

# AUTOMATIZACIÓN



## Resumen

En el desarrollo de este artículo se profundiza la propuesta de la Automatización de Sistemas de Información Gerenciales como una herramienta de inteligencia competitiva para las empresas. Es importante incorporar conceptos, modelos, sistemas y tendencias tecnológicas que orienten a la construcción de un nuevo paradigma para las empresas basadas en la economía del conocimiento, lo que obliga a una solución de "problemas complejos" mediante la gestión tecnológica de sistemas automatizados.

## Palabras Claves:

Automatización Industrial, Inteligencia Competitiva, Economía del Conocimiento, Gestión tecnológica,

Competitividad, Sistemas de Información Gerencial, IPMIS<sup>1</sup>.

## Abstract

In the present article, a special emphasis is put on the proposal of Management Information Systems Automation as a Competitive Intelligence tool for organizations. It is important to incorporate concepts, models, systems and technological trends leading to the creation of a new paradigm useful for those companies based upon knowledge economy. This moves organizations to give a solution to "complex problems" through technological management of automated systems.

## Keywords:

Competitive Intelligence, Knowledge

<sup>1</sup>Del inglés Industrial Production Management Information System

# Información la Producción

**Edwin Téllez Dextre Jara**

Laboratorio de Automatización para la  
Productividad Industrial

Profesor de la Facultad de Ingeniería Química y Textil  
Universidad Nacional de Ingeniería, Lima • Perú

moderna se encuentra inmersa en la información y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), lo cual representa una influencia gravitante para la construcción de los Sistemas de Automatización Industrial, partiendo de este hecho es posible entonces pensar de manera estratégica.

Esto significa que todo proyecto de automatización debe estar sustentado en un Sistema de Información Gerencial que se estructure dentro del marco del Plan Estratégico de la organización que integre de un lado, las actividades productivas, basadas en información de planta, (monitoreadas por instrumentos) y las actividades administrativas de gestión fundamentadas en información documentaria.

Por otra parte, el empresario y el capital humano que laboran en la empresa, requieren una actitud de cambio, es decir, romper esquemas, paradigmas y comportamientos obsoletos.

## ¿ Para qué un Sistema de Información Gerencial (SIG) ?

Hasta ahora no hay acuerdo entre los diferentes autores respecto a la definición de un SIG (o MIS de la siglas en Inglés). Un Sistema

Economy, Technological Management, Competitiveness, Management Information Systems Automation, MIG.

## Introducción

En el actual escenario global, las empresas e instituciones deben ser altamente competitivas para enfrentar con éxito el desafío de los mercados mundiales. El nuevo marco económico, institucional y jurídico derivado del modelo prevaleciente en Perú desde inicios de esta década ha revalorado la innovación y el conocimiento como fuente de ventajas competitivas.

¿Cómo ser competitivos y tener alta productividad territorial ?

Existen numerosos estudios sobre competitividad en diferentes lugares, pero es necesario enfrentar los siguientes desafíos:

- Planificar las actividades a largo plazo utilizando herramientas de prospectiva tecnológica.
- Potenciar el intangible y más valioso recurso para las organizaciones: el capital humano.
- Incrementar los niveles de producción y de calidad: con el desarrollo, la productividad y fortalecer su acumulación.

En torno a tales desafíos, surge la automatización industrial como una herramienta primordial para una gestión eficiente en las empresas.

Es vital resaltar que la sociedad

de Información Gerencial (SIG) es importante para el apoyo en las operaciones, la administración, el análisis, las funciones y las transacciones para el proceso de toma de decisiones en las organizaciones con una visión a futuro. Igualmente, es útil para suministrar información interna y externa; al establecerse un sistema integrado usuario-máquina, los administradores pueden monitorear y controlar los procesos en tiempo real en los equipos y plantas piloto existentes.

En esta década, el proceso de automatización ha recibido con toda intensidad y éxito, el impacto del desarrollo informático; aunque el auge de los sistemas digitales de control no obedece a una moda, sino a los excelentes resultados económicos, de calidad y de seguridad que proporcionan.

Años atrás, la implementación de conceptos informáticos en sistemas de control generaba escepticismo y se asociaba principalmente a un concepto de *marketing*. Con el paso del tiempo, el concepto de sistema abierto de control fue cobrando vigor, particularmente en la medida en que se fueron incorporando nuevas tecnologías.

