

Arquitectura Empresarial para el Valor



Autores:

**Dr. Reucher Correa Morocho
Ingº Moisés David Saavedra Arango
Ingº Juan Carlos Arévalo Casariego**

Diciembre, 2007

Contenido:

Primera parte:

La información como recurso estratégico y valor agregado

Segunda parte:

Arquitectura empresarial y la ingeniería empresarial

Tercera parte:

Sistemas de planificación de recursos empresariales

Cuarta parte:

El marco de trabajo de Zachman

Primera Parte: LA INFORMACIÓN COMO RECURSO ESTRATÉGICO y Valor Agregado

Principios de la ventaja estratégica

- Los SI pueden desempeñar varios papeles estratégicos, que ayudaran a las empresas a:
 - Mejorar sus operaciones
 - Promover la innovación
 - Retener clientes y proveedores
 - Crear costos de traslado
 - Levantar barreras para la entrada
 - Construir una plataforma estratégica de TI
 - Desarrollar una base de información estratégica

Entorno competitivo

- Una empresa puede sobrevivir y tener éxito a largo plazo si desarrolla con éxito estrategias para confrontar las cinco fuerzas competitivas:
 - ☞ Rivalidad de competidores dentro de su industria
 - ☞ Amenaza de nuevos participantes
 - ☞ Amenaza de productos sustitutos
 - ☞ Poder de negociación de los clientes
 - ☞ Poder de negociación de los proveedores

Estrategias competitivas básicas

Consiste en implementar cinco estrategias básicas:

- ★ Estrategia de liderazgo de costos
- ★ Estrategias de diferenciación
- ★ Estrategias de innovación
- ★ Estrategias de crecimiento
- ★ Estrategias de alianzas

Utilización de las TI para implementar estrategias competitivas

Reducción de costos <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar la TI para reducir el costo de los procesos empresariales ■ Utilizar la TI para reducir los costos de clientes y proveedores.
Diferenciación <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollar nuevas características de TI para diferenciar productos y servicios ■ Utilizar características de TI para reducir las ventajas de diferenciación de los competidores ■ Utilizar características de TI para centrar los productos y servicios en nichos de mercados
Innovación <ul style="list-style-type: none"> ■ Crear nuevos productos y servicios que incluyan componentes de TI ■ Realizar cambios radicales en los procesos empresariales con TI ■ Desarrollar nuevos mercados o nichos de mercados únicos con la ayuda de la TI
Promoción del crecimiento <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar la TI para manejar la expansión empresarial regional y global ■ Utilizar la TI para diversificarse e integrarse en otros productos y servicios
Desarrollo de alianzas <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar la TI para crear organizaciones virtuales de socios comerciales ■ Desarrollar SI interorganizacional enlazados mediante Internet, extranets u otras redes que respalden las relaciones empresariales estratégicas con clientes, proveedores, subcontratistas
Mejoramiento de la calidad y la eficiencia <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar TI para mejorar de manera significativa la calidad de productos y servicios ■ Utilizar TI para realizar mejoramientos continuos en la eficiencia de los procesos empresariales. ■ Utilizar TI para reducir de manera sustancial el tiempo que se requiere para desarrollar, producir y entregar productos y servicios.
Construcción de una plataforma de TI <ul style="list-style-type: none"> ■ Apalancar inversión en personal, hardware, software y redes de SI desde usos operacionales en aplicaciones estratégicas. ■ Construir una base de información estratégica de datos internos y externos recolectados y analizados mediante la TI
Otras estrategias <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar SI interorganizacionales para crear costos de traslado que retienen clientes y proveedores. ■ Usar inversión TI para construir barreras al ingreso de extraños a la industria

- Utilizar componentes de TI para hacer de la sustitución de productos de la competencia algo no atractivo.
- Utilizar la TI para ayudar a crear, compartir y manejar conocimiento empresarial.

Papeles estratégicos SI

- Mejoramiento de los procesos empresariales
- Promoción de la innovación empresarial
- Retener clientes proveedores
- Crear costos de traslados
- Levantar las barreras para el ingreso
- Apalancar una plataforma de TI estratégica
- Desarrollar una base de información estratégica
- Romper barreras empresariales
 - Romper barreras de tiempo
 - Romper barreras geográficas
 - Romper barreras de costos
 - La nueva economía de información
 - Romper barreras estructurales

La cadena de valor y el SI estratégico

Actividades básicas que asignan valor a sus productos y servicios.

- Actividades primarias
 - Logística interna
 - Operaciones
 - Logística externa
 - Mercadotecnia y ventas
 - Servicio
- Actividades de apoyo
 - Adquisición
 - Desarrollo tecnológico
 - Administración de RR.HH.
 - Infraestructura de la empresa

Aplicaciones y aspectos estratégicos en la TI

Nivel 1 : estratégica

- La TI se considera como un diferenciador competitivo
- Cantidades masivas de TI están respaldando el procesamiento de transacciones , la toma de decisiones, colaboración y los procesos empresariales clave.
- Los procesos empresariales se modifican para reducir el tiempo y los costos y para mejorar la calidad y flexibilidad.

Nivel 2 : ofensiva

- La TI se considera como un punto de apalancamiento, mas que como un diferenciador competitivo.
- Las redes de computadores personales y servidores están proliferando en la organización
- La organización esta comprometida con la captación de beneficios de TI.

Nivel 3 : defensiva

- El crecimiento de la TI se controla menos que la tasa de crecimiento empresarial.
- Las inversiones en TI siguen el comportamiento general de la industria.

Nivel 4 : justificada en cuanto a costos

- Se mantiene un control estrecho sobre TI.
- Las plataformas y las aplicaciones de tecnología están madurando.
- Las evaluaciones del retorno sobre inversión se realizan solo en el nivel proyectado.
- No existe un plan global de despliegue de la tecnología.

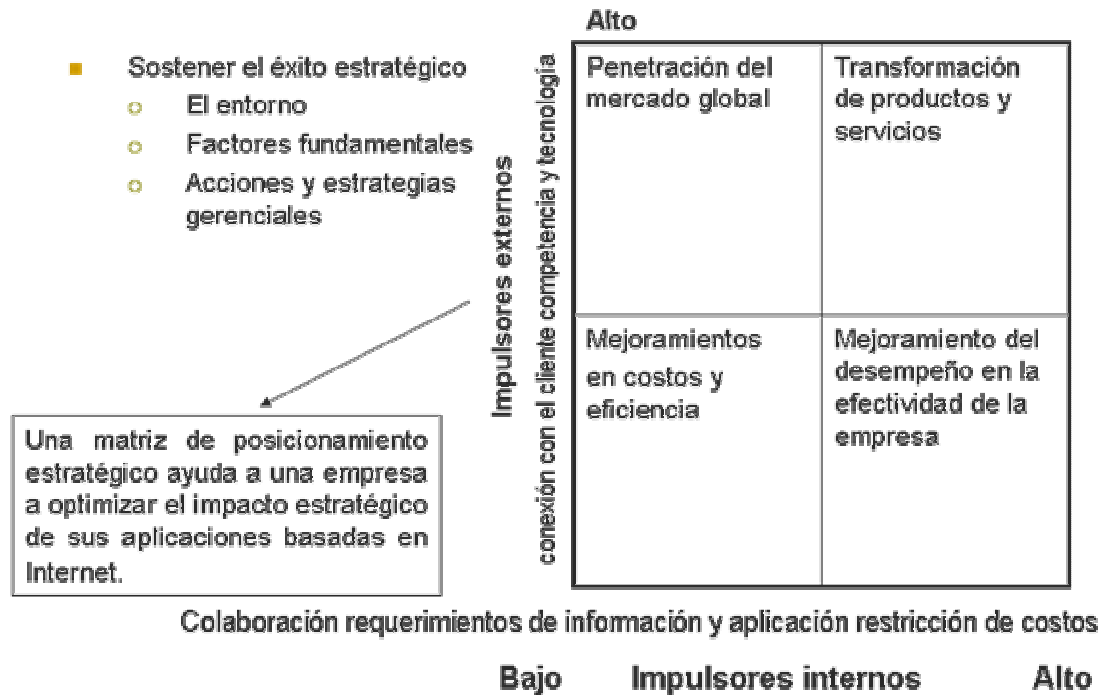
Nivel 5 : controlada

- TI considera como algo costoso
- La gerencia no esta dispuesta a invertir en computación.

