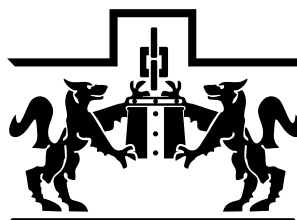


UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudio con reconocimiento de validez oficial por decreto presidencial
del 3 de abril de 1981



LA VERDAD
NOS HARÁ LIBRES

UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA

CIUDAD DE MÉXICO ®

**“METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE
INTELIGENCIA EMPRESARIAL BASADAS EN BALANCED
SCORECARD UTILIZANDO TECNOLOGÍA SAP”.**

ESTUDIO DE CASO

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Presenta:

JULIO ALEJANDRO GONZÁLEZ LEYVA

Director: Mtro. Roberto Montalvo Gómez
Lector 1: Mtro. Edgar Ortiz Loyola Rivera Melo
Lector 2: Mtro. Antonio Pica Ruíz

Ciudad de México

2017

Índice General

Introducción o Justificación	3
Análisis de Hechos y Definición del Problema	6
Fundamentación Conceptual o Marco Teórico	18
Diagnóstico y Solución	42
Conclusiones y Recomendaciones	67
Referencias bibliográficas	70

Introducción o Justificación

La implementación de un sistema de gestión del desempeño surge de la necesidad de cualquier organización de tener un referente objetivo para evaluar su progreso acorde a la estrategia planteada mediante indicadores. Dichos sistemas forzosamente se apoyan en tecnología de información para el diseño y la operación de almacenes de datos en los cuales se puedan construir los indicadores definidos, además del uso de interfaces donde la información se exponga y pueda ser consultada.

Si bien ya existen sistemas de gestión del desempeño en el mercado, con el paso del tiempo han surgido recientemente tecnologías que dan respuesta a las necesidades actuales de análisis, acceso y consumo de información. Con esto en mente el objetivo del presente trabajo es proponer una metodología para la implementación de sistemas de gestión del desempeño basadas en Balanced Scorecard utilizando tecnología SAP. Se eligió Balanced Scorecard por tratarse de una metodología madura y con gran aceptación en el mercado; se optó por SAP debido a la robustez de su tecnología, la gran cantidad de soluciones de software y al posicionamiento y liderazgo que han ganado en su sector.

El presente estudio de caso incluye una sección de análisis de hechos y definición del problema, donde se plantea la necesidad de la implementación de sistemas de gestión del desempeño. También comprende un marco teórico, donde fueron considerados cuatro temas: factores de adopción de nuevas tecnologías, metodología Balanced Scorecard, bases y almacenes de datos y tecnología SAP. Así mismo, existe una sección de diagnóstico y solución del problema, donde se hace uso de los elementos del marco teórico para el diseño de la metodología. Finalmente, la

sección de conclusiones y recomendaciones engloba los comentarios finales de los hallazgos encontrados en el desarrollo de la metodología, así como de los beneficios de su implementación.

Los principales retos que enfrenta el desarrollo de la metodología propuesta y que se explicarán a lo largo de este caso de estudio son:

- Definir las etapas necesarias para la implementación del sistema, detallando las actividades y los perfiles necesarios en cada una.
- Determinar la manera en que los requerimientos serán tomados y analizados en la construcción del sistema.
- Especificar lineamientos de uso de la tecnología de información que darán soporte al sistema de gestión del desempeño, de manera que sea aprovechada de la mejor manera.
- Generar confianza en los usuarios de que la información presentada en el sistema es veraz.
- Estimular la adopción del sistema implementado en los usuarios.
- Alinear y generar conciencia en los colaboradores del impacto de su trabajo en relación a la estrategia de la organización donde trabajan.
- Considerar que la implementación del sistema contemple las tendencias actuales en tecnología.

La metodología propuesta pretende ser genérica, esto es, no se hará énfasis en la implementación sobre alguna industria en particular; sin embargo, se observa que atenderá particularmente a organizaciones que ya cuenten con alguna solución SAP, se

encuentren interesadas en la puesta en marcha de un sistema de gestión de desempeño y que hayan adquirido (o estén pensando en comprar) componentes de la suite SAP BI (principalmente SAP HANA, SAP Data Services y SAP BusinessObjects).

Existen áreas de oportunidad y de riesgo en el desarrollo de la metodología propuesta, principalmente en la posible adaptación de la metodología de implementación en circunstancias concretas, donde se requieran ajustes en los lineamientos planteados (cantidad de recursos disponibles, niveles de análisis necesarios, especificaciones precisas de la tecnología instalada, presupuesto destinado, etcétera).

Análisis de Hechos y Definición del Problema

La estrategia de una organización se refiere al conjunto de planes de alto nivel que definen sus objetivos y la manera en que serán alcanzados considerando factores como recursos propios, entorno, etcétera. De la definición e implementación de la estrategia en una compañía depende su crecimiento y la creación de valor para todos los grupos de interés involucrados.

De acuerdo a Porter (1996), La gestión estratégica en las empresas involucra actividades de planeación, implementación, control y monitoreo de la estrategia definida. Dentro de las actividades de control de la estrategia se encuentra la gestión del desempeño empresarial, que se refiere a un conjunto de procesos de análisis y de administración que le permiten a una organización definir, evaluar y monitorear el logro de sus objetivos. Esta gestión permite conocer a nivel general el funcionamiento de una empresa, de manera que se pueda determinar el grado de alineación de los resultados de la operación con los objetivos estratégicos que se hayan planteado. Existen muchas áreas de conocimiento vinculadas a la gestión empresarial, como modelado de procesos de negocio, planeación financiera, inteligencia de negocios, entre otras (2016, Enterprise performance management; 2013, 10 ways modern enterprise performance management is changing businesses).

Para poder gestionar el desempeño se necesitan definir métricas en la empresa que permitan conocer el nivel de eficiencia de sus actividades. Las métricas son sumamente importantes, ya que posterior a su interpretación y evaluación determinan los cursos de acción a tomar, facilitan la toma de decisiones y permiten revisar y

analizar el avance y factibilidad de los objetivos planteados por las organizaciones en distintos momentos del tiempo.

La definición de indicadores no solo contempla la información base y los cálculos para llegar a la métrica, sino qué áreas de negocio están involucradas en su cálculo, quienes dentro de la organización utilizarán el indicador, cada cuanto tiempo se deberá evaluar, las dimensiones de análisis y si existen referentes contra los cuales se deba hacer una comparación. Además, posterior a la definición del indicador se debe analizar si ésta es verdaderamente relevante y tiene sentido en el contexto de la organización, así como el establecimiento de su ciclo de vida en la labor de gestión.

Hasta hace unos años gran parte de la gestión del desempeño se enfocaba principalmente en indicadores financieros, como retornos de inversión, análisis de márgenes y utilidades, etcétera. Sin embargo, a la fecha han existido cambios en el entorno empresarial motivados principalmente por la aparición de la era de la información y la entrada constante de nuevos competidores al mercado que ha provocado que no solo sea necesario un análisis financiero para evaluar la empresa, sino un análisis de los intangibles de la empresa y de sus capacidades, ya que en ellos existe ahora más que nunca una fuerte dependencia por parte de la organización para alcanzar el éxito.

En los últimos años se han desarrollado diferentes metodologías que ayudan a la tarea de gestionar y/o hacer más eficiente el desempeño en las organizaciones incluyendo distintas perspectivas de análisis, entre ellas el Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard), el prisma de desempeño (Performance Prism), modelo de excelencia EFQM, entre otros.

Balanced Scorecard fue creado por Robert Kaplan y David P. Norton (1996) e incursionó en la década de los años 1990's, está basado en el análisis de indicadores organizados en cuatro perspectivas donde la empresa está involucrada: finanzas, proceso interno, clientes y aprendizaje y crecimiento. La metodología es genérica y puede aplicarse para definir y medir los indicadores en organizaciones de cualquier sector. Una de las principales características de esta metodología es su visión balanceada de la actuación de la empresa, por un lado sigue conservando los indicadores financieros (acontecimientos pasados), aunque involucra métricas de la creación de valor para clientes e incluye otras medidas de cuyo análisis se pueden interpretar e inferir los resultados a futuro en la organización (perspectiva de aprendizaje, innovación y crecimiento y perspectiva de proceso interno).

La metodología sigue vigente ya que permite tener visión integral de la ejecución de la estrategia de la empresa y que se pueda establecer una relación causa efecto entre los indicadores y las áreas pertinentes de la organización. Otra ventaja del Balanced Scorecard es que no solo es un conjunto de indicadores agrupados por área, sino que son el resultado de un proceso de alineación vertical entre la estrategia de la organización, las unidades de negocio involucradas y los colaboradores; cualquier persona de cualquier nivel en la organización debería poder acceder a los sistemas de información y consultar los indicadores que tengan pertinencia y sentido acorde a su función.

Otra metodología de gestión de desempeño es el Performance Prism (2012, An Alternative For The Balanced Scorecard). Fue desarrollado por la Universidad de Cranfield en el año 2002 y utiliza cinco facetas de análisis: la satisfacción de los

grupos de interés, la contribución de los grupos de interés, las estrategias de la organización, sus procesos internos y sus capacidades. Clama que la ventaja que presenta la organización de sus perspectivas de análisis es la claridad en la definición de cuáles son las necesidades de los grupos de interés (inversionistas, colaboradores, clientes, proveedores, etcétera) sobre la organización y viceversa, las necesidades de la organización sobre los grupos de interés; justo estas relaciones entre los grupos de interés y la organización deben ser definidas de manera previa a la estrategia y no al revés.

El modelo de excelencia EFQM (European Foundation for Quality Management) es un marco de referencia diseñado para aumentar la competitividad en las organizaciones (2013, An Overview of the EFQM Excellence Model). Al trabajar con esta metodología se hace una valoración con métricas del actual nivel de excelencia con el que trabaja la organización, posteriormente se hace un análisis de los puntos en los que se necesita mejorar y se estimula la búsqueda de soluciones. Trabaja con ocho conceptos fundamentales (sustentabilidad, propuesta de valor, creatividad e innovación, entre otros), así como con una lista de criterios de la dinámica interna de la organización (relaciones causa efecto de habilitadores y sus resultados) y un marco para evaluar el desempeño (llamado RADAR). La última versión salió en 2013 y es ampliamente utilizado en Europa.

De todas las metodologías expuestas, Balanced Scorecard es la que ha logrado mayor posicionamiento y adopción. Se estima que más del 57% de compañías transnacionales de distintos giros (Phillips Electronics, UPS, etcétera) la utilizan y al

paso del tiempo han surgido nuevas tecnologías que podrían hacer más eficiente su implementación y gestión.

Una implementación de Balanced Scorecard es compleja y conforme se ha adoptado esta metodología se han hecho evidentes varios retos y problemas, entre ellos:

- Estrategia vaga – No tener una definición clara de la misión, visión y objetivos de la compañía; ni de la manera en que se pretenden alcanzar.
- Definición y/o elección de indicadores incorrectos – se refiere a métricas irrelevantes para la organización.
- Existencia de pocos (o muchos) indicadores – se necesita hacer un balance adecuado de manera que en cada perspectiva exista un número adecuado de medidas que no genere pérdida de enfoque al momento de hacer análisis.
- Deficiente labor de recolección de datos – es indispensable contar con sistemas que sean eficientes en consolidar información y automatizar las funciones de procesamiento de datos.
- Cascadeo de la implementación a niveles inferiores de la organización – a medida que el Balanced Scorecard va siendo adoptando y adaptado a niveles tácticos y operativos se requiere mayor definición de los indicadores y de los roles de los colaboradores en la organización.
- Presentación de la información – una vez que los datos han sido procesados se necesitan herramientas que faciliten la visualización e

interpretación de la información. Estas herramientas pueden ser tableros ejecutivos, reportes ad-hoc o reportes interactivos.

- Inexistencia de metodología de mejoras en la organización – si bien el Balanced Scorecard gestiona el desempeño, es necesario contar con algún plan o metodología de mejora que permita hacer modificaciones en la operación de la empresa y se observen cambios positivos en los indicadores.

