



## La Evolución de Sistemas para Mantenimiento

Basado en el Libro *CMMS: A Timesaving Implementation Process* (CRC Press)

Reproducido y traducido con permiso de CRC press. © Copyright 2002

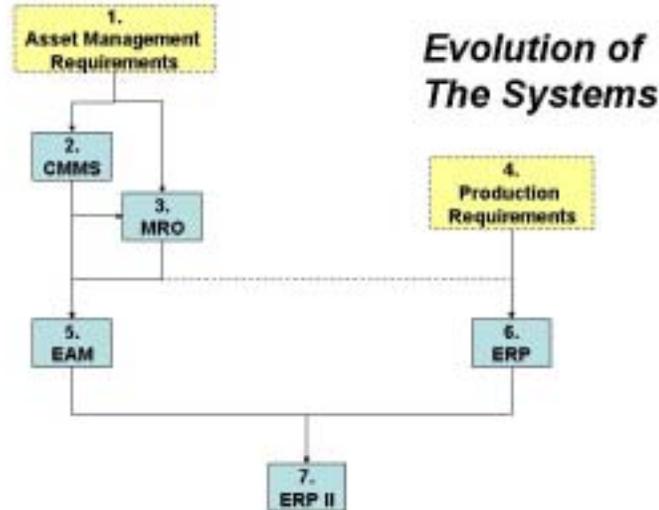
Sistemas que usamos hoy en día para la administración de mantenimiento vienen de dos grupos principalmente. Cada tipo de sistema trae sus propios beneficios y contra beneficios los cuales tienen implicaciones grandes. Cualquier empresa que contempla la compra de un sistema para administración de mantenimiento deberían tomar en cuenta cual es el tipo de sistema. Lamentablemente la mayoría no lo hacen y esto es una de las razones principales, entre muchas, por fracasos en la implantación de sistemas en este ambiente.

La función de mantenimiento ha cambiado mucho durante los últimos 40 años. Tal vez más que cualquier otra disciplina gerencial. Esto es debido principalmente a cambios en varias áreas:

- Enfoque hacia seguridad y daño al medio ambiente
- Importancia de mantener equipo funcionando (*Altas niveles de disponibilidad y confiabilidad*)
- Enfoque hacia la calidad de los productos
- Mas enfoque hacia la **efectividad por costos** de la función de mantenimiento
- Incrementos en las tecnologías y metodologías disponibles para manejar mantenimiento. (mantenimiento predictivo, RCM, ingeniería de confiabilidad etc.)
- Cambiando entendimiento acerca de cómo fallan los equipos.

Estos requerimientos de mantenimiento empezaron a manifestarse alrededor del año 1940. Durante la segunda guerra mundial. Industrias en general esta empezando a darse cuenta que la administración efectiva de mantenimiento tiene efectos no solamente importantes para la efectividad de costos de la empresa, pero también tienen implicaciones estratégicas. Es decir que la administración efectiva de mantenimiento puede afectar la habilidad de la empresa de ser competitiva en el mediano y largo plazo.

En los años setentas nos llego la tecnología de computación, lo cual iba a crecer dramáticamente en los siguientes años. Y es durante esta época que la industria empezó de utilizar sistemas computerizados para la administración de asuntos empresariales. Este desarrollo inició debido a dos requerimientos principales, las necesidades de activos físicos (mantenimiento) y las necesidades de producir (planes de producción). Los dos tipos de sistemas hoy en día son el tipo EAM, **Enterprise Asset Management**, y el ERP, **Enterprise Resource Management**. En la figura abajo se muestra la evolución de los sistemas de administración hasta nuestros días.



### ***Caja 1: Requerimientos de Administración de Activos***

Esto se manifestó principalmente en industrias tipo intensivas de capital. Las características de estas empresas es que dependen fuertemente en el rendimiento de sus activos físicos. Algunos ejemplos serian las industrias de Defensa, Minería, producción de Petróleo empresas de servicio (electricidad, agua etc.) y empresas en la área de transporte.

