadena de causa y efecto.

El usuario podrá definir su modelo de causa y efecto, transformando cada uno de los objetivos estratégicos en la visión del negocio.

3.2 Perspectivas

Múltiples dimensiones que la metodología plantea para ver el desempeño estratégico del negocio. Estas dimensiones, permiten ver el negocio en cuatro perspectivas.

- Perspectiva aprendizaje y crecimiento o de dinámica organizacional: se centra en las bases del éxito actual y futuro del negocio: la gente, la tecnología y la información. Estos elementos constituyentes de una organización de aprendizaje (*Learning Organization*) habilitan a la misma para mejores logros.

- Perspectiva procesos internos: hace énfasis en el desempeño de los procesos clave que motorizan el negocio como componentes básicos de su cadena de valor.
- Perspectiva cliente: el desempeño excelente en los procesos del negocio impacta subsecuentemente la satisfacción de expectativas, y por ende, la percepción de los clientes sobre la contribución que la empresa les da como propuesta de valor.
- Perspectiva financiera: como resultado del logro de las otras perspectivas, vienen los resultados que satisfacen las expectativas de los accionistas del negocio.

Este componente debe mantener una estructura actualizada con todas las relaciones de cadenas de valor por cada perspectiva. Es decir, el usuario podrá definir y revisar en cualquier momento las perspectivas actuales en cada área.

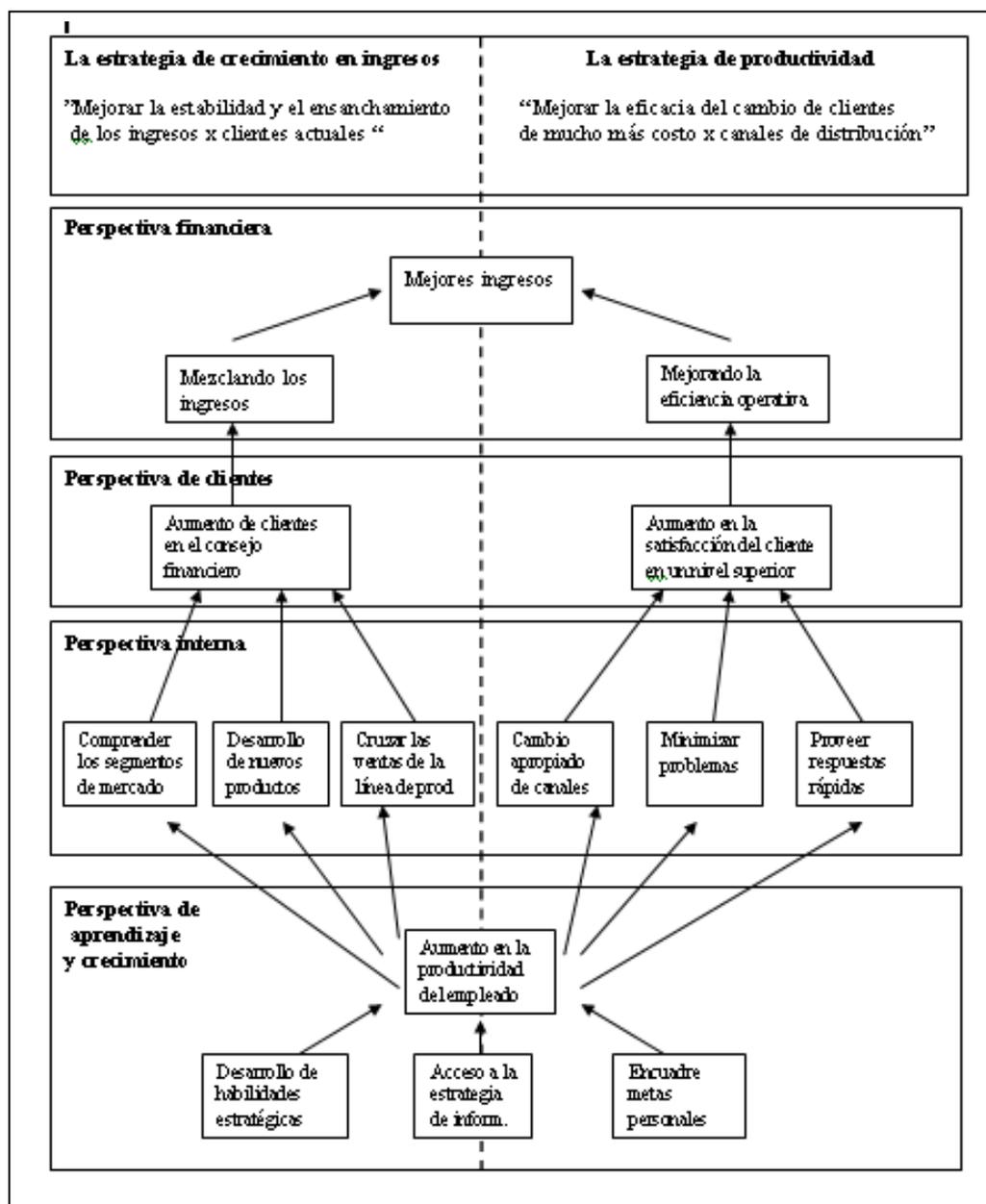
3.3 Modelo y relaciones de causa efecto

La expresión gráfica de las relaciones entre objetivos del plan estratégico se denomina modelo causa efecto, estas relaciones son de carácter hipotético.

Se debe presentar gráficamente la variedad de modelos causa y efecto que sean necesarios para plasmar el plan estratégico. Esta parte no sólo servirá de consulta y definición histórica, sino será la base para comparar, si los objetivos van por buen camino.

En la figura 6 se muestra un pequeño modelo de relaciones de causa y efecto para un banco.

Figura 6 Modelo de relaciones de causa y efecto para un banco



3.4 Vectores estratégicos

El vector estratégico está asociado a una cadena de objetivos que atraviesa las cuatro perspectivas (caso ideal), y que por sí solo tiene un sentido y una coherencia particular. Se recomienda que los vectores estén estructurados desde la perspectiva interna, en donde están representados los procesos de la cadena de valor de la organización, de manera que al establecer "responsables por vector", se genere una especie de "gerencia por procesos" en donde haya una responsabilidad asignada de esa "sección" del BSC.

En este componente se podrán definir cada uno de los vectores estratégicos, y poder hacer comparaciones entre los distintos vectores. Se establecerán relaciones entre los mismos.

3.5 Objetivos estratégicos

Propósitos o metas muy específicas a donde se debe llegar, la definición de los objetivos estratégicos es el primer paso en la formulación del plan o mapa de estrategias, traducido en el modelo causa efecto.

Como parte fundamental de la automatización, se deberá contar con un mecanismo de definición de objetivos estratégicos y poder relacionarlos con los vectores estratégicos y las relaciones de causa y efecto.

3.6 Indicadores estratégicos

Son medios, instrumentos o mecanismos para poder evaluar en qué medida estamos logrando los objetivos estratégicos propuestos. Como tal un indicador es una variable de interés cuya naturaleza obviamente se circunscribe al tipo de escala sobre el cual se define. Esto implica una clasificación en términos de su naturaleza como cuantitativos y cualitativos.

- **Indicadores de resultado:** los indicadores de resultado denotan la conclusión de varias acciones tomadas y medidas, la información que dan es definitiva. Mide el éxito en el logro de los objetivos del BSC sobre un período específico de tiempo. Se usan para reportar el desempeño de la organización en la implantación de su estrategia.
- **Indicadores guía del proceso:** los indicadores guía indican a futuro cuál puede ser el resultado de un grupo de acciones u operaciones definidas en un indicador de resultado, también se le denomina indicadores inductores de actuación. Provee indicación temprana del progreso hacia el logro de los objetivos; su propósito es generar los comportamientos adecuados para el logro de la estrategia; usualmente miden lo que debe "hacerse bien" para alcanzar los objetivos; miden las palancas de valor, los elementos "impulsores" del desempeño; su propósito es canalizar y direccionar esfuerzos; también llamados inductores de actuación.

El usuario podrá definir cuáles serán sus variables o constantes indicadoras estratégicas, su tipo, naturaleza y si es cualitativa o cuantitativa.

3.7 Metas

Valores esperados o deseados en un marco temporal específico para un indicador estratégico. Las metas se definen de acuerdo a la frecuencia de reporte del indicador.

Cada indicador estratégico tiene que tener asociado una meta con la que se pueda medir su estado actual. Esta parte tiene que incluirse en la automatización de indicadores estratégicos.

3.8 Iniciativas

Actividades, programas, proyecto o esfuerzo especial que contando con recursos asignados (humanos, financieros) apuntala o contribuye al logro de uno o varios objetivos estratégicos. Se identifica como especial porque no es una acción de rutina, es una acción de cambio.

- **Iniciativas corporativas:** representan las iniciativas promovidas en el ámbito corporativo e involucran a toda la organización ya sea directa o indirectamente.
- **Iniciativas específicas:** son las que se generan en cada ámbito específico de la organización, como resultado de la definición de sus propios BSC, obviamente dependiendo del BSC corporativo.
- **Matriz de relación de iniciativas:** muestran qué iniciativas apalancan, cuál factor crítico es de éxito; así como el nivel de ese respaldo.

Todas estas actividades deben registrarse en el BSC, para que éste pueda ser flexible y dar más apoyo.

3.9 Análisis de indicadores de árbol estructurado (*Dupont*)

Internamente el sistema cuenta con un conjunto de estados y posibles acciones, formando una matriz de decisión que apunta a múltiples indicadores estructurados.

Esta matriz sirve de apoyo a la toma de decisiones, se define inicialmente por los ejecutivos de la empresa en vista de las posibles situaciones caóticas en que se pueda encontrar el plan estratégico.

Cuenta con las siguientes partes:

- a. Localización de problemas
 - Estados correctos
 - Estados incorrectos

- b. Solución del problema
 - Solución correcta
 - Solución incorrecta
 - Solución no automatizada

- c. Desarrollo de alternativas
 - Certeza -> Numéricos
 - Riesgo -> Probabilidad
 - Incertidumbre

- d. Maximización del beneficio o utilidad

3.10 Análisis de sensibilidad

Tiene como finalidad servir de apoyo al BSC, utilizando los conceptos de gráficos de análisis de sensibilidad y operaciones utilizadas, aplicados a los indicadores estratégicos.

Este componente, es el que visualizará al usuario, las gráficas de análisis de sensibilidad sobre los indicadores estratégicos y sus respectivas metas, en periodos determinados.

3.11 Manejo de indicadores no estructurados

Aquí se definen todos los indicadores que no tienen objetivos propuestos, pero que pueden ayudar en el aspecto teórico de la planificación estratégica.

3.12 Valor actual de indicador contra meta

Se presenta una tabla comparativa, así como su respectivo reporte de los valores actuales del indicador estratégico y su meta para ser analizados posteriormente y visualizar la situación actual de dicho indicador.

3.13 Seguimiento de proyectos

Ésta es otra herramienta que se necesita dentro del BSC, para mantener la suficiente información de los proyectos, que sirven de guía o como indicadores estratégicos.

Se podrán definir proyectos, sus objetivos y qué tipo de indicadores estratégicos son, así como sus metas.

3.14 Enlaces a múltiples bases de datos

Siendo el BSC una herramienta que sirve de medición de desempeño, dentro de una corporación empresarial, la cual puede contar con múltiples empresas; y éstas a su vez con múltiples sistemas de bases de datos. Se necesita mantener enlazada toda la información, para que ésta sea real y fidedigna.

Esta parte mantendrá un diccionario de todas las posibles bases de datos con que cuenten los sistemas de la organización.

3.15 Generación de reportes

En el BSC se tiene una serie de reportes que deben detallar el estado actual del desempeño obtenido, para tener una perspectiva de los logros obtenidos, y poder retroalimentar el sistema.

Sin embargo, se necesita también contar con la posibilidad de generar reportes adicionales, al gusto y las necesidades actuales. En esta parte se debe tener la facilidad de generar los reportes necesarios.

3.16 Series de tiempo

Un BSC sin un análisis de series de tiempo, es como una organización sin historial de todas sus actividades.

El usuario del BSC necesita comparar sus resultados medidos actualmente con los resultados de períodos anteriores. El análisis de series de tiempo corresponde específicamente a permitir al usuario comparar los resultados de la medición de períodos.

4. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL BSC

En este capítulo se procederá a dar una solución para un diseño automatizado de BSC. Pueden existir muchas soluciones, la que se presenta aquí está relacionada con el enfoque y la modelación de sistemas definidos en el capítulo dos, detallando más formalmente las peculiaridades de cada componente; no se deja por un lado el enfoque global que el BSC representa en conjunto.

4.1 Orientación estratégica y misión

Es el conjunto de objetivos enlazados en una cadena de relaciones de causa y efecto. En otras palabras representa el conjunto de actividades y procesos administrativos para alcanzar la visión del negocio.

El objetivo de diseño para este componente se puede dividir en dos:

- Permitir definir la misión y visión
- Diseñar los distintos modelos de causa y efecto

Los usuarios de este componente generalmente son los ejecutivos de la empresa. La información estará disponible en las siguientes etapas del BSC.

La misión y la visión son variables, es decir que en este año, se tenía la visión de cubrir todo el país en las ventas de la línea de producción x, pero por una asociación favorable, nuestra visión se ha extendido a todo el mundo.

El usuario podrá definir la fecha de vigencia de la visión y misión, por ejemplo,

Misión _____

Visión _____

Fecha inicia ___/___/___ Fecha caduca ___/___/___

Esto conlleva la definición de períodos, los cuales servirán para la inicialización del plan estratégico y la evaluación del mismo.

Los períodos son rangos de fechas, que inician en un día específico y pueden ser cerrados o abiertos. Son cerrados cuando tienen fin y abiertos cuando la fecha de caducación queda abierta.

Además, los rangos de visión y misión contienen fechas de evaluación. En estas fechas se evaluará el plan estratégico, esto se puede visualizar de la siguiente forma:

Período del plan

Fecha inicia ___/___/___ Fecha caduca ___/___/___

Fechas de evaluación

1. ___/___/___

2. ___/___/___

n. ___/___/___

En cuanto a la misión y visión, éstas son definiciones escritas por los ejecutivos de la empresa, más tarde servirán de información. El desarrollo del plan va más lejos, éste se convertirá en un modelo causa efecto.

En cuanto al diseño de la estrategia, para alcanzar la visión del negocio, la metodología BSC utiliza el concepto “trasladando la estrategia en acción.” Alcanzar la visión del negocio puede necesitar una o varias estrategias, dependiendo del tipo de negocio y de la manera como se definieron sus objetivos.

Al igual que la definición de la visión y misión, éstas tendrán asociadas un conjunto de estrategias. Por ejemplo, en la tabla I se muestran los detalles de la definición de una estrategia.

Tabla I -Definición de la estrategia

Misión:	<u>Producir un calzado de calidad y durabilidad</u>	
Visión:	<u>Alcanzar a todo el país guatemalteco</u>	
Período		
Fecha inicia	<u>01/01/2003</u>	Fecha caduca <u>01/01/2006</u>
Evaluaciones		
1.	<u>01/01/2004</u>	
2.	<u>01/01/2005</u>	
3.	<u>01/01/2006</u>	
Estrategias		
1.	Automatizar los procesos de producción	
2.	Minimizar los tiempos de entrega	
3.	Abastecimiento materia prima barata	
4.	Capacitación del personal de la fábrica sobre mejores procesos de producción	

Cada estrategia es única, pues para un período determinado, se tiene una visión y misión, y estrategias a, b, c; las cuales se utilizan en el diseño del modelo causa y efecto.

4.2 Perspectivas

Son las dimensiones para visualizar el desempeño estratégico del negocio: financiera, clientes, interna, aprendizaje y crecimiento.

Una estrategia atraviesa por medio de un modelo causa y efecto las cuatro perspectivas.

Los objetivos de diseño se pueden dividir en:

- a. Permitir visualizar las distintas estrategias y definir las causas, cambios o movimientos dentro de cada perspectiva.
- b. La visualización y definición deben ser flexibles y cómodas.

4.2.1 Diseño

La siguiente etapa en la definición del plan estratégico es que el ejecutivo visualice las acciones a tomar desde el punto de vista de cada perspectiva, para determinada estrategia.

4.2.2 Proceso

- El usuario escoge una estrategia determinada del plan cuyo período es x.
- Visualización del texto de la estrategia
- Definición de causas y movimientos por perspectiva.

Esto se puede resumir así: tomando como base el ejemplo dado en la sub.sección anterior de la fábrica de calzado. El usuario elige.

- a. Estrategia
 1. Automatizar los procesos de producción
 2. Minimizar los tiempos de entrega
 3. Abastecimiento de materia prima barata
 4. Capacitación del personal de fábrica

b. Visualización (tabla II)

Estrategia 1: automatización de los procesos de producción

Causas

Tabla II Matriz de causa y efectos

	Causa 1	Causa 2	Causa 3	Causa N..
FINANCIERA	Mayores ganancias	Gastos personales	Incremento en ventas	Inversión
CLIENTES	Mayor calidad	Eficiencia en producción y atención de pedidos	Clientes satisfechos	Incremento en la cartera
INTERNOS	Minimizar errores	Mayor coordinación y eficiencia		
APRENDIZAJE	Capacitación del personal	Control eficiente de personal		

Quando se defina el modelo causa efecto, éste puede estar relacionado con otra estrategia, creando estrategias mixtas. Esto no es de extrañar, pues el conjunto de estrategias alcanza la visión empresarial, como lo indican los conceptos básicos de administración.

4.3 Modelo y relaciones de causa efecto

Es el conjunto de causas y / o objetivos que atraviesan las cuatro perspectivas, las cuales pertenecen a una o más estrategias, teniendo en común una relación. Éstos servirán para alcanzar el cumplimiento de:

- La estrategia
- La visión empresarial

Los objetivos estratégicos son las causas internas de una estrategia, permiten que ésta alcance el propósito específico.

Como primer paso en el diseño del modelo causa efecto, tenemos que definir una relación causa – efecto, esto se define a continuación:

Sea un objetivo-causa X_i , el cual pertenece a una estrategia S_i , éste podrá pertenecer a una perspectiva $@$, donde $@$, pertenece al conjunto $\{F,C,I,A,-\}$. Donde F = Financiera, C= Clientes, I = Procesos internos y A = aprendizaje y crecimiento.