Aunado a esto, la tecnología ha seguido avanzando y es importante considerar algunas tendencias que sin duda impactarán en la implementación de sistemas de gestión del desempeño empresarial:

- Velocidad – se necesita flexibilidad y rapidez en el procesamiento de datos de manera que se puedan generar indicadores más complejos en el menor tiempo posible (o incluso en tiempo real).
- Usabilidad – las herramientas de análisis y consumo de información deben ser sencillas, amigables y contar con funciones de exploración y simulación de escenarios.
- Integración – los sistemas de gestión del desempeño cada vez deben estar más abiertos a procesar información de distintas fuentes y departamentos.
- Tecnología en la nube – se refiere al servicio de aplicaciones bajo demanda que diferentes compañías ofrecen en internet.

- Movilidad – muchas herramientas de gestión del desempeño necesitarán correr en plataformas móviles para su análisis.
- Big data – La gestión del desempeño necesitará analizar información en grandes volúmenes de datos y de distintas fuentes, tanto estructuradas como no estructuradas.
- Internet de las cosas – con cada vez más dispositivos conectados a internet, con esto se amplían las fuentes de datos sobre los cuales se puede hacer análisis.

Cualquier implementación de Balanced Scorecard se apoya forzosamente en los departamentos de tecnología de información para obtener los indicadores y sus dimensiones de análisis. Para esto es necesario que estas áreas de la empresa cuenten con sistemas transaccionales y su respectiva operación de manera que se pueda construir el sistema de gestión.

Todos los sistemas transaccionales (ya sean diseñados a la medida, de licenciamiento, etcétera) utilizados en la organización para su operación diaria deberán tener y contemplar toda la información necesaria para generar las dimensiones de análisis y las métricas necesarias para la implementación de un sistema de gestión del desempeño.

Asimismo, los sistemas transaccionales necesitan forzosamente respaldar la información que generen en la operación en bases de datos para fines de análisis. Hay diferentes bases de datos en el mercado y en la elección que la empresa haga sobre sus bases se definirá el modo de acceso y consumo de información. Existe también una

categorización en las bases de datos de acuerdo al modo en que la información es modelada y almacenada, dando lugar a bases de datos relacionales, bases de datos jerárquicas, etcétera. Habitualmente sobre la información respaldada desde sistemas transaccionales se generan modelos de información en repositorios llamados almacenes de datos. Estos repositorios contienen información actual e histórica de los modelos, que usualmente están optimizados para consultas en varios niveles de agregación (no necesariamente consulta a detalle) y donde se pueden establecer diferentes reglas de negocio para análisis de información desde diferentes puntos de vista.

En la medida que ha avanzado la tecnología, se han desarrollado mejoras en el acceso, guardado y consulta de información en las bases de datos. Una de estas mejoras es la tecnología en memoria, donde la información es almacenada principalmente en la memoria principal de los servidores (no en disco duro), lo que agiliza el consumo de información y desempeño general de la base en grandes proporciones (SAP HANA Introduction, 2012, c. 1 y 3). A pesar de que la mayor parte de la información está en memoria, la tecnología incluye mecanismos de respaldo en discos duros, con lo que se garantiza que la información siempre estará disponible y con escasa posibilidad de pérdida.

Por otro lado, SAP es empresa alemana con más de 40 años en el mercado dedicada al desarrollo y licenciamiento de software empresarial. Entre sus productos con mayor adopción se encuentra SAP ERP, un sistema de planificación de recursos empresariales (sistema transaccional) que incorpora todas las funciones clave de cualquier organización y está dividido en módulos, como ventas y distribución (SD),

gestión de materiales (MM), finanzas (FI), entre otros. SAP ERP para 2015 contaba con más del 25% de participación de mercado en su sector, haciéndolo líder en la industria.

A finales del 2010 SAP lanzó SAP HANA, una tecnología de hardware y software (base de datos en memoria). Si bien SAP HANA puede utilizarse como base para otros aplicativos (por ejemplo, SAP BW, primer producto de inteligencia empresarial de SAP), es posible usarla como base de datos principal, tanto en sistemas transaccionales como en sistemas de inteligencia empresarial; de esta misma forma, es posible generar un almacén de datos con HANA. La ventaja que tiene el uso de la tecnología SAP HANA de manera directa (sin aplicativos de por medio) para un sistema de inteligencia empresarial o de gestión del desempeño es que incluye una suite de desarrollo que explota las capacidades de la herramienta de manera nativa, además de contar con múltiples opciones de configuración, de tal forma que se pueden explotar y adaptar al máximo sus capacidades. Por otro lado, debido a que la base de datos SAP HANA fue diseñada y desarrollada por la misma empresa (no se adquirió a terceros) tiene alto nivel de integración con otros productos, tanto de SAP (SAP BusinessObjects para reporte y análisis de información, SAP Data Services para integración de datos, SAP ERP) como de otros fabricantes (Oracle, software libre, etcétera).

En México la adquisición de SAP HANA por parte de organizaciones se ha hecho de manera lenta y paulatina; diversos factores han marcado este pausado ritmo de adopción, entre ellos el costo de venta y la existencia de sistemas de bases de datos relacionales de la competencia. Sin embargo, en el corto plazo esto irá cambiando, ya que SAP dentro de su estrategia pretende que las futuras versiones de sus soluciones estén montadas sobre HANA, incluyendo SAP ERP; dentro de esta estrategia SAP

lanzó SAP HANA Cloud Platform, una tecnología en la nube que incluye tanto la base de datos en memoria como una suite de aplicaciones, alineada a la tendencia general de adopción de la nube como plataforma de servicio. Por otro lado, la competencia ha lanzado al mercado bases de datos en memoria (por ejemplo, Exalytics de Oracle), por lo que SAP eventualmente hará más accesible la venta de HANA.

Existen diversos motivos por los cuales las organizaciones a la fecha han adquirido SAP HANA en México (2014, Especificaciones Técnicas Partida I - Centro de Información Infonavit en su primera fase; 2012, BW HANA KOF):

- En algunos casos se ha debido a que los aplicativos (principalmente almacenes de datos) comenzaban a presentar saturación y falta de espacio en las bases de datos anteriores, lo cual generaba lentitud y falta de granularidad en el acceso y consumo de información; en estos escenarios se adquiría HANA para sustituir la base previa y los aplicativos volvían a ejecutarse con una mejora en rendimiento. Sin embargo, esto no implica que la plataforma fuese aprovechada a su máximo potencial.
- En otros casos la adquisición de SAP HANA se ha debido a la falta de escalabilidad en los almacenes de datos anteriores, diseñados y desarrollados en otras bases de datos relacionales. Esta falta de escalabilidad ocasiona que los procesos de carga de datos y análisis de información sean lentos; además, muchas herramientas de consumo de información no necesariamente permiten explorar los datos adecuadamente cuando la base ha rebasado su capacidad normal.

Estos casos evidencian una subutilización de las capacidades de SAP HANA en las adquisiciones en nuestro país. Además de resolver problemas de rendimiento y escalabilidad, podrían aprovecharse las funcionalidades nativas de velocidad, consumo e integración de la herramienta en los sistemas de inteligencia.

Contemplando que sigue existiendo una necesidad en las organizaciones de contar con sistemas de inteligencia empresarial que gestionen su desempeño y que existen tendencias que están modificando la usabilidad de estos sistemas, se necesita una metodología que facilite su implementación con tecnología de punta y que responda adecuadamente a los cambios en tecnología. Con esto en mente se propone desarrollar una metodología de implementación de Balanced Scorecard utilizando SAP HANA como tecnología de base de datos principal y otros productos de la suite SAP BI (principalmente SAP Business Objects y SAP Data Services). Se eligió Balanced Scorecard por encima de otras metodologías, ya que en la actualidad cuenta con gran aceptación en el mercado y es una metodología madura. Por otra parte, se optó por usar tecnología SAP debido a la robustez de su tecnología, a la gran oferta y segmentación de sus productos y al soporte con el que se podría contar a futuro en cualquier desarrollo, esto tomando en cuenta que SAP al manejar esquemas de licenciamiento y empresas asociadas ofrece soporte de primer nivel y una cantidad bastante grande de consultores especializados.

Algunas consideraciones en el diseño de la metodología por desarrollar son:

- Se asume que la empresa ya cuenta con sistemas transaccionales que registran operaciones y que existe en la organización una necesidad de clarificar la estrategia mediante el uso de la tecnología.

- Es necesario un proceso de definición de indicadores.
- La información por presentar debe poder adecuarse a cualquier nivel de una organización.
- Se necesitará diseñar de un almacén de datos que integre las perspectivas de Balanced Scorecard y donde se puedan establecer reglas de negocio y de acceso a datos. También deberán establecerse las reglas de interacción e integración de datos, así como hacer uso de mejores prácticas en procesos de modelado y desarrollo.

Una vez que la metodología se implemente se verán los siguientes beneficios:

- Acceso a la información organizacional de manera simple, facilitando el grado de adopción de las herramientas y del Balanced Scorecard.
- Confiabilidad en el uso de las herramientas y en la información presentada, dando soporte al proceso de toma de decisiones.
- Segmentación de las funcionalidades de las herramientas con las que se pretende trabajar, utilizando las capacidades nativas de cada aplicación, haciendo uso de la tecnología de manera eficiente y escalable.
- Reducción en tiempos de desarrollo y de construcción de indicadores.
- Trazabilidad clara de los indicadores generados.
- Sugerencias y recomendaciones para evaluar de la mejor manera el desempeño de la organización.

Fundamentación Conceptual o Marco Teórico

Se desarrollarán cuatro temas que servirán de base para generar una metodología para implementar un sistema de gestión del desempeño de una organización con herramientas SAP:

Adopción de nuevas tecnologías

Acorde al artículo “Adoption of new technology”, Hall y Khan (2003) mencionan que la difusión de la tecnología se relaciona a factores de decisión entre consumidores, que hacen evaluaciones de costo y beneficio de los productos y servicios nuevos con los que actualmente satisfacen sus necesidades. El proceso de difusión suele ser continuo y en ocasiones lento; se mide a nivel acumulativo y agregado de los procesos individuales de adopción; al final predice el éxito de una tecnología.

Existen modelos que explican la difusión de nuevas tecnologías; algunos de ellos se apoyan la interpretación de las gráficas de adopción de la tecnología con respecto al tiempo (curvas “S”), entre ellos se encuentran:

- Modelo de heterogeneidad – asume que diferentes personas valoran diferentes cualidades en una tecnología; sin embargo a nivel general la distribución de la valoración es normal; el costo de la tecnología es constante y la adopción se logra en el momento en que la valoración hecha por los individuos excede el costo potencial de la tecnología.
- Modelo de aprendizaje – en este modelo se asume que un universo de consumidores puede apreciar la tecnología de manera similar y el costo de adquisición es constante; sin embargo, no todos los potenciales

consumidores están informados sobre la última tecnología. Los consumidores entran en un círculo de aprendizaje a partir de la información que otros les proporcionen, incrementando la tasa de adopción de la tecnología.

Ambos modelos no son excluyentes y pueden apoyarse uno a otro. Sin embargo, a pesar de que estos modelos de difusión se sustentan principalmente en cualidades intrínsecas, existen otros factores que también afectan el grado de adopción de la tecnología:

- Habilidades de los trabajadores involucrados en la tecnología – entre más complejas sean las habilidades necesarias para la implementación y operación de una tecnología será mayor el tiempo de adopción.
- Relaciones con los clientes y nivel de compromiso – en muchas industrias una base estable de clientes facilita y agiliza el grado de adopción.
- Efectos en red – existen tecnologías cuyo valor para un usuario individual se incrementa en la medida que otros usuarios hacen uso de la misma tecnología.
- Cantidad de mejoras en una tecnología – si una tecnología es imperfecta en sus primeras etapas, la tasa en que las mejoras se implementen será un factor determinante en la adopción.
- Mejoras en tecnología anterior – si una tecnología sale al mercado y pretende sustituir o ganarle mercado a tecnologías anteriores, la velocidad

y capacidad de hacer mejoras en las tecnologías previas afectará el grado de adopción en la nueva tecnología.

- Productos complementarios – generar alianzas con otras empresas o fabricantes para desarrollar productos que faciliten o complementen una determinada tecnología acelera su adopción.
- Tamaño de la organización – el tamaño influye en la medida en que se pueden afrontar costos de lanzamiento, adquisición, entrenamiento y generación de valor a partir de una tecnología. Los niveles de riesgo que se puedan enfrentar en la implementación de una tecnología también van relacionados al tamaño de la organización.
- Regulaciones y gobierno – puede existir normatividad que facilite o restrinja el uso de una tecnología.

También existen factores geográficos y culturales que afectan el grado de adopción de una tecnología, aunque se requiere entrar en particularidades para entenderlos y analizarlos.