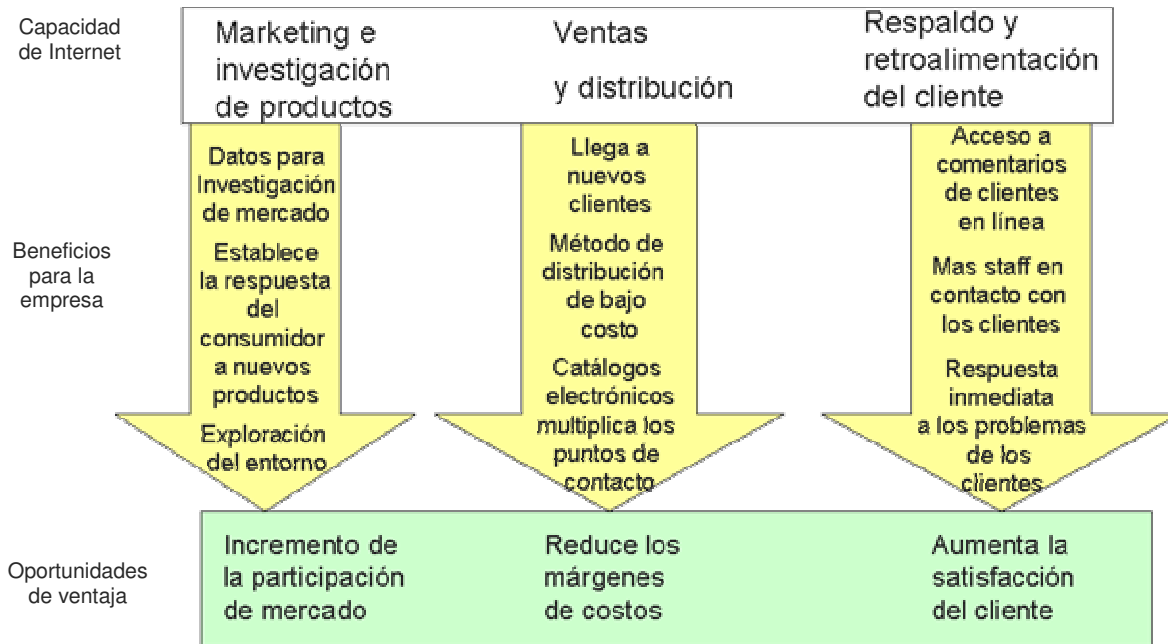
Aplicaciones y aspectos estratégicos en la TI

- Creación de una empresa virtual
 - Estrategias de una empresa virtual
- Construir una empresa creadora de conocimiento
 - Sistemas de gerencia de conocimiento
- Utilizar Internet estratégicamente
 - Mejoramiento de costos y eficiencia
 - Mejoramiento del desempeño en la efectividad de la empresa
 - Penetración del mercado global
 - Transformación del valor en Internet
- Los desafíos del SI estratégico

Aplicaciones y aspectos estratégicos en la TI



Cadena valor de Internet para aplicaciones que tiene una empresa con sus clientes.



Segunda parte : ARQUITECTURA EMPRESARIAL

La Arquitectura Corporativa

Crecimiento de las complejidades técnicas y de negocios

Una encuesta realizada por CA entre CIOs (principales ejecutivos del área de Sistemas) reveló que todos ellos sentían que sus organizaciones debían enfrentar una complejidad cada vez mayor. Asimismo, más de un tercio indicó que esa complejidad estaba aumentando de manera exponencial. Esta mayor complejidad es impulsada por muchos factores: nuevas tecnologías, ciclos de vida de desarrollo de aplicaciones más cortos, desarrollo iterativo, proyectos y recursos mejor distribuidos desde el punto de vista geográfico, mayor diversidad de herramientas y mayores riesgos.

Estos factores complican los desafíos que enfrentan muchas organizaciones de TI al integrar dispares procesos de negocios, aplicaciones corporativas, cadenas de abastecimiento, data warehouses y sistemas heredados. Además, actualmente, los ejecutivos de negocios ponen el énfasis, cada vez más, en que las soluciones desarrolladas por el personal de TI estén alineadas con las necesidades del negocio. Estos requerimientos deben cumplirse incluso cuando, simultáneamente, se les exige a los equipos de TI que mejoren la productividad y la calidad. A fin de resolver estas cuestiones, los administradores de TI, arquitectos y diseñadores deben ir más allá de las necesidades aisladas de desarrollo de las bases de datos o las aplicaciones. Incluso los pequeños equipos de proyecto y los desarrolladores individuales deben ahora idear estrategias para integrar sus proyectos con otros esfuerzos corporativos más grandes.

Sin una arquitectura corporativa integral que tome en cuenta estas realidades, las organizaciones de TI y los negocios a los que brindan soporte quizás no puedan desarrollar la agilidad y adaptabilidad que exige la cambiante dinámica de mercado.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ARQUITECTURA CORPORATIVA

En un nivel superior, la arquitectura corporativa podría definirse como “...un marco integrador que abarca toda la empresa y que incorpora la arquitectura de negocios (estrategia, dirección, organización, proceso), la arquitectura de datos/información, la arquitectura de aplicaciones (sistemas) y la arquitectura de tecnología (TI)”

Con su esquema de clasificación de múltiples niveles, el Marco de Zachman, desarrollado por John Zachman, proporciona una comprensión más profunda y detallada de la arquitectura corporativa, definiendo y describiendo las diversas perspectivas sobre los complejos sistemas corporativos. Sin embargo, no basta con entender la arquitectura corporativa desde el punto de vista conceptual sino que esa noción conceptual debe transformarse en implementación.

Criterios para arquitecturas corporativas exitosas

Antes de realizar algún tipo de abordaje para entender o implementar una arquitectura corporativa, resulta importante definir cuáles son los criterios para el

éxito y cómo medirlos. Estos criterios pueden dividirse en tres niveles diferentes pero estrechamente relacionados entre sí:

- Nivel de negocios
- Nivel de organización
- Nivel operativo

El nivel de negocios tiene como objetivo aumentar el valor. ¿La empresa les está brindando a sus clientes el valor adecuado? ¿Incrementaron la participación en el mercado y el valor para los accionistas? ¿Los productos y servicios ofrecidos son líderes en el mercado? ¿El retorno sobre la inversión cumple con los requerimientos establecidos? ¿La empresa extiende su visión y sus valores al resto de la industria?

