

# PLANIFICACION ESTRATEGICA DE TI EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS

**Rubén Alcides López Santacruz (\*)**

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción – Campus Universitario

San Lorenzo – Paraguay

[rlopez@ing.una.py](mailto:rlopez@ing.una.py)

## RESUMEN

La información en los últimos tiempos se ha convertido en un recurso que ha adquirido un valor crítico en la administración de empresas. En los mercados competitivos se la considera como un elemento que al ser gerenciado de manera correcta y apropiada puede generar ventajas competitivas que marcan la diferencia. La tecnología de la información TI es la infraestructura que provee herramientas modernas para el gerenciamiento de este recurso y debido al papel importante que desempeña como instrumento para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa, debería ser definida por la alta administración. La arquitectura de informaciones es una representación de las necesidades de información de una organización en el cual se define las clases de datos, aplicaciones e infraestructura de tecnología de información necesarias para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa. Existen metodologías de planificación de la arquitectura de informaciones a disposición de los gerentes y administradores como herramienta para gerenciar el recurso de la información y encontrar soluciones a las necesidades actuales que demanda el mercado. Este trabajo presenta directrices para planificación de la arquitectura de informaciones en empresas constructoras y define cuales son los factores principales para que esta planificación permita a la alta administración desarrollar un sistema de gestión de la información eficiente que le ayude a mejorar el desempeño global de la organización.

**PALABRAS CLAVES:** Tecnología de Información, Planificación, Estrategia, Construcción Civil

## ABSTRACT

Nowadays information has been considered as a critical resource in business. In competitive markets is considered as an element that could generate competitive advantage. The information technology (IT) is the infrastructure that provide modern tools for the management of this resource and the high administration should define this infrastructure to achieve their strategic objectives. The architecture of information is the representation of the organizational information needs that define data, applications and IT infrastructure to achieve the strategic objectives. There are methodologies to plan the information architecture and find solutions for the actual markets needs. This article presents the guidelines to plan the architecture of information in construction enterprises and define which are the principal factors to develop a information management system efficient that help to improve the organizational global performance.

**PALABRAS CLAVES:** Information Technology, Planning, Strategy, Civil Construction

(\*) Ing. Civil MSc – Docente Investigador – Universidad Nacional de Asunción

## 1. INTRODUCCION

La información actualmente tiene un valor altamente significativo y puede representar gran poder para quien la posee, sea esta una persona o una entidad. La información posee su valor, pues está presente en todas las actividades que envuelven personas, procesos, sistemas, recursos financieros, tecnologías, etc. (Rezende, de Abreu, 2000). Este valor significativo se aplica también a la construcción y de acuerdo a la afirmación de Tolman (1999), la información es probablemente el "material" de construcción más importante.

Los gerentes y administradores de empresas constructoras deberían prestar especial interés a este recurso de la información. La eficiencia de la gerencia depende de la calidad y cantidad de las informaciones disponibles en los diferentes niveles jerárquicos de la empresa (Bio, 1985; Assumpção, 1996). Se ha sugerido que el tema organizacional principal en el futuro será el gerenciamiento de la información, con empresas intentando codificar o automatizarlas para su uso en las organizaciones (Lancaster, 1997). Los recursos de información son algo parecido a ventajas competitivas sustanciales para las empresas que operan en mercados altamente competitivos (Hatten y Hatten, 1997).

La infraestructura utilizada para lidiar con el recurso de la información es conocida como infraestructura de Tecnología de la Información (TI). En cualquier empresa, la definición de esta infraestructura cuando está orientada para el negocio puede transformarla en una herramienta estratégica. Es de esperar así, que esa definición deba ser realizada por la alta administración de la empresa que es la poseedora de una visión amplia sobre la empresa y sobre las tecnologías por ella utilizadas (Souza, 2001).

Algunos autores han sostenido que la TI puede ser explotada por las compañías para alcanzar sus metas estratégicas, entre los cuales podemos mencionar a Porter y Millar (1985), Earl (1989) y Daniels (1991). Earl en particular, refuerza la necesidad para la "conexión estratégica" a ser realizada y defiende el uso de metodologías de planificación para asistirlos.

La industria de la TI ha progresado y sigue progresando a pasos agigantados y se ha convertido en una herramienta muy importante utilizada por varias industrias para el incremento de su productividad. La industria de la construcción también en su búsqueda de encontrar herramientas que le auxilien a incrementar su productividad, ha buscado en la utilización de la TI una herramienta para lograrlo.

Los sistemas de información (SI) computarizados son ampliamente reconocidos no solo por su rol en el efectivo gerenciamiento de proyectos, sino también por la automatización de tareas relacionadas a la ingeniería y la construcción (Gibson y Bell 1992; Tucker et al 1994; Jung 1997). Sin embargo el uso de aplicaciones de computadora en la construcción no está tan avanzado en comparación con otros sectores de la industria (Nam and Tatum 1992; Tucker et al 1994). Este hecho está asociado a la baja inversión en SI de las empresas constructoras. Además, las aplicaciones utilizadas en las empresas constructoras son utilizadas en forma independiente y no existe comunicación entre ellas (Tucker et al 1994).