Actualmente, las grandes compañías fabricantes de Sistemas de Control han reconocido el valor de este concepto y están en el proceso de integrar tecnologías abiertas en el diseño de sus sistemas.

Estas tecnologías incluyen bases de datos relacionales, sistemas operativos abiertos, Intranet/Internet, modelos de simulación, minería de datos y sistemas de

inteligencia artificial, entre otros.

A la vez, se puede observar cómo los Departamentos de Ingeniería de las empresas relacionadas con el control automático convocaron personal no sólo con experiencia en instrumentación y control, sino también especialistas en TIC's para encargarlos del manejo de UNIX, Windows NT, TCP/IP, implementación de redes, Softwiring, GPS, GIS, etc.

Esta tendencia muestra el creciente interés en vincular Sistemas de Control y Sistemas Administrativos para asegurar un flujo continuo de información entre uno y otro.

## ¿Por qué es importante ligar las funciones de una empresa?

Desde una perspectiva simplificada en cualquier negocio hay tres funciones principales: fabricar productos, venderlos inteligentemente (servicio de post-venta) y observar si se generan ganancias. Los diseñadores de SIG-PI analizaron estos puntos y desarrollaron una interfase basada en ingeniería, producción e ingreso de órdenes de compra.

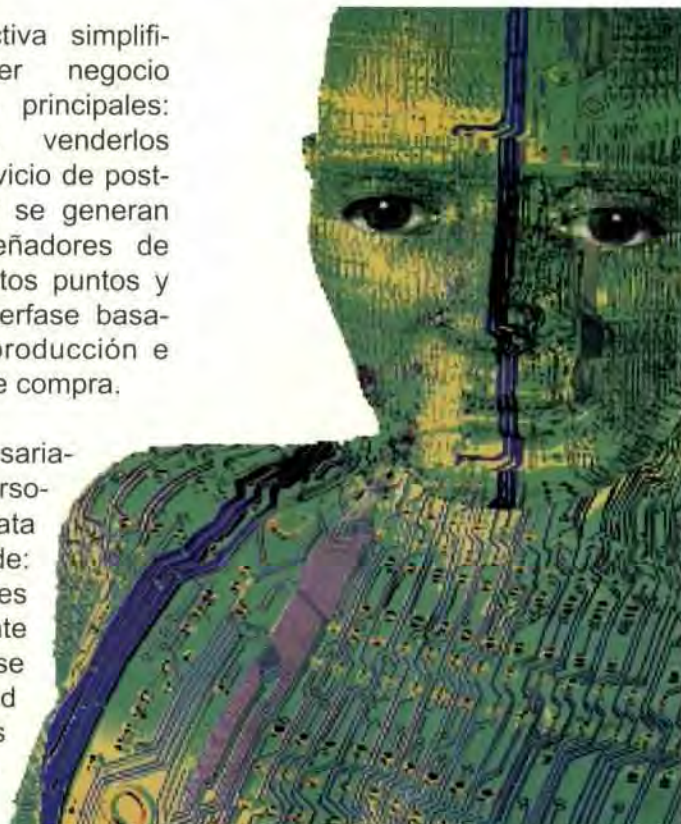
Este proceso necesariamente involucra al personal; de eso se trata la era informática de: tomar más y mejores decisiones en el frente de trabajo a la vez que se desarrolla la capacidad de adaptarse a las necesidades de los clientes con costos

cada vez más bajos, gracias a la eliminación de la burocracia y gastos generales, todo esto con un enfoque competitivo.

## ¿Qué es Automatización?

Automatizar en la actualidad conlleva una connotación filosófica porque involucra la visión empresarial del grupo humano (*stakeholders*) que orienta a la empresa con una visión a futuro.

En general, consiste en disminuir la intervención humana en la ejecución de secuencias o procesos industriales. Sobre todo se aplica en tareas rutinarias o monótonas, que implican riesgo a la vida y en otras de considerable probabilidad de ocurrencia de fallas.



En este campo se han desarrollado técnicas denominadas **técnicas de automatización**, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de trabajo, haciéndolo más productivo y eficiente; sin embargo, alcanzar dichos objetivos no representa plena garantía de obtener una mayor rentabilidad.