En el nivel de organización, la misma se mide en términos de su eficiencia. ¿Los productos y servicios de la empresa se entregan a los clientes internos y externos dentro de los plazos necesarios? ¿Se optimiza el uso de recursos humanos y técnicos? ¿Están disponibles las tecnologías y los conocimientos adecuados? ¿Se los desarrolla correctamente? ¿Se están cumpliendo los objetivos de costos del proyecto? ¿Son eficientes las operaciones internas? El nivel operativo está relacionado con la función, la performance y la calidad. ¿Las soluciones de TI desarrolladas para brindar soporte a la empresa están alineadas con las necesidades de negocios de la empresa? ¿Los requerimientos de negocios están definidos, entendidos e implementados dentro de las soluciones? ¿El diseño funcional y físico cumple con todos los requerimientos, incluyendo capacidad, performance y calidad? ¿Las soluciones pueden implementarse y mantenerse a un costo razonable? Las fallas, una performance que no es óptima o las soluciones no alineadas a nivel operativo tendrán efectos inmediatos sobre los demás niveles. Por ejemplo, una aplicación mal diseñada puede influir de manera negativa sobre la eficiencia de una empresa, lo cual, a su vez, puede disminuir el valor de los servicios ofrecidos a los clientes. A este problema se suma el hecho de que estos efectos adversos podrían resultar difíciles de detectar si no se implementan o coordinan correctamente entre los diferentes niveles las medidas que cumplan con los criterios de éxito.

Estrategias para una arquitectura corporativa efectiva

Al menos tres estrategias pueden ayudar significativamente en la comprensión y diseño de arquitecturas corporativas efectivas: la administración de los requerimientos, la administración del ciclo de vida y el modelado integrado.

▪ **Administración de los requerimientos**

Una de las razones principales por las que fracasan tanto los pequeños proyectos de una sola aplicación como los sistemas más complejos es la definición inadecuada o incompleta de los requerimientos. Las soluciones adecuadas para la administración de los requerimientos pueden abarcar desde la simple documentación para pequeños proyectos hasta la tecnología de administración basada en bases de datos, que incluye la integración del flujo de trabajo con la administración de proyectos, la administración de cambios y los sistemas de prueba para proyectos complejos o corporativos. La correcta definición de los requerimientos es esencial a nivel de los negocios y resulta especialmente útil para vincular las necesidades de negocios con las soluciones de TI desarrolladas a nivel operativo.

▪ **Administración del ciclo de vida**

Es un factor de éxito importante para los proyectos corporativos. Todas las fases de los proyectos exitosos –desde la planificación y la administración de la cartera hasta la planificación del proyecto y los recursos, pasando por el monitoreo y la evaluación del diseño y la implementación- se benefician con una infraestructura robusta para la administración del ciclo de vida.

▪ **Modelado integrado**

De las tres estrategias, el modelado es la que proporciona los métodos y la tecnología necesarios para visualizar, entender y diseñar las arquitecturas corporativas a nivel operativo. El modelado integrado puede utilizarse para crear modelos conceptuales, lógicos y físicos de la empresa, que pueden ser usados para mejorar la arquitectura y la performance corporativas como también para vincular los requerimientos de negocios con la administración de la infraestructura.

Posible impacto de las estrategias exitosas

	Administración de los requerimientos	Administración del ciclo de vida	Modelado integrado
Nivel de negocios	4	4	3
Nivel de organización	2	5	2
Nivel operativo	3	4	5

5 = mayor impacto

Describiendo las arquitecturas corporativas con modelado integrado

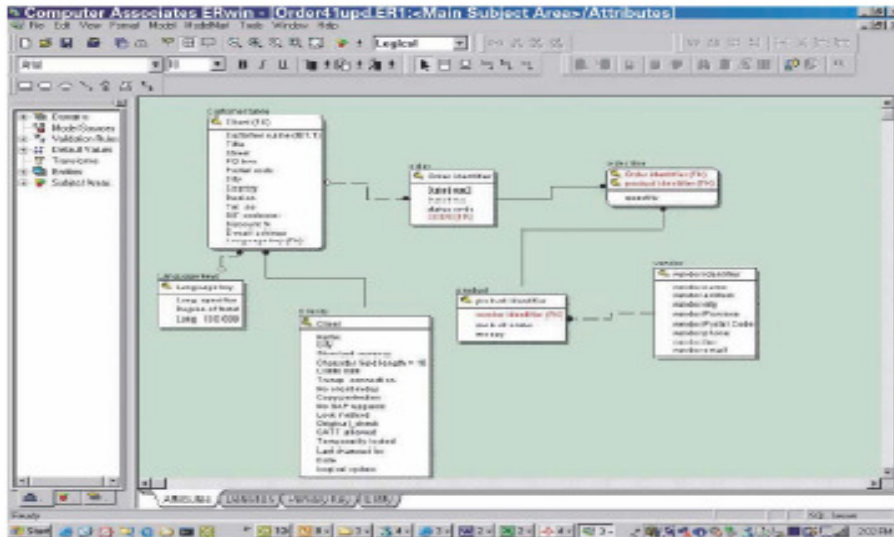
El uso de los métodos y la tecnología de modelado integrado para la comprensión de la arquitectura corporativa ofrece beneficios significativos, siempre y cuando los métodos del modelado y la gramática sean conceptualmente fáciles de entender y utilizar y suficientemente precisos y exactos como para definir los elementos de la arquitectura adecuadamente. A su vez, la tecnología de modelado debe brindar soporte a la captura y el análisis extensible de la información y la gramática básica. Estas funcionalidades son necesarias para poder documentar y procesar la información suficiente sobre los elementos corporativos.

El modelado puede otorgar una excelente visibilidad a los elementos conceptuales, lógicos y físicos de la empresa. Desde una perspectiva de TI, esto incluye toda la información y los datos existentes dentro de la empresa y cómo, dónde y cuándo se utiliza dicha información para dar soporte al negocio. El modelado también puede utilizarse para describir los componentes físicos de la arquitectura, los roles dentro de la organización y los procesos operativos. Finalmente, también permite comprender y explicar las interacciones con la información de los sistemas heredados en la arquitectura.

▪ **Modelado de datos**

La información constituye el corazón de toda empresa. Usted necesita saber qué tiene y dónde está. En términos de Zachman, la creación de modelos lógicos de datos o de sistemas de bases de datos heredados con ingeniería inversa dentro de modelos lógicos de datos describe el “qué” de la empresa. Asignar los datos lógicos

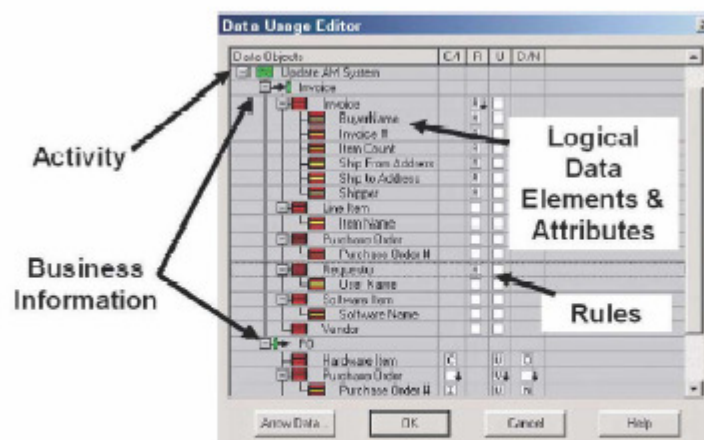
a bases de datos físicas constituye el primer paso para entender tanto los elementos lógicos como los físicos de una empresa. En el caso de las empresas que incluyen aplicaciones ERP (planificación de recursos empresariales), estas también deben modelarse; de lo contrario, la arquitectura corporativa seguirá sin estar descrita correctamente.