De tal manera que en un determinado plan estratégico, existen múltiples estrategias y objetivos-causas. Un objetivo-causa entonces puede definirse como: $(X_i, S_i, @)$.

Una relación se da entre dos objetivos causas, ya sea de la misma perspectiva y estrategia o de distintas. Esto puede expresarse de la siguiente manera:

Sea $(X_i, S_i, @)$ y $(X_j, S_j, @j)$ objetivos causas de distintas estrategias y distintas perspectivas. La relación causa efecto entre $(X_i, S_i, @)$ y $(X_j, S_j, @j) = (X_i, S_i, @) \rightarrow (X_j, S_j, @j)$. Esto indica que el segundo objetivo – causa depende del primero y se logrará únicamente cuando éste se satisfaga en su totalidad, esto depende de los indicadores de resultados que se definirán en la siguiente sección.

4.3.1 Aspectos de diseño

En la sub. sección anterior se presenta un diseño para que el usuario ingrese las estrategias, perspectivas y causas (matricial). Es objetivo de esta sección permitir que el usuario defina un modelo causa efecto. Se principiará por definir los atributos de objetivos-causas y relaciones.

a. Atributos de causas – objetivos

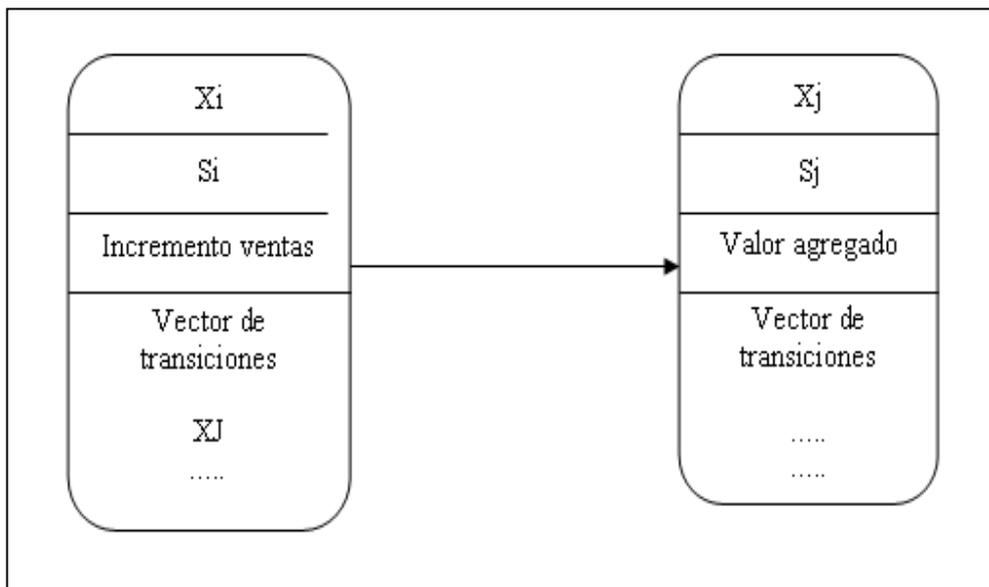
- Identificador único dentro del sistema BSC
- Identificador de la estrategia del plan en evaluación
- Perspectiva
- Descripción {Información administrativa}

Estos atributos quedan limitados a las definiciones que siguen más adelante.

b. Atributos en las relaciones

Una relación guarda el identificador de objetivo – causa al que llegará en la transición. Por lo tanto, un objetivo causa puede alcanzar muchos objetivos-causas en el modelo causa efecto, para ello se necesita un vector de transiciones. Gráficamente, se visualiza de la manera siguiente:

Figura 7 Estructura de un vector de relaciones de causa y efecto



Esto sugiere definir un atributo más al objetivo – causa. Un vector de relaciones que contengan relaciones de causa y efecto.

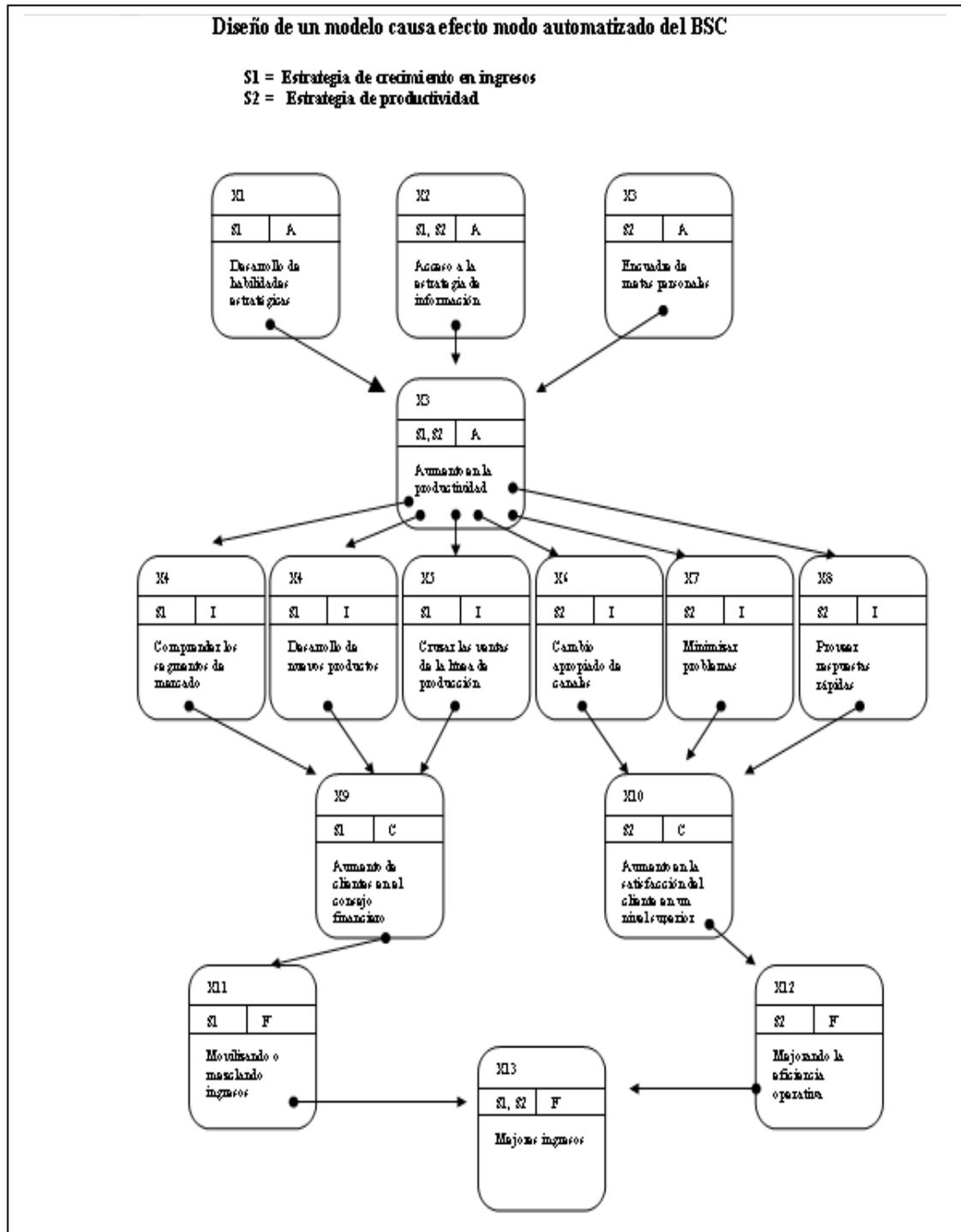
Se han definido ya los atributos del modelo causa-efecto; solo se debe resaltar que el modelo puede relacionar estrategias, esto de acuerdo al plan estratégico.

c. Presentación al usuario

Como solución al usuario se propone una forma gráfica *drag an drop* , es decir como un modelo entidad y relación de bases de datos; *Erwin* por ejemplo. Sólo que en este caso son causas-efectos y relaciones.

Por ejemplo, en la figura 8 se muestra el modelo de relaciones de causa efecto como presentación al usuario, el cual está representado en papel en la figura 6.

Figura 8 Diseño automatizado del modelo causa efecto de la figura 6



4.4 Vectores estratégicos

Un vector estratégico es una cadena de relaciones causa efecto que atraviesan las cuatro perspectivas y que tienen un sentido y coherencia particular. Generalmente, inician en la perspectiva interna donde se tenga el valor o cadena de valor de la organización.

4.5 Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos son los propósitos que se necesitan alcanzar para una estrategia específica.

En el diseño del BSC, es fundamental definir objetivos estratégicos. Esto se puede ingresar al sistema de dos formas.

- El modelo causa – efecto (sección 4.3)
- En el momento de definir la estrategia en la matriz de causas.

En la primera forma son los objetivos-causas y en la segunda forma se permitirá al usuario la posibilidad de definir objetivos de la manera siguiente:

- El usuario elige el período del plan
- El usuario elige la estrategia
- El usuario define los atributos del objetivo, éstos son:
Id o identificador, perspectiva (financiera, procesos internos, etc.).
- Descripción (la descripción del objetivo)

De esta forma sólo se harán las relaciones en el modelo-causa efecto.

Más adelante en la sección 4.6 y 4.7 se ampliarán las posibilidades de definiciones de objetivos estratégicos.

4.6 Indicadores estratégicos

Se ha permitido ya en el sistema definir períodos, estrategias, perspectivas contra causas, misión, visión, objetivos estratégicos y vectores estratégicos. Todo esto es lo teórico del proceso administrativo. Para que el BSC sea productivo y eficiente, necesita lo fundamental, lo que Kaplan y Norton denominan medidas de desempeño. Los indicadores estratégicos indican si se han alcanzado los objetivos. Es decir que pueden indicar cualidad y cantidad. Esto obedece a una de las reglas básicas de la administración: *“Todo en la administración se debe poder medir.”*

Un indicador estratégico puede ser de dos tipos:

- De resultados: mide el logro en un período determinado y absoluto
- Guía de proceso: indican a futuro cuál puede ser el resultado de un objetivo

La definición anterior da la pauta para definir los atributos de un indicador:

- Xi = identificador de objetivo estratégico
- li = identificador de indicador estratégico
- Descripción
- Pi = período en que se evalúa el resultado
- Tipo = tipo de indicador (resultado o guía)

- Vector de rango de valores V_i
- Clase = la clase de medición (cualitativa o cuantitativa)

En cuanto al período P_i , éste consiste en un rango de fechas de evaluación, al igual que el período del plan estratégico. Estas fechas están comprendidas entre el rango del período que se evalúa.

4.7 Metas

Las metas son los rangos de valores esperados que contiene un indicador de resultados en V_i . Éstas contienen los atributos siguientes:

- a. Identificador de rango
- b. Porcentaje o valor inicial
- c. Porcentaje o valor final
- d. Apuntador a iniciativas cuando con un previo estudio o experiencia del objetivo estratégico, se pueden ejecutar medidas de contingencia o los llamados apalancamientos
- e. Descripción del estado o valor esperado

Con esta información el usuario puede definir en un 80% un objetivo estratégico, falta por definir las iniciativas. Sin embargo, se sigue definiendo hasta aquí la teoría. A continuación se plantea una pregunta ¿cómo obtiene el BSC los valores que indiquen resultados o medidas de desempeño? Esto se resuelve en la sección de múltiples enlaces a bases de datos.

4.8 Iniciativas

Cuando se define un indicador de resultado, la meta almacena información sobre cuáles son sus valores críticos. Muchas veces la experiencia de los ejecutivos permite proveer no sólo rangos, sino alternativas y minimizar el riesgo. Esto es una iniciativa. Un objetivo estratégico contiene indicador de resultados y éste a su vez, metas y las metas contendrán iniciativas.

Las iniciativas o aplacamientos, como se definió en el capítulo dos, pueden ser:

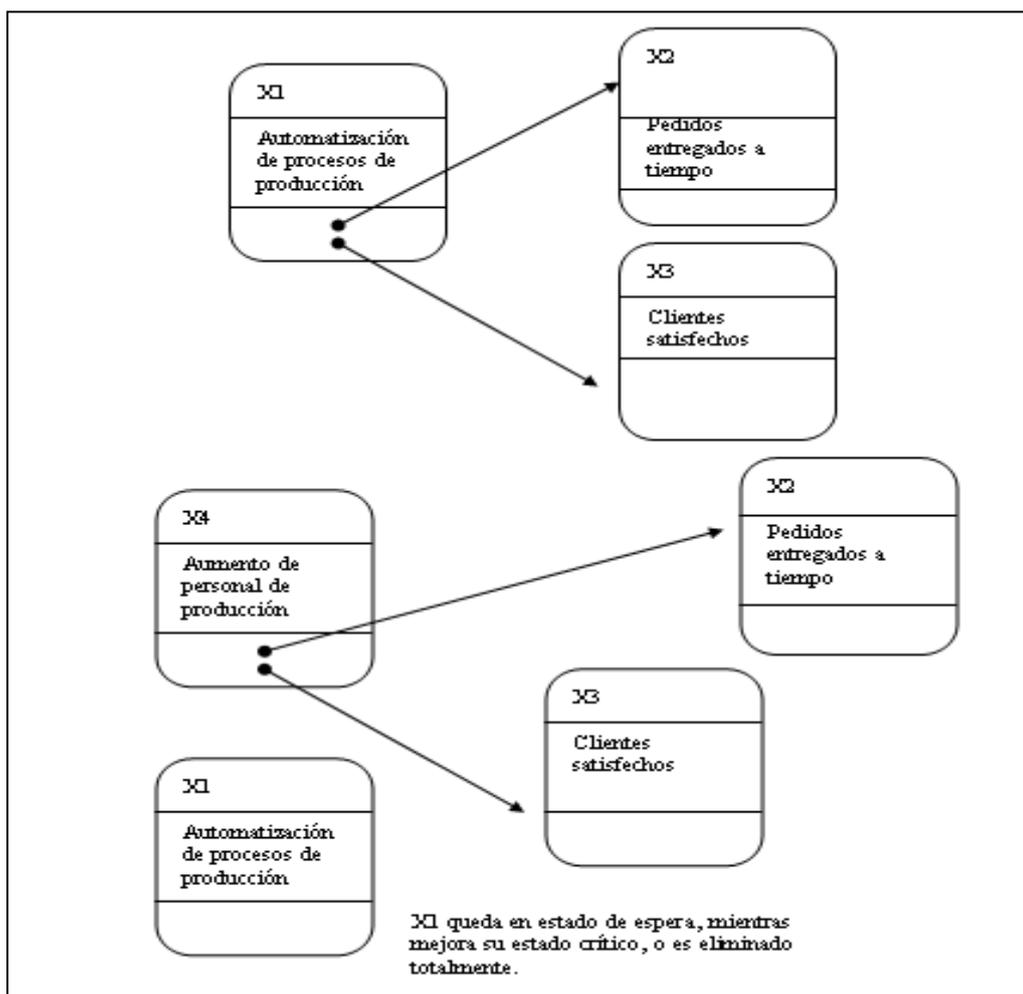
- a. Objetivo-causa sustituto
- b. Vector estratégico sustituto
- c. Estrategia sustituto
- d. Plan sustituto

a. Objetivo – causa sustituto: Si el estado de un indicador de resultados es crítico, pero existe una opción alternativa, otro objetivo – causa, esto da la posibilidad de apoyar o apalancar el objetivo – causa que está en estado crítico. Un estado crítico puede ser permanente o transitorio, si es permanente el objetivo-causa en estado crítico es sustituido por el nuevo objetivo-causa. De esta manera los demás que están relacionados con él, ya no dependerán más de este, sino que ahora dependerán del nuevo objetivo-causa.

Si no es permanente, entonces el BSC sigue comprobando los valores y cuando vuelve a un estado de mejora, se ejecuta una transición de reestablecimiento.

Esto se puede visualizar en la siguiente figura:

Figura 9 Estructura de apalancamientos



X1 es el objetivo causa en estado crítico. Por alguna razón la automatización ha sido lenta, en cuyo caso se necesita sacar adelante la producción. Por lo tanto, se creará otro objetivo causa X4 el cual será el aumento de personal en la planta de producción.

b. Vector estratégico sustituto

Si el estado de un indicador de resultado es crítico, es posible crear una alternativa más compleja que permita alcanzar este logro, entonces, se crea un vector estratégico, éste apalanca al objetivo crítico y los objetivos – causas dependientes quedan enlazados al objetivo-causa final del vector estratégico.

Al igual que el objetivo – causa sustituto, éste puede anularse y dejar el apalancamiento como el definitivo, o seguir revisando en espera de su reestablecimiento, en cuyo caso, el BSC elimina la transición de apalancamiento.

c. Estrategia sustituto

Si el estado de un indicador de resultados es crítico, la única forma de hacer efectiva una estrategia es creando una nueva que sirva como apalancamiento para alcanzar los objetivos causas dependientes. A esto se le puede denominar estrategia sustituto, la cual, al igual que en el vector estratégico, se enlaza. Ésta puede ser temporal o permanente.

Esto es una transición automática del BSC, salvo que no se cuente con apalancamientos, se decidirá otra cosa, esto se terminará de ampliar en la sección de la matriz de apalancamientos *Dupont*.

Eliminar una estrategia en un plan, es parte del diseño de modelo – causa efecto. Este cambio es decidido por el ejecutivo de la empresa. Esta funcionalidad es muy diferente del apalancamiento estratégico.

d. Plan sustituto

Se da cuando un indicador de resultados se encuentra en un estado crítico. Según la definición del plan estratégico, la única iniciativa posible es el cambio del plan estratégico, el BSC pone al plan actual en un estado que llamaremos “*JACKE*”, con este estado el sistema está en alerta y los ejecutivos de la empresa tendrán que abandonar el plan.

Hay metas que no cuentan con iniciativas. Si sus estados son críticos, el BSC tiene como obligación informar continuamente al usuario de sus estados. Para ello se generan reportes en la sección de generación de reportes.