Otra característica de este tipos de empresas es que un cambio relativamente pequeño a las áreas de **disponibilidad** o **confiabilidad** brindará un cambio alto en la productividad y rentabilidad de la empresa. Es en estas industrias donde nacieron los requerimientos principales para sistemas de administración de mantenimiento como la conocemos hoy en día.

### ***Caja 2: CMMS***

CMMS significa **Computerised Maintenance Management Systems** en ingles y era el principal sistema desarrollado para la función. Al principio eran muy básicos. Eran diseñados para reemplazar los sistemas manuales de tarjetas del trabajo que eran muy populares en esos tiempos. (Y a veces todavía se usa) En estos tiempos fueron solamente una manera para administrar mantenimiento en forma electrónico.

Con el tiempo empezaron de incluir administración básica de materiales. Estos sistemas siguen en el mercado hoy en día y son dirigidos normalmente a empresas pequeñas con una necesidad para administrar mantenimiento pero en una forma muy básica y sencilla. Uno de los problemas de hoy es que profesionales en mantenimiento normalmente hablan de CMMS pero en realidad están hablando de sistemas mucho mas evolucionados.

### ***Caja 3: MRO***

El segundo paso en la evolución hacia el sistema EAM era los sistemas MRO, **Maintenance Repair and Overhaul**, en estos sistemas todavía se enfocaron en los principios de sistemas CMMS pero empezaron de incluir funcionalidades avanzada como:

- Planeacion avanzada

- Programación avanzada
- Gestión avanzado de Inventarios
- Funciones especializadas de mantenimiento como manejo de paradas de equipos y modificaciones técnicos de activos físicos.

Todavía existen los sistemas tipo MRO y desempeñan servicios fuertes a las empresas que requieren un enfoque solamente hacia el mantenimiento y no a otros aspectos de gestión corporativo dentro del mercado de empresas pequeñas a medianas.

Los límites de la funcionalidad de sistemas como CMMS y MRO han creado la necesidad para sistemas “**Best of Breed**”. Un enfoque hacia el “**Best of Breed**” involucrar interfases entre sistemas para asegurar que funcionen en conjunto. Este crea varios problemas con actualizaciones de sistemas, mantenimiento de interfases y otras áreas.

#### ***Caja 4: Requerimientos de Producción***

Al mismo tiempo era reconocido que varias industrias tuvieron requerimientos muy específicos en términos de la Planeación de producción y el control de los recursos para conformar con estos requerimientos. A través de una buena Planeación de materiales y recursos según un plan de producción estas tipos de empresas pudieron incrementar altamente la rentabilidad de sus operaciones.

Estas industrias son las de la manufactura donde planes de producción pueden cambiar rápidamente día a día, semana a semana dependiendo a la demanda y otros factores. Es en este ambiente donde nacieron los requerimientos que crearían los sistemas ERP.

#### ***Caja 5. EAM***

Sistemas EAM son los descendientes directos de los sistemas CMMS y MRO e incluyen todas las funciones de los antes mencionados . Aunque que mantienen el enfoque original hacia los requerimientos de mantenimiento han evolucionado para ser sistemas dirigidos a la gestión total de empresas al nivel corporativo. Es decir el enfoque hacia la Planeación de materiales basado en los requerimientos de mantenimiento principalmente. Pero también incluyeron funcionalidades avanzadas en las áreas de:

- Gestión de Mantenimiento extenso en términos financieros.
- Administración avanzada de repuestos usando algoritmos y cálculos diseñados para optimizar la rotación de materiales y el nivel de servicio para el cliente final. (Mantenimiento)
- Incluyeron un enfoque hacia la Planeación y gestión de la fuerza de trabajo a través de funcionalidades avanzadas en la área de recursos humanos, nomina y pronósticos de recursos.