Modelo lógico de datos con una tabla de aplicación ERP transformada con ingeniería inversa

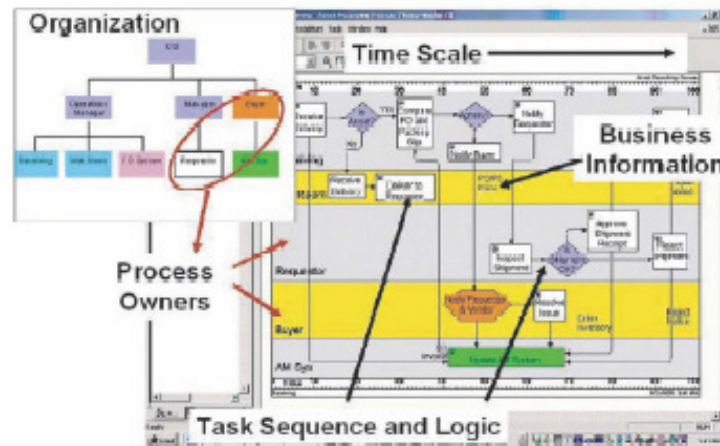
■ **Modelado de procesos**

El próximo paso consiste en describir dónde se utiliza la información (tanto lógicamente como físicamente) y cómo se la utiliza. A fin de dar este paso exitosamente, es fundamental entender los procesos de negocios y asociar los datos con dichos procesos. En última instancia, esto podría involucrar varios tipos diferentes de modelado: de los procesos de negocios, del flujo de trabajo y del flujo de la información. Por ejemplo, se podrían vincular entidades y atributos individuales del modelo lógico de datos (como “cliente”) con objetos de negocios (como “solicitud de crédito”) y acciones de negocios (como “verificar crédito”).



Asociaciones entidad /atributo con objetos, actividades e información de negocios

El modelado de los procesos permite a los arquitectos de TI y del área de negocios visualizar el flujo de la información, las secuencias de procedimientos, las relaciones temporales, las reglas de negocios y la lógica de la decisión, y asociar todo esto con la arquitectura física. A través de esta estrategia, es posible describir o especificar el uso actual de los datos (crear, leer, actualizar, eliminar) en cada paso del proceso de negocios.



Modelo lógico /físico que muestra las relaciones de roles, tareas e información

▪ **Beneficios del modelado integrado**

La combinación de los modelos lógicos de datos (incluyendo los paquetes ERP y los sistemas heredados) con los modelos de procesos proporciona una visualización y una descripción completa de la arquitectura empresarial. Habiendo logrado esto, es posible realizar análisis más detallados, que podrían incluir análisis de costos, impacto y brechas, optimización de diseño de datos y procesos y análisis del tiempo de ciclo.

A medida que las actividades de negocios y los sistemas de TI que les brindan soporte se vuelven cada vez más complejos, para las organizaciones resulta aún más importante desarrollar un modelo de administración de riesgos. El uso del modelado para describir y analizar el nivel operativo de una organización puede brindar información clave respecto de los sistemas existentes y permitir a los ejecutivos evaluar de manera adecuada la arquitectura corporativa antes de realizar inversiones importantes en agregados o modificaciones.

Los métodos y tecnologías de modelado bien diseñados permiten optimizar los procesos, brindándoles a los arquitectos de TI y de negocios, y a los diseñadores un valor adicional. Estas tecnologías ayudan a reducir significativamente los costos operativos, ya que permiten a los usuarios:

- Identificar las brechas o los pasos faltantes
- Verificar que se hayan implementado los procesos adecuados para alcanzar los resultados deseados
- Identificar los recursos necesarios
- Identificar los costos

- Verificar el tiempo necesario hasta obtener valor o el tiempo de los ciclos
- Identificar la capacidad
- Identificar potenciales cuellos de botella

Además, el modelado integrado permite a las organizaciones:

- Identificar interrupciones en las interacciones procesos/datos
- Desarrollar soluciones más efectivas a través de la integración simultánea de datos y procesos
- Capturar y comunicar con precisión las necesidades de negocios a través de toda la empresa
- Llegar más rápidamente al mercado
- Reducir los costos y mejorar su administración

El modelado integrado proporciona una forma efectiva de describir, analizar y diseñar arquitecturas corporativas que reducen el riesgo mientras aumenta la complejidad de las actividades de negocios y de los proyectos de TI relacionados.

De hecho, el modelado puede –y debe– ser utilizado en las etapas iniciales del ciclo de requerimientos del negocio (ya sea para cambiar sistemas existentes o para implementar nuevos sistemas) de forma tal de validar de manera temprana los conceptos de la arquitectura y así mitigar costos y riesgos.

Conclusión

Para las organizaciones resulta vital contar con una arquitectura corporativa efectiva que les ayude a brindarles valor a sus clientes, optimizar sus recursos internos y satisfacer sus necesidades de negocios. La administración de los requerimientos y del ciclo de vida y el modelado integrado pueden ayudar a las organizaciones a diseñar e implementar arquitecturas corporativas efectivas. El modelado integrado, en particular, proporciona los métodos y la tecnología que se necesitan a nivel operativo en la organización para vincular los requerimientos de negocios con la administración de datos. Las soluciones de modelo integral pueden ayudar a las organizaciones a implementar una arquitectura corporativa que contribuya al éxito de sus negocios.

Tercera Parte: SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS

Definición de Sistema Global de Planificación de recursos (ERP)

Los **sistemas de planificación de recursos** de la empresa (en inglés **ERP**, *enterprise resource planning*) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

Los sistemas ERP son sistemas integrales de gestión para la empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, GIS (sistema de información geográfica), inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Solo podemos definir un ERP como la integración de todas estas partes. Lo contrario sería como considerar un simple programa de facturación como un ERP por el simple hecho de que una empresa integre únicamente esa parte. Esta es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de gestión. El ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No podemos hablar de ERP en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los procesos de negocio. La propia definición de ERP indica la necesidad de que "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".

ERP:

Es una herramienta de estrategia, que equipa a la empresa con las capacidades y recursos necesarios para integrar y sincronizar las funciones aisladas en un proceso continuo de negocios en miras de ganar una competitividad en el turbulento ambiente de los negocios.

Un sistema de información para la gestión ERP se puede definir también como una aplicación de gestión empresarial que integra el flujo de información, consiguiendo así mejorar los procesos en distintas áreas (financiera, de operaciones, marketing, logística, comercial, recursos humanos...).

Los **objetivos principales** de los sistemas ERP son:

1. Optimización de los procesos empresariales.
2. Acceso a información confiable, precisa y oportuna.
3. La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
4. Eliminación de datos y operaciones innecesarias.
5. Reducción de tiempos y de los costes de los procesos.

Algunos factores a considerar para implementar un ERP:

- Se debe definir claramente el objetivo y visión del proyecto de negocio.

- Contar con el equipo adecuado para la implantación de proyecto, así como la persona que tomará el rol de líder del proyecto.
- Capacitación continua de diversos temas a todo el personal involucrado en la decisión.
- Adaptación a los programas existentes (integración de los Negocios Electrónicos – back office, y del Comercio Web – front office).
- Realizar un Plan de trabajo bien definido, incluyendo la metodología y el tiempo estimado para la consecución de cada uno de los procesos a seguir para la correcta implementación.
- Tener asesoría de expertos y hacer benchmark de empresas que ya cuenten con este tipo de herramientas ya integradas.
- La implementación de este tipo de tecnologías constituyen un cambio organizacional importante, por lo que es importante observar y tomar en cuenta el tipo de cultura organizacional de la empresa.
- Dar seguimiento a la implementación y a todos los procesos.

Después de haberse tomado en cuenta todos los puntos anteriores, se prosigue con la elección e implementación del sistema, el cual requiere de mucho tiempo e inversión y en casos extremos provoca el paro temporal de algunas actividades comerciales a causa de la nueva reestructuración empresarial. Al finalizar este proceso largo, se comienzan a observar los resultados del sistema, los cuales pueden ser positivos o negativos, éstos vislumbrarán las razones del éxito o del fracaso de la implementación.