La dinámica de la tecnología, asociada con la realidad de recursos limitados y varias necesidades con las cuales tiene que afrontar diariamente las empresas constructoras hacen de la implementación de SI una tarea muy difícil. Además, teniendo en cuenta que la expectativa de vida de una empresa está cada vez más en función de su capacidad de adaptación rápida a los cambios del medio en el cual desarrolla su campo de acción, es importante que la empresa establezca una estrategia adecuada para que se pueda mantener activa.

Siendo la información un recurso vital a ser utilizado en cualquier empresa moderna, desde los procesos operacionales a los estratégicos, y considerando su poder para la toma de decisiones tanto para generar innovación como para mejorar lo que ya está siendo producido, se hace necesario que la definición de estrategias para el uso sea parte integrante de la definición de la estrategia de sobrevivencia de la empresa (Earl 1997)

La planificación de sistemas de información debe ser parte integrante del proceso de planificación de la empresa, afirma Callon. En caso contrario, se corre el riesgo de efectuar grandes desembolsos en la empresa, en vez de una inversión adecuada para balancear su potencial de lucro actual y futuro.

Las grandes dificultades de la alta administración en el tratamiento del recurso información y de la infraestructura de TI están ligadas casi siempre al entendimiento de la propia definición de lo que es este recurso, de su importancia relativa a los negocios, y de que infraestructura debería ser considerada para administrarlo económicamente (Davis 1985). Se agrega también a esto la dificultad de definir parámetros, que no son fáciles de determinar con precisión, como el valor, el costo, y la calidad de la información necesaria a un proceso de toma de decisión.

Una arquitectura de informaciones (AI) es un mapa de alto nivel de los requerimientos de información de una organización (Brancheau y Wetherbe, 1986). La arquitectura de informaciones se está convirtiendo en uno de los temas más importantes en el desarrollo de sistemas de información (Allen y Boynton, 1991). Esto es debido al extraordinario nivel de crecimiento de la tecnología de información y la tendencia de reingeniería de los procesos de negocios. Las organizaciones están buscando oportunidades para explotar las nuevas TI y rediseñar los procesos inherentes al negocio. El análisis y diseño de una arquitectura de alto nivel para las empresas es importante para evaluar el negocio, la tecnología y las necesidades de información de la organización.

El establecimiento de una arquitectura de informaciones que represente una solución global para las necesidades de la empresa han sido objeto de estudio de especialistas desde 1970. Aunque muchas metodologías y técnicas de gestión de sistemas de información fueron desarrolladas y probadas desde entonces, todavía es desconocida por la mayoría de aquellos que administran las empresas y sus sistemas de información (Souza, 2001) Es importante que los administradores se encuentren familiarizados con estas metodologías porque facilitan una visión amplia de la empresa y del uso de la información en el proceso de toma de decisiones. Además puede ser una

herramienta importante utilizada por el administrador para el gerenciamiento de la información de forma a alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa.

## 2. LA INFORMACION

Actualmente estamos viviendo un periodo de tiempo en el cual la economía está sufriendo un gran cambio, donde la utilización y generación de información en todas sus formas será la base de la generación de riquezas (Boar, 1997). Estos cambios están afectando a la sociedad en general y se plantea el desafío de encontrar nuevas formas de conducir nuestras vidas y nuestros negocios.

La base de toda organización será la información y la habilidad con la cual la apliquemos, creemos nueva información, la transformemos en conocimiento para afrontar los constantes desafíos que propone el mercado será la clave del éxito. La información debe ser considerada como un recurso vital de toda organización que posee un valor significativo. La información manipulada de forma adecuada servirá para crear ventajas competitivas que ayudarán a alcanzar los objetivos estratégicos de las empresas y una buena posición dentro del mercado. Para poder darle valor a las informaciones se debe encontrar un proceso sistemático en el cual sean colectadas, registradas, comparadas, analizadas en todos los procesos internos de una organización para poder producir las con menor precio, en un lapso de tiempo menor, con menos recursos y con una calidad superior.

El proceso de valorización de las informaciones cumple algunas fases lógicas (Weitzen, 1994) citadas a continuación:

- Conocer muchas informaciones;
- Aprender las informaciones;
- Juntar y guardar las informaciones útiles;
- Seleccionar, analizar y filtrar las informaciones de mayor valor;
- Organizar las informaciones de forma lógica;
- Valorizar las informaciones;
- Disponibilizar y utilizar las informaciones.

En cada una de estas fases se tiene que poner énfasis y mucha atención, ya que cualquier paso mal dado afecta a la cadena y el resultado puede no ser el esperado. La ejecución adecuada de todas estas fases

dará el valor agregado buscado por la organización. Otro aspecto importante que puede brindar un valor agregado adicional es la personalización de la información. Todas las empresas, incluso las que actúan en un mismo negocio, tienen sus características propias. La alta administración debe ser capaz de transformar esas informaciones personalizadas e introducirlas dentro de la filosofía y políticas de la empresa como elemento distintivo y diferencial de las demás empresas del mismo ramo.