En el capítulo dos y la sección enfoque de sistemas, el BSC cuenta con un subsistema de almacenamiento de memoria. Esto obliga al sistema a buscar caminos e iniciativas de solución de acuerdo a la experiencia que ha sido recopilada en planes estratégicos pasados. Desde luego un sistema BSC ya trabajado será más óptimo que al inicio, a menos que el ejecutivo prevea riesgos e iniciativas.

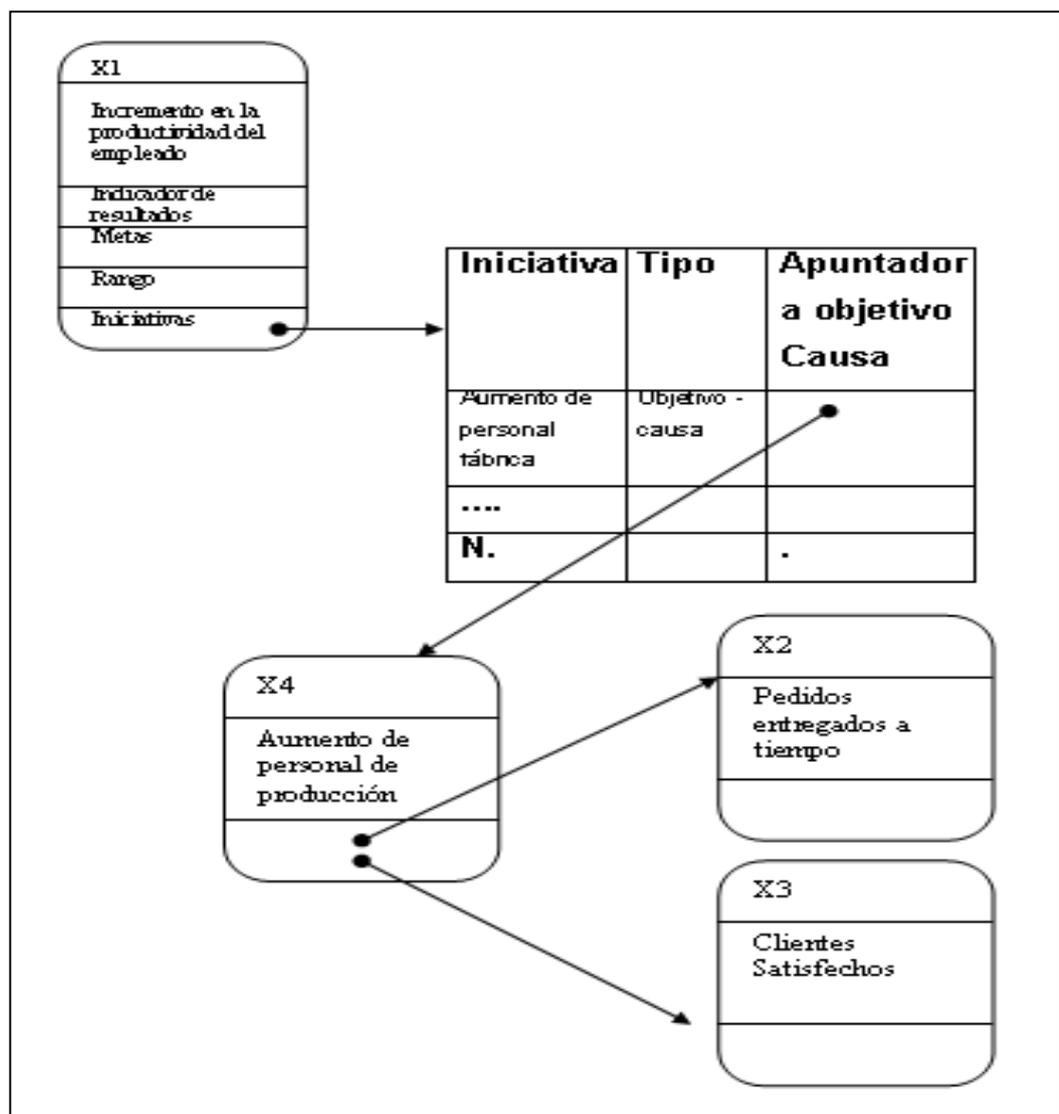
4.9 Análisis de indicadores de árbol estructurado (*Dupont*)

Es una representación de una matriz de apalancamientos. Cada indicador de resultado posee distintas metas, y cada meta muchos o ningún apalancamiento o iniciativa. Cuando un objetivo está en estado crítico, el BSC evalúa qué iniciativa tomar. La manera de la evaluación obedece a:

- **Prioridad.** Definida por el usuario (1,2,3)
El BSC escoge la más alta.

- Histórico. El BSC revisa sus datos históricos y si encuentra una solución óptima, elige la que tenga mejores beneficios. Esto se puede visualizar gráficamente.

Figura 10 Diseño estructural de una matriz *Dupont*



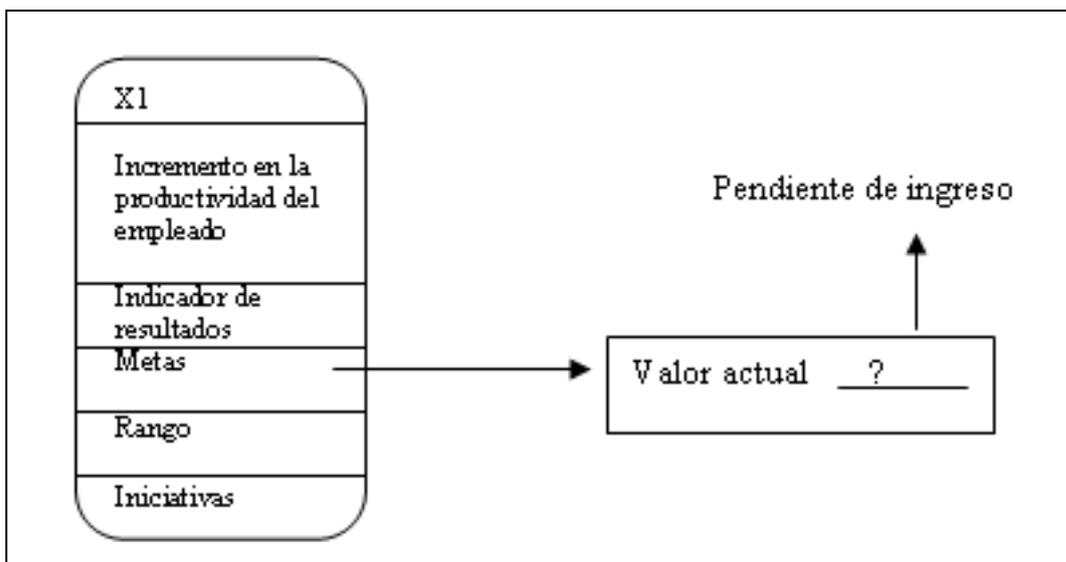
4.10 Análisis de sensibilidad

Es un componente por separado que puede servir al sistema para visualizar la sensibilidad de ciertas variables dentro de un sistema administrativo. Esto le servirá al ejecutivo en el diseño y mejoras del plan estratégico. No es parte de este trabajo crear unos componentes de análisis de sensibilidad.

4.11 Manejo de indicadores no estructurados

Son los indicadores que no contienen estructuras que el BSC pueda medir en tiempo real, para alimentarse necesita constantes ingresadas por el usuario. Para ello en la sección de definición de metas, se deja abierta la posibilidad de ingreso de valores actuales. Por ejemplo:

Figura 11 Diseño estructural de indicadores no estructurados



4.12 Valor actual de indicador contra meta

La representación gráfica de los valores actuales por indicador y su meta servirán a los involucrados en el desarrollo del BSC, para identificar riesgos y mejoras.

4.13 Seguimiento de proyectos

En un plan estratégico regularmente se cuenta con varios proyectos para que el crecimiento de la empresa sea constante.

Los proyectos generan generalmente ingresos para la empresa. Estos ingresos se convierten en capital que indirectamente apalanca estrategias. En síntesis un proyecto es un subsistema que alimenta al sistema total. Un BSC está asociado a un proyecto y puede tener proyectos que alimenten un objetivo- causa financiero.

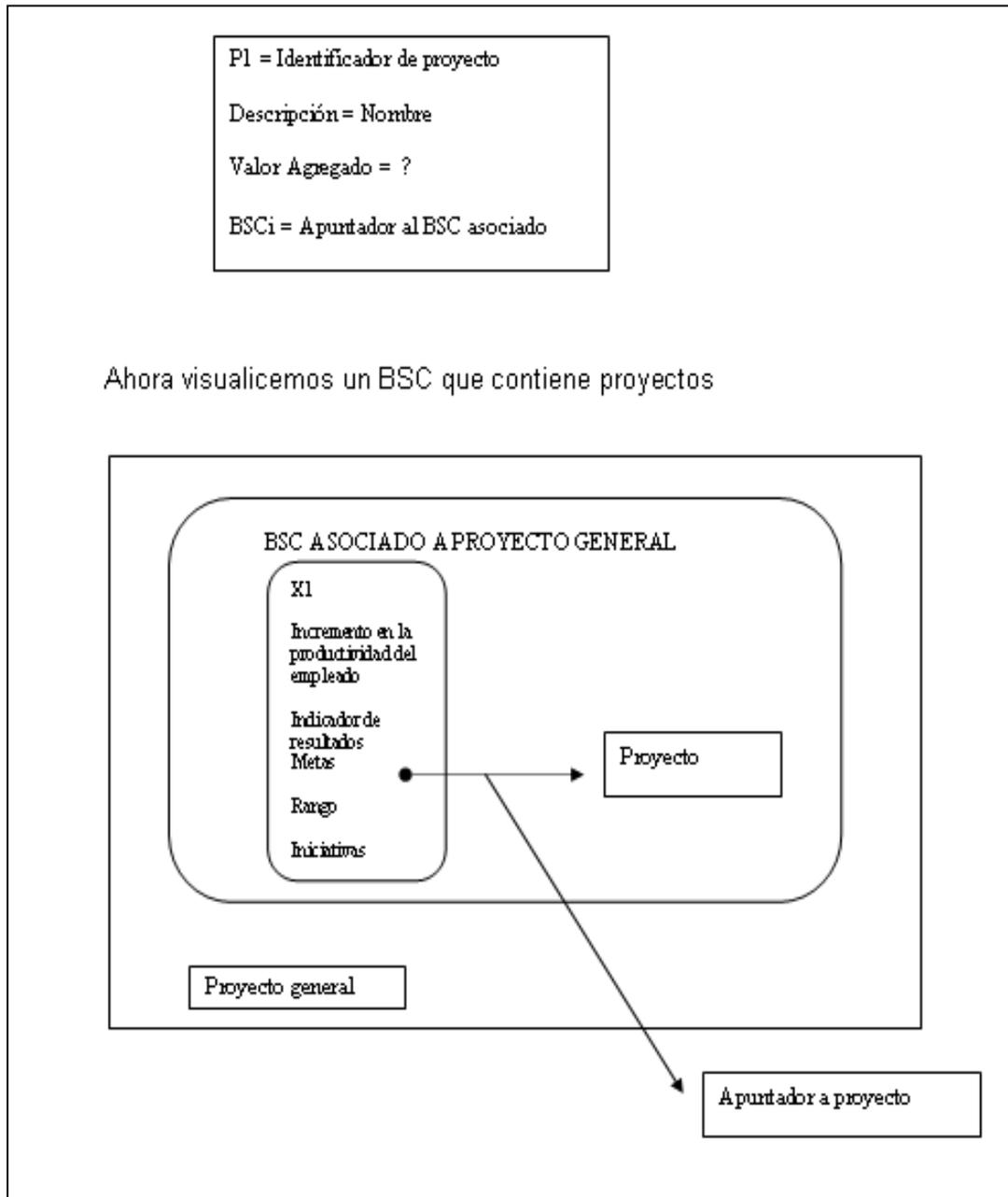
Un proyecto genera un valor cuantitativo de ingresos o lo que se le llama valor agregado (EVA).

Un sistema BSC cuando contiene uno o más objetivos – causa tienen apuntadores a uno o más proyectos. Esto obligará a incluir en los atributos de un indicador de resultados un campo vector el cual contiene apuntadores a proyectos.

Un proyecto para el cual los ejecutivos de la empresa pusieron en marcha debe ser denominado como general. Éste asocia el sistema BSC.

A continuación, se presenta la estructura de la definición de un proyecto.

Figura 12 Diseño estructural de seguimiento de proyectos



De manera que el usuario elige qué proyecto revisar y esto indica al sistema que todos los reportes, modelo – causa efecto, son para ese proyecto.

4.14 Enlaces a múltiples bases de datos

Cuando se definió la estructura de un indicador de resultados se dijo que contenía un valor actual, éste podía ser ingresado o sea un indicador no estructurado o bien que ese valor sería medido por el sistema en un tiempo definido o sea la fecha de evaluación del objetivo - causa.

Se planteó la pregunta ¿cómo y de dónde se obtendrá el valor?, en esta sección se toca el tema de enlaces a múltiples bases de datos. Eso quiere decir que toda empresa de negocios cuenta con un sistema de almacenamiento de información. Algunas empresas grandes no sólo tienen la información centralizada, otras descentralizada y en bases de datos heterogéneas. Esto significa que existen múltiples sistemas de administración de bases de datos, por ejemplo: *MSSQL Server, Oracle, DB2, MS Access, Informix, etc.*

Cuando se cumple la evaluación del valor actual en un objetivo – causa, el BSC tiene que ejecutar un proceso de búsqueda para obtener ese valor. Cuando son valores que el usuario no ingresa, el BSC busca esas bases de datos de la empresa y obtiene un valor en tiempo real.

Cuando se crea un indicador de resultados, el BSC necesita información para formar un diccionario de bases de datos interna y utilizar cualquiera de los distintos accesos a bases de datos, que se tratarán en el capítulo número cinco, además allí se describirá que no sólo se pueden tener únicamente fuentes de datos normales, sino la tecnología actualmente está utilizando un nuevo concepto denominado inteligencia de negocios (BI).

Básicamente el BSC necesita conocer los siguientes datos para poder evaluar un objetivo – causa en cualquier base de datos de la compañía:

- a. *Driver* de conexión a bases de datos
- b. Servidor de bases de datos
- c. Nombre del archivo | Nombre de bases de datos | *DSN*
- d. Tabla
- e. Campo
- f. Consulta
- g. Usuario
- h. *Password*

- a. *Driver* de conexión a base de datos

Es el *middleware* o *software* de en medio que da acceso a manipular la información de cualquier manejador de bases de datos. Por ejemplo: *MS SQL Server Driver*, *Ms acces driver*, *Oracle driver*, etc.

Esto permite tener enlace a múltiples bases de datos, en el capítulo número cinco se describirá más ampliamente el *software* de bases de datos necesario.

- b. Servidor de bases de datos

Si la información está en un servidor de bases de datos como *MS SQL Server* o *Oracle*, y no se utiliza *middleware*, se necesitará que se indique el nombre del servidor de bases de datos.

c. Nombre archivo | Nombre de base de datos | *DSN*

Cuando no se utilizan bases de datos relacionales formales, se deberá escribir el nombre del archivo donde está contenida la información. Si utiliza un servidor de bases de datos y su conexión es directa, debe indicar el nombre de las bases de datos que contiene la información.

Si utiliza *middleware* con *ODBC* u *OLE/DB*, necesitará escribir el nombre del *DSN*.

d. Tabla

Nombre de la tabla de datos que contiene la información.

e. Campo

Campo que hace relación con el valor actual a medir.

f. Consulta

Si los datos están en varias tablas, escribirá aquí una instrucción SQL, para obtener los resultados.

g. Usuario

Usuario del sistema de bases de datos que se quiere acceder

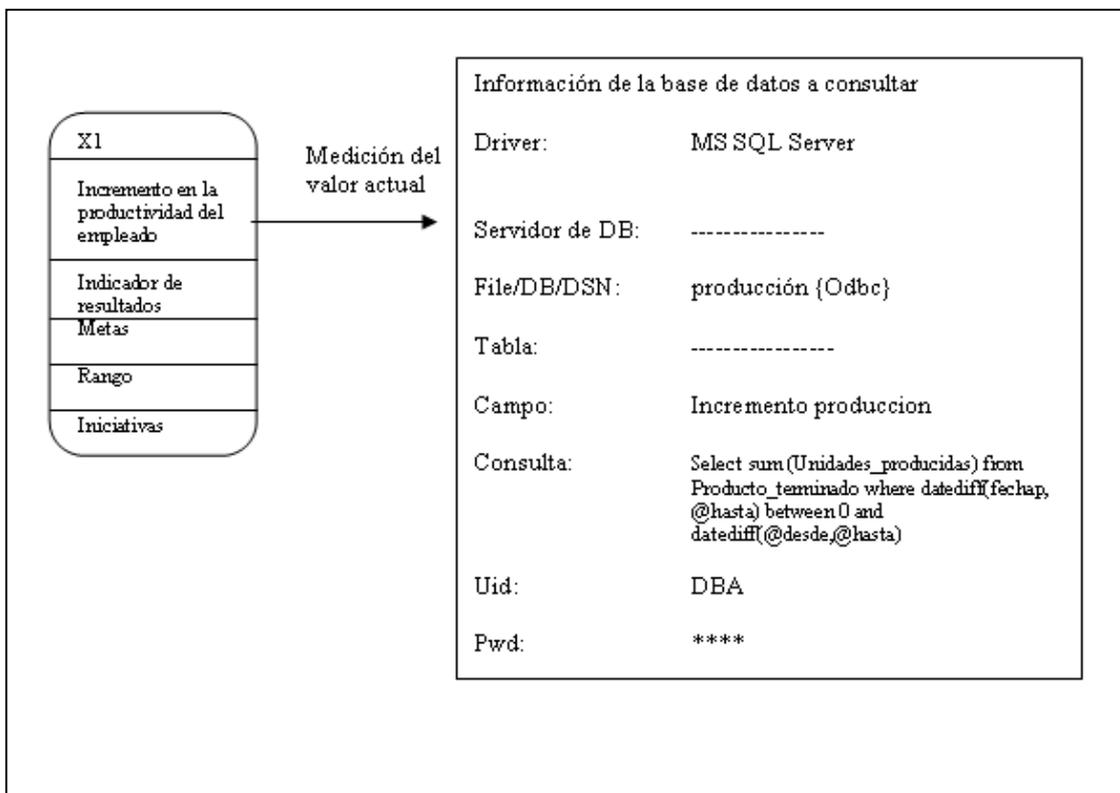
h. *Password*

Password del sistema de bases de datos al que se quiere acceder.