Metodología Balanced Scorecard

Kaplan y Norton (1996) comentan el uso de Balanced Scorecard como sistema de gestión estratégica integral, no solo es visto como un instrumento de medición operativo o táctico. Con esto en mente, la implementación del Balanced Scorecard trae los siguientes beneficios:

- Aclaración de la visión y la estrategia – una vez definidos los objetivos, indicadores, metas e iniciativa en cada área es más fácil identificar las actividades e iniciativas que son necesarias realizar y/o implementar para la consecución de objetivos.
- Mejora en la comunicación – una vez que el Balanced Scorecard se implementa y la empresa hace visible los objetivos y métricas a los colaboradores la comunicación entre ellos mejora, ya que genera sentido de la contribución de los esfuerzos realizados y su nivel de alineación con la estrategia.
- Aumento de la retroalimentación – la evaluación de los indicadores en el tiempo proporciona fundamentos para saber si los planes y objetivos estipulados en la formulación de la estrategia son adecuados.
- Planeación y vinculación de objetivos – posterior a la evaluación de la actuación de la compañía es posible fijar nuevos objetivos y hacer ajustes a los planes, logrando mayor consecución en los objetivos. La vinculación de objetivos permite establecer relaciones de causalidad y/o correlación entre diferentes áreas de la empresa, por lo que es más fácil hacer

análisis del impacto de las decisiones que puedan tomarse y los niveles de afectación en diferentes áreas.

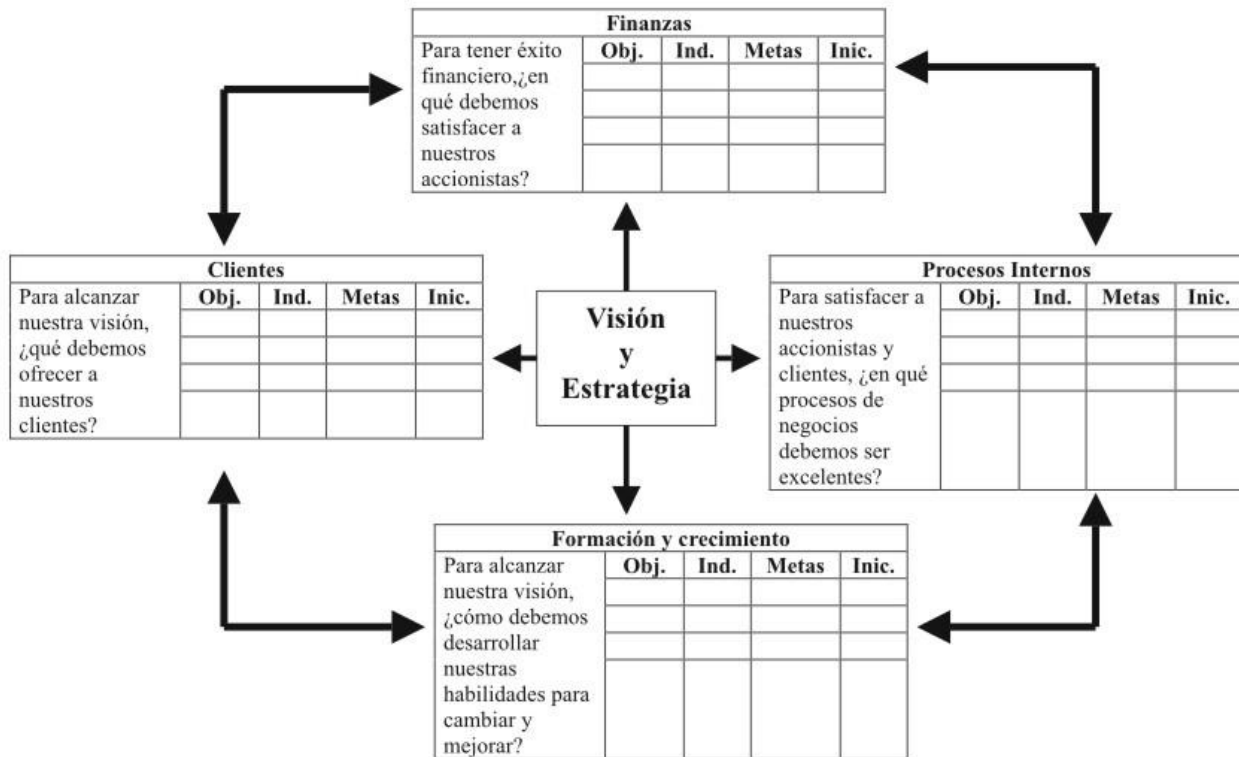


Imagen 1 - Balanced Scorecard como sistema de gestión – Kaplan y Norton (1996), *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action* [Mapa]

Como parte de la documentación necesaria al momento de implementar la metodología del Balanced Scorecard se encuentran los mapas estratégicos, que son diagramas con las cuatro perspectivas que sirven para plasmar los objetivos estratégicos y su relación entre perspectivas. El orden de aparición (de abajo hacia arriba) de las perspectivas es aprendizaje y crecimiento, proceso interno, clientes y finanzas; en este mismo orden se pretende que al definir y evaluar los indicadores se establezca una relación causa-efecto del desempeño de la organización.



Imagen 2. Mapa estratégico genérico – The Balanced Scorecard Institute (1998-2016), Traducción de ejemplo de mapa estratégico, del sitio <https://www.balancedscorecard.org> [Mapa]

En el mismo libro (capítulos 3 al 6) se detallan las perspectivas de análisis para la implementación del Balanced Scorecard, que son:

Perspectiva de finanzas

Esta perspectiva se retoma de los métodos y sistemas de gestión previos al Balanced Scorecard y se encuentra en la parte superior de los mapas estratégicos de dicha metodología. Los objetivos financieros que se hayan definido deben perseguir el objetivo financiero fundamental de la organización, que es garantizar rendimientos mayores a las inversiones hechas en la empresa.

La definición de los objetivos e indicadores financieros va en relación a la fase por la cual esté pasando una empresa o una unidad de negocio en su ciclo de vida. Estas fases pueden ser de crecimiento (donde se requiere inversión en recursos e infraestructura y se evalúa el porcentaje de ventas y de mercado adquirido),

sostenimiento (se cuenta ya con un mercado, pero se siguen haciendo inversiones y exigiendo rendimiento; se evalúa principalmente rentabilidad) y madurez (ya no se requiere demasiada inversión y se espera maximizar el flujo de caja).

En cualquier fase donde se encuentre la empresa existen tres tácticas que implementadas soportan la estrategia de la compañía, éstas son:

- Aumento y diversificación de ingresos – se pueden definir indicadores de tasa de crecimiento de las ventas, porcentaje de ingresos por nuevos productos, rentabilidad por línea de producto y por segmento de clientes, cantidad de clientes no rentables, etcétera.
- Mejora de la productividad y reducción de costos – se pueden evaluar costos con respecto a los de los competidores, costos por unidades, gastos indirectos, desglose de costos por centro, entre otros.
- Estrategia de inversión y uso de activos – se puede medir porcentaje de ventas que provengan de inversiones, tasa de uso de los recursos, periodo de recuperación de cada inversión, etcétera.

Una parte importante en la medición de este tipo de indicadores es contar con métricas creadas por departamentos de planeación financiera que permitan comparar el desempeño real con las estimaciones previstas.

Perspectiva de clientes

En esta perspectiva se analizan los segmentos de mercados y tipos de clientes donde la empresa ofrece sus productos y servicios. Al evaluar los indicadores la compañía debe identificar la propuesta de valor brindada, además de elegir a los

segmentos que atenderá; esto en particular hace sentido con uno de los principios que Porter (1996) considera con respecto a conseguir una posición estratégica: atender al mercado ya sea cubriendo unas cuantas necesidades a varios clientes, cubriendo varias necesidades a unos cuantos clientes o cubriendo varias necesidades a varios clientes en un mercado de nicho.

La perspectiva de clientes debería identificar cada segmento al que atiende y sus objetivos específicos. Con esto en mente se derivan dos conjuntos de métricas para la perspectiva de cliente.

El primer conjunto utiliza medidas genéricas, aplicables a cualquier organización de cualquier giro:

- Participación de mercado – Proporción de ventas que tiene la empresa en relación al mercado en el que compete.
- Incremento de clientes – Relación de clientes nuevos.
- Retención de clientes – Relación de clientes que la compañía mantiene.
- Satisfacción de los clientes – Evaluación de la satisfacción de los clientes incluyendo distintos factores.
- Rentabilidad de los clientes – Beneficio en términos netos que la empresa obtiene de los clientes o de un segmento.

El segundo conjunto evalúa los elementos diferenciadores que hacen que los distintos clientes consuman productos y/o servicios que la empresa produce, entre ellos precio, experiencia de compra, relaciones personales, etcétera. Este análisis se hace por cada segmento que la empresa atiende.

Perspectiva de proceso interno

En esta perspectiva se analiza la operación interna de la empresa y se identifican los procesos que satisfarán las necesidades de los clientes y de los accionistas.

Balanced Scorecard a diferencia de otras metodologías no solo se enfoca en la mejora y continuidad operativa sino también en procesos de innovación y en el servicio posterior a la venta. Para esto, la metodología hace referencia a un modelo de cadena de valor que puede ser adaptado cualquier tipo de organización y sobre el cual se hará el análisis de indicadores. Este modelo incluye los siguientes procesos:

Innovación – aquí se incluyen todas las actividades de investigación y desarrollo que la organización hace para desarrollar productos y/o servicios que satisfagan necesidades emergentes del segmento al que está atendiendo. En este proceso se pueden medir indicadores como tiempo de desarrollo de productos, capacidades de los procesos de fabricación, rentabilidad por nuevo producto, etcétera.

Operación – este proceso incluye la fabricación de productos y/o servicios y su entrega. Los procesos operativos habitualmente llegan a ser estandarizados, por lo que son repetitivos y solo requieren de tareas de monitoreo. Los indicadores operativos están relacionados con gestión de tiempos, calidad y coste y pueden llegar a ser genéricos; algunos ejemplos de este tipo de indicadores son el tiempo de producción efectivo, la tasa de defectos, los gastos de producción por lotes, etcétera.

Servicio posventa – se incluyen actividades como devoluciones, garantías, proceso de pagos, etcétera. Se pueden evaluar métricas de tiempos, calidad y coste como en el proceso operativo, por ejemplo costo de recursos utilizados en servicio posventa respecto a la utilidad por producto, tiempos de facturación, entre otros.

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

Esta perspectiva proporciona la infraestructura para que el resto de las perspectivas (las capas superiores de los mapas estratégicos planteados) alcancen sus objetivos estratégicos.

Cuando se definen estas métricas se debe considerar que su evaluación se hace a mayor plazo con respecto a otras medidas, ya que las inversiones en capital humano y en infraestructura para desarrollo comienzan a rendir frutos en el transcurso del tiempo, no de manera inmediata.

Kaplan y Norton (1996) han identificado tres categorías clave en esta perspectiva:

Capacidades de los empleados – en esta categoría se incluyen tres indicadores clave, la satisfacción, la retención y la productividad de los colaboradores. La medición de la satisfacción puede medirse mediante encuestas. La retención de los empleados se mide por el tiempo que los colaboradores valiosos se desempeñan en la compañía; la salida de alguno implica una pérdida de capital intelectual invertido. En la productividad el indicador más sencillo por calcular es el ingreso neto por empleado.

Capacidades de los sistemas de información – Los sistemas de información dan soporte a los procesos y a las decisiones que los colaboradores puedan tomar y su repercusión en la compañía.

Clima organizacional – En esta categoría se mide el grado de motivación de los empleados, su grado de empoderamiento, etcétera.

Ya que esta categorización es genérica, se deben definir métricas por área de negocio, por ejemplo tiempo de curva de aprendizaje en alguna tecnología, grado de coherencia de los colaboradores y los objetivos, actuación de equipos, etcétera.

Clasificación y recopilación de indicadores

Parmenter (2007) habla de tres tipos de indicadores de desempeño:

- KRI's (key result indicators) – indican los resultados de los procesos sobre una perspectiva de análisis.
- PI's (performance indicators) – indican las acciones que una organización debería seguir.
- KPI's (key performance indicators) – indican las acciones que una organización debería seguir para mejorar su desempeño en alto grado.

Esta categorización es importante ya que ayuda identificar la importancia de cada indicador, su audiencia objetivo y la frecuencia con que debe ser consultado.