Para poder administrar correctamente todo el flujo de informaciones de una empresa, se puede recurrir a la utilización de Sistemas de Información SI. Todo sistema, que utiliza o no recursos de Tecnología de Información TI, que manipula y genera información puede ser considerado genéricamente un SI (Rezende, 1999). El objetivo principal de los SI es el de auxiliar a los administradores en la toma de decisiones de la empresa. Por lo tanto la implantación de SI requiere de estudios sobre la importancia gerencial del mismo, así como un estudio del papel estratégico de la información y de los sistemas en la empresa (Kroenke 1992, Laundon y Laundon, 1999).

### **3. LA PLANIFICACION ESTRATEGICA DE LA INFORMACION**

La gestión empresarial requiere de un alto nivel de conocimiento enfocado al desarrollo de estrategias, planificación a largo plazo y controles de gestión. Además requiere una habilidad en el gerenciamiento de recursos materiales y humanos.

La gestión empresarial moderna en esta era de la información requiere además de todas estas habilidades o requisitos citados anteriormente la habilidad para definir direcciones estratégicas para el uso de tecnología de información y planificar efectivamente su implantación.

Actualmente, el nivel gerencial de las empresas no puede ignorar como la organización utiliza la información, sus principales flujos de información, las necesidades de información de cada nivel jerárquico y la competencia de su cuerpo gestor en administrar este recurso de la información (Rezende & De Abreu, 2000).

La construcción no se ve ajena a este cambio en el ambiente contemporáneo de los negocios y también está introduciendo cambios en la estructura de la

organización, en las asignaciones del trabajo y en las formas de coordinar los mismos.

### **4. LA ARQUITECTURA DE INFORMACIONES**

Al realizar un estudio de una empresa en relación a su capacidad para administrar el recurso de la información es importante iniciarlo con la definición de la arquitectura de informaciones de la misma. La arquitectura de informaciones puede ser definida como la forma particular de Tecnología de Información adoptada por una empresa para alcanzar determinados objetivos o desempeñar determinadas funciones (Rezende & De Abreu, 2000).

Una de las características importantes para una empresa moderna es su capacidad de innovación y, casi siempre, cuando se habla de innovación el término está entrelazado a la tecnología. En las últimas décadas, las innovaciones tecnológicas han facilitado consistentemente la aplicación del conocimiento para administrar las empresas y sus sistemas. Sin embargo, el grado de adecuación de las innovaciones tecnológicas a las circunstancias actuales y futuras de la organización son las que mejorarán su desempeño y aumentarán su capacidad competitiva (Souza, 2001)

Souza también sostiene que cuanto mayor sea la dependencia de la innovación que tengan las empresas modernas y consecuentemente de la información que pueda ser transformada en conocimiento aplicable a las operaciones de la empresa, mayor importancia adquiere el tema de planificación de la arquitectura de la empresa, que incluye la arquitectura de informaciones. Este tipo de trabajo es esencial para que se pueda explorar mejor el potencial presentado por tantas innovaciones tecnológicas. Una administración competente en tecnología busca aumentar el nivel de competitividad de la organización y auxiliarlo a gerenciar los cambios.

Existen varias metodologías para la planificación de la arquitectura de informaciones de empresas. Souza(2001) realizó el estudio de tres metodologías y posteriormente formuló una consolidada en una metodología más simple. Las metodologías estudiadas por Souza y que sirvieron de base a la metodología propuesta por él son: a) Business System Planning - BSP, desarrollada por

profesionales de la IBM, b) Framework for Information Systems Architecture, más conocida por “La Estructura de Zachman”, desarrollada por John Zachman y c) Enterprise Architecture Planning – EAP, desarrollada por Steven Spewak.

Estas metodologías fueron seleccionadas por la visión enfocada al negocio de las empresas y las necesidades de información requeridas por ellas antes que un enfoque restringido al área de SI. Otras metodologías de planificación de arquitecturas requieren de un conocimiento muy técnico que dificultaría la comprensión de los administradores para su aplicación (Souza, 2001).

### 5. DIRECTRICES PARA LA PLANIFICACION DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIONES DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Esta sección presenta las directrices propuestas para realizar una planificación de la arquitectura de informaciones en empresas constructoras. Estas directrices derivaron de la aplicación de la metodología propuesta por Souza (2001) a una empresa constructora.

El objetivo principal de estas directrices está enfocado a proveer a los administradores de empresas constructoras una herramienta que les sirva para la gestión del recurso de la información dentro de la organización y poder alinearlas a los objetivos estratégicos que persigue la empresa.