En el capítulo número cinco, sección de algoritmos, se presentará un algoritmo para conectarse a una base de datos en el momento de la evaluación del objetivo.

En el siguiente ejemplo se muestra la información que debería tener un indicador de resultados en su valor actual, para poderse medir en las distintas bases de datos.

Figura 13 Diseño estructural de enlace a múltiples bases de datos



Como se puede apreciar, en el tiempo de evaluación entre @desde @hasta, se puede saber qué tanto produjo el empleado en relación con la meta esperada definida en el indicador de resultados. Cuando el BSC evalúa las fechas de evaluación él ejecuta esta consulta predefinida y se sabrá cómo está el logro del objetivo – causa.

La consulta se hace a través de un *ODBC* llamado producción, la cual es una consulta a un *MS SQL Server*, en cuya base de datos se encuentra la información de la producción de la fábrica.

4.15 Generación de reportes

En el enfoque original de los autores del BSC, la generación de reportes no se refiere específicamente a reportes generados por un BSC, sino que son reportes que se necesitan para llevar control de la información contenida en las bases de datos y el modelo de relaciones de causa y efecto definidos en el BSC.

Estos reportes son de información gerencial, se encuentran en los conceptos de un SIG (Sistema de Información Gerencial). Sirven de apoyo a la alta gerencia para sistemas de planificación.

Precisamente esta es una de las ventajas que provee el enfoque que se le da en este trabajo de graduación a la automatización del BSC, permitir en un 70% que el BSC interactúe sólo con las bases de datos con consultas previamente definidas. Esto exige que en el diseño del BSC, se encuentre también un ingeniero en sistemas o alguien que conozca de bases de datos, para diseñar las consultas de medición. Sin embargo, hoy día existe *software*

que permite de una manera sencilla generar consultas a bases de datos, por ejemplo: *Query Analyzer* de *MSQL Server*, *Olap Services*, *Seagete Analysis*.

La lista de reportes que se presenta aquí, no son reportes de SIG, sino que son reportes que el BSC genera como información de sus estados y la situación actual del plan estratégico. Éstos se listan a continuación.

- a. Lista de proyectos asignados
- b. Lista de planes estratégicos y períodos
- c. Lista de estrategias definidas por plan estratégico
- d. Gráfico de modelo de relaciones de causa y efecto
- e. Lista de objetivos – causas por estrategia
- f. Lista de indicadores de resultados x objetivos
- g. Lista de vectores estratégicos
- h. Lista de valores actuales contra metas
- i. Lista de estados x objetivo causa
- j. Bases de datos dependientes
- k. Medidas de desempeño contra consultas a bases de datos
- l. Logros alcanzados contra planeación estratégica
- m. Lista de iniciativas contra objetivos – causas
- n. Apalancamientos utilizados por fechas

4.16 Series de tiempo

Al igual que el análisis de sensibilidad, este componente es adicional al sistema BSC, puesto que sirve para observar fenómenos de comportamiento de alguna variable involucrada en la situación de la empresa. Para ello los ejecutivos llevan su control aparte y cuando necesitan hacer cambios al modelo – causa efecto, reacomodan el sistema BSC.

No se descarta la posibilidad de diseñar un *software* de series de tiempo e incluirlo en el BSC; sin embargo, esto está fuera del alcance de este trabajo de graduación.

5. IMPLEMENTACIÓN DE LOS COMPONENTES DE AUTOMATIZACIÓN DEL BSC

En éste capítulo se describe la forma de montar un proyecto BSC, el diagrama entidad relación (*ERD Entity Relational Diagram*) de las bases de datos internas que el sistema necesita para realizar sus operaciones, los algoritmos de búsqueda más importantes, el *software* de bases de datos que se necesita, *software* de red para enlazar las múltiples bases de datos que el sistema interno de la compañía puede tener y su comunicación con *Internet*, si fuera posible obtener información externa.

5.1 Diseño de bases de datos

En la sección de apéndices, en el apéndice 1 se encuentra el diagrama de entidad y relación de las bases de datos internas que el BSC necesita internamente como la información que el usuario ingresa en las definiciones de plan estratégico y modelos de causa efecto.

El diagrama entidad y relación está diseñado en *Erwin* para utilizar bases de datos *MSQL Server*.

5.2 Algoritmos

En esta sección se da una descripción de los algoritmos más importantes en cuanto al desempeño operativo del sistema BSC, los cuales se encuentran en el apéndice 2 y corresponden a:

- *Process scheduler* de evaluación
- Medición de desempeño
- Apalancamientos

Los algoritmos se encuentran en lenguaje *Visual Basic*, por su flexibilidad con la comunicación de bases de datos.

En cuanto al algoritmo *process_scheduler* de evaluación, cuando el BSC se instala en una terminal, la evaluación en la medición del desempeño no trabaja inmediatamente, puesto que no se han definido las respectivas estrategias, los modelos de causa y efecto y todos los detalles del plan estratégico.

En el sistema debe existir una opción en la que se indique al sistema, que en ese momento se está listo para empezar a trabajar en tiempo real.

Antes de decidir ejecutar esta opción, el usuario tiene que estar seguro de que todo el *software* de red y de bases de datos está correctamente instalado, y que la definición del plan estratégico está completamente diseñada.

También existe la opción de parar el *scheduler* del BSC, puesto que es posible que se vuelva a diseñar un plan. En este caso es conveniente dejar de utilizar este recurso.

El *scheduler* es un proceso o archivo ejecutable, que continuamente verifica la base de datos de definición estratégica y evalúa la información en las múltiples bases de datos. Para actualizar los valores actuales en los objetivos-causas del plan estratégico.

Por consiguiente el BSC está compuesto de dos partes:

- La parte de la definición de usuario y consulta
- La parte de la evaluación (*scheduler*)

Esto da flexibilidad al usuario, puesto que puede dedicar una computadora que contenga el *scheduler* que esté encendida todo el tiempo y utilizar otra donde sirva específicamente de diseño. Esto siempre y cuando las dos mantengan la misma base de datos en común.

La base de datos puede estar contenida en un servidor dedicado, para evitar problemas de sincronización.

5.3 Tecnologías

En esta sección se detallan las tecnologías principales a utilizar en la implementación de un BSC, *software* de bases de datos, *middleware*, *odbc's*, *dsn*, lenguajes que interactúan con las bases de datos, conexiones a bases de datos, sugerencias de mantener la información de distintas bases de datos y su estructura de red más cómoda, flexible y óptima.

5.3.1 Software de bases de datos

Conforme una compañía va creciendo, sus operaciones se tienen que descentralizar, cuando inicialmente estaban centralizadas. Esto se puede ver por ejemplo, en una empresa que se dedica a la compra y venta de mercadería. Inicialmente inicia con una sala de ventas, una bodega y un local para dirigir sus operaciones. Desde luego inicia con una pequeña base de datos que es alimentada por las compras de la mercadería, las ventas y otras transacciones que afectan el inventario. Sin embargo, con el correr de los años y la necesidad de lucro de los empresarios empiezan a buscar nuevos mercados de distribución del producto y se dan cuenta que no pueden mantener sus bases de datos en un solo lugar, primero por el alto costo y segundo, puesto que sus líneas de productos han crecido, la base de datos pequeña se ha convertido en una base de datos robusta, de tal manera que tener un sistema descentralizado de bases de datos sería muy poco factible.

Esta sección trata de proponer soluciones para distintas formas en que se encuentran las bases de datos de una compañía y cómo poder unificar los sistemas de medición y desempeño que el BSC evalúa en determinado tiempo dependiendo de las metas propuestas en un indicador estratégico de resultados.

Cuando un BSC es instalado, éste puede instalarse en una terminal cliente, por ejemplo: una PC con *Windows* 2000 y se debe tener accesibilidad a todas las bases de datos de la empresa, juntamente con la base de datos interna del BSC, que puede estar en el cliente o en un servidor aparte de la compañía.

A continuación se listan algunas posibles formas de conexión a bases de datos:

a. Conexión a un servidor de bases de datos homogéneo

Si se supone que la base de datos de una compañía "X", cuenta con un servidor de bases de datos homogéneo, que puede ser un *Oracle Server*, *MSQLServer*, *Informix Server*.

Se deben tomar las siguientes consideraciones:

- El *software* del manejador del servidor de bases de datos debe estar instalado. Por ejemplo, *SQL Server* en su disco de instalación trae una versión para instalarse en un cliente / *windows9x*.
- Tener acceso a las bases de datos del servidor desde la terminal donde esté instalado el BSC. Esto es tener una cuenta de usuario disponible para hacer *login* al servidor de bases de datos.
- Permisos necesarios de usuario para acceder al sistema de bases de datos.

b. Conexión a múltiples servidores de bases de datos homogéneos

Si se cuenta con múltiples servidores de bases de datos, pero que son homogéneos, es decir de una misma clase por ejemplo, *MSQL Server*, esto se hace cuando se cuentan con muchas divisiones en la empresa y se necesita dividir la carga en distintos servidores para mejorar el desempeño.

Se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- El *software* del manejador de cada servidor de Bases de datos debe estar instalado. Por ej. *SQL Server* en su disco de instalación trae una versión para instalarse en un cliente / *window9x*.
- Tener acceso a las bases de datos de cada servidor desde la terminal donde esté instalado el BSC. Esto es tener una cuenta de usuario disponible para hacer *login* a cada servidor de bases de datos.
- Permisos necesarios de usuario para acceder a cada servidor de bases de datos.
- Los servidores deben estar enlazados entre sí, por ejemplo, en un *MSQL Server*, para poder consultar datos de otro *MSQL Server*, necesito agregar ese servidor al conjunto de servidores enlazados (*Linked servers*). Esta opción permite consultar datos de otros servidores, siempre y cuando haya un medio de red físico de conexión entre ellos. Si son tres servidores, debe haber acceso entre los tres.

A veces se necesita relacionar tablas de un servidor con otro y para ello cuando se define una consulta en el objetivo – causa, se hace referencia a distintos servidores, por ejemplo,

```
Select(Sum(v.valor_venta)) from server1.ventas.dbo.ventas as v,  
Server2.clientes.dbo.clientes as c Where v.codigo_cliente = codigo_cliente.
```

Note que se está accediendo a dos servidores homogéneos pero distintos.

c. Conexión a múltiples servidores de bases de datos heterogéneos

Puede existir la posibilidad, que la compañía mantenga su información en manejadores de bases de datos distintos, *Oracle*, *MSQLServer*, *Informix*. Se debe tomar en consideración también lo siguiente:

- El *software* del manejador de cada servidor de bases de datos debe estar instalado. Por ejemplo, *SQL Server* en su disco de instalación trae una versión para instalarse en un cliente / *Window9x*. *Oracle* versión, cliente, etc.
- Tener acceso a las bases de datos de cada servidor desde la terminal donde esté instalado el BSC. Esto requiere tener una cuenta de usuario disponible para hacer *login* a cada servidor de bases de datos.
- Permisos necesarios de usuario para acceder a cada servidor de bases de datos.
- Los servidores deben estar enlazados entre sí, lo que significa por ejemplo, en un *MSQL Server*, para poder consultar datos de otro *MSQL Server*, u *Oracle*, es necesario agregar ese servidor al conjunto de servidores enlazados (*Linked servers*). Esta opción permite consultar datos de otros servidores, siempre y cuando haya un medio de red físico de conexión entre ellos.
- Si son tres servidores, debe haber acceso entre los tres. Para este caso *MSQL Server* cuenta con la opción de tener *linked server's* a otros como *Oracle*, *Informix*, *DB2*. Algunas veces se necesita relacionar tablas de un

servidor con otro y para ello cuando se define una consulta en el objetivo – causa, se hace referencia a distintos servidores, por ejemplo:

```
Select(Sum(v.valor_venta)) from server1.ventas.dbo.ventas as v,  
Server2.clientes.dbo.clientes as c Where v.codigo_cliente =  
c.codigo_cliente.
```

Note que se está accedendo a dos servidores heterogéneos distintos.

d. Conexión a múltiples bases de datos vía *ODBC*

Cuando se tienen bases de datos no relacionales o semi-relaciones y manejadores de bases de datos, es más flexible utilizar conexiones a bases de datos vía *ODBC*. *ODBC* es un *middleware* que ejecuta sentencias *SQL* a petición de un cliente, esto lo hace porque cuenta con distintos *drivers* de manejadores de bases de datos, por ejemplo, *MS SQL Server Driver*, *Oracle Driver*, *Acces Driver*.

Internamente guarda información del servidor al que se quiere conectar, tipo de *driver*, usuario y *password*. A esto se le llama *System DSN*, *User DSN* o *File DSN*.

Cuando se quiere conectar a múltiples bases de datos, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones.

- Contar con los *drivers* del servidor o base de datos donde se encuentra la información
- Crear los *systems DSN* | *file DSN* o *User DSN*

- El *ODBC* cuenta con un *testing* para saber que ya se tiene conexión a la base de datos.
- En el *DSN*, haber incluido la dirección *ip* o nombre de *host* en el que se encuentra el servidor, su usuario y *password*.
- Si la conexión *DSN* al servidor de base de datos, necesita tener un servidor enlazado, agregarlo en los servidores de bases de datos.

Por comodidad y por el lenguaje donde se presentan los algoritmos de acceso a medidas de desempeño, se utilizará como ejemplo un *ODBC* conexión.

Por situaciones de recursos y complejidad en la red, los encargados de la parte de bases de datos y sistemas, podrían mantener una base de datos que centralice toda la información de las bases de datos. A esto se le llama en la actualidad un *Data-Warehouse*. Esto da mayor flexibilidad al BSC. Pero se afronta con otro problema, el tener que estar centralizando la información periódicamente, sin embargo, podría ser una alternativa viable en alguna situación sencilla.

5.3.2 Inteligencia de negocios aplicada a BSC.

5.3.2.1 ¿Qué es inteligencia de negocios?

La inteligencia de negocios (BI *Business Intelligence*) es la habilidad de transformar los datos en información, y a la información en conocimiento y así optimizar el proceso de toma de decisiones de los directivos. La BI está formada por un conjunto de herramientas y tecnologías que brindan soporte a todas las fases del proceso de toma de decisiones, con el objeto de mejorar las ventajas competitivas de toda organización, a través de mejores decisiones. La

tecnología de BI no es nueva, ha estado presente de varias formas por lo menos en los últimos 20 años, comenzando por generadores de reportes y sistemas de información ejecutiva en los ochenta.

5.3.2.2 Algunas herramientas de inteligencia de negocios

Todas las soluciones de BI tienen funciones parecidas, pero deben de reunir al menos los siguientes componentes:

- *Data Warehouse*: es la respuesta de la tecnología de información a la descentralización en la toma de decisiones. Coloca información de todas las áreas funcionales de la organización en manos de quien toma las decisiones. También proporciona herramientas para búsqueda y análisis.
- Tecnología *OLAP*: herramientas que presentan información multidimensional se puede encontrar en hojas de cálculo, bases de datos, etc. Una herramienta de BI debe ser capaz de reunir información dispersa en toda la empresa e incluso en diferentes fuentes para así proporcionar a los departamentos la accesibilidad, poder y flexibilidad que necesitan para analizar la información. Por ejemplo, un pronóstico de ventas de un nuevo producto en varias regiones no está completo si no se toma en cuenta también el comportamiento histórico de las ventas de cada región y la forma en que la introducción de nuevos productos se ha desarrollado en cada región en cuestión.
- Minería de datos: las empresas suelen generar grandes cantidades de información sobre sus procesos productivos, desempeño operacional, mercados y clientes. Pero el éxito de los negocios depende por lo general de la habilidad para ver nuevas tendencias o cambios en las tendencias. Las aplicaciones de minería de datos pueden identificar

tendencias y comportamientos, no sólo para extraer información, sino también para descubrir las relaciones en bases de datos que pueden identificar comportamientos no evidentes.