Razones de Éxito en la implementación del sistema ERP:

A continuación se presentan un conjunto de pasos para encaminar la implementación del ERP por el camino del éxito:

1. Definir primero una estrategia que le permita obtener una ventaja competitiva, analice los procesos de negocios y cómo éstos cumplen con los objetivos organizacionales, y luego seleccione un ERP e impleméntelo.
2. Para que haya cambios sustanciales deben entrecruzarse las funciones organizacionales, debe fluir la información a través de la organización.
3. La elección del sistema debe basarse en los procesos de negocios más que en las funcionalidades del software.
4. Adquiera un sistema flexible para que pueda acompañar los cambios en los negocios.
5. El proyecto lo debe liderar un ejecutivo de alto nivel, capaz de hacer cambios durante la marcha. Muchas veces se delega en el departamento de informática o TI la responsabilidad del proyecto y siendo ésta una de las principales causas de fracaso.

Por otro lado, ***es importante recalcar que las soluciones ERP son herramientas cuyo éxito radica en la utilización óptima por parte de los usuarios, es decir, dependiendo de las personas en contacto con la tecnología, será el determinante para el buen funcionamiento y éxito del sistema.***

Por lo tanto, con el fin de que las implementaciones de ERP sean exitosas, se requiere saber cómo y qué es lo que las personas piensan, para poder lograr el

cambio en su forma de pensar y hacerlos entender que la nueva tecnología los ayudará a hacer mejor su trabajo. La razón de esto radica en que la empresa está formada por diferentes departamentos y cada uno de éstos tiene su propio personal con sus propias prioridades y jefes, lo que constituye que cada una de los miembros tengan pensamientos distintos, y en ocasiones, negativos acerca del cambio en la organización, ya que lo mínimo que pueden esperarse es que los procesos de trabajo se realicen de manera distinta.

Como uno de los grandes problemas para la implementación de los sistemas ERP es el miedo al cambio por parte de los trabajadores, se han propuesto estrategias para mejorar dicha situación:

- Actitudes de staff (personal) y administración (gerencia) hacia el nuevo sistema ERP.
- Involucramiento de los usuarios durante todo el proceso de implementación del sistema, y
- Entrenamiento constante de los usuarios para el uso adecuado del sistema.

Otra razón importante para el éxito de los ERPs es el apoyo brindado por la alta gerencia a la implementación del sistema, muchas veces el que un proyecto nuevo sea recibido y promocionado por los altos puestos ocasiona que los trabajadores acepten en nuevo sistema como una opción correcta para sus tareas diarias.

Finalmente, se debe mencionar la importancia de la organización en este tipo de proyectos, ya que ***una de las razones fuertes para el éxito es tener en cuenta que la organización debe adaptarse al nuevo sistema y no el nuevo sistema a la organización; esto trae nuevas ventajas ya que al adaptarse la organización al nuevo sistema está adoptando nuevas maneras de hacer las cosas dejando a un lado sus antiguos procesos, los cuales por ser repetidos constantemente se hacía difícil observar sus errores o fallas.***

Razones del fracaso en la implementación del sistema ERP:

Entre las razones principales por las que una implementación falla se encuentran las siguientes:

- **Datos inexactos:** Las actividades de depuración y mantenimiento a los datos son estratégicas, pues constituyen una parte importante de las condiciones de éxito de todo el proyecto de implementación, para evitar la migración de datos no confiables.
- **Los paquetes de software que no cubren las necesidades reales del negocio:** Es importante identificar los procesos del negocio que serán “maceados” para la elección de la mejor solución que conviene a la empresa, pues existen sistemas económicos que no cuentan con la funcionalidad esencial para la empresa, lo cual se traduce en una adquisición de alto costo y ningún beneficio para el negocio.
- **Falta de involucramiento de todas las partes:** Es común que, al implantar un software, sólo se involucre el área de tecnología de información, por lo que quieren se sientan excluidos pudieran sabotear el proyecto de modo involuntario intencional.
- **Salida del patrocinador:** Debido a la larga duración de un proyecto de implantación, existe un alto riesgo de un cambio de administración con lo que

podiera existir una seria interrupción en el proyecto.

- **Capacitación insuficiente:** Es importante que todos los usuarios reciban un nivel suficiente de entendimiento del software y de los nuevos procesos y procedimientos operativos del negocio.

- **Uso ineficiente de consultores:** Muchas organizaciones tratan de implantar sistemas sin la ayuda de profesionales con experiencia en la implantación de dichos sistemas. Es muy posible obtener ayuda en la implantación sin perder la "propiedad" del proyecto.

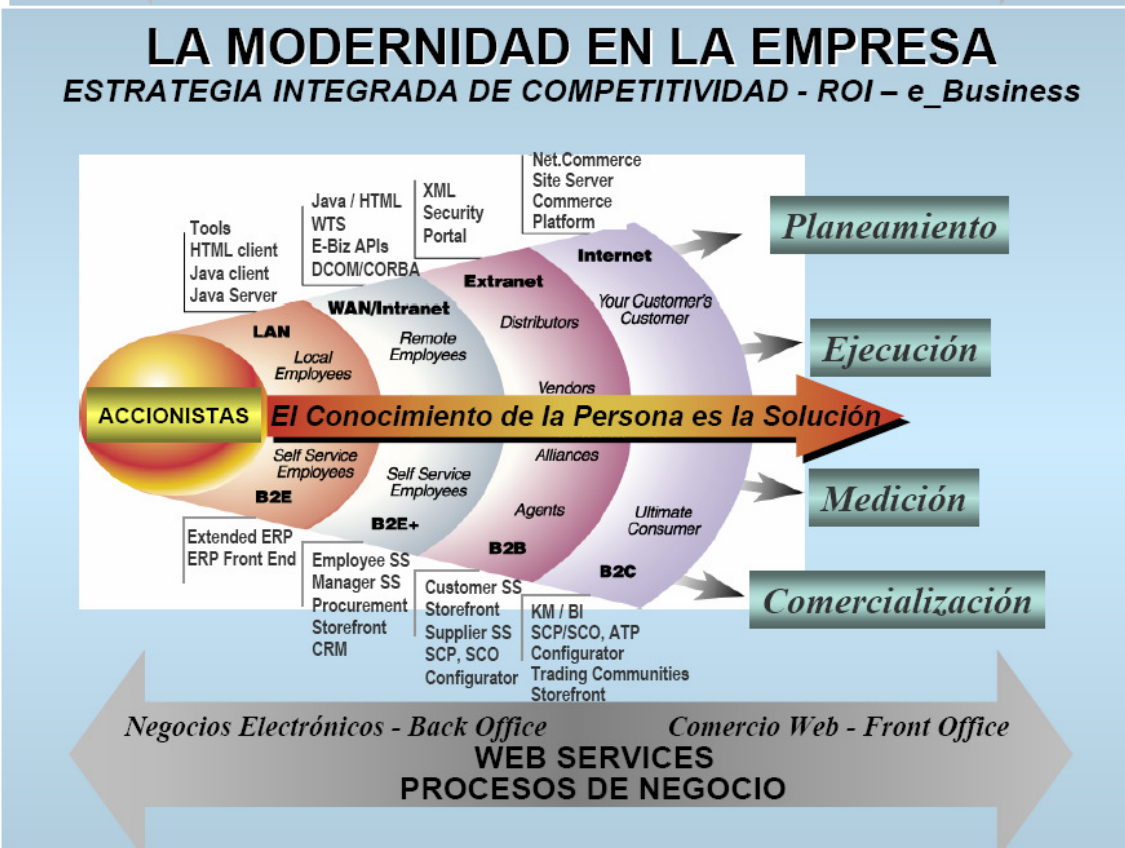
- **Administración del cambio no ejecutada o de manera insuficiente:** Se debe recordar que en cualquier implementación se afectará de manera importante la forma de trabajar, por lo tanto, es necesario que todas las personas de la organización pasen por un proceso de cambio, lo cual debe ser realizado metodológica e intensamente, para obtener la mejor cooperación de la gente.