El término **automatización** abarca un amplio campo de actividades orientadas a mejorar la calidad, productividad, competitividad y a disminuir el riesgo industrial.

La automatización también es denominada tecnología "dura" en cualquier proceso de gestión de calidad. Muchos confunden automatización con mecanización, que consiste en manufacturar las funciones manuales mediante el diseño de una máquina apropiada o un aparato robótico. Los humanos toman decisiones sobre cómo aplicar la tecnología mecanizada.

Por estas razones se considera que la automatización hoy en día es una herramienta de inteligencia para la empresa y es necesario abordarla con un informe estratégico como el IPMIS (Sistema de Información Gerencial para la Producción Industrial) o SIG-PI (Figura 1).

## La Visión de la Empresa

La visión de la empresa es el enunciado permanente que comunica los fundamentos de la organización en términos del propósito corporativo; el alcance del negocio y el liderazgo competitivo; éste proporciona a las organizaciones un marco referencial que regula sus relaciones con

Figura 1. Estrategias para abordar la Automatización

### Sistema de Información Gerencial para la Producción Industrial

1. **Conocimiento del Negocio:**  
Definir cuál es el negocio.
2. **Prospectiva Tecnológica: Escenario Futurista del negocio.**
3. **Diseñar un Plan Estratégico:**  
Misión del Negocio  
Visión del Negocio  
Objetivos Generales y Específicos  
Imagen y Comunicación
4. **Diseño del Modelo del SIG**
5. **Plan Maestro de la Tecnología de Información.**  
Plan Maestro del Sistema de Cómputo  
Objetivos del Plan Maestro  
Redes del Sistema de Cómputo  
Sistema Total de Redes
6. **Uso de la Información**

### Pensamiento Estratégico



los principales accionistas para trazar los objetivos globales del desempeño organizacional.

Los principales componentes de la visión de una empresa son: La misión, segmentación del negocio (identificación de las unidades de negocio), la estrategia horizontal y la integración vertical (interacciones de las unidades estratégicas de negocios), la filosofía corporativa y temas estratégicos especiales.

Como parte integral de este primer paso del proceso de planeación estratégica, se deben considerar la infraestructura administrativa, la cultura corporativa y el manejo del personal clave.

La misión de la empresa representa un enunciado del producto, mercado y ámbito geográfico actual proyectado al futuro. Igualmente, se

constituye en alcanzar el liderazgo competitivo, identificando las diferentes unidades estratégicas de negocios.

La piedra angular del proceso de planeación estratégica es la segmentación de las actividades de la empresa en términos de Unidades de Negocios (*SBU's*, *Strategic Business Units*). Una SBU es una unidad de operación o un enfoque de planeación que vende un conjunto singular de productos o servicios a un grupo objetivo de clientes en competencia con un conjunto de competidores definidos. La SBU representa el nivel de análisis donde se concentra la mayor parte del esfuerzo de la planeación estratégica.

## ¿Qué es un SIG?

Un SIG es un Sistema de Información Gerencial definido como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, alimentar y distribuir la información para apoyar el proceso de toma de decisiones y el control en una organización.

## Modelos para la Integración de Sistemas de Control y Sistemas Administrativos

Es importante aclarar que el proceso de automatización de la producción surge en el marco del control automático aplicado sobre aspectos de las organizaciones, como la autorregulación del trabajo de oficina. Hacia los años 70, a medida que se fueron difundiendo los Sistemas Digitales de Control de Procesos, surgió la idea de interconectar los Sistemas Administrativos y de Control.

Los proyectos que tenían como objetivo esta interconexión fueron incorporados en lo que actualmente se conoce como CIM (*Computer Integrated Manufacturing* - Manufactura Integrada por Computadora).

Inicialmente se consideró que se trataba de salvar un problema de conectividad. Interfaces normalizadas como la RS-232 (interfaz para el intercambio de datos binarios) resolvieron esta barrera, pero no produjeron resultados esperados. Pese a las importantes inversiones que se hicieron, en general los resultados fueron pobres.