5.3.2.3 Tendencia aplicativa de inteligencia de negocios a BSC

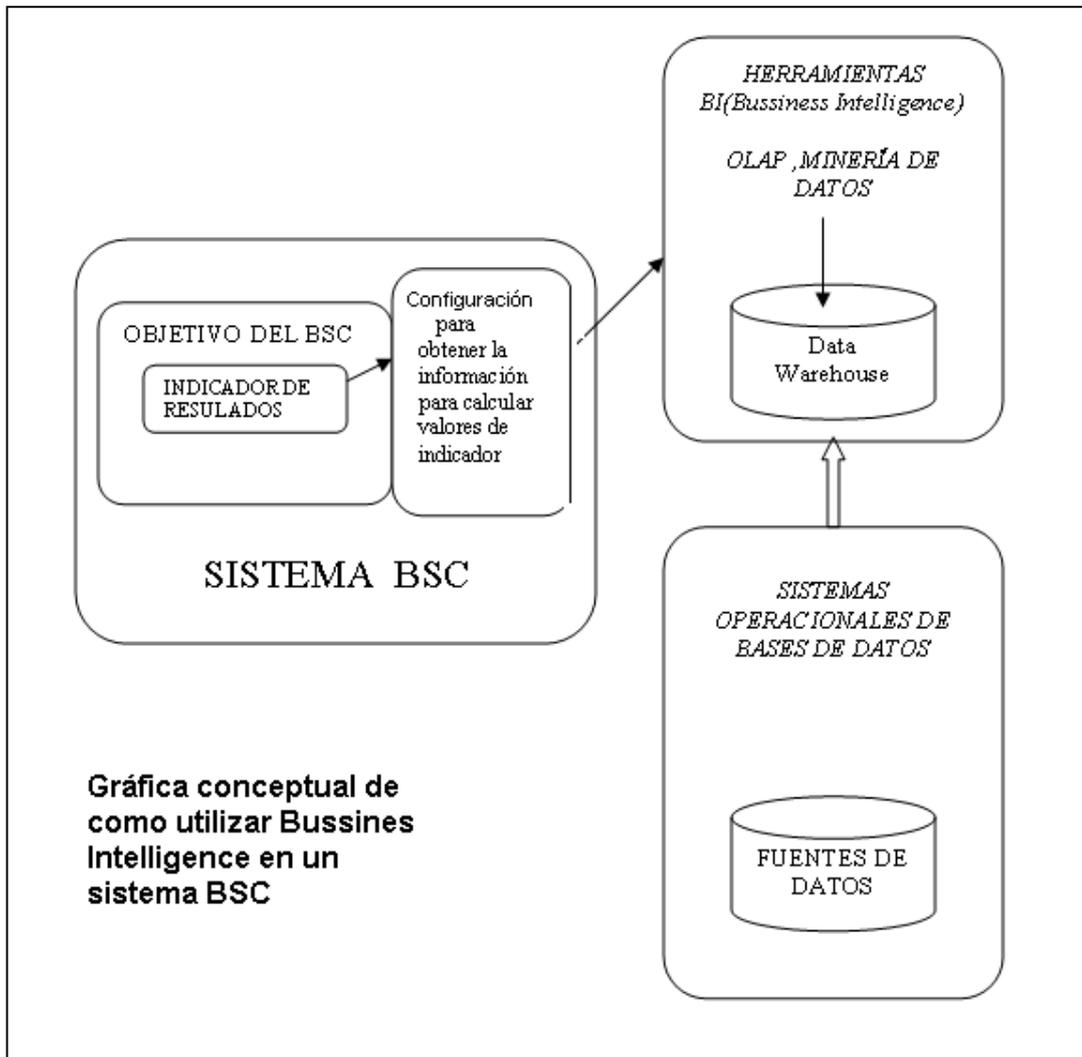
Aunque no existe en esta sección una definición detallada de lo que inteligencia de negocios es, lo que ésta aporta a la estructura y diseño de un BSC, es de valor incalculable, ya que actualmente, muchas empresas han dedicado esfuerzo para crear herramientas de inteligencia de negocios, que satisfacen necesidades de apoyo en cuanto a la toma de decisiones, unas son integrales, es decir, han creado soluciones completas en las que las herramientas de BI forman parte del diseño de BSC. Sin embargo, algunas otras herramientas son independientes, y pueden utilizarse por separado para dar soporte a la metodología BSC.

Básicamente el uso o la función principal de las herramientas de BI, en la automatización de un BSC, se localizan precisamente, en la extracción de aquella información que sirve de soporte a un indicador, variable o medida estratégica; como se indicó en la sección de tecnologías de bases de datos y como se debe enlazar la información proveniente de las distintas fuentes de la misma, BI centraliza esta información y permite crear una capa más entre las fuentes de datos no centralizadas, dando soporte de diseño, para aplicar cualquier concepto de BI, entiéndase por ejemplo, minería de datos, OLAP o cualquier otra herramienta en el futuro que permita dar soporte a la toma de decisiones.

El uso de una herramienta OLAP o de minería de datos, puede diferir, dependiendo de la complejidad y del nivel de detalle de información que debiera contener un indicador, variable o medida estratégica, definida en el BSC. Si el indicador estratégico debiera obtener en la medición una variable estadística y compleja, se podría aplicar técnicas de minería de datos para extraer la información de la fuente; y si por el contrario, el valor o la información que se requiere para evaluar el desempeño del indicador estratégico no es complejo, pero se necesita más apoyo de información en cuanto a detalle, se puede utilizar una consulta a una herramienta OLAP.

Para mayor información sobre tecnología BI, se puede consultar cualquier otra fuente, ya que las limitaciones del presente trabajo, impiden dar una explicación más detallada de la misma. Sin embargo, a continuación se presenta gráficamente cómo BI puede ser una parte necesaria en el diseño de un BSC.

Figura 14 Inteligencia de negocios aplicada a BSC



La figura anterior muestra conceptualmente, en qué nivel se encuentra BI en una implementación de sistema BSC, en el diseño de éste se tienen indicadores estratégicos, apuntando a fuentes de información externa, solo que este caso, BI ha tomado la responsabilidad creando una capa más, para tener mucho más apoyo que un sistema operacional de bases de datos. Esto trae innumerables beneficios, no solo de diseño, sino también facilitan las

posibilidades de extraer información para toma de decisiones en un nivel más óptimo.

5.3.3 Software de red

Dependiendo del lugar donde se encuentren ubicadas las bases de datos, también será su estructura de red. Una compañía que cuente con un sencillo modelo de una red *LAN (Local Area Network)*, no tendrá problemas de comunicación. Sin embargo, como el objetivo del BSC es lograr un crecimiento integral a través de la visión estratégica de la compañía, las bases de datos tendrán que estar en distintos lugares, tanto locales como en otros países, en un caso sumamente optimista.

Esta sección trata de como debe estar correctamente configurado el *software* de red dentro de los sistemas operativos que contienen las bases de datos. El protocolo *TCP/IP* es el que actualmente se encuentra de moda, y nos enfocaremos no en detalles de redes, sino en detalles de configuración para que los *ODBC's* y conexiones entre servidores no den problemas a la hora que se planifique la evaluación de las medidas de desempeño.

Esto se describe a continuación:

- a. Configuración de las conexiones *ip* de los servidores y la terminal del BSC

La terminal o el servidor donde el sistema BSC esté instalado debe tener un lazo físico de conexión entre los distintos servidores de bases de datos. Esto quiere decir que los *ip*, rutas de red y *gateways* deben estar debidamente configurados antes de establecer y crear conexiones a las bases de datos.

Para verificar esto utilice cualquier *testing* que utiliza el protocolo *TCP/IP*. Por ejemplo, *Ping*, *ip route*.

Si la terminal de bases de datos tiene salida a una red *Wan*, se debe verificar los medios físicos, por ejemplo, *routers*, líneas dedicadas, cable, fibra óptica, o hasta el más sencillo *modem*, debe estar bien configurado.

b. WINS Y Servidor de nombres DNS

Generalmente cuando se conecta a una base de datos, se escribe el nombre de servidor, este nombre de servidor generalmente es el nombre del *host* donde se encuentra el manejador de bases de datos.

Si los servicios de *WINS* y *DNS* no están bien configurados, pueden existir problemas de conexión y el sistema BSC fracasará en su intento de medición de desempeño, el cual es crucial.

Cuando se define un *ODBC* conexión, cuando se elige el servidor de bases de datos, se escribe el nombre de servidor, y éste es el nombre del *host*, es preferible que en lugar de escribir el nombre, se escriba la dirección IP física del servidor, para evitar estos problemas de configuración de *WINS* y *DNS*. Esto servirá para tener ventaja sobre cualquier distorsión en las bases de datos *WINS* y *DNS*, ya que se cuenta con un lazo físico bien definido en los *ip*. El BSC no fracasará en la medición del desempeño.

5.3.4 *Software de comunicación en Internet*

Depende del volumen de mercado de la compañía. Ésta puede estar involucrada o asociada con otras compañías y la manera de realizar sus transacciones es a través de Internet.

Además, muchas veces se necesita información en línea de la bolsa de valores y las respectivas ganancias obtenidas.

Esta medición debe ser alimentada al BSC; sin embargo, el *software* utilizado está disponible únicamente en Internet, y no se puede tener una copia dentro de la empresa. Para ello la organización debe tener acceso a Internet, y deberá solicitar a las compañías donde esté asociada, las direcciones de sus servidores, accesos a bases de datos, usuarios y *password*, para que el BSC pueda medir esta información en línea, en el momento de la evaluación.

Si fracasare el intento de comunicación, la única manera de alimentar al sistema sería manual.

Por ésta razón, si se desea que el BSC funcione con salidas a *Internet*, debe tomarse en cuenta lo sugerido.

A continuación se muestra una gráfica de una posible implementación de un BSC, en la que se cuenta con una red de área extendida (*WAN*), con clientes remotos en Internet o cualquier otra comunicación que dé acceso remoto. Se cuenta con una computadora servidor, con sistema de bases de datos de *MS SQL Server*, el cual entre otras cosas da almacenamiento al diseño lógico del BSC, el cual está basado en el diagrama de entidad relación mostrado en el apéndice 1; además, éste contiene también el *software* BSC

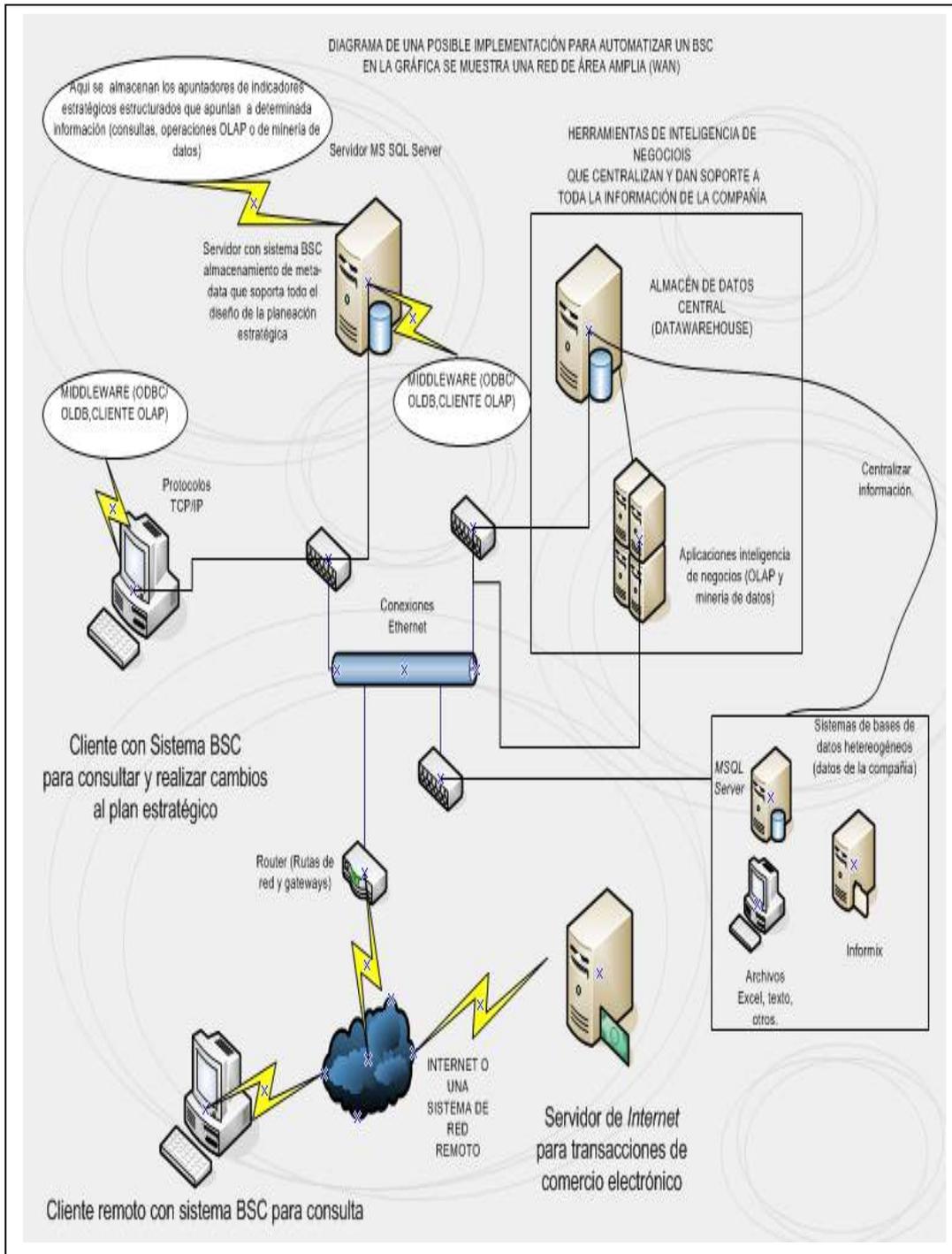
con una aplicación que soporta los algoritmos del *process scheduler* para sincronizar y mantener el sistema en tiempo real, los cuales se incluyeron en el apéndice 2. Otro aspecto importante de este servidor, es que éste cuenta con los *middleware* (*ODBC, Drivers OLAP, etc.*) para poder evaluar el desempeño de los indicadores estratégicos a través de las distintas fuentes de información.

También se muestran dos computadoras interconectadas a través de una red *ethernet*, que contiene las aplicaciones de interfases para diseño y administración del BSC, para modificación y supervisión del plan estratégico definido y las consultas del caso para evaluar el desempeño del mismo.

En la figura también se presenta, la manera en que se puede integrar tecnología de BI (*Bussiness Intelligence*) para centralizar la información de las distintas fuentes, y formar una capa más, para dar un soporte más efectivo al BSC.

La estructura de red muestra los dispositivos y protocolos necesarios para tener interconexión entre los distintos dispositivos del sistema.

Figura 15 Software y dispositivos para implementar un BSC



6. SOFTWARE BSC EXISTENTE EN EL MERCADO

Este capítulo pretende describir algunas soluciones de *software* que existen actualmente en el mercado a nivel mundial. Actualmente existe una amplia variedad de herramientas de *software* que permiten de una manera completa la automatización de BSC; sin embargo, debido a las limitaciones de este trabajo, solo se describirán dos de ellas y se dará una lista de varias soluciones que manejan la metodología.

- a. *Cognos Enterprise Scorecarding*
- b. Sistema para planificación estratégica y control de gestión
(*Strategos*)

Se comenzará a dar una definición general de cada una de las herramientas, concluyendo con una descripción crítica de sus alcances, ventajas y desventajas de las mismas.

6.1 *Cognos Enterprise Scorecarding*

6.1.1 Descripción general

Cognos Enterprise Scorecarding es una solución que utiliza los conceptos de BSC a través de la herramienta *Cognos Metrics Manager*, la cual permite modelar planes o estrategias como un conjunto de indicadores interconectados. Esto permite la comunicación de medidas de desempeño basadas en objetivos específicos a miles de empleados a través de una organización.

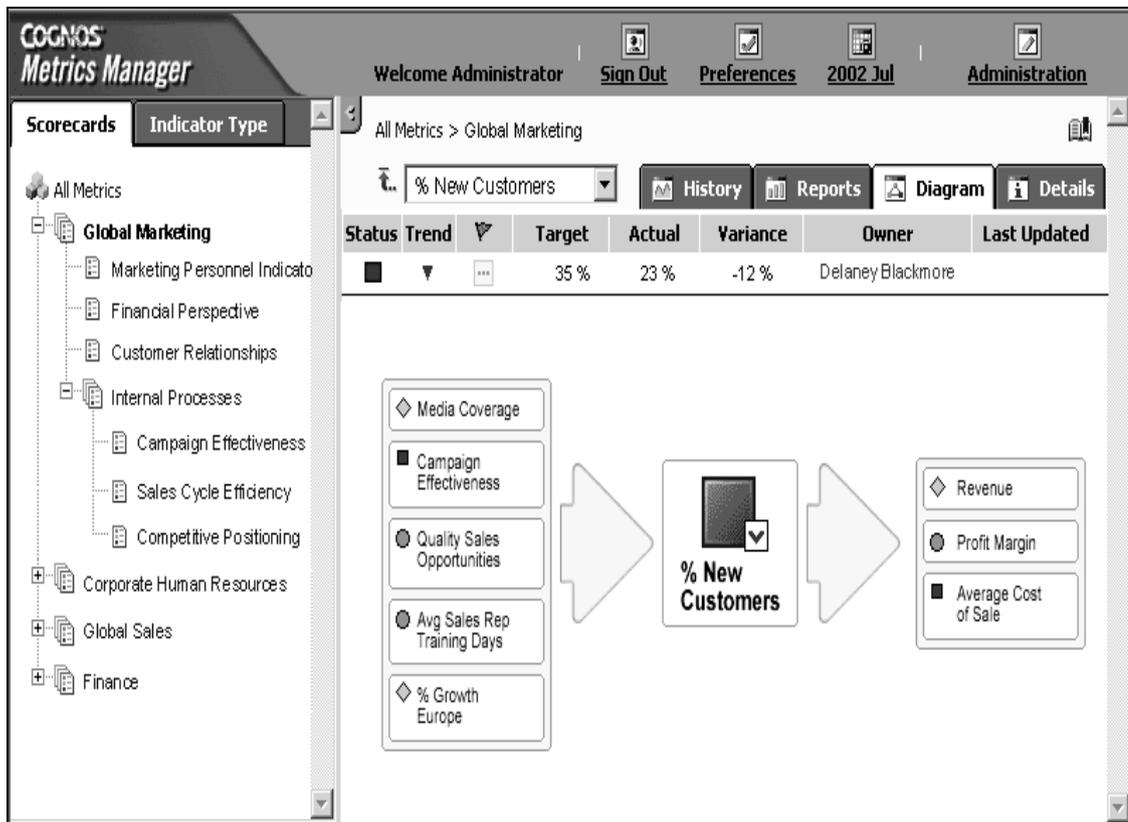
Estas medidas de desempeño son fáciles de monitorear y entender por todos los involucrados en el proceso. Los empleados pueden visualizar de qué forma sus decisiones y acciones afectan la estrategia general. Ellos disponen de la información que conecta las prioridades estratégicas de la empresa a sus propias prioridades, lo que crea la base de su responsabilidad individual. En este sentido, *Scorecarding* comunica una versión común de los factores que deberían ser considerados prioritarios a través de toda la organización.

Cognos Metrics Manager presenta una versión única de la verdad sobre la cual las compañías se basan para tomar las decisiones con confianza y provee un vínculo directo a los análisis que le ayudan a entender qué está impactando su desempeño.

Algunas particularidades de *Cognos Metrics Manager* :

a. Interfase de usuario: utilizando indicadores en rojo, amarillo y verde, los usuarios ven, instantáneamente, su posición en relación a las metas trazadas. Indicadores opcionales de otros cinco niveles les muestran cuán cerca están con mayor precisión. Los usuarios pueden trabajar con la información de la manera como más les convenga. Pueden mostrar o esconder información y agregar comparaciones a sus BSC personales.