Dichas causas ocasionan generalmente el fracaso de un ERP en una organización, sin embargo, el evitar los aspectos mencionados anteriormente beneficiará a la empresa al obtener un excelente resultado del ERP y con ello, éxito total en la producción y administración de la misma.

¿Paraíso o el Infierno?

Se debe tomar en cuenta que la solución ERP es una herramienta en la que su éxito depende del capital humano, de que la organización transmita sus necesidades a los encargados de la implementación y que a su vez exista un compromiso formal por parte de la alta dirección para minimizar posibles fracasos. Como todos sabemos la solución ERP no es una varita mágica que hará a un negocio mejor si no que se requiere de un gran esfuerzo de toda la organización para poder asegurar una implementación con éxito.

Algún experto en este tema afirma que "el éxito de una buena implementación no es una tarea fácil, porque los hábitos de cada departamento tienden a no querer ser modificados en el nuevo sistema, pero lo más importante es que la organización deberá adaptarse a la solución ERP y no al revés". Y reconoce que "el ERP se implanta en un marco de numerosos conflictos y que los problemas encontrados no están relacionados con la tecnología si no que son casos en los que falta el ingrediente más importante: liderazgo."



CARACTERISTICAS DE LOS ERP

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser sistemas integrales, con modularidad y adaptables

- **Integrales**, porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Por ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa que se cree una orden de venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de planeación de distribución del producto, cobranza, y por supuesto sus respectivos movimientos contables. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones. Con un ERP, el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.
- **Modulares**. Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnicamente es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: Ventas, Materiales, Finanzas, Control de Almacén, etc.
- **Adaptables**. Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no. Los ERP más avanzados suelen incorporar herramientas de programación de 4ª Generación para el desarrollo rápido de nuevos procesos. La parametrización es el valor añadido fundamental que se debe hacer con cualquier ERP para adaptarlo a las necesidades concretas de cada empresa.

Otras características destacables de los sistemas ERP son:

- Base de datos centralizada.
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.
- Las empresas que lo implanten suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como Reingeniería de Procesos, aunque no siempre es necesario.
- Aunque el ERP pueda tener menús modulares configurables según los roles de cada usuario, es un todo. Esto es: es un único programa (con multiplicidad de librerías, eso sí) con acceso a una base de datos centralizada. No

debemos confundir en este punto la definición de un ERP con la de una suite de gestión.

- La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector (los más utilizados).

Las soluciones ERP en ocasiones son complejas y difíciles de implantar debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa partiendo de la parametrización inicial de la aplicación que es común. Las personalizaciones y desarrollos particulares para cada empresa requieren de un gran esfuerzo en tiempo, dinero para modelar todos los procesos de negocio de la vida real en la aplicación.

Las metodologías de implantación de los ERPs en la empresa no siempre son todo lo simples que se desearía, dado que entran en juego múltiples facetas.

No hay recetas mágicas ni guiones explícitos para implantaciones exitosas; solamente trabajo bien realizado, una correcta metodología y aspectos que deben cuidarse antes y durante el proceso de implantación, e inclusive cuando el sistema entra en función. Por ello, antes, durante y después de la implantación de un ERP es conveniente efectuar lo siguiente:

- Definición de resultados a obtener con la implantación de un ERP.
- Definición del modelo de negocio.
- Definición del modelo de gestión.
- Definición de la estrategia de implantación.
- Evaluación de oportunidades para software complementario al producto ERP.
- Alineamiento de la estructura y plataformas tecnológicas.
- Análisis del cambio organizativo.
- Entrega de una visión completa de la solución a implantar.
- Implantación del sistema.
- Controles de Calidad.
- Auditoria del entorno técnico y del entorno de desarrollo.
- Benchmarking de la implantación.

ERPs versus Software de gestión

La clasificación de un determinado software de gestión como ERP determina que disponga de una serie de requisitos y funcionalidades que posibiliten su diferenciación. En el mercado del software de hoy en día es habitual que cualquier suite de gestión pretenda un mayor reconocimiento (por lo general irreal, dado que

es igualmente necesario un software de gestión normal que un ERP, sólo que para niveles diferentes) por el hecho de ser conocida como ERP en lugar de como software de gestión. Así podemos ver como estrategias de marketing que determinados programas de gestión que llevan en el mercado varios años, cambian bruscamente su denominación a ERP, buscando un nicho de trabajo superior (por lo general acompañado de una mayor remuneración, reconocimiento, etc) sin incrementar proporcionalmente la funcionalidad.

La principal diferencia estriba en la definición. Un ERP es una aplicación que integra en un único sistema todos los procesos de negocio de una empresa. Adicionalmente se pretende que todos los datos estén disponibles todo el tiempo para todo el mundo en la empresa (obviando por el momento permisos sobre disponibilidad, etc.) de una manera centralizada.

Esto descarta como ERPs aquellos programas basados en múltiples aplicaciones (denominados comúnmente suites) independientes o modulares que duplican la información (aún cuando la enlacen automáticamente) o no la centralizan e una única base de datos. También elimina aquellos programas que se basan en sistemas de base de datos de ficheros independientes (sin motor de base de datos).

Por otra parte la definición tradicional nos dice que los ERPs están diseñados para modelar y automatizar todos los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas distintos. Un ERP es una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

Así que a la característica de la base de datos centralizada y de que los componentes del ERP interactúen entre sí, consolidando todas las operaciones, debemos añadir que en un sistema ERP los datos se introducen una sola vez, debiendo mantener la consistencia, y ser completos. Como característica colateral podemos añadir que normalmente las empresas deben de modificar algunos de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Es lo que se conoce como Reingeniería de Procesos.

Estas características básica debieran permitirnos diferenciar básicamente entre una suite de gestión (habitualmente compuesta de programas o módulos de facturación y contabilidad) y un ERP puro que debiera incluir todas aquellas funcionalidades que una empresa pueda necesitar (gestión de proyectos, gestión de campañas, comercio electrónico, producción por fases, trazabilidad, gestión de la calidad, gestión de cajas descentralizadas o centralizadas (TPVs), pasarelas de pago electrónico, gestión de la cadena de abastecimiento, logística, etc.) integradas y enlazadas entre sí. No basta con tener algunas de esas funcionalidades. Realmente es necesario tener todas, aún cuando no siempre las empresas las necesiten en este momento. Pero deben de estar disponibles internamente para suplir las necesidades futuras.

El saber si una empresa necesita o no un ERP o una simple suite de gestión ya es otro asunto, no obstante la definición y características de un ERP debieran de quedar claros.

Así por ejemplo la gestión correcta de la cadena de abastecimientos es vital para una empresa que precise de un ERP (una gran parte de los procesos de negocio

dependen de la cadena de abastecimiento y su logística asociada), pero puede no serlo tanto para otra que necesite únicamente automatizar una parte de sus procesos de negocio. El que la primera debe de utilizar un ERP es claro, que a la segunda le basta una suite de gestión más simple, puede ser más discutible (en función de las necesidades reales de la empresa tras pasar por una reingeniería de procesos), lo que no es justo ni real, es denominar comercialmente ERP a la suite de gestión utilizada por la segunda empresa.