Por otro lado, parte de la labor de la implementación del Balanced Scorecard implica la definición y recopilación de los indicadores. Los autores Bourne (2002) en su libro "Balanced Scorecard in a week" dedican un capítulo completo a este tema.

Sugieren el mismo enfoque que Kaplan y Norton (2007) en hacer preguntas de qué se desea lograr y la manera en que se llegará a ese objetivo; las preguntas y respuestas se relacionan con los mapas estratégicos y al formularse las medidas de desempeño deberían estar involucradas todas las áreas pertinentes.

Una vez que se tiene esa recopilación los autores Bourne (2002) recomiendan generar informes para evaluar las medidas. Los informes deberán contener la siguiente

información por indicador: nombre, finalidad, relación con los objetivos, fórmula, frecuencia, evaluador, fuentes de datos, responsables para tomar acciones, cursos de acción y comentarios adicionales.

Bases de datos, modelos de datos y almacenes de datos

Un sistema de base de datos es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a ellos (Silberchatz, Korth y Sudarshan, 2011, c. 1). Los datos se sustentan en modelos, los cuales especifican la manera en que los datos serán definidos, la manera en que se relacionarán y cómo se asegurará consistencia entre ellos; los modelos pueden categorizarse por estas especificaciones, entre ellos se encuentra el modelo relacional, el modelo jerárquico, entre otros.

El modelo relacional es el más utilizado y en él se utiliza una colección de tablas para representar tanto los datos como sus relaciones. En una base de datos relacional se construyen modelos relacionales. Algunas generalidades de este modelo son:

- Las tablas se identifican con un nombre único y se componen de una o más columnas, donde los datos serán almacenados a manera de campos. Las tablas habitualmente usan campos llave (identificadores), que pueden ser primarias (únicas por tabla) o foráneas (campos llaves de otras tablas).
- El almacenamiento de los datos en las tablas se hace mediante registros.
- Habitualmente hace uso del lenguaje SQL (Structured Query Language), lenguaje de programación para definición, manipulación y control de los datos.

Acorde a Simsion y a Witt (2005), capítulo 1, el diseño de una base de datos y sus respectivos modelos es una de las actividades con mayor criticidad en el desarrollo de sistemas de información en una organización. Cualquier sistema invariablemente

hará uso de un conjunto de programas y/o interfaces que procesarán y almacenarán información en las bases, de ahí la importancia de su correcta definición y diseño.

Algunos puntos a considerar en el diseño de un buen modelo de datos son:

- Óptimo grado de relación – en un buen diseño es sencillo conocer las relaciones de un modelo con otros procesos y/o modelos, así como el nivel de impacto que se pueda tener sobre ellos al ser modificados o sometidos a algún proceso de mejora.
- Alta calidad en los datos – el valor de la información que pueda obtenerse a partir de los modelos está en la veracidad y precisión de los datos. Cualquier inconsistencia minará dicho valor, muchas veces generando esfuerzos de revisión y ajustes que pueden ser muy difíciles o imposibles de implementar.
- Suficiencia – un modelo debería tener todos los datos necesarios para generar cualquier informe o vista de información.
- No redundancia – los datos deben ser únicos en relación al evento que los genera; no debería existir información duplicada o redundante respecto a un mismo evento.
- Flexibilidad – se ajusta fácilmente a que puedan desarrollarse nuevos requerimientos sin que implique un cambio mayor en el modelo base. Esta propiedad también garantiza estabilidad en el sistema.
- Estandarización – establecer reglas de construcción en los modelos genera homologación y permite que sea sencillo identificar las

propiedades de cada objeto; así mismo, la estandarización sirve como canal de comunicación entre todos los participantes en la creación y mantenimiento de los modelos.

Al momento de construir modelos de datos se utilizan niveles de abstracción:

- Nivel físico – Es el nivel más bajo de abstracción y describe la manera en que la información será almacenada (estructuras).
- Nivel lógico – Describe qué información será almacenada. Sirve para empatar los requerimientos del negocio con el sistema de base de datos.
- Nivel conceptual – Describe la información que será necesaria para analizar. Este nivel es relativamente independiente a la tecnología



Imagen 3. Niveles de abstracción en modelos de datos – Simsion, Graeme C. y Witt, *Data Modeling Essentials*. San [Diagrama]

Del diagrama anterior se pueden observar los perfiles que participan en el diseño y desarrollo de un modelo de datos.

Almacenes de datos

De acuerdo a Kimball y Ross (2013), un almacén de datos es una base de datos especial que se alimenta de diferentes fuentes de datos (generalmente bases de datos ya existentes) que dan soporte principalmente a las necesidades de análisis de información y de toma de decisiones en las organizaciones. Los almacenes de datos constituyen la fuente de información de los sistemas de inteligencia de negocio.

Los almacenes de datos se construyen sobre modelos y bases de datos diseñados especialmente para consulta y acceso a la información, a diferencia de las bases de datos transaccionales, donde el mayor foco de interés se encuentra en la rapidez con la que la información se procese para efectos de la operación (inserción, baja o modificación de registros).

Kimball y Ross (2013) distinguen los particulares objetivos que deben perseguir los almacenes de datos y los sistemas de inteligencia de negocios para ser exitosos en su implementación:

- Información accesible – el consumo de información debe ser simple y rápido. Simple en cuanto a que el sistema debe ser intuitivo y sencillo de usar. El sistema debería arrojar los resultados de las consultas en el menor tiempo posible.
- Información consistente y confiable – la información debe hacerle sentido al usuario posterior a la homologación de diferentes fuentes de datos. La

información debe generar confianza en los usuarios para el proceso de toma de decisiones.

- Flexibilidad – el sistema debe adaptarse a nuevos requerimientos de los usuarios.
- Información a tiempo – la información debe estar disponible para los usuarios en el momento en el que lo necesiten.
- Seguridad y confidencialidad – el sistema debe presentar la información solamente a las personas indicadas.
- Aceptación – la organización debe hacer uso del sistema de inteligencia de negocios. Esto se debe a que previo a la implementación de un almacén de datos muchos usuarios hacen uso de otras fuentes de datos (por ejemplo, sistemas transaccionales) para tomar decisiones, por lo que se requiere además de un proceso de apropiación del sistema de inteligencia de negocios.
- Escalabilidad – los almacenes de datos deben contemplar el análisis de millones (o miles de millones) de registros.

En almacenes de datos es necesario contar con modelos de datos que sean fácilmente entendibles para los usuarios y que procese la información de manera rápida. El modelado dimensional es la técnica con mayor aceptación en almacenes de datos ya que cumple con ambos requerimientos. En dicho modelo de datos se distinguen particularmente dos tablas:

- Tablas de hechos – Guardan todos los eventos que puedan ser susceptibles a ser medidos por una compañía. Por ejemplo: transacciones bancarias, el cobro de una factura, etcétera. Estas tablas se componen de llaves foráneas (que identifican las características de los registros, también llamadas dimensiones) y las métricas, que son las medidas numéricas que se analizarán de manera agregada.
- Tablas de dimensiones – se generan para dar contexto a las tablas de hechos. Describen los eventos de las tablas de hechos respondiendo a las preguntas ¿quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?, entre otras. Las tablas de dimensiones pueden tener atributos que enriquezcan la información que proporcionan.

Ambas tablas se usan para formar modelos estrella, donde la tabla de hechos se encuentra al centro y las tablas de dimensiones alrededor. Generalmente el modelo estrella se utiliza como base de consumo de información.

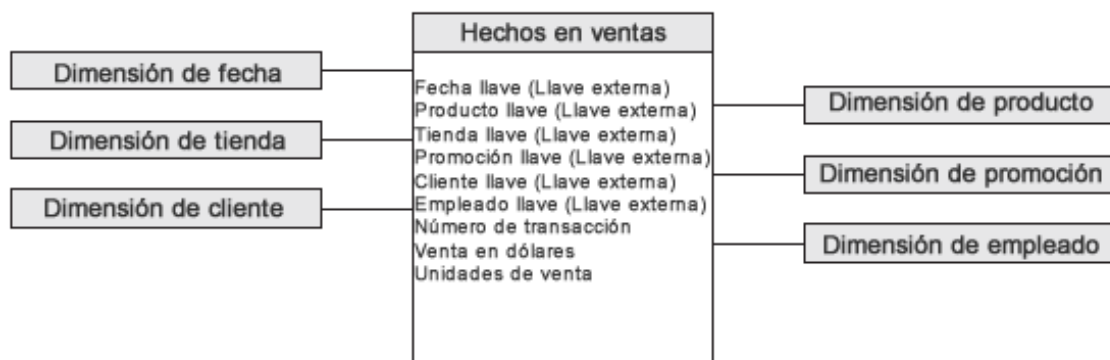


Imagen 4. Ejemplo de una tabla de hechos – Kimball, Ralph y Ross, Margy., *The Data Warehouse Toolkit*. Indianapolis, IN. USA: Wiley & Sons, Inc. [Imagen]

El modelo dimensional se fundamenta en modelos relacionales, haciéndolo versátil y flexible para las necesidades de análisis de negocio.

Kimball (2013) propuso una arquitectura para la construcción de almacenes de datos que hace uso de cuatro componentes:

- Sistemas fuentes – son los sistemas transaccionales donde se generan las operaciones. El almacén de datos, al tratarse de un sistema separado, tiene mínimo o nulo control sobre el contenido y el formato de los datos que alimentan estos sistemas.
- Sistemas ETL – ETL es un acrónimo en inglés que significa “Extract, Transform and Load”. Incluye labores de extracción de datos desde un sistema fuente (a partir de las cuales los datos pasan a ser parte del almacén), labores de transformación de datos (limpieza, homologación de datos, combinación de datos de múltiples fuentes, implementación de reglas de negocio) y labores de carga de datos en los modelos de datos. Las actividades de los sistemas ETL involucran una serie de procesos que dependen de sistemas transaccionales o de otros modelos en el almacén. Es común que en el almacén de datos se definan modelos intermedios que soporten los modelos que serán consultados.
- Área de presentación de datos – aquí se encuentran los datos organizados, ordenados y disponibles para consulta.
- Aplicaciones de inteligencia de negocios – se refiere a todas las aplicaciones que explotan la información para su consumo. Sobre el área de presentación de datos pueden generarse consultas ad-hoc, tableros, vistas de exploración y análisis, entre otros.

Herramientas de inteligencia de negocios de SAP

SAP ofrece varias soluciones de software para todo tipo de organizaciones, desde pequeñas y medianas empresas hasta grandes compañías de nichos específicos. Algunas de las soluciones de software son SAP ERP (sistema de planificación de los recursos empresariales), SAP CRM (relación con los clientes), SAP Business One (similar a ERP, pero enfocado a pymes), entre otras. Muchas de las soluciones que SAP ofrece son transaccionales y dan soporte a la operación. No obstante, SAP también tiene herramientas que dan soporte a la construcción de sistemas de inteligencia de negocios. Entre ellas se encuentran SAP HANA, SAP Data Services y SAP BusinessObjects.

SAP HANA

SAP HANA es una plataforma conformada por una combinación de hardware y software que permite hacer análisis de datos a gran escala y con gran rapidez. Se compone de una base de datos en memoria y una suite de aplicaciones para desarrollo de modelos de información y administración de la plataforma. Soporta funcionalidades OLAP (para análisis de información) y OLTP (para sistemas transaccionales).

Algunas de las funcionalidades e innovaciones que ofrece son:

- Definición del modo del almacenamiento de los datos – existen dos tipos básicos es las tablas de SAP de acuerdo al modo de almacenamiento: almacenamiento por renglones o almacenamiento por columnas. Esta categorización permite establecer el modo en que la información será guardada y consultada.

- Capa de persistencia – la información se mantiene en memoria principalmente para su análisis y consumo; sin embargo, existen mecanismo que respaldan constantemente la información en disco duro minimizando todo riesgo de pérdida de información.
- Alta disponibilidad – al instalar servidores con SAP HANA se configuran varios nodos que procesan la información de manera paralela sobre una base de almacenamiento compartida; en caso de que algún nodo falle algún otro puede retomar las tareas que estaba procesando.
- Suite unificada de administración, modelado y desarrollo – SAP HANA Studio es un programa cliente utilizado para interactuar con la plataforma desde diferentes perspectivas (administración, modelado, etcétera).
- RDS's – HANA incluye contenido prefabricado y soluciones de rápida implementación que son genéricas a cualquier negocio y son fáciles de implementar.
- Simplificación de las tareas de modelado – Dentro de SAP HANA Studio se pueden desarrollar modelos y/o vistas de información basadas en tablas o en otras vistas. Las más comunes son las vistas de atributos (dimensiones), vistas analíticas (tablas de hechos) y vistas de cálculo (para desarrollos avanzados).