Figura 16 Interfase de Cognos Enterprise Scorecarding



b. Administración de medidas de desempeño: maneja volúmenes de datos y necesidades de procesamiento de las compañías. Un soporte comprensivo para los principales servidores de aplicaciones le permite a las compañías crear un grupo centralizado de medidas de desempeño que provee una visión consistente de todo el negocio.

c. Profundidad y análisis: contiene herramientas de análisis que colocan a las medidas de desempeño en su respectivo contexto y ayudan a guiar a los usuarios a través del proceso de toma de decisiones. Los recursos integrados de inteligencia de negocios y los vínculos para la información de apoyo ofrecen una mayor profundidad dentro de las tendencias de desempeño.

d. Inteligencia del negocio: *Cognos Enterprise Scorecarding* contiene herramientas de inteligencia de negocios, para administrar volúmenes de información y crear las estructuras necesarias que sirven para la evaluación de desempeño que proporciona. Todo lo que tiene que ver con creación de cubos *OLAP* y minería de datos y que en determinado momento pueden convertirse en una medida de desempeño a ser evaluada por un indicador de resultados.

e. Especificaciones técnicas: almacenamiento central de métricas y meta data. Los datos históricos de *Cognos Metrics Manager*, así como de diagramas, y la definición de las métricas, son mantenidos en una base de datos relacional estándar de la industria que hace uso del producto. *Cognos Metrics Manager* está construido sobre las arquitecturas empresariales líderes en la industria, incluyendo: Múltiples sistemas operativos (Microsoft Windows, Sun Solaris, HP-UX, IBM AiX), Múltiples servidores de aplicaciones (*Sun One 7*, *Apache Tomcat 4.1.18*, *IBM Websphere 5*, *BEA Weblogic 7.0.1 y 8.1*), repositorios empresariales *RDBMS* (*MS-SQL Server*, *Oracle*), servidores de aplicaciones *J2EE*, Navegador *Internet Explorer V 5.5* o superior (para usuarios o administradores), o *Netscape 6.2* (para usuarios).

6.1.2 Alcances, ventajas y desventajas

a. Alcances y ventajas: la flexibilidad del producto permite modelar métricas, así como la relación entre ellas basándose en cualquier metodología estándar o propietaria de BSC. *Cognos Enterprise Scorecarding* proporciona resúmenes basados en BSC y otras metodologías permitiendo a los usuarios explorar la historia y resultados métricos detallados. Los usuarios pueden ser notificados por correo electrónico en su escritorio cuando una métrica cambie de estado. Pueden mostrar o esconder información y agregar referencias personalizadas a sus BSC personales.

La gerencia puede ver las métricas asignadas a cada individuo para obtener una idea más completa del desempeño personal del mismo. Indicadores de tres o cinco estatus posibles proveen un estado más detallado de la situación y muestran cuándo el desempeño se está aproximando o excede levemente los objetivos.

Cognos Enterprise Scorecarding puede importar datos desde cualquier fuente. Cualquier proveedor de fuentes de datos, bases de datos relacionales, archivos Excel, archivos planos, valores ingresados por el usuario y fuentes de inteligencia de negocios de *Cognos* pueden proveer datos para poblar y soportar el BSC. Una función de carga de datos es provista para automatizar la carga de datos desde archivos planos.

b. Desventaja principal: es una solución compuesta por varias herramientas, por lo que se hace necesario comprar no solamente *Cognos Enterprise Scorecarding*, sino también las herramientas *OLAP* y minería de datos que ellos ofrecen como empresa.

6.2 STRATEGOS (Sistema para planificación estratégica y control de gestión)

6.2.1 Descripción general

Es un sistema que permite brindar apoyo automatizado a los procesos de planificación y control de la gestión. Dentro del ámbito del proceso de planificación, da apoyo específico a la formulación de planes estratégicos, así como a sus expresiones tácticas-operacionales.

Dentro de este contexto el sistema STRATEGOS, da la flexibilidad de utilizar diferentes metodologías en cuanto a la formulación de dichos planes. No obstante, su característica más relevante, es la de apoyar fielmente la formulación de planes estratégicos con el uso de la metodología BSC.

Dentro de este esquema metodológico permite al usuario trabajar con los siguientes objetos conceptuales:

- a. Perspectivas
- b. Objetivos estratégicos por perspectivas
- c. Medidas o indicadores estratégicos, tanto de resultados como guía (inductoras de actuación)
- d. Metas asociadas a las medidas estratégicas
- e. Relaciones causa-efecto entre objetivos estratégicos
- f. Vectores estratégicos
- g. Los planes de acción, es decir, lo que hay que hacer parra llegar a donde se quiere llegar, etiquetadas tales acciones estratégicas con el nombre de iniciativas

- h. Portafolios permite agrupar los proyectos de diferentes organizaciones para su análisis y evaluación
- i. El plan de cuentas constituye el código, denominación y descripción de todas las cuentas de ingresos y egresos
- j. Medición de impacto, este módulo verifica en los proyectos o programas que el cambio que se haya originado en el plan se mantenga

El sistema permite al usuario establecer las relaciones entre el plan estratégico corporativo y los planes estratégicos o bien de unidades de negocio o bien sea de diversos entes o áreas funcionales. Ello permite visualizar los encadenamientos entre objetivos estratégicos de nivel corporativo y los múltiples objetivos que se derivan en los niveles operativos funcionales de la organización. *STRATEGOS* no solo apoya el proceso de formulación de los planes estratégicos y sus expresiones táctica-operacionales; sino que se constituye en una herramienta de apoyo realmente útil, práctica, efectiva y eficiente a la hora de hacer el seguimiento y el control de la ejecución de dichos planes; esto es, apoyar el proceso de control de la gestión, bien sea en su componente estratégico (implementación de la estrategia corporativa o global de la organización) o bien sea en su componente operativo funcional, es decir, de las prioridades del quehacer de día a día de la empresa en el plano de las realidades operativo-funcionales.

Algunas particularidades de *STRATEGOS*:

- a. Interfases de usuarios

A continuación se muestran algunas de las interfases de usuario que contiene *STRATEGOS*.

Figura 17 Interfase de STRATEGOS

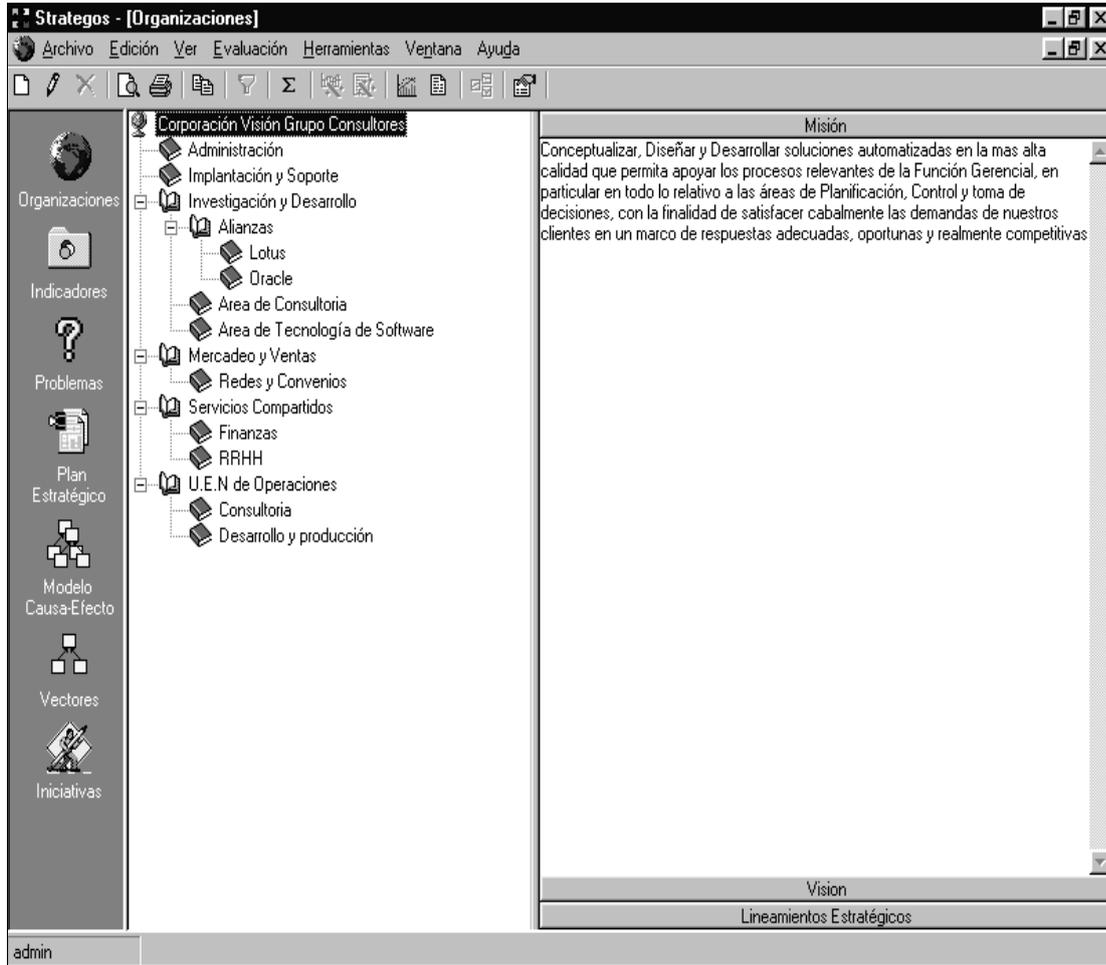


Figura 18 Modelos causa y efecto de STRATEGOS

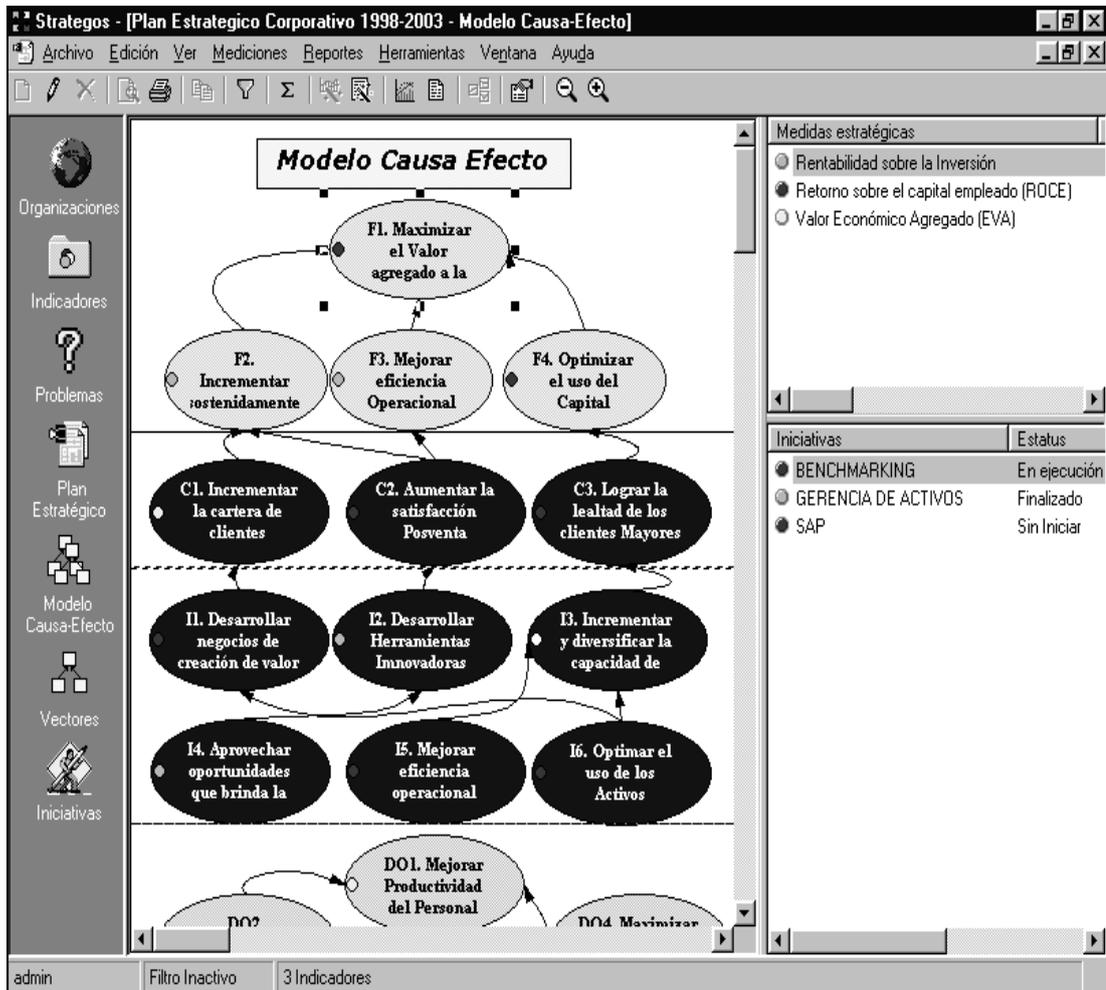
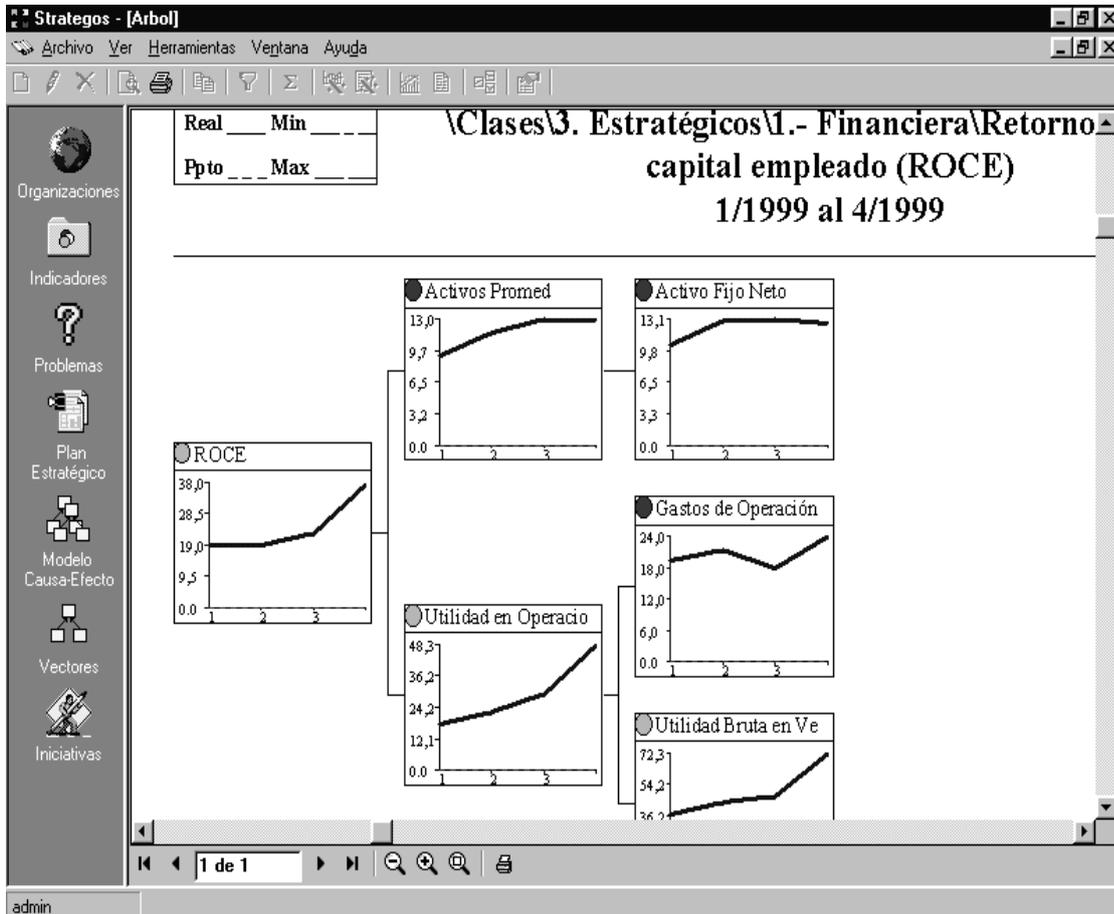


Figura 19 Análisis de sensibilidad en STRATEGOS



a. Requerimientos técnicos

Para las estaciones de trabajo, *STRATEGOS* puede correr en *Windows NT, XP, 2000, 98*. Para el servidor: *Windows NT* o *Novell* para la aplicación y *Windows NT* o *UNIX* para las bases de datos.

Cualquier correo compatible con *MAPI*, *Outlook* y *Lotus Notes*. *web browsers Netscape* y *MS Internet Explorer*. *DBMS STRATEGOS relacional*

Oracle 8.x.

6.2.2 Alcances, ventajas y desventajas

STRATEGOS facilita y apoya todo el proceso de seguimiento y control de las iniciativas del plan estratégico, además le permite hacer el seguimiento de todas aquellas acciones correctivas que deban tomarse como producto de desviaciones en los resultados de la gestión, con sentido estratégico o también de las metas pre-establecidas por requerimientos operativo-funcionales.

Dadas estas características del sistema en cuanto a su diseño completamente modular, permite usar el mismo tanto en forma integrada: planificación estratégica-táctica-operacional-control de gestión o en forma particular, para un uso directo del módulo de control de la gestión; lo que hace posible brindar apoyo a aquellas organizaciones que no trabajan con los procesos formales de planificación estratégica, sino con la modalidad de estrategias emergentes.

Es importante recalcar las bondades de este sistema en lo que es en sí el corazón de los procesos de ejecución de los planes estratégicos y control de la gestión; esto es, de las capacidades de seguimiento y control.

STRATEGOS permite hacer un seguimiento y control riguroso en la ejecución de las llamadas iniciativas; para ello, utiliza el concepto de vectores estatus y vectores de control. Tales conceptos utilizan los llamados semáforos para alertarnos cuando se experimenta un retraso en cualquiera de las actividades base de una iniciativa.

De igual manera, el sistema permite hacer el seguimiento sistemático y

riguroso de las decisiones que se tomen como respuestas a los problemas detectados, así como las acciones correctivas, que no son otra cosa que el resultado de las decisiones que se tomen para materializarlas, “la función de control” gerencial sobre los distintos procesos (planificación estratégica y control de la gestión), son rigurosamente requeridos para garantizar su ejecución y por ende dar respuestas a las desviaciones detectadas o a las situaciones no previstas que se puedan presentar.