En definitiva las suites de gestión y los ERPs ocupan dos nichos de mercado, claramente distinguibles desde un punto de vista técnico, pero comercial y publicitariamente cruzables desde abajo hacia arriba. Esto último es lo que hace que muchas empresas medianas o grandes, se enfrenten con graves problemas de gestión al implementar un software que creían ERP y que deja fuera de sus necesidades, bien sean actuales o futuras, muchos de los procesos de negocio básicos que la empresa usa o que ha pasado a usar con el devenir del tiempo.

Análisis de algunos ejemplos actuales de ERPs y software de gestión

ERPs de software libre

- **Compiere** Compiere - Solución ERP en Software Libre es un ERP de Software Libre realizado para el mercado anglosajón, aunque necesita tecnología propietaria para funcionar, concretamente ciertas librerías de generación de ficheros PDF usadas internamente y la máquina virtual y bibliotecas de Sun Microsystems. Se encuentra en fase plenamente funcional, sin embargo no encaja en muchas de las necesidades legislativas europeas e hispanoamericanas. Compiere está desarrollado bajo la licencia pública Compiere (CPL), que permite el paso a privativo de dicho software transcurridos dos años desde su fecha de lanzamiento.
- **FacturaLUX** Es un ERP modular disponible para Linux, MAC OS X y Windows Incluye su propia plataforma de desarrollo rápido para adaptar la aplicación. Actualmente existen en continuo desarrollo módulos integrados para facturación, almacén, gestión de tesorería, contabilidad financiera, talleres de automoción, formación, tpv, control de producción (MRP) y además soporte completo para códigos de barras. FacturaLUX es Software Libre que se vende con licencia GPL.
- **GNUe**. Es un conjunto de aplicaciones al estilo de FacturaLux, también con licencia GPL, que intentan suplir las necesidades de un ERP. Por estructura y diseño puede ser considerada un ERP al uso, ya que persigue la integración, modularidad y adaptabilidad. Cada proyecto se desarrolla completamente por separado y se enlaza posteriormente al resto, manteniendo una estructura común central.
- **openXpertya**, solución empresarial global openXpertya es un ERP open source en español, especialmente adaptado para la legislación y el mercado español e hispanoamericano. Incluye solución de CRM y comercio electrónico a tres niveles (B2B,B2C, EDI) así como de todos los módulos necesarios para su consideración como un ERP, incluyendo gestión de proyectos, gestión de campañas, marketing, Puntos de Venta remotos y descentralizados, utilización por todos los niveles de una franquicia, etc. openXpertya es una aplicación ERP de Software Libre. openXpertya se encuentra en fase plenamente funcional. Todo el código de openXpertya está desarrollado en

J2EE por lo que es multiplataforma (independiente del sistema operativo a nivel de servidor y de cliente) y está desarrollado en tres capas. La capa de la base de datos es independiente desde la versión 2.0, anteriormente estaba limitada a trabajar sobre Oracle. Todo el código de openXpertya es libremente descargable y está basado en la licencia propia LPO, traducción legal de la CDDL (original de SUN) al español, y con posibilidades de relicenciamiento bajo virtualmente cualquier otra licencia de software libre y expresamente bajo LGPL.

- TinyERP. Es un software de ERP al uso, basado íntegramente en la licencia pública GPL y libremente descargable. Aunque desarrollado inicialmente en Bélgica, existe traducción al español de versiones anteriores. TinyERP es un ERP pequeño orientado al uso en la PYME, aunque dispone de módulos como gestión de proyectos o estadísticas, más habituales de empresas de mayor tamaño. TinyERP se encuentra en un estado funcional sobre Linux y Windows, aunque algunos módulos aún están en desarrollo. Actualmente está avanzando hacia su integración con EzPublish. TinyERP internamente usa un modelo de Flujos de Trabajo (WorkFlow), con arquitectura en tres capas. Está desarrollado en Python, PyGTK y sobre PostgreSQL, lo que podría ser interpretado como su punto débil debido a la velocidad obtenida.

Proyectos de ERPs y otro software de gestión libre

- Boxerp. es un proyecto basado en la plataforma Mono, y uno de sus principales objetivos es servir de guía en el aprendizaje de esta tecnología (C#, Gtk#, ASP.NET, Boo, WebServices, Remoting...). Ha sido puesto en marcha por Shidix Technologies y colabora la empresa Hazent Systems. Se distribuye bajo licencia BSD para que pueda ser usado con diferentes fines tanto por empresas como por freelancers y desarrolladores que quieren aprender, estando especialmente orientado a la comunidad Open Source. Se trata de un framework para la construcción de aplicaciones de gestión que pretende ser estable y escalable y que está ampliamente documentado para que cualquiera que empiece pueda incorporarse al equipo de desarrollo, sirviendo también como punto de partida para otros proyectos similares.
- BulmaGes BulmaGes Este proyecto no es propiamente un ERP, es una suite de programas de gestión (facturación, terminal punto de venta, contabilidad) para la pequeña y mediana empresa, realizados por una comunidad de desarrollo independiente de levante español. Aún dista bastante de estar en un estado utilizable. Su interface es bastante inusual.
- Linex Empresa Aunque no es un ERP propiamente dicho, es un software de gestión para la pequeña empresa bastante sencillo, dentro del proyecto de Software Libre Linux de la Junta de Extremadura. Es funcional pero no es multiplataforma.

Algunos ERPs propietarios de pago por licencia

- GMD-Perú
- SAP (Alemania) es Software propietario, es uno de los máximos exponentes del ERP mundial. El de mayor expansión.

- Movex (U.S.A. / Suecia) Software propietario de Lawson / Intenia, es también uno de los máximos exponentes del ERP mundial (sobre todo en entornos industriales), siendo un ERP 100% Java, haciéndolo por tanto multiplataforma.
- ORACLE (USA.) es Software propietario, desde 1987 desarrolla y vende aplicaciones que, inicialmente, estuvieron basadas exclusivamente en su motor de base de datos. Sin embargo, en 2005 obtuvo el control de PeopleSoft empresa que, a su vez, había adquirido en 2004 el control de JD Edwards. En consecuencia, Oracle mantiene y comercializa tres paquetes ERP (Oracle e-Business Suite, PeopleSoft Enterprise y JD Edwards EnterpriseOne/World) que, al menos en su base ya instalada, no requieren forzosamente el uso de Oracle como motor de base de datos. Si bien es previsible que la compañía propicie el uso de su propio motor de base de datos conjuntamente con estas aplicaciones, el número y la envergadura de los clientes que actualmente emplean estos ERPs sobre otros motores, da lugar a cierta incertidumbre sobre la estrategia comercial que adoptará en definitiva Oracle.

Cuarta parte: EL MARCO DE TRABAJO DE ZACHMAN

Metodología para la elaboración de Sistemas Integrados de Gestión:

MARCO ZACHMAN y Enterprise Architecture Planning

El Marco Zachman (Zachman Framework) consiste en una matriz de 6 filas y seis columnas, compuesto por 36 celdas. Tiene seis niveles de arquitectura, que se desarrollan en filas: objetivos, modelo del negocio, modelo de los sistemas de información, modelo tecnológico, detalles de la representación y sistemas funcionales. Los tres primeros niveles son conceptuales y los siguientes son detalles del diseño y la construcción de los sistemas.

En columnas se representan las diferentes áreas de interés: datos, funciones, redes, personas, tiempo y motivación. Se corresponden con el qué, cómo, dónde, quienes, cuándo y por qué.

De esta manera se tiene una especificación formal para cada área de interés y cada nivel. La idea del marco es ofrecer la información necesaria, uniformemente comprendida a todos los niveles, utilizando representaciones gráficas o lenguaje escrito.

Por otra parte el EAP: Enterprise Architecture Planning se podría traducir como Arquitectura Planificada Organizacional. Existen múltiples expresiones similares, cada una de las cuales responde a una metodología diferente. No se considera relevante la terminología sino el propósito y los pasos a seguir.