Estas directrices fueron estructuradas en fases, de manera bastante similar a las fases componentes de la metodología utilizada en el estudio. Las fases componentes del proceso de planificación de la arquitectura de informaciones de una empresa constructora se describen en el siguiente cuadro:

<b>Fases de la Planificación de la AI en Empresas Constructoras</b>	
<b>Fase 1</b>	<b>Planificación del Proyecto</b>
<b>Fase 2</b>	<b>Caracterización del Ambiente Competitivo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado</li> <li>• Clientes</li> <li>• Competencia</li> <li>• Proveedores</li> <li>• Subcontratistas</li> </ul>

<b>Fase 3</b>	<b>Establecimiento de la Arquitectura Estratégica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Empresarial</li> <li>• Modelos de Gestión</li> <li>• Organigrama de Gestión</li> <li>• Organigrama de Procesos</li> </ul>
<b>Fase 4</b>	<b>Establecimiento de la Arquitectura de Informaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de datos</li> <li>• Planillas de rereacionamiento Datos Vs. Funciones Vs. Procesos</li> <li>• Aplicaciones utilizadas por la empresa</li> </ul>
<b>Fase 5</b>	<b>Definición de la Nueva Arquitectura de Informaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nueva Arquitectura de Datos</li> <li>• Nueva Arquitectura de Aplicaciones</li> <li>• Nueva Arquitectura de Tecnología</li> </ul>
<b>Fase 6</b>	<b>Definición del Plan de Implementación</b>

#### La participación de la alta administración

El primer paso fundamental para el éxito de este proyecto es exponer ante la alta administración la necesidad de considerar a la información como un elemento estratégico y adoptar herramientas que permitan la gestión eficaz de la misma.

La gestión de la información es un proceso que busca analizar el flujo de informaciones dentro de la empresa buscando alinearlas a los objetivos estratégicos de la empresa y mejorar el desempeño global de la organización.

La alta administración como responsable del delineamiento estratégico de la organización juega un papel fundamental en la gestión de la información y debe comprometerse a tener una participación activa en desarrollar un mecanismo de gestión eficaz, de introducir los indicadores que le permitan medir el desempeño de la organización y posteriormente evaluar los resultados teniendo como base los objetivos trazados.

#### 5.1. FASE 1: Planificación del proyecto.

El producto de esta fase es la creación de un plan de proyecto para la definición de la arquitectura de informaciones de la empresa constructora. Es posible utilizar cualquier metodología de gerenciamiento

de proyectos para establecer este plan. En este plan se debe tener especial atención en estos puntos:

### **Definición de los objetivos y alcance del proyecto**

Una empresa constructora generalmente está dividida en dos áreas bien definidas que son el área técnica y el área administrativa. Estas dos áreas están bien diferenciadas y a la vez están íntimamente relacionadas por el intercambio constante de información existente entre ambas áreas.

Uno de los objetivos fundamentales de la metodología es permitir a la organización compartir datos entre las diferentes funciones y procesos que hacen al funcionamiento de la empresa. Por ello es de fundamental importancia que la aplicación de la metodología abarque tanto el área técnica como el área administrativa y la mayor cantidad de funciones posibles desarrolladas por cada una de dichas áreas, especialmente las funciones desarrolladas por el área técnica (Ej.: planificación, suministros, obras, etc.), que es donde se realizan las funciones y actividades inherentes al negocio de la empresa.

### **Definición y capacitación del equipo de proyecto**

Para la aplicación de la metodología en una empresa constructora se precisa que formen parte del equipo de proyecto analistas del área de la construcción y analistas del área de gestión de SI.

Estos deben trabajar conjuntamente, tener un conocimiento del funcionamiento de la metodología y del alcance del proyecto para poder alcanzar los objetivos trazados.

### **5.2. FASE 2: Caracterización del ambiente competitivo.**

En esta fase es importante el relevamiento de datos relacionados a las características del ambiente de la construcción en el cual se desempeña la empresa y documentarlos. La industria de la construcción tiene la particularidad de que forman parte de ella otros subsectores. Entre los principales aspectos a ser incluidos podemos citar los siguientes:

#### **El mercado**

- Características de la industria de la construcción a nivel regional y nacional.
- La situación de la construcción en la economía nacional
- Perfil de los profesionales que forman parte de la construcción.

- Modalidades de empleo y formas de remuneraciones utilizadas en el sector.

#### **Clientes**

- Nivel de emprendimientos públicos y privados.
- Características de los emprendimientos que se realizan
- Requisitos exigidos por los entes públicos
- Formas de pago de los emprendimientos públicos
- Capacidad de pago de los emprendimientos privados

#### **Proveedores**

- Mecanismos de cotización de los proveedores
- Formas de comercialización de materiales
- Garantías de los materiales
- Mecanismos de entrega de materiales
- Formas de pago a proveedores

#### **Subcontratistas**

- Mecanismos de cotización de subcontratistas.
- Modelos de contrato a ser utilizados
- Criterios de evaluación de los servicios ejecutados
- Formas de pago a subcontratistas

### **5.3. FASE 3: Establecimiento de la arquitectura de estratégica de la empresa**

Esta fase es una de las más importantes porque define los objetivos que la misma persigue y de que manera está estructurada. Para establecer la arquitectura estratégica de la empresa deben ser relevados y documentados los siguientes aspectos:

#### **Estrategia empresarial**

- Misión, Visión, Creencias y Valores
- Objetivos
- Políticas y procedimientos

#### **Modelos de gestión**

- Proceso de definición de objetivos
- Modelos de información
- Modelos de medición
- Modelos de decisión

#### **Organigrama funcional**

- Descripción de las principales funciones
- Responsables
- Oportunidades de cambios en las funciones
- Gráfico de los organigramas

#### **Organigrama de procesos**

- Descripción de los principales procesos
- Gráfico del organigrama de procesos

Con estas informaciones se completa la planilla **MATRIZ N° 0 “Responsabilidad por el proceso en la organización”** donde se muestran el nivel de responsabilidad de las funciones con respecto a los principales procesos que se desarrollan dentro de la empresa. Para el levantamiento de todos estos datos se deben realizar las siguientes actividades:

- Identificar a los responsables por cada función de la empresa
- Preparar, agendar y realizar entrevistas con los responsables por las funciones.