6.3 Lista de algunas soluciones que incorporan metodología BSC

En la tabla siguiente se muestra una lista del *software* BSC existente en el mercado mundial.

Tabla III Lista de soluciones de *software* BSC en el mercado mundial

Nombre Solución	Descripción breve	Empresa distribuye	Dirección Web
<i>Web Focus BSC</i>	Solución integral de metodología BSC	<i>Information Builders</i>	www.informationbuilders.es
<i>SAP Strategy Enterprise Management</i>	Conjunto de herramientas SAP para planeación estratégica	<i>SAP</i>	www.sap.com
<i>Oracle Strategy Enterprise Management e</i>	Versión Oracle de herramientas orientadas a planeamiento estratégico	<i>Oracle</i>	www.oracle.es
<i>CorStrategy Scorecard</i>	Implementación BSC integral	<i>CORVU</i>	http://208.205.177.106
<i>Enterprise ScoreCard</i>	Administración de evaluación del desempeño integrando metodología BSC	<i>PEOPLESOFT</i>	www.peoplesoft.com
<i>SPImpact</i>	Solución completa para implementar BSC	<i>GENTIA</i>	http://balancedscorecard.com
<i>QPR Scorecard</i>	Reportes estratégicos y medición del desempeño	<i>QPR</i>	www.qpronline.com
<i>Bitam Stratego</i>	Sistema de planeación	<i>BITAM</i>	www.bitam.com

	estratégico-gerencial		
<i>Pilot Bussines Monitor</i>	Monitor de negocios estratégicos que utiliza metodología BSC	<i>PILOT Software</i>	www.pilot.com

En el mercado existen muchas soluciones, y cada día el mercado perfecciona e implementa más debido a la efectividad de la metodología BSC y al aumento de las herramientas tecnológicas de bases de datos y de inteligencia del negocio.

Sin embargo, el costo de implementación de las mismas sigue siendo muy elevado, y antes de decidirse a optar por una de ellas, es necesario iniciar con un cambio de mentalidad organizacional en la empresa.

CONCLUSIONES

1. Este trabajo constituye una revisión a la metodología propuesta por los autores Robert S. Kaplan y David Norton sobre el BSC. Esto servirá a todos aquellos profesionales de sistemas que deseen conocer tan importante herramienta de administración.
2. El enfoque de sistemas presentando es propio del autor y aclara realmente desde el punto de vista de informática la manera en que se debe llevar a la práctica la implementación de un *software* que permita dirigir las grandes empresas hacia un crecimiento integral y por ende, producir mejores ganancias.
3. La modelación de sistemas realizada en el capítulo dos permitirá a cualquiera elevar su imaginación y mente creadora, hacia una mejor implementación del BSC como sistema de *software*.
4. El diseño de la base de datos contiene todo lo necesario para que el usuario pueda definir un plan estratégico y además para que el sistema lo utilice con el *process_scheduler* que será el que evaluará el desempeño, que los autores de la metodología definen como la clave y ventaja sobre cualquier sistema de planeación estratégica y de información gerencial y financiera.
5. Hoy existen sistemas de *software* que generan reportes gerenciales a los ejecutivos de la empresa y les permiten llevar manualmente o con hojas electrónicas la planeación estratégica. Este enfoque mide el desempeño en tiempo real y facilita la tarea de revisión del plan estratégico. El ejecutivo

solamente tendrá que sentarse y revisar periódicamente como camina el proyecto planeado con anterioridad.

6. Existen también compañías en el mercado que han creado *software* de medición del desempeño en tiempo real; sin embargo, es demasiado caro, y su adaptabilidad a las empresas es muy laborioso, para los dirigentes de sistemas.
7. Como se podrá observar, en éste trabajo solo se sientan las bases para implementarlo. Los algoritmos que se proponen solo son los básicos, puesto que para terminar un proyecto como éste se necesitarían meses de programación y pruebas para decir que se cuenta con un sistema seguro y eficiente.

RECOMENDACIONES

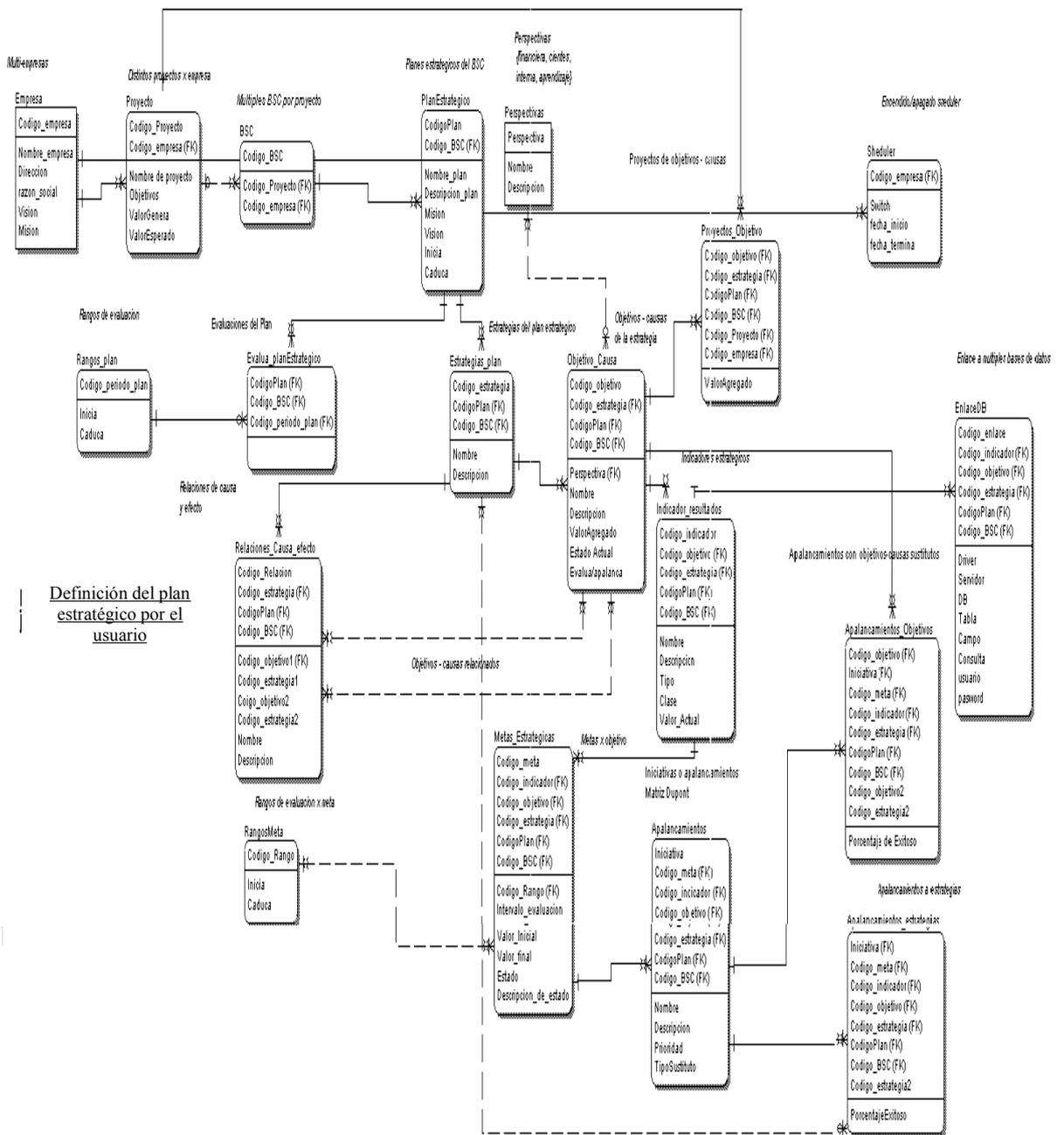
1. El objetivo principal de la metodología *BSC* es tener la capacidad de evaluar el desempeño de la planeación estratégica para las organizaciones, esto implica la necesidad de funcionalidad en todos los componentes automatizados y no automatizados de los mismos para agilizar el proceso. Para ello se debe disponer de una solución de *software* que permita dar el soporte necesario para la planeación estratégica y la evaluación del desempeño.
2. Importante es reconocer que se puede contar con componentes de *software* y mecanismos para la planeación estratégica y la evaluación del desempeño; sin embargo, no se puede alcanzar el éxito de implementar la metodología *BSC* si las partes involucradas en toda la organización no son tomadas en cuenta
3. Otro factor para alcanzar el éxito en la organización de hoy, es reconocer que se necesita un alto grado de esfuerzo y concienciación para romper los paradigmas organizacionales que siguen siendo muchas veces obsoletos para obtener mayores beneficios.
4. El camino es largo, y se debe tener paciencia para lograr con éxito la implementación de esta nueva herramienta administrativa, se debe iniciar por las primeras fases, de la misma, para finalizar con la evaluación del desempeño, para después acomodar y retroalimentar el negocio, a través de los cambios en la estrategia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaplan Robert S., Norton David. **The Balanced Score Card**.
Estados Unidos de Norte America: 1996. 230 pp.
2. “Componentes necesarios para la automatización del BSC”
<http://www.geocities.com/wallstreet/floor/9269/temas.htm>
3. “Definición del Balance Score Card”
<http://ciberconta.unizar.es/LECCION/bsc/010.HTM>
Alfonso López Profesor de Universidad Zaragoza, España.
4. The Balanced Scorecard Institute
<http://www.balancedscorecard.org/>
- 5 www.cuadrodecomando.com
- 6 www.cuadrodemandando.urizar.es
5. www.cognos.com
6. www.visiongc.net

APÉNDICES

FIGURA 20 Diagrama entidad relación para un BSC



APÉNDICE 2 Algoritmos operativos de un BSC

a. Algoritmo *process_scheduler* de evaluación y evaluación de desempeño a través de múltiples bases de datos

```
/**CODIGO DE VISUAL BASIC 6.0**/
```

```
/** Inicio del programa en visual Basic **/
```

```
Sub Main()
```

```
On error resume next
```

```
Servicios.abrirConexiones
```

```
Dim rst as new adodb.recordset
```

```
Dim str_sql as string
```

```
/**selecciona si ya esta autorizado para iniciar la evaluación **/
```

```
Str_sql = " Select switch from scheduler where empresa = " &  
trim(empresa) & " " "
```

```
Rst.open str_sql,bscconexion,adlockreadonly
```

```
If rst!switch = 1 then ' Esta encendido
```

```
While rst!switch = 1 /**ciclo principal para evaluar por siempre**/
```

```
Rst.close
```

```
Str_sql = " Select switch from scheduler where empresa = " &  
trim(empresa) & " " "
```

```
Rst.open str_sql,bscconexion,adlockreadonly
```

```
Verifica_metas_evaluacion
```

```
wend
```

```
Else
```

```
Msgbox "Todavía no esta listo para empezar."
```

```
End if
```

```
Servicios.cerrarconexiones
```

```
End Sub
```

```
/**Verifica las metas que necesitan evaluarse**/
```

```
Sub Verifica_metas_evaluacion
```

```
Dim str_sql as string
```

```
Dim rst as new adodb.recordset
```

```
Check_encendido
```

```
Str_sql = " Select codigo_objetivo,  
codigo_estrategia,codigo_plan,codigo_bsc,codigo_enlace " & _
```

```
" from enlacedb, metas_estrategicas,objetivos_causa,  
rangos_meta,relaciones_causa_efecto
```

```
where rangos_meta.codigo_rango = metas_estrategicas.codigo_rango "
```

```
& _
```

```

        " and metas_estrategicas.codigo_plan = objetivos_causa.codigo_plan
and " & _
        " metas_estrategicas.codigo_estrategia =
objetivos_causa.codigo_estrategia " & _
        " and metas_estrategias.codigo_objetivo =
objetivos_causa.codigo_objetivo " & _
        " and enlaceDb.codigo_plan = objetivos_causa.codigo_plan " & _
        " and enlaceDB.codigo_estrategia = objetivo_causa.codigo_estrategia " &
-
        " and enlaceDB.codigo_objetivo = objetivo_causa.codigo_objetivo " & _
        " and datediff(day," & Date & ", Rangos_meta.Caduca) between 0 and
Datediff( " & _
        " day, Rangos_meta.Inicia,Rangos_meta.Caduca) as evalua_apalanca
= 0 " /**no esta aplancado**/

rst.open str_sql,bscconecion,adlockreandonly
check_encendido
While not rst.eof
    /**HAY QUE EVALUAR EL DESEMPEÑO **/
    EvaluaDesempeño(Codigo_enlace)
    chec_ancedido
    Rst.movenext
wend
End Sub

/**/ Verifica si esta vigente la evaluación ***/
Sub Check_encendido
    Dim rst as new adodb.recordset
    Dim str_sql as string
    /**selecciona si ya esta autorizado para iniciar la evaluación **/
    Str_sql = " Select switch from scheduler where empresa = " &
trim(empresa) & " "
    Rst.open str_sql,bscconexion,adlockreadonly
    If rst!switch = 1 then ' Esta encendido
    Else /**apagado **/
    End /**Finaliza la aplicacion **/
    End if
End Sub

/**Esta funcion evalúa el desempeño de un indicador estratégico
Sub EvaluaDesempeño(Codigo_enlace as string )

    Dim str_sql as string

```

```

Dim rst as new adodb.recordset

Check_encendido
/**conexion con odbc**/

str_sql = " Select * from enlace_db " &
        " Where enlace_DB.codigo_enlace = " & codigo_enlace & " "

rst.open str_sql,bscconexion, adlockreadonly

if not rst.eof then
    /**estableciendo una conexion odbc**/

    str_con = "DSN=" & rst!db + ";uid=" + rst!usuario + ";pwd=" +
    rst!password + ";"
    dim mycon as new adodb.connection
    mycon.open str_con
    check_encendido
    if not mycon is nothing then
        str_sql = rst!consulta
        dim rstvalor_actual as new adodb.recordset
        rstvalor_actual.open str_sql, mycon,adlockreadonly

        /**Valor_actual es el campo en el que se devolvera el valor
        medido por lo tanto debera definir en el campo consulta del
        enlace_db, valor_actual, on en el alias de la consulta el
        nombre valor_actual, de otro modo no funcionara**/

        if not rstvalor_actual.eof then
            /**Actualizar el valor actual en el objetivo estratgico.**/

            Check_encendido
            Str_sql = " Update valor_actual from Indicador_resultados
            where " & _
            "Codigo_indicador = rst!codigo_indicador " & _
            "and Codigo_estrategia = rst!codigo_estrategia " & _
            "and codigo_objetivo = rst!codigo_objetivo " & _
            "and codigo_plan = rst!codigo_plan " & _
            "and codigo_bsc = rst!codigo_bsc " & _
            "set valor_actual = rstvalor_actual!valor_actual "
            mycon.execute str_sql

        chec_encendido
    end if
end if

```

```
end if  
end if  
End sub
```

```
/** Modulo de servicios **/
```

```
Public BSCconexion as adodb.conecction /**conexion a la base de datos del  
BSC**/
```

```
Sub Abrirconexiones
```

```
    On error resume next
```

```
    Dim mycon as new adodb .conecction
```

```
    Strcon = "DSN=BSC;uid=sa;pwd=;"
```

```
    Mycon.open strcon
```

```
    Set BSCconexion = mycon
```

```
End Sub
```

```
Sub CerrarConexiones
```

```
    On error resume next
```

```
    Bscconecion.close
```

```
End Sub
```

b. Algoritmo apalancamientos

/CODIGO DE VISUAL BASIC 6.0**/**

*/**Este algoritmo busca caminos de solución para optar a opciones de mejorar el funcionamiento de un plan estratégico, ejemplo solo para objetivo sustituto **/*

*/** Este puede ser aplicado al revisar estados críticos **/*

Sub Apalancamiento(Objetivo_causa as string,Codigo_estrategia as string,CodigoPlan as string,Codigo_BSC as string)

*/** se asume que el objetivo – causa esta en un estado critico **/*

*/** la evaluación se hace por prioridad **/*

Dim rst as new adodb.recordset

Dim str_sql as string

*/**devuelve el apalancamiento mas prioritario ***/*

*Str_sql = “ Select top 1 * from apalancamientos where Objetivo_causa = “ & objetivo_causa &” and Codigo_estrategia = “ & codigo_estrategia & ” and Codigo_plan = “ & codigo_plan & ” and codigo_bsc = “ & Codigo_BSC & ” “ & _
“ order by Prioridad ”*

Rst.open str_sql, bscconexion, adlockreadony

If not rst.eof then

*/** Apalancamiento mejor encontrado **/*

*/** eliminar la relación de causa y efecto antigua y apalancar **/*

*/** Para que ya no se evalúe se pone apalanca = 1 ***/*

*str_sql = “ Update evalúa/apalanca = 1 ” & _
“ from Objetivo_causa where codigo_objetivo = “ & objetivo_causa & ” and Codigo_estrategia = “ & codigo_estrategia & ” and Codigo_plan = “ & codigo_plan & ” and codigo_bsc = “ & Codigo_BSC & ” “*

BSCconexion.execute str_sql

*/**Creando una nueva relación entre los objetivos causas que relacionaban el que esta en estado critico*

```
str_sql = "Insert into
relaciones_causa_efecto(Codigo_estrategia,Codigo_Plan, "
Codigo_BSC,Codigo_objetivo1,Codigo_estrategia1,codigo_objetivo2,codi
go_estrategia2, nombre,descripcion)
Select
rst!codigo_estrategia,rst!codigo_plan,rst!codigo_bsc,rst!codigo_objetivo,
Rst!codigo_estrategia,
codigo_objetivo,codigo_estrategia,'apalancar','apalancar'
From relaciones_causa_efecto Where codigo_objetivo1 = "" &
objetivo_causa & "" and Codigo_estrategia1 = "" & codigo_estrategia & ""
and Codigo_plan = "" & codigo_plan & "" and codigo_bsc = "" &
Codigo_BSC & "" "
```

BSCconexion.execute str_sql

*/** Para que se evalúe ahora el objetivo causa sustituto apalanca = 0 **/*

```
str_sql = " Update evalúa/apalanca = 1 " & _
" from Objetivo_causa where codigo_objetivo = "" & rst!codigo_objetivo &
"" and Codigo_estrategia = "" & rst!codigo_estrategia & "" and
rst!Codigo_plan = "" & codigo_plan & "" and rst!codigo_bsc = "" &
Codigo_BSC & "" "
```

Msgbox "Apalancamiento efectuado satisfactoriamente!!"