La EAP definida por Steven Spewak en 1992, conduce a la especificación de los tres componentes fundamentales: DATOS, APLICACIONES y TECNOLOGÍA.

La definición de un Sistema Integrado de Gestión requiere metodología propia y el uso de herramientas específicas, diferentes a las correspondientes al desarrollo de sistemas de información.

La EAP es un proceso para definir las arquitecturas informáticas para el uso de información en un negocio (enterprise) y establecer el plan para implementarlas.

Los objetivos que se esperan alcanzar en relación a las necesidades de información son los cinco siguientes:

- 1- Acceso a los datos en un formato útil, cuándo y dónde se los necesita
- 2- Habilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del Negocio
- 3- Datos consistentes y exactos
- 4- Compartir los datos a través de la Organización
- 5- Controlar los costos para lograr los aspectos precedentes

El EAP consta de los siguientes pasos:

1. Planificación inicial

2. Modelado del Negocio
3. Sistemas y Tecnología presentes
4. Arquitectura de datos
5. Arquitectura de aplicaciones
6. Arquitectura tecnológica
7. Plan de implementación

Arquitectura Empresarial y el Modelo Zachman:

Introducción

¿Que es Arquitectura Empresarial?

- La definición de arquitectura ofrecida por ANSI/IEEE Std 1471-2000 es: "Organización fundamental de un sistema, integrada en sus componentes, su relación con los demás y el entorno, así como los principios que rigen su diseño y evolución"

Arquitectura Empresarial

- Identifica el estado actual de la organización, y describe a la empresa como una estructura coherente.
- Documenta la brecha que existe entre lo actual y lo deseado.
- Proporciona un mapa de la empresa y la planeación para cambios tecnológicos y empresariales.
- Entre los usos importantes, se encuentran la planeación y arquitectura sistemáticas de tecnologías de la información, así como en la toma mejorada de decisiones.
- Debe estar dispuesto a invertir en las estructuras de organización y culturales subyacentes para apoyarlas.
- Las ventajas de la arquitectura empresarial se pueden resumir usando tres palabras: Mejor, Más rápido, Más barato

Arquitecto Empresarial

- Estudia un problema en concreto y escoge una serie de componentes con los que modela la arquitectura más adecuada para el problema en cuestión.
- Dichos componentes pueden ser servidores web, aplicaciones, base de datos, mensajería, etc.
- Establecer el modo de trabajo de dichos componentes, las herramientas utilizadas y las relaciones existentes entre los mismos.
- Él puede especializarse en una área particular, pero debe mantener siempre modernidad en cada uno de las disciplinas. Sin este amplio conocimiento general, él no podrá diseñar con eficacia, pues los problemas y las oportunidades no serán evidentes

Framework

- Una plataforma de desarrollo empresarial ha ofrece una serie de servicios a los arquitectos y desarrolladores encaminados a facilitar el desarrollo de aplicaciones empresariales.
- Ofrece la mayor cantidad posible de funcionalidades a los usuarios. Normalmente

una plataforma de desarrollo empresarial tiene los siguientes requisitos:

Requisitos de una Plataforma Empresarial

- Escalabilidad: si aumenta la carga del sistema podemos añadir servidores o ampliar los existentes sin que sea necesario realizar modificaciones.
- Mantenibilidad : Ha de permitir añadir modificar los componentes existentes sin que se modifique el comportamiento del sistema.
- Disponibilidad : soporte de arquitecturas tolerantes a fallos, sistemas de redundancia.
- Extensibilidad : Ha de ser posible añadir nuevos componentes y capacidades al sistema sin que se vean afectados el resto de componentes.
- Manejabilidad : han de ser fácilmente manejables y configurables.
- Seguridad : Contar con buenos sistemas de seguridad tanto a nivel de autenticación, como de autorización y como de transporte.

Framework MDA

- Model Driven Architecture
- MDA es un *framework* definido por la OMG para el desarrollo de software que introduce la importancia de los modelos en el desarrollo.
- MDA propone la separación de la especificación de la funcionalidad de la especificación del sistema en una plataforma específica.

Para ello, el proceso de desarrollo se define en tres capas:

- *Computation Independent Model* (CIM) o vista del sistema desde un punto de vista independiente de la computación,
- *Platform Independent Model* (PIM) o vista del sistema desde un punto de vista independiente de la plataforma
- *Platform Speci-fic Model* (PSM) o vista del sistema desde un punto de vista específico de una plataforma.

El paso de modelos entre las distintas capas se establece a través de una serie de transformaciones.

Framework Zachman

- La Estructura de Zachman es una matriz de 36 celdas que abarca preguntas como Quién, Qué, Dónde, Cuándo, Por qué y Cómo de una Organización. También incluye 6 puntos de vista o perspectivas, iniciando desde un nivel alto de abstracción del negocio y llegando hasta el de implementación. La estructura puede contener planes, detalles técnicos, listas y diagramas. Cualquier método, estándar, papel de trabajo o técnica puede incorporarse a la estructura.
- Actualmente, la Estructura de Zachman es un esquema de clasificación que puede describir las clasificaciones de una organización

Framework TOGAF

- El marco de referencia arquitectónico de The Open Group (TOGAF) reconoce cuatro componentes principales, uno de los cuales es un framework de alto nivel que a su vez define cuatro vistas: Arquitectura de Negocios, Arquitectura de Datos/Información, Arquitectura de Aplicación y Arquitectura Tecnológica.

Podemos concluir que

- Una estructura empresarial muy bien definida, podrá suplir las necesidades de manera eficiente y oportuna, desafió al cual toda empresa aspira.
- Proveerá una arquitectura sólida y de alto desempeño para lograr una verdadera integración empresarial.

Observación

ESTE LIBRO RECOGE EL PENSAMIENTO DE DISTINTOS ESPECIALISTAS E INVESTIGADORES, Y QUE SE HACE EN CONCORDANCIA CON LO DISPUESTO POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE SOBRE DERECHOS DEL AUTOR:

LEY No 13714

Art 96º.- PUEDEN SER REPRODUCIDOS BREVES FRAGMENTOS DE OBRAS LITERARIAS, CIENTÍFICAS Y AUN LA OBRA ENTERA, SI SU BREVE EXTENSIÓN Y NATURALEZA LO JUSTIFICAN; SIEMPRE QUE LA REPRODUCCIÓN SE HAGA CON FINES CULTURALES Y NO COMERCIALES Y QUE ELLA NO EXTRAÑE COMPETENCIA DESLEAL PARA EL AUTOR EN CUANTO AL APROVECHAMIENTO PECUNIARIO DE LA OBRA, DEBIENDO INDICARSE, EL NOMBRE DEL AUTOR Y EL TÍTULO DE LA OBRA Y LA FUENTE DE DONDE LA HUBIERAN TOMADO.

BIBLIOGRAFIA

- An ERP Life-cycle-based research agenda. José M. Esteves, Joan A. Pastor, 2003.
- Documentación y manuales de usuario de SAP. SAP – Líder mundial en soluciones empresariales Perfil Corporativo. SAP Argentina, 2000.
- J. D. Edwards' One World: componentization for business advantage. Hurwitz Group, 1998.
- Metodología de planificación y desarrollo de sistemas de información MÉTRICA Versión 2. MAP, 1999.
- On formalisation of ERP System procurement. Xavier Franch, Joan Pastor, 1999.
- Software Acquisition: Experiences with models and methods. Gerhard Getto, DaimlerChrysler research and technology Ulm, Germany, 2002.
- Towards the methodological acquisition of ERP solutions for SMEs. Francesc Sistach, 1999.