Para que la planificación tenga una visión bien amplia sobre todos los aspectos de la empresa, es importante que sean entrevistados, por un lado el propietario o miembros del directorio de la empresa, para tener un panorama claro de los objetivos estratégicos perseguidos por la empresa.

Además deben ser entrevistados los responsables directos de las principales funciones que realiza la empresa constructora. Dependiendo de la envergadura de la empresa y de la manera en que está organizada pueden ser las funciones de planificación, suministros, obras, finanzas, contabilidad, comercial, recursos humanos, etc.

Al realizar las entrevistas es importante que ellas se realicen con cuestionarios preparados abarcando los siguientes grupos de preguntas:

- Identificación y caracterización del entrevistado
- Identificación y caracterización de la empresa
- Ambiente competitivo
- Ventajas competitivas
- Procesos ejecutados por la función
- Informaciones utilizadas por esos procesos
- Formato de los datos y forma de transmisión
- Mejoras posibles
- Evaluación y conclusiones del entrevistado.

**MATRIZ N° 0 Responsabilidad por el proceso en la organización**

#### 5.4. FASE 4: Establecimiento de la arquitectura de informaciones de la empresa

En esta fase se define la arquitectura de informaciones de la empresa mediante el análisis de los datos relevados con el uso de planillas estructuradas donde se relacionan los datos manejados por los diferentes procesos. Además se relacionan las aplicaciones y tecnologías utilizadas actualmente para la gestión de la información dentro de la empresa.

En primer lugar se realiza un relevamiento de las clases de datos que maneja la empresa. Luego con las clases de datos obtenidos se completan las planillas que nos representaran de que manera esta estructurada la arquitectura de informaciones de la empresa. A continuación exponemos las planillas y los criterios a tener en cuenta para utilizarlas adecuadamente.

#### MATRIZ N° 1: Relacionamiento Procesos vs. Datos

En esta planilla los procesos mas importantes de la empresa son listados en el eje vertical y las clases de datos que necesitan para funcionar adecuadamente son listadas en el eje horizontal. En la celda de intersección de la columna de clase de datos con la fila del proceso se anota si el proceso crea (C), usa (U), o altera (A) aquella clase de datos. Puede ocurrir que aparezcan más de una “C” en la columna referida a una clase de datos, cuando mas de un proceso está creando aquella clase de datos, pero esto puede significar que existe duplicidad de esfuerzos y precisa ser definido quien será el responsable por la creación.



MATRIZ Nº 1: Relacionamiento Procesos vs. Datos

**MATRIZ Nº 2: Relacionamiento Procesos vs. Datos (Agrupados por función)**

En esta planilla los procesos y las clases de datos son agrupados de acuerdo a la función responsable por ellos. Para ello se agrupa de acuerdo a una secuencia de las letras “C” en forma diagonal en la planilla, desde la celda de intersección del primer proceso en el tope de la planilla con la primera clase de dato a la izquierda hasta la celda de intersección del último proceso con la última clase de datos de la izquierda. Todos los procesos y clases de datos de responsabilidad de una determinada función formarán un cuadrilátero donde aparecerán todas las clases de datos creadas bajo la responsabilidad de una determinada función. Fuera de los cuadriláteros, deberán quedar solamente las letras “A” y “U”

MATRIZ Nº 2: Relacionamiento Procesos vs. Datos (Agrupados por función)

**MATRIZ Nº 3: Flujo de datos entre procesos**

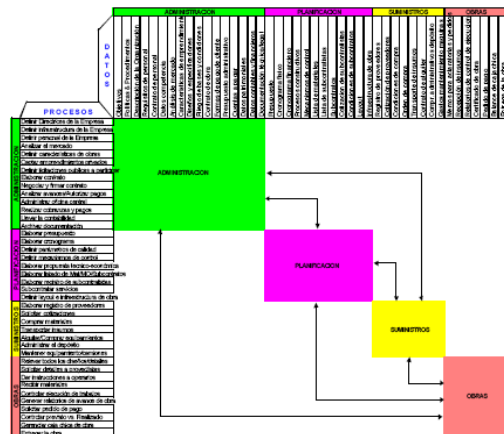
En esta planilla todas las letras “A” y “U” son unidas por flechas (una en la dirección horizontal y otra en la dirección vertical) a los dos cuadriláteros funcionales. La flecha horizontal indica el proceso que utiliza o altera es misma clase de dato y la flecha vertical indica que fue creada por otro

proceso que no es de responsabilidad de la misma función. Esta indicación es importante a la hora de tomar decisiones con respecto al orden de prioridad en el desarrollo de aplicaciones. Un proceso que utiliza una clase de datos creada por otro proceso, en principio no debería ser informatizado antes de aquel que crea esa clase de dato, excepto que la decisión estratégica de la alta gerencia determine lo contrario.