End if

End Sub

APÉNDICE 3 Ejemplos de algunos reportes que puede contener un BSC automatizado

A continuación se muestran algunos de los reportes que se proporcionaron en el listado de la sección 4.15, éstos se consideran los más importantes.

Figura 21 Reporte de indicadores estratégicos por perspectiva

5		INDICADORES ESTRATEGICOS			
6					
7		1/1998	2/1998	3/1998	4/1
8	<i>FINANCIEROS</i>				
9					
10	Activos Promedios	93,040.00	116,840.00	129,895.00	12
11	Costo de Capital	0.03	0.03	0.03	
12	Retorno sobre el capital empleado (ROCE)	18.81	19.09	22.63	
13	Valor Económico Agregado (EVA)	15,174.00	19,379.00	26,152.63	4
14					
15	<i>CLIENTE</i>				
16					
17	Encuesta de Satisfacción	0.97	0.96	0.96	
18	Reclamos Recibidos vs Resueltos	80.00	81.19	70.91	
19	Reclamos Resueltos vs. Total	0.80	0.81	0.71	
20	Satisfacción del Cliente	1.33	0.80	1.00	
21	Tiempo de Respuesta a Reclamos	10.00	9.00	8.00	
22					
23	<i>DINAMICA ORG.</i>				
24					
25	Iniciativas de Transformación	26.00	15.00	48.00	
26	Horas de Entrenamiento en Sistemas Clave	1,259.00	1,236.00	1,478.00	
27	Productividad del Personal	82.00	80.00	89.00	
28	Satisfacción del trabajador	19.00	45.00	48.00	
29	Retención del Personal en Areas Clave	25.00	30.00	33.00	

Figura 22 Reporte de detalle del plan estratégico

Plan Estratégico Plan Estratégico Corporativo 1998 Año: 1998				
Organización: CORPORACIÓN ABC				
<i>F1. Maximizar el Valor agregado a la Corporación</i>				
Indicador Estratégico	Unidad	Real / Meta (Trimestr		
		1	2	3
Rentabilidad sobre la Inversión	%	6.62	6.71	
		14.00	13.00	
Retorno sobre el capital empleado (ROCE)	%	18.81	19.09	
		29.00	33.00	
Valor Económico Agregado (EVA)	MMBs.	15,174.00	19,379.00	26,1
		48,000.00	49,000.00	50,0
Iniciativas	Unidad	Responsable		Estat
BENCHMARKING	MM\$			Enejec
GERENCIA DE ACTIVOS				Finali
SAP	MM\$			SinIr

Figura 23 Lista de estrategias

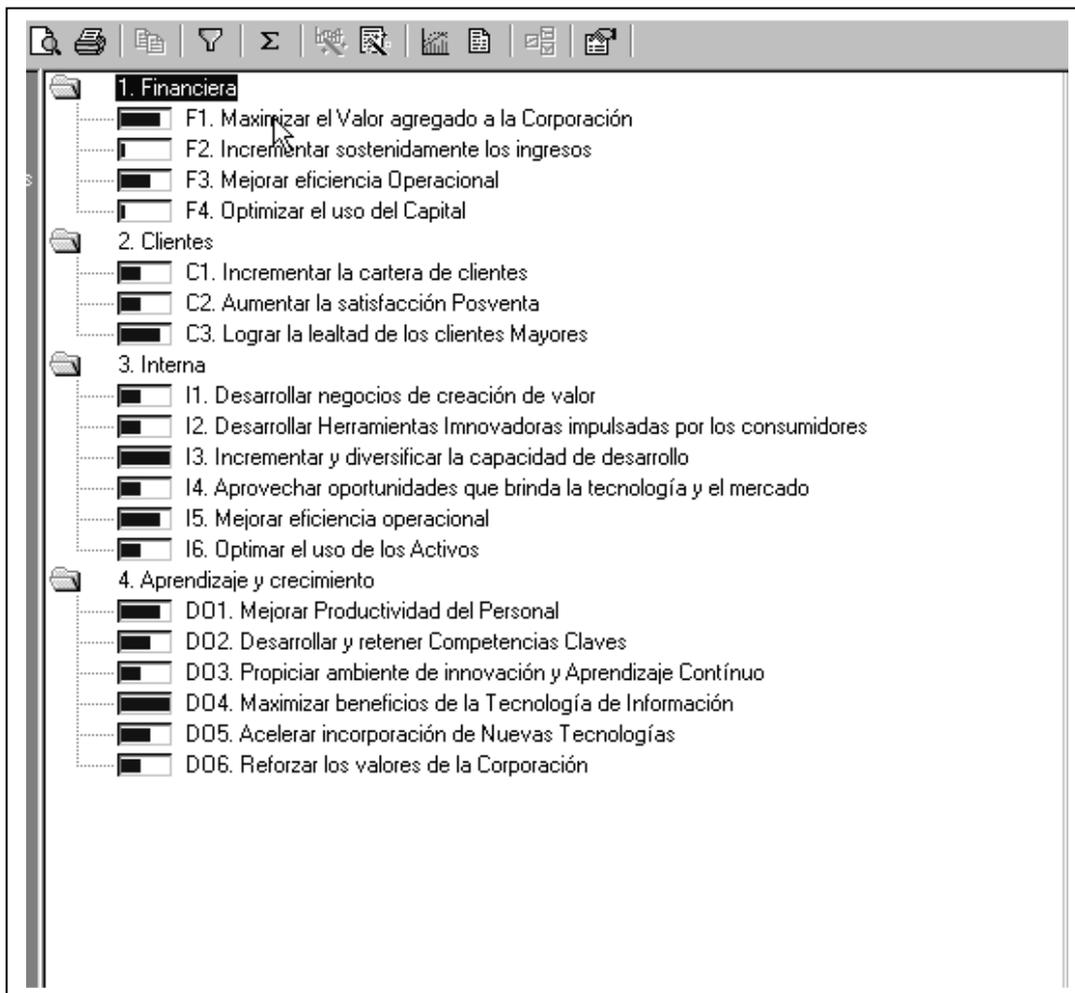


Figura 24 Gráfica de un modelo de relaciones de causa y efecto para la estrategia “aumentar el EVA”

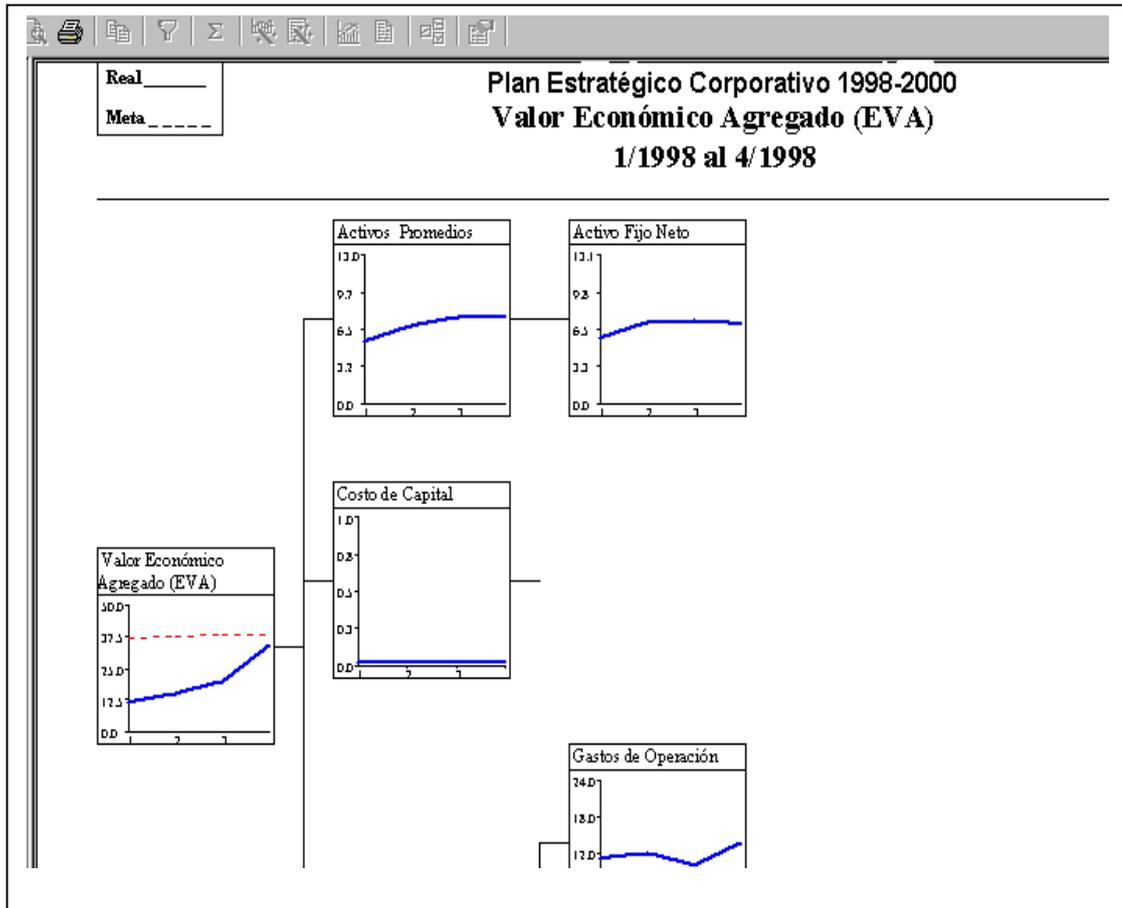


Figura 25 Lista de indicadores actuales contra meta

Frecuencia de Evaluación: Trimestral
Evaluación 1er Trimestre/1998 a 4to Trimestre/1999
Unidad de Medida: MMBs.

Evaluación de Indicadores

Periodo	Valor Económico Agregado (EVA)	Meta
1er Trimestre - 1998	15,174.00	48,000.00
2do Trimestre	19,379.00	49,000.00
3er Trimestre	26,152.63	50,000.00
4to Trimestre	45,082.50	50,000.00
1er Trimestre - 1999		52,000.00
2do Trimestre		52,000.00
3er Trimestre		52,000.00
4to Trimestre		52,000.00

Periodo	Proyección
1er Trimestre - 1998	11,972.16
2do Trimestre	21,622.08
3er Trimestre	31,271.99

APÉNDICE 4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Concepto

El análisis de sensibilidad es el método que sirve para comprobar cuan estable y correcto es un modelo matemático o estadístico y se basa en el método de la estimación de los valores a las variables que lo componen.

Básicamente los pasos que conlleva un análisis de sensibilidad se pueden resumir en los siguientes:

- i. Revisión del modelo: se revisa cada una de las variables involucradas
- ii. Predicción del modelo: se comprueba el modelo asignando posibles valores a las variables
- iii. Optimización del modelo: Se buscan nuevas variables o la supresión de alguna que no tenga relación con el mismo

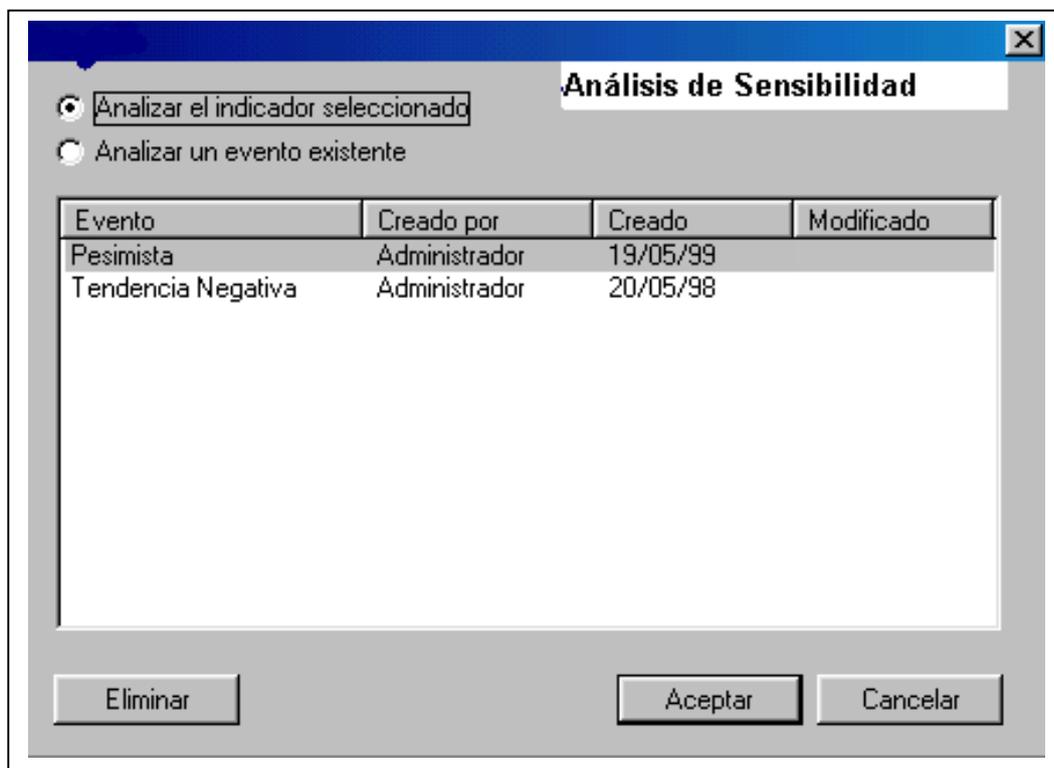
En el contexto de la metodología BSC, el análisis de sensibilidad, busca estimar y comparar las variaciones, en cada una de las variables, que se identificaron al formular una estrategia dentro del plan total de la organización. Es decir, es una herramienta de acción predicativa, para prepararse en el largo plazo y realizar cambios en los modelos de relaciones causa y efecto y poder identificar nuevas variables, que permitan maximizar el valor agregado del negocio.

En este sentido, la herramienta de análisis de sensibilidad diseñada en un sistema BSC, debe incluir la posibilidad de asignar valores a las variables de indicadores estratégicos y presentar gráficamente, cómo se comportaría con

estos valores en un tiempo específico y si es necesario aplicar correcciones al plan estratégico.

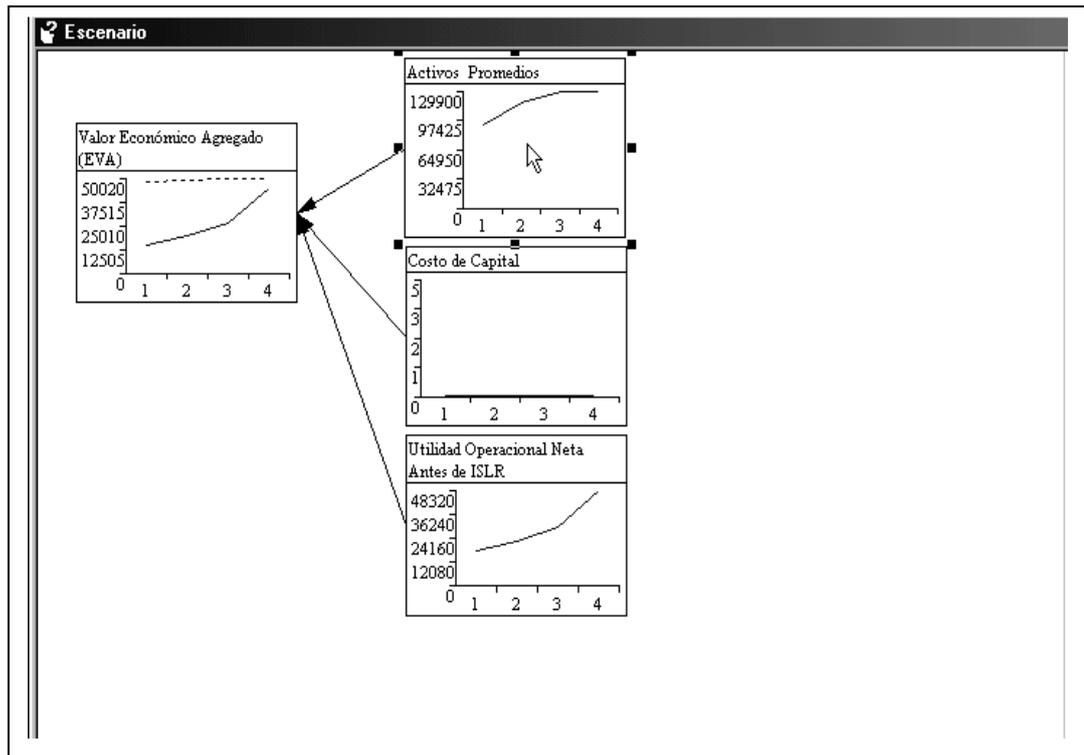
A continuación se muestra un ejemplo de cómo llevar a cabo la automatización de esta parte.

Figura 26 Una posible interfase para análisis de sensibilidad



En este caso, se permite realizar análisis de sensibilidad para los indicadores estratégicos y algún evento sucedido en el plan estratégico. La gráfica se muestra a continuación.

Figura 27 Escenario de sensibilidad para los indicadores estratégicos EVA, costo de capital, etc.



En la figura siguiente, se presenta una interfase, para efectuar cambios predictivos al indicador de activos promedios.

Figura 28 Evaluar el indicador de activos promedios, por medio del análisis de sensibilidad

The screenshot shows a window titled "Mediciones - Activos Promedios" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a table with the following data:

Periodo	Real	Escenario	Modificado
1	93040	93040	93040
2	116840	116840	116840
3	129895	129895	129895
4	128700	128700	128700

Below the table, there are four radio button options:

- Sumar el % de...
- Restar el % de...
- Multiplicar por...
- Tomar el % de...

Below the radio buttons is a label "Valor:" followed by an empty text input field and an "Aplicar" button. At the bottom of the window are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.