Actualmente se considera que esto se debió a una errónea evaluación sobre la magnitud del problema, al

identificar cuatro barreras que se cruzan en la implementación del CIM (Manufactura Integrada por Computadora); de las cuales, la conectividad es la primera de las 4 etapas:

1. Conectividad.
2. Comunicación.
3. Información.
4. Aplicación.

Al analizar la CIM (Figura 2) y experimentar en los cuatro segmentos, se establecen condiciones tecnológicas para obtener beneficios en esta implementación, aunque es indispensable tener en cuenta el proceso de adaptación y capacitación del talento humano. El análisis de estas barreras tecnológicas se simplifica al emplear Modelos de Automatización, centrados en aspectos conceptuales de la integración como son los objetivos de las mismas o los recursos que exigen.

### El Modelo de Foxboro

El modelo de Automatización de Foxboro Co. representa la fusión entre Sistemas Administrativos y Sistemas Industriales Abiertos.

En cuanto al componente de hardware, fue desarrollado a mediados de los años 80 con el fin de poder transmitir a la industria el

concepto de OIS (Open Industrial System), desarrollado por Foxboro al crear su sistema de control I/A Series. Básicamente, el modelo incluye 2 pirámides (una de ellas invertida), que representan la relación entre Sistemas Administrativos y Sistemas de Control de Procesos.

El dominio de tiempo real representa las funciones de fabricación de productos, cuya urgencia de ejecución está asociada al proceso de producción. En esta instancia, bien se pueden incluir no sólo el control del proceso, sino además los sistemas de paro de emergencia, actividades de mantenimiento y programación de producción, etc.

Este modelo se divide a su vez en tres áreas: sensores, actuadores de campo, sistemas de control, administración y producción. El patron transaccional representa funciones cuya ejecución está asociada a actividades humanas, que se divide en dos áreas, a saber:

Área de administración, operaciones y Área de administración del negocio. La primera incluye tareas operativas rutinarias, como el pago de sueldos, administración de compras y ventas, etc.

La segunda involucra aquellas tareas que permiten definir la orientación del negocio, como una unidad usualmente asociada a

Figura 2. Sistema de Información Gerencia

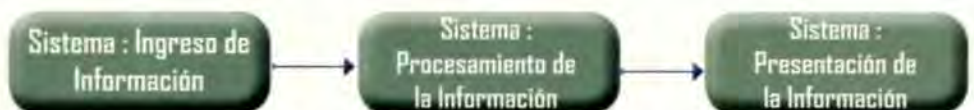
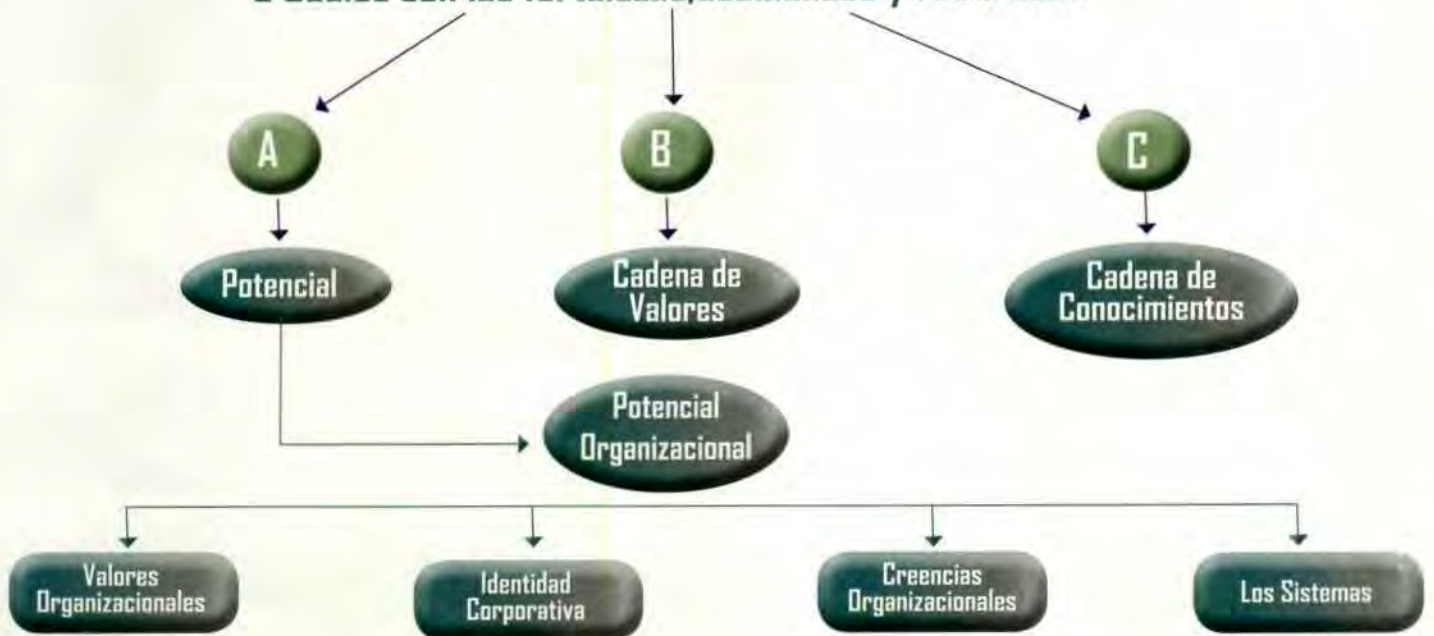