Matriz 3: Flujo de datos entre procesos

**MATRIZ Nº 4: Flujo de datos entre funciones**

Esta planilla deriva de la MATRIZ Nº 3 y se ve de que forma se realiza el flujo de datos entre las funciones estudiadas dentro de la empresa. La existencia del flujo de datos entre las funciones se representa por una única flecha con la dirección y sentido del flujo correspondiente de cada una de las funciones con las restantes. De esta planilla se obtiene una visión amplia de las funciones que usan o proveen datos entre si



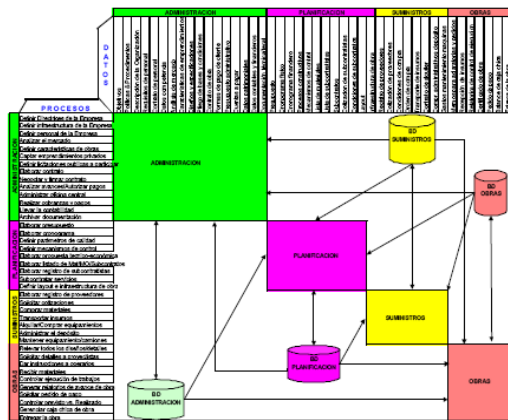
Matriz 4: Flujo de datos entre funciones

**MATRIZ Nº 5: Datos compartidos entre funciones**

Esta planilla deriva de las planillas MATRIZ Nº 3 y MATRIZ Nº 4. Ella muestra los probables bancos de datos necesarios.



Algunas veces es posible identificar si un banco de datos debe ser centralizado para permitir el acceso para permitir el acceso de otras funciones o aislado para ser utilizado por una sola función. En una empresa constructora existe un flujo de datos entre todas las funciones, por lo que es recomendable la utilización de un banco de datos centralizado compartido por todas las funciones y que sea capaz de almacenar la información generada por los procesos y que estén disponibles para los diferentes procesos que necesiten acceder a la misma.



**Matriz N° 5: Datos compartidos entre funciones**

**MATRIZ N° 6: Datos disponibles en los sistemas existentes**

En esta planilla se puede visualizar todos los datos que están siendo procesados por las aplicaciones existentes en la empresa. Con esta planilla se puede evaluar el alcance de cada aplicación existente, así como las clases de datos que aún no han sido informatizados y dependiendo de los objetivos estratégicos de la empresa se priorizarán la informatización de los datos que ayudarán a alcanzar los objetivos trazados.

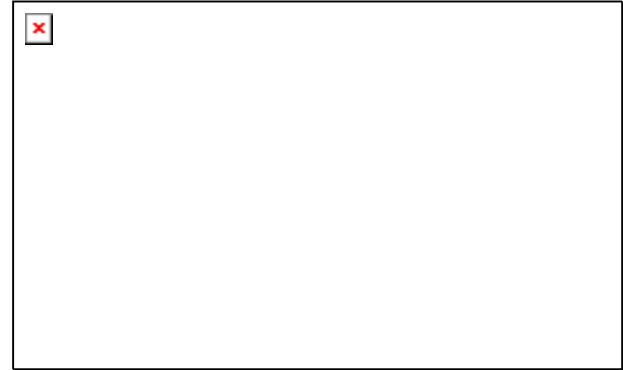
SISTEMAS	PROCESOS			
	ADMINISTRACION	PLANEACION	SUBSESTOS	OBRAS
PROCESO 1				
PROCESO 2				
PROCESO 3				
PROCESO 4				
PROCESO 5				
PROCESO 6				
PROCESO 7				
PROCESO 8				
PROCESO 9				
PROCESO 10				
PROCESO 11				
PROCESO 12				
PROCESO 13				
PROCESO 14				
PROCESO 15				
PROCESO 16				
PROCESO 17				
PROCESO 18				
PROCESO 19				
PROCESO 20				
PROCESO 21				
PROCESO 22				
PROCESO 23				
PROCESO 24				
PROCESO 25				
PROCESO 26				
PROCESO 27				
PROCESO 28				
PROCESO 29				
PROCESO 30				
PROCESO 31				
PROCESO 32				
PROCESO 33				
PROCESO 34				
PROCESO 35				
PROCESO 36				
PROCESO 37				
PROCESO 38				
PROCESO 39				
PROCESO 40				
PROCESO 41				
PROCESO 42				
PROCESO 43				
PROCESO 44				
PROCESO 45				
PROCESO 46				
PROCESO 47				
PROCESO 48				
PROCESO 49				
PROCESO 50				

**Matriz 6: Datos disponibles en los sistemas existentes**

**MATRIZ N° 7: Procesos atendidos por los sistemas existentes**

En esta planilla se muestran los procesos que todavía no fueron informatizados y las

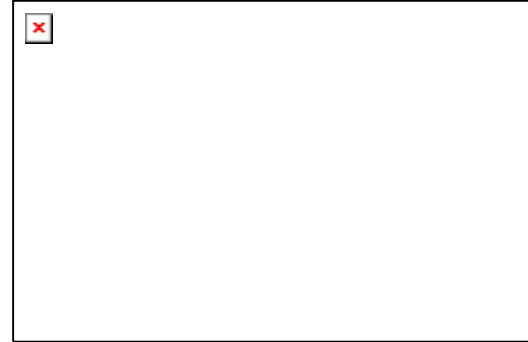
funciones que están siendo atendidas por los sistemas de información existentes.