SAP Data Services

SAP Data Services es una herramienta gráfica que permite crear y ejecutar procesos para proyectos de integración y calidad de datos.

Esta herramienta provee varios componentes para desarrollar flujos ETL, incluyendo conectores a diferentes fuentes de datos para efectos de extracción (bases de datos de diferentes proveedores, archivos planos, etcétera), funciones de mapeo, transformación y depósito de datos en sistemas destino.

A la vez, los procesos que se generan pueden ser ejecutados en tiempo real o bien, ser calendarizados. SAP Data Services incluye una consola central donde se programa y monitorea la ejecución de estos procesos. Los objetos que componen los procesos pueden reutilizarse, a fin de reducir tiempos de desarrollo y mantenimiento.

SAP BusinessObjects

La plataforma de inteligencia de negocios SAP BusinessObjects sustenta todas las aplicaciones de consultas, reporte y análisis de información. El uso de estas herramientas supone que ya existe una base o almacén de datos sobre la cual se explotara la información. Cada aplicación de la plataforma cubre diferentes necesidades de consumo de información.

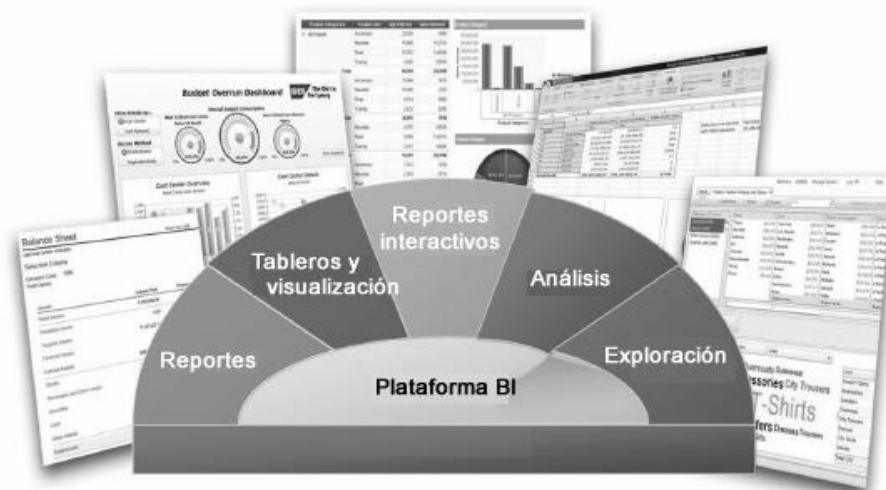


Imagen 5. Aplicaciones de SAP BusinessObjects – SAP, Reporting with SAP BI Solutions for SAP Business Warehouse [Figura con traducción propia]

Las herramientas de uso más frecuente de SAP BusinessObjects son:

- Information Design Tool – es una herramienta que permite gestionar el consumo de las fuentes de datos que alimentarán los reportes y tableros de la plataforma. Esta gestión se hace mediante la creación de conexiones a bases o almacenes de datos y mediante la creación de universos, los cuales se definen como un conjunto de datos y metadatos organizados que le permitirá a los usuarios de negocio consumir la información en un lenguaje de negocio (no técnico).
- Web Intelligence – es una herramienta de análisis de información ad-hoc y creación de reportes interactivos. Se enfoca en el concepto de reportes “self-service”, cuenta una interfaz amigable y con múltiples funciones de análisis y cruce de información entre diferentes fuentes de datos.
- Crystal Reports – es la herramienta líder para creación de reportes empresariales, ideal para generación de reportes operativos o tácticos donde la cantidad de parámetros es mínima y el consumidor de la información necesita análisis a detalle.
- Dashboards – es una herramienta para creación de tableros, que se definen como interfaces interactivas para visualización de datos cuya función primordial es presentar la información de manera concisa y simple para su audiencia, incluyendo información agregada y los indicadores más relevantes. Si bien no están prescritos para análisis a detalle, proveen visión a gran detalle, pueden contar con múltiples elementos de

interacción y se pueden enlazar a otras herramientas para mayor análisis de información.

- Design Studio – es la herramienta más reciente de SAP para la creación de aplicaciones de análisis y tableros, con completo soporte para dispositivos móviles.
- Launch pad – es el portal central de visualización de los reportes y tableros. Los usuarios acceden a él vía web.
- BI Mobile – es una aplicación para dispositivos móviles desde la cual se puede acceder a los reportes y tableros subidos a la plataforma.
- CMC – es la consola de administración de la plataforma. Incluye tareas de gestión de universos, reportes y tableros, configuración de la seguridad, transferencia de paquetes de reportes entre ambientes, etcétera.

SAP BusinessObjects a la fecha posee más herramientas de visualización y análisis (por ejemplo, SAP Lumira, Explorer, Analysis for OLAP, etcétera), sin embargo las descritas en la sección anterior son las más utilizadas en el mercado.

Diagnóstico y Solución

La metodología propuesta para la implementación de un sistema de gestión del desempeño, al tratarse en fundamento de un sistema de información, comparte las etapas del ciclo de vida de éstos, que son análisis, diseño, desarrollo, pruebas, salida en vivo y mantenimiento. A continuación, se detalla cada etapa y las consideraciones necesarias para cada una.

Análisis

En esta etapa será necesario contar con consultores, analistas de negocio y facilitadores, que se dedicarán a hacer evaluación, análisis, síntesis de los objetivos estratégicos y de la situación actual de la empresa y definición de indicadores.

En el primer análisis realizado se considerarán todos los objetivos y planes de alto nivel de la organización (de la mano con los perfiles estratégicos de la organización), posteriormente se revisarán los objetivos por área y los procesos de los que se derivan los resultados (con la ayuda de perfiles tácticos y operativos superiores) por áreas de negocio (compras, mercadotecnia, distribución, aprendizaje, recursos humanos, etcétera). El análisis se apoyará en plantillas de mapas estratégicos, donde se irán depositando todos los objetivos que servirán de base a futuro para definir indicadores y establecer relaciones causa efecto. La cantidad de recursos y el tiempo en este análisis dependerá del número de áreas y procesos que existan en la empresa.

El primer entregable será un mapa estratégico con todos los objetivos y procesos involucrados. El formato del entregable serán archivos con diagramas y gráficos. La organización cliente deberá aceptar los mapas estratégicos para continuar.

El siguiente paso será la definición de indicadores necesarios para la construcción del Balanced Scorecard. Para esta definición se necesitará hacer un cruce de la información recopilada de los procesos con el objetivo perseguido. Cada proceso genera datos y sobre ellos se deberán definir las métricas aceptables.

Durante la definición de indicadores se deberá recopilar la siguiente información para cada uno:

- Nombre del indicador – denominación del indicador.
- Dimensiones de análisis y de navegación – campos de información que darán sentido al indicador.
- Fuentes de datos – se refiere a la información transaccional de donde se pueden obtener las cifras.
- Fórmula – operaciones necesarias para obtener el indicador.
- Frecuencia de consulta – tiempo en el que el indicador debe ser revisado.
- Base de análisis – establece la manera en que el indicador será evaluado (correlación, cambio del indicador a lo largo del tiempo, ranking, distribución de frecuencias, cifra aislada, etcétera).
- Tipo de indicador – define si el indicador es un KRI, un PI o un KPI.
- Perspectiva del Balanced Scorecard – perspectiva de análisis a la que se refiere el indicador.
- Área funcional – área de la compañía que genera los datos necesarios para la definición del indicador.

- Vínculo con objetivos y la estrategia – explicación de la relación del indicador con los planes y la estrategia del área y/o compañía.
- Responsable de evaluación – persona o grupos de personas a quienes va dirigido y quienes tendrán la tarea de consultarlo y tomar acciones al respecto.
- Perfil del responsable de evaluación – puesto o nivel jerárquico de la persona que evaluará el indicador en la empresa.
- Privilegios de acceso a información – define reglas de seguridad para el acceso a los datos. Se hace a nivel de dimensión de análisis.
- Interpretación – descripción del significado del indicador, ejemplos de evaluación y posibles cursos de acción a partir de su lectura.
- Relación con otros indicadores – se agregarán (en caso de que aplique) indicadores ya existentes con los que pudiese existir un vínculo para hacer análisis.
- Reglas de negocio – reglas que necesiten aplicarse sobre las fuentes de datos para obtener el indicador.
- Filtros – filtros sobre las fuentes de datos necesarios para calcular el indicador. Pueden ser fijos o variables.
- Observaciones – comentarios adicionales acerca del indicador.

Esta recopilación generará un banco de indicadores, con los cuales se podrá comenzar a armar el modelo de datos que soporte el Balanced Scorecard (Bourne, Mike y Pippa, 2002).

Al momento de definir los indicadores se debe considerar que existen datos en los sistemas transaccionales para generarlos, en caso contrario se deberá avisar a los responsables de la implementación por parte de la compañía para definir el curso de acción al respecto, ya sea la generación de nuevas fuentes de datos o la exclusión temporal del indicador.

El entregable de esta actividad será la documentación del conjunto de indicadores definidos agrupados por perspectiva del Balanced Scorecard y/o por área funcional, que deberá ser aceptada por parte de la compañía para proseguir con las siguientes actividades. La documentación podrá entregarse en formato PDF.

Se debe revisar que existe la infraestructura en tecnología de información para la implementación del sistema de gestión. Esta evaluación la hacen consultores en tecnología SAP y la compañía en donde se implementará deberá contar con SAP HANA, SAP Data Services y SAP BusinessObjects por lo menos en 3 ambientes (desarrollo, calidad y productivo).

Diseño

Para toda la recopilación de planes, objetivos estratégicos, mapas estratégicos y definición de indicadores se propone la construcción de un sistema de información a medida. Este sistema servirá principalmente de soporte para la construcción del sistema de gestión empresarial y podrá ser desarrollado en la plataforma HANA XS. El uso de este sistema marcará una diferencia sustancial en la implementación, ya que permitirá tener unificada la información genérica de cada proyecto (roles, tipos de indicador, etcétera) y agilizará la labor de documentación y generación de entregables, evitando el mantenimiento de múltiples archivos por cambios tanto en estructura como

en contenido. Además, por tratarse de un sistema genérico una vez desarrollado podrá emplearse en todas las implementaciones de Balanced Scorecard que se manejen con la metodología. Algunas de las características y funcionalidades esperadas en dicho sistema son:

- La organización que implemente deberá hacer uso del sistema como base principal para almacenar la información derivada de la fase de análisis.
- Se podrán generar y modificar nuevos proyectos, así como nuevos objetivos, mapas estratégicos e indicadores vinculados a cada proyecto.
- Creación y mantenimiento de catálogos (valores de uso común) para cada proyecto, como las áreas de una empresa, los tipos de indicadores, los niveles jerárquicos, etcétera.
- Interfaz amigable que permita llenar definiciones de indicadores y objetivos de manera rápida, con sugerencias y ayudas para insertar datos.
- Almacenamiento de la información en una base de datos relacional y debidamente diseñada para guardar datos con alto grado de calidad y relación entre ellos, evitando redundancia y repetición.
- Generación de documentación de manera automática.

Si bien se necesitaría una especificación funcional y técnica para describir todas las funcionalidades del sistema de apoyo, para efectos de la metodología bastará con saber que el sistema de apoyo será esencial para la implementación, ya que permitirá tener fácil acceso y mayor control sobre los entregables y las especificaciones de

construcción del sistema de gestión. En el diseño y desarrollo de dicho sistema serán necesarios programadores y analistas funcionales.