Figura 3. Diagnóstico interno del negocio  
¿Cuáles son las fortalezas, debilidades y recursos?



niveles gerenciales.

La funcionalidad que ofrecían los Sistemas de Control Distribuido (DCS, *Distributed Control Systems*) en la década de los 80 era muy buena, aunque costosa.

Físicamente se puede materializar esta época por medio de un DCS que cubra la funcionalidad mencionada y un computador central (muchas veces denominado *host computer*) que sustenta los requerimientos del área de administración.

Hasta mediados y finales de los 80, ambos sistemas eran esencialmente propietarios. Desde entonces el modelo evoluciona básicamente por dos hechos: El desarrollo de los Sistemas Abiertos en el área administrativa y el reflejo de este proceso en los sistemas de control por medio de la aparición de los OIS.

Esta evolución facilita la fusión

de ambos sistemas en un único sistema de información que permite una visión global del negocio.

Físicamente se pueden identificar entonces los sistemas de control como un recurso informático más de la empresa, absolutamente integrado con los sistemas administrativos (Figura 3).

## El Modelo de Gartner Group

*Gartner Group* desarrolló un modelo en el que divide al CIM en cuatro componentes:

a) Planificación de los recursos de la empresa (*Enterprise Resource Planning, ERP*), b) La administración del proceso de fabricación en la planta (*Manufacturing Operation Management, MOM*), c) El Sistema de Control OIS. d) La planificación e ingeniería asistida por computadora (*Computer Assisted Planning and Engineering,*

CAPE).

El Sistema de Administración de Operaciones de Fabricación MOM (2) se define como un sistema proactivo utilizado por el personal de la planta con el objetivo de mantener un balance en tiempo real entre los siete agentes de fabricación que son:

### ● Órdenes de Fabricación:

Administración de recetas, estado de trabajos, especificaciones técnicas.

● **Operaciones:** Instrucciones y avisos para los operadores, no sólo alarmas, sino también actividades programadas como la toma de muestras para laboratorio e inspecciones.

● **Materiales:** Incluye la trazabilidad de lotes e inventarios de material en producción.

● **Equipos:** Cubre el inventario de máquinas, herramientas y mantenimiento predictivo y correctivo.

● **Mano de obra:** Adicionalmente a las actuales tareas de administración y de asistencia de personal, se agrega la administración de equipos de trabajo y el inventario de la capacidad del personal que integra la compañía.

● **Calidad:** Incluye la predicción de problemas de calidad, la aplicación de técnicas de control estadístico y la administración de los procesos bajo la norma ISO 9000.

● **Medio Ambiente, Salud y Regulaciones:** Relacionado con el cumplimiento de regulaciones. En este sentido, con la emisión de los correspondientes reportes.

Gartner Group se identifica como uno de los grandes desafíos del MOM la brecha que presenta entre los otros tres (3) integrantes del CIM; se refiere a los siguientes aspectos:

→ La falta de interés que ha despertado la automatización.

→ El Insuficiente o nulo grado de automatización que actualmente tienen.

→ El escaso nivel de conocimientos disponible para la automatización.