**Matriz 7: Procesos atendidos por los sistemas existentes**

**Mapa de Procesos/Datos/Sistemas**

En esta representación se muestra un resumen del conjunto de clases de datos que maneja la empresa, los procesos y los sistemas que soportan la información manejada por cada función y las relaciones existentes con las demás funciones.



**Mapa de Procesos/Datos/Sistemas Infraestructura tecnológica de la empresa.**

- Configuraciones de hardware. (configuraciones de servidores y estaciones de trabajo)
- Software de sistema (ambiente en el que opera, suite utilizada, lenguaje de desarrollo, sistema de banco de datos, aplicativos de seguridad y protección)

**5.5. FASE 5: Definición de la nueva arquitectura de informaciones de la empresa**

**Nueva arquitectura de datos**  
 Basados en la arquitectura de informaciones actual de la empresa, se procede al análisis en conjunto de las clases de datos manejados, de que clases de datos son relevantes, cuales son prescindibles, que modificaciones se pueden realizar, que funciones y procesos serán las responsables por su creación, quienes tendrán participación en alterarlas. Todos estos ajustes deben ser realizados en función de las sugerencias y recomendaciones de la alta administración, de los responsables por las diferentes

funciones de la empresa y los profesionales del área.

En este ítem es importante introducir las clases de datos que servirán como indicadores para que la alta administración pueda tener un parámetro del desempeño organizacional de la empresa y del nivel de alcance de los objetivos trazados por la misma.

#### **Nueva arquitectura de aplicaciones**

Basados en la nueva arquitectura de datos, se buscarán las aplicaciones existentes en el mercado o la creación de aplicaciones considerando las necesidades estratégicas de la empresa y se determinará la secuencia de adquisición o desarrollo de los mismos.

#### **Nueva arquitectura de tecnología**

Basados en la nueva arquitectura de aplicaciones y la secuencia de adquisición o desarrollo de las mismas, se determinará la infraestructura tecnológica necesaria que servirá de base para administrar las nuevas aplicaciones que servirán para la gestión de la información dentro de la empresa.

### **5.6. FASE 6: Definición del Plan de Implementación**

En esta fase se debe realizar un plan de implementación y actualización de la arquitectura de informaciones de la empresa y servirá como documento de conclusión del proyecto de planificación.

En este plan de implementación deberán ser incluidos temas relacionados con la nueva organización de la empresa, la nueva organización de los sistemas de información, la instalación de nuevas tecnologías, las normas y procedimientos, el presupuesto y el entrenamiento.

Debe acompañar a este proceso un análisis de viabilidad económica del plan de implementación que será muy importante a la hora de tomar la decisión de aceptar el plan propuesto.

### **CONCLUSION**

La información en los últimos tiempos se ha convertido en un recurso que ha adquirido un valor crítico en la administración de empresas. En los mercados competitivos se la considera como un elemento que al ser gerenciado de manera correcta y apropiada puede generar ventajas competitivas. Las empresas constructoras no son ajenas a esta nueva tendencia del mercado, por lo que los administradores deben ser conscientes de este hecho, familiarizarse con herramientas que le permitan la gestión adecuada de este recurso e introducir alguna metodología de

gestión dentro de los procesos internos de la empresa.

La planificación de la arquitectura de informaciones puede ser utilizada por los administradores de las empresas constructoras para la gestión del recurso de la información de manera a alcanzar los objetivos propuestos. Se puede definir como factores críticos de suceso en la planificación de la arquitectura de informaciones de empresas constructoras los siguientes aspectos:

#### **La participación activa de la alta administración.**

En la planificación de la información es de fundamental importancia la participación de la alta administración ya que es la responsable de la definición de los objetivos estratégicos de la empresa y como tal debería ser la responsable directa de desarrollar las directrices de un sistema de gestión eficiente que le ayude a alcanzar los objetivos propuestos.

#### **Un conocimiento profundo del mercado**

Una organización moderna debe basar su funcionamiento en el conocimiento de las necesidades actuales de sus clientes y en la capacidad de respuesta a esas necesidades. La empresa debe establecer un mecanismo para identificar y analizar las necesidades actuales y potenciales de los mismos. Basado en esto son definidos los segmentos de mercado a los cuales apuntará la organización como medio de actuación.