Por otro lado, una vez identificados los indicadores se realizará una labor de cruce de indicadores y el rol en la compañía para generar los diseños de los tableros y reportes necesarios por cada perfil. Esta labor la hará un grupo de analistas funcionales. A continuación la propuesta de diseño por cada perfil en la organización:

- Perfiles estratégicos – Se deberá crear un total de 5 tableros. El primero de ellos será un tablero resumen, donde se analizarán hasta un máximo de 6 indicadores por perspectiva agrupados por cuadrantes. Sobre cada perspectiva, existirá una liga que abrirá otro tablero con información detallada de la misma, donde existirán al menos 10 indicadores. Se requerirá que todas las dimensiones de análisis de los indicadores sean las mismas en todos los tableros.
- Perfiles tácticos – Se creará un tablero resumen con información de las 4 perspectivas, sin embargo se enfatizará aquella perspectiva que se adecúe al perfil de la persona que lo consultará (operaciones, finanzas, manejo de clientes, etcétera). Existirán al menos 10 indicadores de la perspectiva de su perfil y un máximo de 5 indicadores en el resto de las perspectivas. Por cada indicador de la perspectiva del rol se generará un reporte operativo con nivel adecuado de detalle (al menos 8 dimensiones de análisis) para analizar el comportamiento y la generación del indicador

a nivel agregado. Las dimensiones de análisis del tablero y de los reportes operativos podrán variar.

- Perfiles operativos – Consumirán un reporte operativo que tendrá una sección de resumen y una de detalle. En el resumen estarán los indicadores adecuados a su perfil y su respectivo impacto (a nivel general) en los indicadores del resto de las perspectivas; existirán al menos 5 dimensiones de análisis en la sección. En la sección de detalle se describirá cada indicador con un desglose de al menos 10 dimensiones de análisis, a partir del cual se podrán hacer mayor navegación en reportes interactivos. Se desarrollarán reportes interactivos de base por cada indicador, sin embargo los usuarios podrán crear sus reportes y añadir cualquier nivel de detalle que necesiten.

Algunas consideraciones en la construcción de tableros y reportes (que serán generados por desarrolladores y analistas funcionales) son:

- En los tableros se deberá seguir en la medida de lo posible una regla de agrupación de indicadores, donde al menos 40% deberán ser KPI's, 40% PI's y 20% KRI's.
- En todos los tableros se trabajará con un nivel de detalle agregado, esto es, se recomienda que no existan más de 5 dimensiones de análisis. También se recomienda el uso de gráficas en lugar de tablas, al menos el 75% de los indicadores deben mostrarse en forma gráfica. El tipo de gráfica se obtendrá de la base de análisis del indicador, donde cada base

corresponderá a una gráfica en particular (por ejemplo: correlación -> gráfica de líneas y puntos o gráficas de barras en espejo; ranking -> gráfica de barras; distribución de columnas -> gráfica de columnas, etc.).

- En reportes operativos se recomienda hacer uso extensivo de tablas separadas por secciones de análisis, esto es, que exista una dimensión cuyos valores sirvan de separador para hacer análisis en las tablas.
- En caso de que algún usuario necesite mayor información de alguna perspectiva se deberá generar a partir de reportes interactivos; los perfiles estratégicos o tácticos pedirán soporte a los perfiles operativos a generar información específica o con mayor detalle de algún indicador. Los perfiles operativos serán los únicos que tendrán permisos para generar reportes.
- En principio la seguridad de la información para los consumidores se hará a nivel de dimensiones de análisis, esto es, cada grupo de usuario consultará solo la información que le compete. Por ejemplo, un gerente de una línea específica de negocio solo verá información de dicha línea; sin embargo, esta configuración podrá adaptarse a situaciones específicas.

El almacén de datos necesario para el sistema de gestión de desempeño será diseñado por analistas y administradores de bases de datos y se requerirá que cuente al menos con las siguientes especificaciones clave:

- Las fuentes de datos (en su mayoría) han sido diseñadas considerando el modelo relacional. Para el resto de las fuentes el almacén de datos se deberá hacer labor de normalización y ajustes.

- Existirán al menos 3 capas de información necesarias para todos los modelos desarrollados en el almacén de datos. Una de ellas será un área de persistencia (conocida a partir de ahora como STA – staging area); otra capa será un área de guardado de historia (conocida como DWH – data warehouse); las capas subsecuentes soportarán todos los modelos analíticos y serán conocidas como DMn, donde ‘n’ es un número asignado en forma ascendente que se refiere al nivel de la capa de información con respecto al flujo de datos (DM1 sería la primera capa, DM2 sería una segunda capa, etcétera).
- La capa STA será la primera capa de información, aquí llegarán todas las fuentes de datos como se encuentra en el sistema fuente y será una capa de verificación de información entre las fuentes y el almacén de datos.
- La capa DWH será el repositorio principal de información para construcción de modelos. Almacenará información histórica y su fuente de alimentación será la capa STA. La información almacenada deberá contar con las reglas de formato de campos específicas para el almacén (cantidad de decimales en números, longitudes de textos, tipos de datos, etcétera).
- Las capas DMn se construirán a partir de la información en DWH (o sobre otros modelos de DMn) y su desarrollo estará en función de los requerimientos de indicadores del Balanced Scorecard. Todos los reportes y tableros se construirán sobre las capas DMn, nunca sobre STA o DWH.

La capa DM1 (indispensable) se alimentará de DWH, la capa DM2 (prescindible) se alimentará de DM1 y así sucesivamente.

A pesar de que las capas DMn servirán la base principal para la construcción de tableros y reportes, se deberán crear sobre ellas modelos multidimensionales que agilicen el consumo de información y que permitan hacer que el análisis agregado sobre millones de registros sea rápido. Se espera que la información de las capas STA y DWH tenga alto nivel de granularidad y que se haya diseñado conforme al modelo relacional. La información de las capas DMn no necesariamente contará con el mismo nivel de granularidad y tampoco necesariamente con todos los estándares marcados por el modelo relacional, sin embargo deberá ser suficientemente flexible para obtener los indicadores diseñados.

Las cargas de información y las transformaciones de datos se harán mediante software dedicado y toda la alimentación entre capas se hará sobre tablas o vistas del almacén, nunca a partir de fuentes o procesos externos. Los perfiles necesarios para esta labor serán principalmente desarrolladores ETL y analistas de bases de datos. Dicho software requerirá versatilidad en los modos de carga de información entre capas: para la capa STA se requerirá que los datos se borren y se almacenen cada vez que exista una carga de información; en la capa DWH la información deberá compararse contra la historia, detectar modificaciones e actualizar dichos cambios en las tablas; finalmente, para las capas DMn solo se necesitarán cargar las últimas modificaciones (cargas delta).

Para asegurar la usabilidad del sistema de gestión se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Múltiples vías de acceso y consumo – al menos los reportes y tableros generados deberán consumirse mediante web o en dispositivos móviles. Además, el sistema de gestión de desempeño deberá permitir su impresión en múltiples formatos (Excel, PDF, etcétera), así como el envío automatizado o manual de correos con los informes.
- Generación de manuales de usuarios – cada reporte y tablero deberá entregarse con una guía de uso e interpretación.
- Capacitación de usuarios operativos – una vez que el sistema de gestión salga en vivo se deberá capacitar a los usuarios en la arquitectura del sistema y los respectivos modelos, facilitando la asimilación y comprensión del origen de cada indicador y su impacto en su evaluación y relación con otros modelos e indicadores. Para el área de tecnología de información que mantendrá el sistema de gestión se entregará un manual con generalidades y reglas de construcción del almacén de datos.
- Monitoreo del uso del sistema – se deberá contar con una medición del uso del sistema por parte de los usuarios y evaluar la manera en que se interpretan los datos y se toman acciones con información en mano. Se espera que a medida que los usuarios comiencen a usarlo de manera más frecuente se generen efectos en red que haga que la implementación en realidad se utilice y rinda frutos.
- Soporte – se requerirá que exista un área dedicada a resolver incidencias del sistema de gestión (continuidad operativa).

Desarrollo

En esta fase estarán involucrados principalmente consultores y analistas SAP, así como al menos un arquitecto técnico de integración de la solución. El desarrollo técnico de la solución hace uso de 3 herramientas principales, que son SAP HANA, SAP Data Services y SAP BusinessObjects; en las siguientes líneas se definirán las reglas de construcción del sistema de gestión empresarial.

SAP HANA

La construcción de todos los objetos dentro de la herramienta deberá seguir una nomenclatura (tablas, campos, vistas, etcétera), que ayudará a definir los nombres de los objetos y homologará la construcción en el sistema. La empresa cliente podrá definir su nomenclatura, a continuación una sugerencia para el nombramiento de objetos:

- Solo se deberán usar numéricos, letras en mayúsculas y guiones bajos.
- Esquemas – 8 caracteres alfanuméricos, los tres primeros cuatro indicando la capa del almacén (STA_, DWH_, DMn_) y las siguientes cuatro indicando el área de negocio abreviada (por ejemplo, cuentas por cobrar -> CPCR; pedidos -> PDDS).
- Tablas – bloques de cuatro caracteres abreviados respecto al nombre separados por guiones bajos (por ejemplo: créditos vencidos -> CRDS_VNCS). Las tablas que contengan información similar entre esquemas deberán llamarse igual.
- Campos de tablas – bloques de cuatro caracteres precedidos con dos caracteres y un guión bajo que indicarán el tipo de dato (por ejemplo,

nombre del cliente -> TX_NMBE_CLNE; monto pagado por cliente -> CT_MNTO_PGDO_CLNE).

- Vistas – seguir nomenclaturas de tablas agregando V_ al principio.
- Modelos de información en HANA – se refiere a los objetos principales de consumo de información en HANA y su nombre estará conformado por bloques de 4 caracteres precedidos por ATV_, ANV_, CVW_ (dependiendo el tipo de modelo de información, ya sean vistas de atributos, analíticas o calculadas).
- Paquetes y subpaquetes – almacenan los modelos de información en HANA. En su nombre existirán bloques de 4 caracteres precedidos por PCG_ o SPC_ (paquete o subpaquete), luego la perspectiva del balanced scorecard asociada (finanzas -> FNNS_) y al final los modelos de información asociados al paquete o subpaquete.

Una vez que la nomenclatura ha sido definida el primer paso será la definición de toda la capa STA. En esta capa se hará la réplica de todas las tablas que se hayan identificado como fuentes de datos de los indicadores; las tablas serán creadas en los esquemas STA_. Se sugiere que la definición de los tipos de datos de los campos en esta tabla sean en formato de cadenas de texto, de manera que la información llegue a la primera capa tal cual se encuentra en los sistemas fuentes; otra alternativa es crear tipos de datos lo más semejante posible a los del sistema fuente y verificar que la información llega del sistema fuente a la capa STA exactamente igual. Las tablas de la

capa STA en HANA deberán ser de tipo ROW (especiales para lectura de registros de manera no agregada).

Las tablas utilizadas en la capa DWH en teoría será la misma que viene desde los sistemas fuente, ya deberán contar con los tipos de datos necesarios para la generación de modelos. Debido a que en esta capa se necesita guardar historia de los datos se sugiere utilizar tablas históricas nativas de SAP HANA, en las cuales las tablas guardan todos los registros de los cambios hechos y se puede hacer consulta de los datos a cualquier fecha determinada, obteniendo la información como se encontraba en dicha fecha. En dado caso de que las tablas necesiten almacenar una cantidad muy grande de información se sugiere dividir la tabla en particiones (segmentos de tablas que una vez configuradas, funcionan como si solo existiese una sola tabla); en este escenario se necesitarán definir los campos y criterios que generarán las particiones. Las tablas de la capa DWH, además de tener habilitado un mecanismo de historia, deberán ser de tipo COLUMN (especiales para lectura de registros de manera agregada).

En las capas DMn la creación de las tablas estará en función directa de los requerimientos de información necesarios para la obtención de indicadores. La definición de las tablas en relación a su nivel estará asociado a la dependencia entre la definición de modelos de información que se hayan definido en la toma de requerimientos. Todas las tablas deberán ser de tipo COLUMN y en ellas no será necesario tener un mecanismo de historia activado; sin embargo, considerando el volumen de información en algunos casos será necesario definir particiones.

El llenado de las tablas de todas las capas se hará mediante procesos de Data Services (en la siguiente sección se explicará a detalle); sin embargo, los únicos medios para lectura de datos y población de las tablas serán otras tablas o vistas de las tablas.

Una vez teniendo a detalle las tablas de las capas DMn se generarán los modelos analíticos en SAP HANA (vistas de atributos, vistas analíticas y vistas calculadas). Estos modelos vivirán en paquetes dedicados, acorde a las perspectivas del Balanced Scorecard, y se sugiere que en cada paquete existan subpaquetes asociados a los perfiles de los colaboradores, esto es, estratégicos, tácticos y operativos. La seguridad mencionada a nivel de dimensiones (los valores que un usuario determinado podrá visualizar) deberá hacerse en estos modelos analíticos.