Esta situación se está modificando debido a la presión ejercida por parte de los clientes. Antes era posible solicitarle a un cliente que

llamara luego para ser atendido en sus requerimientos por un especialista (bien sea una orden de compra, o la entrega de un producto).

Hoy, los clientes usualmente no aceptan este tipo de respuesta, exigen soluciones inmediatas y primordialmente que sean acordes a sus exigencias. Se hace imprescindible, entonces brindar soluciones inmediatas a los requerimientos de los clientes.

La necesidad de implementar el MOM resulta indispensable; de lo contrario, no se contará con la prioridad o la urgencia requerida para una implementación exitosa.

Un aspecto clave para los gerentes es lograr crear necesidades antes que la competencia lo haga.

## ¿Quiénes proveerán soluciones de MOM?

La implementación de soluciones tipo *Manufacturing Operation Management* (MOM) implica desarrollos específicos para cada cliente, con escasez o limitación de productos. Por otra parte, estos productos cubren una cantidad relativamente pequeña de las funciones requeridas por lo general, estas soluciones son costosas.

En el futuro se identifican tres



proveedores potenciales, cada uno con una probabilidad del treinta (30%) para alcanzar una posición exitosa. El primer grupo son los actuales proveedores de las primeras soluciones de MOM, como *Consilium*, *Biles* o *Set Point*. Los otros dos grupos comprenden, respectivamente, a los proveedores de *OIS* y *ERP*. Ambos buscan nuevas oportunidades de negocios y miran con interés la evolución del mercado de MOM.

Proveedores de sistemas *ERP* como *SAP* o *SSA* están incluidos en esta categoría. Del lado de los *OIS*, tanto *Foxboro* como *ABB* mencionaron indirectamente la posibilidad de entrar en este negocio. Para *Foxboro* es una continuidad natural de sus actuales planes (Fuente: Gartner Group). Un aspecto adicional a considerar es la implementación de soluciones MOM en diferentes industrias de procesos discretos que se dedican a procesos continuos. Por lo tanto, pueden existir líderes distintos para uno o para otro mercado.

Pasos para implementar la Integración entre *Sistemas de Control* y *Sistemas Administrativos*: ARC recomienda que el proceso de implementación se lleve a cabo considerando tanto factores tecnológicos como humanos, según se muestra en los siguientes pasos:

### 1. Fusión de diferentes culturas:

Integrar las diferentes culturas en la compañía, capacitando al personal de ventas, administración e ingeniería sobre los roles y los beneficios de trabajar en equipo.

### 2. Desarrollar una arquitectura de sistema abierto:

Una empresa dinámica debe estar basada en una arquitectura tecnológica que promueva el intercambio de información entre el capital humano.

### 3. Instalar una red de información que cubra la empresa

### 4. Adoptar arquitecturas cliente-servidor

### 5. Comprar soluciones abiertas

### 6. Encontrar el más adecuado "socio" (partner):

Las nuevas tecnologías son complejas y cambian rápidamente como para que una compañía de producción intente implementarlas por su cuenta. Se recomienda integrar a un socio en este proceso, que entienda sus necesidades, objetivos y que tenga la capacidad y experiencia para ayudarlo a obtener sus objetivos.

## Conclusión

Las Herramientas de Inteligencia Competitiva para las empresas existen muchas, pero en el desarrollo de este documento se presenta una que está tomando cada vez mayor fuerza y es la Automatización Industrial. Con ella es posible identificar paradigmas basados en la economía del conocimiento, ya que incorpora modelos, conceptos y tendencias tecnológicas que permiten la solución de problemas complejos.

Se aprecia también la relación de los Sistemas de Información Gerencial como una herramienta de Prospectiva Tecnológica al integrar las operaciones de la empresa y la administración con la toma de decisiones y una visión al futuro.

## Referencias

Asociación Argentina de Control Automático (AADECA). Automatización de Procesos e Informática: Su interrelación y su impacto en la industria y su gente.

Cuadernos Profesionales AADECA. 1996, Vol. 4. no. 10. 43p.



LA RED POSTAL DE COLOMBIA

www.4-72.com.co

▶ Línea de Atención al Cliente Nacional 01 8000 111210 ◀



LA RED POSTAL DE COLOMBIA