Además del conocimiento de las necesidades del cliente, existen en el mercado de la construcción civil otros dos segmentos muy importantes de los cuales merece un conocimiento acabado, cuales son los proveedores y los subcontratistas. En ambos segmentos existe una gran variedad de especialidades y se deben conocer sus mecanismos de cotización y cuales son las diferentes condiciones de compra y contratación existentes en el mercado. Basados en esto se deben definir las directrices para un sistema de gestión de compra de insumos y contratación de servicios especializados.

#### **La estructuración estratégica de la empresa en función de la innovación.**

Una característica importante de las empresas modernas es su capacidad de innovación. Para una empresa la innovación se manifiesta cuando se agrega un nuevo valor al producto o servicio.

La estructura organizacional debe tender a la horizontalidad para una buena gestión de la información y para que tenga un buen resultado debe ser orientada por objetivos, que deben ser definidos, comprendidos y asumidos por todos los responsables de las

diferentes funciones de la organización. Basados en la estrategia empresarial se deben definir los modelos de gestión, el organigrama funcional de la empresa y también el organigrama de procesos de la misma.

**La gestión de la información basada en datos, funciones y procesos que transformen la información en conocimiento útil para la administración de la empresa.**

En primer lugar se analizan las clases de datos que manejan los diferentes procesos y funciones que se desarrollan dentro de la empresa. Se analiza el relacionamiento existente entre ellos.

Basados en los resultados de dicho relacionamiento y de la estrategia empresarial se introducen los indicadores de desempeño necesarios para que la alta administración posea una capacidad de monitoreo y control del desempeño global de la organización. Con los indicadores se debe definir la nueva arquitectura de datos, arquitectura de aplicaciones y arquitectura de tecnología necesarios para poder tener un sistema de gestión de la información eficiente que apoye a la organización a lograr sus objetivos propuestos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLEN, B. R.; BOYNTON, **Information architecture: In search of efficient flexibility.** MIS Quarterly, Vol. 15 N 4, 1991, p. 115-122
2. ASSUMPCÃO, J.F.P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios.** São Paulo, 1996. Tese de doutorado em Engenharia Civil. EPUSP, Universidade de São Paulo.
3. BIO, S. R. **Sistema de Informação: um enfoque gerencial.** São Paulo: Atlas, 1985. 183 p.
4. BOAR, Bernard H. **Strategic thinking for information technology.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. 270 p.
5. BRANCHEAU, J.C.; JANS, B.D.; WETHERBE, J.B. **Key issues in information systems management.** SIM Delphi results. 1994-95 MIS Quarterly Vol 20 N 2, 1996, p 225-242
6. CALLON, Jack D. **Competitive Advantage Through Information Technology,** 1ª ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996. 372p.
7. DANIELS, C. **The Management Challenge of Information Technology,** The Economist Intelligence Unit Management Guides, London, 1991.
8. DAVIS, Gordon B.; OLSON, Margrethe A. **MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS.** 2ª ed. New York: McGraw Hill, 1985, 693 p.
9. EARL, Michael. **A administração na era da informação.** Artículo de la serie Mastering Management, No 17 "O Domínio da Administração", traducido del original del Financial Times al portugués y publicado en la Gazeta Mercantil, 18 de diciembre de 1997.
10. EARL, M. J. **Management Strategies for Information Technology,** Prentice Hall, London, 1989
11. GIBSON, G.E.; BELL, L.C. **Integrated data-base systems.** Journal of Construction Engineering and Management, ASCE N° 118(1), 1992, p. 50-59
12. HATTEN, M. L. ; HATTEN, K. J. **Information systems strategy: long overdue – and still is not here.** Long Range Planning, 1997 Vol 30 N 2. p. 54-67
13. JUNG, Y. **Information systems planning methodology for the construction industry.** PhD dissertation. University of Texas at Austin, 1997
14. KROENKE, David. **Management information systems.** São Paulo. McGraw Hill, 1992
15. LANCASTER, H. **Managing your career: contributors to pools of company know-how are valued employed.** Wall Street Journal, 1997, p 100-113
16. LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informação.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999. 389 p.
17. NAM, C. H.; TATUM, C. B. **Noncontractual methos of integration on construction projects.** Journal of Construction Engineering and Management ASCE, 118 (2), 1992, p. 385-398
18. PORTER, M.; MILLAR, V.E. **How information gives you competitive advantage.** Harvard Business Review, July-August, 1985, p 49-60
19. SOUZA, J. **Uma metodologia para planejamento de arquitetura de informações.** Florianópolis, 2001. 342 f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
20. REZENDE, Denis A.; De ABREU, Aline F. **Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação**

- Empresariais.** São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000. 311 p.
21. REZENDE, Denis A. **Engenharia de software e sistemas de informação.** Rio de Janeiro: Brasport, 1999
  22. TOLMAN, F.P. **Product Modeling Standards for the Building and Construction Industry: past, present and future.** Automation in Construction, ELSEVIER, vol. 8, n. 3, 227-235, 1999.
  23. TUCKER, R.L. et al. **The impact of computer technology on construction's future.** Journal of Microcomputers in Civil Engineering. vol 9. n 1, 1994, p 3-11
  24. WEITZEN, H. **O poder da informação.** São Paulo. Makron Books, 1994