Para agilizar esta fase y minimizar riesgo de construcción, se sugiere que cada consultor SAP involucrado en tareas de modelado y desarrollo tenga tanto un esquema como un paquete asociados a su usuario para efectos de pruebas y se evite la creación de objetos temporales en esquemas o paquetes finales.

SAP Data Services

Como se mencionó con anterioridad, SAP Data Services se encargará de generar los procesos ETL para el llenado de las tablas que formarán parte del sistema de gestión. Así como en SAP HANA se sugiere utilizar nomenclatura para desarrollo, será también necesario definir una nomenclatura para los objetos creados en esta aplicación. Algunas consideraciones en el desarrollo de procesos ETL son:

- Se necesitará definir un mecanismo en las tablas y/o estructuras de los sistemas fuente para identificar los registros nuevos y los que han sufrido modificaciones en la operación. Este mecanismo será definido e

implementado en conjunto con la organización cliente y deberá ser implementado en todas las estructuras fuente.

- Dado que la información que se cargará en la capa STA será volátil (esto es, se trata de información de paso que solo servirá para efectos de cuadro) los procesos ETL dirigidos a esta capa borrarán y cargarán los datos en cada ejecución (carga full incluyendo borrado de datos).
- Los procesos ETL que carguen información en la capa DWH incluirán todas las definiciones de tipos de datos necesarias, teniendo especial cuidado al definir precisiones en los números y longitudes de campo en los textos. La carga hacia DWH contemplará todos los registros que existan en la capa STA (carga full).
- La información cargada en las capas DMn contemplará solo las modificaciones y nuevos registros que existan en la capa DWH. Para esto, los procesos ETL deberán usar componentes especiales para determinar la diferencia de registros existentes (carga delta) entre DWH y DMn.

Será necesario definir una calendarización para la ejecución de los procesos ETL. Esta calendarización requiere la definición de una ventana de tiempo en los sistemas fuente donde se ejecutará el proceso de extracción hacia la capa STA. Se sugiere que dicha ventana sea en un horario donde los niveles de operación sean bajos. Una vez hecha la extracción en la capa STA se procederá a realizar las cargas hacia las demás capas (DWH y DMn); para las capas DMn se considerarán las dependencias de cargas entre modelos.

SAP BusinessObjects

Una vez contruidos todos los modelos de información en HANA la siguiente etapa es el desarrollo de analíticos para consumo de la información. En esta etapa es necesario contar con analistas, desarrolladores de reportes y al menos un arquitecto técnico de la solución completa. Una vez entregada la solución, los usuarios de negocio también podrán acceder a desarrollar sus propios reportes en BusinessObjects.

El primer paso es la creación de conexiones en Information Design Tool que permita vincular los modelos de HANA en BusinessObjects utilizando lenguaje de negocio. En este paso la configuración de la conexión puede hacerse de dos maneras: la creación de una única conexión que permita acceso directo a los modelos desde herramientas de análisis, unificando el enlace entre herramientas en un solo componente; la segunda opción es la creación de una conexión y varios universos en relación a cada modelo (un universo por cada modelo).

Una vez teniendo las conexiones necesarias para SAP HANA se tendrán las siguientes consideraciones para el desarrollo de reportes y analíticos:

- En todos los reportes y tableros será necesario definir una plantilla, que contará con cabecera, pie de página, títulos, fuentes y tamaños de letra. Esto para homologar el formato general de los entregables.
- Todos los reportes interactivos serán creados con Web Intelligence; si los reportes tienen indicados filtros estáticos se configurarán a nivel de la consulta del modelo de información. En caso de tratarse de filtros dinámicos se utilizarán controles de entrada (botones de radio, casillas de

verificación, entre otros). Los reportes operativos serán creados con Crystal Reports, donde el nivel de interacción del usuario será prácticamente nulo. Los reportes deberán considerar en su diseño formatos de impresión.

- Los tableros y aplicaciones de análisis se harán con Dashboards y/o con Design Studio. La herramienta estará en función de la licencia que se tenga, aunque se preferirá el uso de Design Studio por el soporte e inclusión de nuevas funcionalidades a futuro.
- Todos los analíticos desarrollados deberán subirse a la plataforma LaunchPad, en la cual el resto de usuarios consumirán la información.
- Cada desarrollador tendrá su carpeta personal donde diseñará los analíticos. Una vez que haya terminado los subirá a la carpeta compartida Balanced Scorecard. Los usuarios de negocio no podrán modificar los analíticos creados por desarrolladores, solo podrán consumirlos.
- Se configurará en los reportes correspondientes la opción en envío de correo a los destinatarios. Además, se configurará el sistema para guardar el histórico de los reportes enviados.

La seguridad de acceso a la información se hará por medio de roles, donde cada rol tendrá acceso solo a los reportes y tableros que necesite ver. Cada usuario tendrá acceso a la carpeta Balanced Scorecard, que en su nivel principal tendrá el tablero correspondiente. Los analíticos que se desprendan del análisis del tablero principal se encontrarán en la carpeta "Detalle". Esta misma estructura se configurará para Mobile.

Pruebas

En la etapa de pruebas se requerirán perfiles de testers, analistas y consultores de cada tecnología; se recomienda que en la ejecución de las pruebas participen usuarios de negocio y de sistemas de la organización cliente para garantizar la integridad de la información presentada. Los testers y analistas de tecnología podrán diseñar casos de prueba, definiendo las entradas, el procedimiento específico de ejecución y los resultados esperados.

Existirán dos fases de pruebas: unitarias e integrales. De manera general en las pruebas unitarias se validarán principalmente ejecuciones de proceso, cuadros con datos de muestra y la ejecución de reportes en el ambiente de desarrollo; en las pruebas integrales se validarán además cuadros con datos reales y pruebas de estrés con volúmenes grandes de información. Las pruebas integrales deberán hacerse en el ambiente de calidad una vez que se hayan hecho las pruebas unitarias en el ambiente de desarrollo.

Al existir dependencias entre las tecnologías se deberá respetar el ciclo y los tiempos de pruebas de cada una, de manera que una vez validada una parte del sistema de gestión del desempeño sea probada la siguiente garantizando integridad y generando confiabilidad de los indicadores. El orden en el que se deberán hacer las pruebas es el siguiente:

- ETL (Capa de integración) – SAP Data Services
- Modelado (Capa de almacenamiento) – SAP HANA
- Reportes (Capa de explotación) – SAP Business Objects

Cualquier detalle o error encontrado al momento de hacer las pruebas deberá recopilarse para su respectiva solución después de esa etapa de pruebas. Posteriormente los detalles deberán ser corregidos y se abrirá una nueva etapa de pruebas, donde solo se analizarán los objetos encontrados con defectos, así como los objetos que dependan de los anteriores.

Para hacer el paso de objetos entre ambientes (en el caso de las pruebas integrales desde desarrollo hacia calidad) se deberán seguir los siguientes lineamientos:

1. Pase de objetos desarrollados en SAP HANA (incluyendo tablas, modelos de información, etcétera).
2. Pase de flujos ETL de SAP Data Services (se deberá considerar el cambio necesario de conexión entre ambientes).
3. Pase de reportes y tableros de SAP BusinessObjects (tomar en cuenta el cambio de conexión requerido).

Al momento de generar componentes que ayuden al pase de objetos entre ambientes se deberán contemplar las adecuaciones necesarias para que sean compatibles con ambientes en la nube (soportada por SAP), en caso de que en algún momento la organización pretenda migrar su plataforma.

A continuación los detalles particulares por cada tecnología:

SAP Data Services

Se deberá entregar un documento tanto en pruebas unitarias como en integrales que contenga una evidencia de ejecución correcta de los procesos de carga entre capas de las tablas utilizando un corte de información específico por cada área de

negocio. En el paso de información en cada capa del almacén (STA, DWH y DMn) se deberá mostrar un cuadro de datos. Además de la ejecución correcta de los procesos de carga, se necesitará mostrar evidencia de ejecución de todos los procesos de manera integrada, ayudando a clarificar que en conjunto corren sin mayor problema. La documentación generada se agrupará por área funcional y será entregada al área de sistemas del cliente.

SAP HANA

La validación de objetos en SAP HANA se hará posterior a la existencia de datos en las tablas de las capas DMn y se validarán principalmente la activación correcta de los objetos y el cuadro de cifras en los modelos analíticos.

Se entregará un documento general por cada modelo analítico que alimentará el Balanced Scorecard, que detallará el cuadro de cifras entre los datos entregados por los modelos de información y los mismos datos obtenidos a partir de consultas SQL. Los documentos se agruparán por perspectiva del Balanced Scorecard y serán entregados al área de sistemas de la organización cliente.

SAP BusinessObjects

Existirá de nuevo labor de cuadro de datos a nivel reporte una vez que se haya terminado de hacer el cuadro en los modelos analíticos en SAP HANA; se comparará la información devuelta por los modelos analíticos y la información presentada en los reportes y tableros. Se considerará la existencia de filtros y en caso de existir alguna lógica especial para la generación de los indicadores dentro de los reportes para el cuadro. Por otro lado, se validará la funcionalidad completa de los tableros y reportes,

incluyendo componentes de control e interacción, la vinculación entre reportes y la revisión de la seguridad y niveles de acceso por grupos de usuarios.

Existirá un documento con las evidencia de existencia de los objetos y cuadro por cada reporte, los cuales serán agrupados para entrega por área funcional y por nivel jerárquico.

Capacitación

Una vez finalizadas las pruebas unitarias se deberá comenzar la labor de capacitación de los usuarios finales en las herramientas. Se asume que existe personal técnico que se encargará del mantenimiento del sistema de gestión de desempeño, por lo que el mayor enfoque en esta etapa será el uso de las herramientas de análisis.

Las principales actividades en la capacitación son:

- Acceso a la herramienta.
- Consumo a partir de aplicaciones de escritorio o en dispositivos móviles.
- Despliegue de información con diferentes niveles de granularidad
- Vinculación con otros reportes o tableros
- Simulación de escenarios con datos de prueba

Además de la capacitación técnica se integrará un equipo especial de facilitadores que mediante la creación de escenarios simulados se establezca el modo en el que la información deberá analizarse y las medidas necesarias que se deberán tomar acorde a los indicadores. Esta capacitación se hará a todos los usuarios que tengan acceso al sistema de gestión del desempeño y se hará por departamentos, de forma que la asimilación de los cursos de acción a seguir acorde a la evaluación de los

resultados de un reporte sea más fácil. Para aumentar el grado de adopción una vez implementado el sistema en los talleres de capacitación podrán interactuar más de un departamento de la organización, así como diferentes niveles jerárquicos, estimulando la adopción por efectos en red.

Salida en vivo

En esta fase participarán los arquitectos de la solución y consultores de cada tecnología, que se encargarán que el despliegue del sistema de gestión de desempeño sea exitoso y sea transparente para la organización

En principio todos los objetos que se hayan desarrollado deberán pasarse del ambiente de desarrollo a productivo, habiendo pasado por el ambiente de calidad en las pruebas integrales. El orden de objetos para el pase ya fue descrito en la sección de pruebas. Una vez hecho el pase, se necesitarán correr los procesos de carga de datos de manera que la capa de explotación y consumo pueda mostrar información.

Habitualmente los sistemas de inteligencia empresarial, al tener una base de datos separada no generan mayor impacto a nivel de operación de sistemas transaccionales en las empresas; sin embargo, al existir la necesidad de cargar la información desde las fuentes de datos es importante que de manera inicial se defina una estrategia de salida a productivo del sistema de gestión empresarial. Parte de esta estrategia incluirá la definición de ventanas de tiempo donde puedan cargarse aquellas tablas hacia la capa STA que por su volumen de datos sea necesario congelar brevemente la interacción de datos con el sistema fuente; cabe destacar que esta actividad se hará solo una vez y solo para algunas tablas, los procesos subsecuentes

de cargas a partir de los sistemas transaccionales serán solo los registros nuevos o actualizados (deltas).

Una vez que los procesos de carga de información iniciales hayan sido ejecutados y el sistema sea puesto en marcha se entregará un manual de uso general de la herramienta a todos los colaboradores de la organización donde el sistema de gestión haya sido implementado. Además, se entregará por colaborador o perfil un documento con los detalles de los reportes y tableros a los que tendrán acceso, que tendrá la siguiente información:

- Elementos de interacción dentro del reporte actual
- Tablas y/o gráficas incluidas y sus indicadores
- Significado e interpretación de cada indicador
- Análisis de causalidad o correlación entre indicadores
- Medidas de acción a partir de la evaluación de los indicadores
- Periodicidad recomendada de consulta
- Perfiles y áreas de negocio responsables del resultado de los indicadores
- Perfiles jerárquicos que tienen acceso a diferentes niveles de detalle (ya sea menor o menor) de la información presentada en el reporte
- Reportes o tableros vinculados al actual

Posterior a la implementación la organización cliente deberá estimular el uso del sistema de gestión, ofreciendo incentivos (de preferencia intangibles) al menos en los primeros 3 meses de implementación, de manera que se fortalezca el compromiso de uso del sistema.

Mantenimiento

Una vez que el sistema de gestión del desempeño es posible que se necesiten realizar mejoras incrementales, cambios de definiciones o ajustes en cualquier componente del sistema, ya sea en los reportes, en el almacén de datos, etcétera.

La administración de los cambios se gestionará a través de otro sistema independiente (ya sea de fabricante o desarrollado a medida), donde se establezca un flujo de comunicación entre el solicitante del cambio y el área técnica dedicada a atender los cambios, con los respectivos flujos de autorizaciones, principalmente compuesta por analistas de soporte SAP. Considerando la naturaleza del sistema de gestión de desempeño recién implementado se deberán tomar en cuenta algunos puntos para un óptimo servicio de soporte, entre ellos:

- Una vez identificado el componente que se necesite modificar (reporte, indicador, tabla, proceso ETL, etcétera) se evaluará el impacto del cambio en todo el flujo de datos donde el componente esté presente. Este análisis se podrá hacer a partir de la documentación entregada del sistema en fases anteriores, complementándolo con las funcionalidades de rastreo de cada herramienta. Sobre dicho análisis se identificarán los escenarios posibles con respecto al cambio solicitado, eligiendo la opción que se adapte de mejor manera a los estándares de construcción del sistema.
- Cada mantenimiento debería ir acompañado de documento con la debida explicación del cambio, que deberá ser distribuido a las personas que hagan uso del componente modificado o mejorado.

Conclusiones y Recomendaciones

A través del diseño y desarrollo de la propuesta de la metodología planteada en este trabajo se concluye que uno de los puntos de mayor trascendencia en la implementación de un sistema de gestión del desempeño es la correcta definición de la estrategia planteada por la organización y la forma de medir su avance. En caso de que los objetivos estratégicos sean poco claros, confusos o inclusive contradictorios la medición de objetivos será ineficiente, a pesar de que la tecnología que dé soporte sea la más robusta. Por otro lado, una vez que la estrategia sea clara, es importante recalcar que la definición de indicadores deberá estar alineada a la estrategia, evitando hacer mediciones innecesarias o con poco sentido que conlleven esfuerzos extras y costos.

Durante el desarrollo de la metodología se encontró con que no existen muchos sistemas en el mercado que ofrezcan la implementación de un Balanced Scorecard de una manera robusta, y los pocos existentes carecen de elementos técnicos que puedan dar soporte a la necesidad de indicadores complejos obtenidos a través de miles o millones de datos. Por otro lado y en la experiencia del autor, muchos sistemas de inteligencia empresarial están enfocados solo a satisfacer un área de negocio en particular, por lo que el planteamiento de la metodología desarrollada tiene su propuesta de valor y elemento diferenciador en integrar diversas áreas de negocio con la estrategia de la organización mediante tecnología de punta.

Al desarrollar la metodología y revisar los componentes que debería contemplar se descubrió que sería posible generar nuevas metodologías de implementación que estuviesen basadas en otros modelos de gestión del desempeño, por ejemplo, el

Performance Prism o el modelo de excelencia EFQM. Estas nuevas metodologías podrían reutilizar muchos de los conceptos de diseño y tecnología utilizados en la metodología para implementar Balanced Scorecard utilizando herramientas SAP (definición de almacenes de datos, configuración de las herramientas, etcétera); sin embargo, se deberían tener algunas consideraciones de adecuación para cada caso:

- Para implementar el Performance Prism se necesitarían definir indicadores de satisfacción por cada grupo de interés; sin embargo se requiere considerar que las fuentes de información que darán sustento a estos indicadores no necesariamente estarán del lado de la organización cliente (por ejemplo, información de proveedores), por lo que se deberán definir tácticas para la recuperación de información de terceros en la implementación del sistema. También será necesario definir lineamientos para establecer las relaciones causa efecto, en Balanced Scorecard la relación se hace mediante mapas estratégicos, en Performance Prism se necesitará definir un medio adecuado que defina dichas relaciones.
- En contraparte, la implementación del modelo EFQM centrará una gran cantidad de los esfuerzos en hacer una medición de la situación actual y el avance de la compañía, por lo que será imperativo que en las definiciones de los almacenes de datos y las consultas de información habiliten fácilmente la comparativa de datos en diferentes puntos del tiempo.

Más allá del mantenimiento técnico que la plataforma pueda necesitar, es de suma importancia dar seguimiento al avance de los objetivos con una frecuencia

determinada y replantear objetivos (e indicadores) para cada perfil (y en algunos casos, para cada colaborador), con lo que se deberá abrir un corto ciclo de análisis, diseño e implementación del sistema de gestión, que formará parte del mantenimiento y evolución del sistema.

A la fecha de escritura del presente escrito la compañía SAP sigue esforzándose para que la tecnología que desarrolla siga vigente y marcando tendencias en su sector; un ejemplo de esto son los servicios en la nube que ofrece, tanto en ERP como en plataforma de análisis. La metodología planteada para la implementación del sistema de gestión del desempeño considera esta tendencia, en la medida que los objetos sean creados con estándares y organizados correctamente podrían ser fácilmente migrados a otra plataforma.

Se recomienda que al momento de implementar el sistema de gestión la organización realice esfuerzos en capacitar, instruir y hacer partícipe a los colaboradores que harán uso del sistema, de cuya adopción dependerá el grado de éxito de la implementación del sistema, así como la consecución de objetivos.

Se sugiere también hacer uso de las nuevas funcionalidades que la plataforma SAP ofrece con cada nueva versión. Habitualmente la tecnología SAP lanza al mercado mejoras incrementales en sus productos mediante versiones o parches, que en el caso de la plataforma de inteligencia empresarial van orientadas a la rapidez y facilidad del consumo. A la fecha del presente escrito algunas de las nuevas funcionalidades incluyen la integración de otros aplicativos (BW, ABAP) dentro de HANA Studio, objetos de visualización geográfica dentro de la suite de BusinessObjects, lectura y explotación de información no estructurada, etcétera.

Referencias bibliográficas

Libros y artículos

Kaplan, Robert S. y Norton, David P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. USA: Harvard Business School Press.

Hall, Bronwyn H. y Khan, Beethika. (2003). *Adoption of new technology*. Massachusetts, MA. USA: National Bureau of Economic Research.

Porter, Michael E. (1996). *What is strategy?* Boston, MA. USA: Harvard Business Review.

Kaplan, Robert S. y Norton, David P. (2007). *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*. Boston, MA. USA: Harvard Business Review.

Simsion, Graeme C. y Witt, Graham C.. (2005). *Data Modeling Essentials*. San Francisco, CA. USA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

Silberchatz, Abraham; Korth, Henry F. y Sudarshan S. (2011). *Database system concepts*. New York, NY. USA: McGraw Hill.

Parmenter, David. (2007). *Key Performance Indicators: Developing, implementing and using winning KPI's*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Kimball, Ralph y Ross, Margy. (2013). *The Data Warehouse Toolkit*. Indianapolis, IN. USA: Wiley & Sons, Inc.

Bourne, Mike y Pippa, (2002). *Balanced scorecard in a week*. Inglaterra. Hodder & Stoughton

SAP. (2012). *SAP HANA Introduction (manual de certificación)*. Germany: SAP AG.

SAP. (2012). *SAP Data Services: Platform and Transforms (manual de certificación)*. Germany: SAP AG.

SAP. (2012). *Reporting with SAP BI Solutions for SAP Business Warehouse (manual de certificación)*. Germany: SAP AG.

Cibergrafía

Balanced Scorecard Institute. *Balanced Scorecard Institute*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://balancedscorecard.org/>>. (Consulta: 27/02/2016).

SAP HANA. *Home | SAP HANA*. Alemania. Disponible en: <<https://hana.sap.com/abouthana.html>>. (Consulta: 27/02/2016).

Utilización de SAP HANA en FEMSA. *BW HANA KOF*. México. Disponible en: <<http://go.sap.com/latinamerica/docs/download/2014/03/34bc3ac4-3e7c-0010-82c7-eda71af511fa.pdf>>. (Consulta: 27/02/2016).

Utilización de SAP HANA en INFONAVIT. *Especificaciones Técnicas Partida I - Centro de Información Infonavit en su primera fase*. México. Disponible en: <http://portal.infonavit.org.mx/wps/PA_CsultaLicitaciones/MostrarArchivoBD?archivoBD=1727>. (Consulta: 27/02/2016).

Prisma de desempeño. *An Alternative For The Balanced Scorecard: The Performance Prism*. Alemania. Disponible en: <<http://kraaijenbrink.com/2012/10/an-alternative-for-the-balanced-scorecard-the-performance-prism/>>. (Consulta: 30/03/2016).

Modelo EFQM. *An Overview of the EFQM Excellence Model*. Bélgica. Disponible en: <http://www.efqm.org/sites/default/files/overview_efqm_2013_v1.pdf>. (Consulta: 30/03/2016).

Comparativa entre modelos de gestión del desempeño. *The Balanced Scorecard vs the EFQM Excellence Model*. Rumania. Disponible en: <<http://www.performancemagazine.org/the-balanced-scorecard-vs-the-efqm-excellence-model/>>. (Consulta: 30/03/2016).

Problemas al implementar Balanced Scorecard. *Problems Implementing a Balanced Scorecard*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://www.bpminstitute.org/resources/articles/problems-implementing-balanced-scorecard>>. (Consulta: 31/03/2016).

El reto de implementar Balanced Scorecard. *The challenge of implementing the Balanced Scorecard*. Holanda. Disponible en: <<http://referaat.cs.utwente.nl/conference/6/paper/6800/the-challenge-of-implementing-the-balanced-scorecard.pdf>>. (Consulta: 31/03/2016).

Gestión del desempeño como factor de cambio en los negocios. *10 ways modern enterprise performance management is changing businesses*. Holanda. Disponible en: <<http://thenextweb.com/entrepreneur/2013/12/28/10-ways-modern-enterprise-performance-management-changing-businesses/#gref>>. (Consulta: 31/03/2016).

Enterprise performance management. *Enterprise performance management*. Estados Unidos. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_performance_management>. (Consulta: 31/03/2016).

¿Qué se debería medir en una compañía además de los resultados financieros?. *Tips for performance measurment expert Will Kaydos*. Estados Unidos. Disponible en:

<<https://balancedscorecard.org/Resources/KPI-Basics/What-Should-You-Measure>>.

(Consulta: 01/04/2016).

Mapas estratégicos. *Using Goals to Model Strategy Map for Business IT Alignment*. Estados Unidos. Disponible en: <<https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/16693/1/2010001614OK.pdf>>. (Consulta: 01/04/2016).

SAP BI Suite: BusinessObjects. *SAP BI Suite: BusinessObjects 4.0*. Alemania. Disponible en: <<http://news.sap.com/business-intelligence-businessobjects-bi/>>. (Consulta: 02/04/2016).

SAP Mobile. *Mobile Business Intelligence*. Alemania. Disponible en: <<https://help.sap.com/bomobilebi>>. (Consulta: 02/04/2016).

Perspectiva financiera del Balanced Scorecard. *A Financial Perspective of the Balanced Scorecard*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://www.bscdesigner.com/financial-perspective.htm>>. (Consulta: 09/04/2016).

Perspectiva de cliente del Balanced Scorecard. *The Customers Perspective of the Balanced Scorecard*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://www.bscdesigner.com/customer-perspective.htm>>. (Consulta: 09/04/2016).

Perspectiva de proceso interno del Balanced Scorecard. *Internal Processes Perspective of the Balanced Scorecard*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://www.bscdesigner.com/internal-processes.htm>>. (Consulta: 09/04/2016).

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento del Balanced Scorecard. *Learning and Growth Perspective of the Balanced Scorecard*. Estados Unidos. Disponible en: <<http://www.bscdesigner.com/learning-and-growth.htm>>. (Consulta: 09/04/2016).