Sobre el tiempo las funcionalidades de estos sistemas en las áreas de mantenimiento también se volvieron mas avanzadas de aquellas de el pasado. Es decir que varios sistemas EAM ahora tienen las siguientes habilidades:

- Programación avanzada en términos de día por día u hora por hora. Comparando recursos y requerimientos para dar la funcionalidad de ***programación por capacidad*** en una manera exacta.



- Ligando habilidades de personas con los ordenes de trabajo que necesitan estas habilidades. (Comparando los tiempos de programación y tiempos de disponibilidad de recursos)
- Programación geofisico. Es decir programación no solamente por tiempo de disponibilidad, pero también tomando en cuenta su ubicación geográfica y la ubicación geográfica de los recursos requeridos.
- Monitoreo de Condiciones avanzadas. Con la habilidad de conformar con la mayor de los tipos de mantenimiento predictivo hoy en día.
- La creación de manuales electrónicos de repuestos por equipos. Estos programas ahora existen en muchos sistemas, pero iniciaron en los sistemas EAM.
- El control y habilidad para mejor gestión de proyectos y todos los aspectos de realización de proyectos. El control de cambios técnicos a activos físicos y de instalaciones nuevas.
- Un enfoque hacia la metodología de RCM. Considerado como un parte critica a la visión total de un sistema EAM.

La habilidad para efectuar beneficios altos en industria intensiva de capital hoy en día usando estos sistemas es mucho más grande que jamás ha sido.

#### **Caja 6. ERP**

Es importante entender en este punto que aunque hay una clase de sistemas llamado ERP es basado en una metodología. La metodología ERP empezó en los años setentas con la metodología de MRP, **Materials Resource Planning**, y luego MRP II y finalmente evolucionando a ERP. La metodología MRP era dirigida a sistemas de Planeacion de recursos de materiales y recursos humanos basados en los requerimientos de producción. El resultado era sistemas con funcionalidades fuertes en las áreas de:

- Recursos Humanos
- Procesos Administrativos
- Ventas y altamente avanzados en las áreas de gestión financiera

El mercado para los sistemas ERP es masivo. Tanto que hoy en día cuando hablan de sistemas de administración, con frecuencia hablamos solamente de sistemas ERP. Es importante a reconocer ahora que **la función de mantenimiento no es, y nunca ha sido, parte de la metodología de MRP / MRP II ni ERP**. Esto es un hueco grande, desde nuestro punto de la vista, en un área que tiene implicaciones estratégicas para lograr ventajas competitivas en industrias intensivas de capital. Muchas empresas, lamentablemente, dan cuenta de esto **después** que ha comprado un sistema de administración.

Aunque varios sistemas tipo ERP han incluido un enfoque hacia mantenimiento hoy en día es un anexo a sus sistemas y enfoque global. En un reporte recién del grupo **Gartner** (Una empresa de analistas en sistemas de administración de empresas entre otros sistemas) comentaron que uno de los ERP lo mas grandes y populares todavía tenia problemas por no haber adoptado los cálculos de materiales usados en sistemas EAM/ MRO. Es porque los sistemas, desde la arquitectura del baso de datos, son dirigidos a requerimientos diferentes.

**Klaron SA de CV**  
[darylm@klaron.net](mailto:darylm@klaron.net)  
(52) (55) 5593 2576



## **Caja 7. ERP II**

ERP II es una nueva categoría que todavía es una visión más que realidad. Aunque varios sistemas son clasificados como ERP II es algo que todavía ninguno ha logrado. Es basado en funcionalidades de e-collaboration extenso e inter-conectividad con otras aplicaciones. Así hay una gran tendencia para proveer arquitectura verdaderamente abierta y un enfoque hacia la funcionalidad para interactuar con mercados del Internet. El enfoque de este documento no es para tratar de estos requerimientos.

### **Conclusión**

Empresas medianas hasta grandes en el área de intensiva de capital deberían contemplar la compra de un sistema EAM para la gestión total de sus empresas. Solo sistemas EAM contienen la funcionalidad total, y enfoque, necesario para lograr las ventajas competitivas necesarias. EAM es el único tipo de sistema dirigido a alta funcionalidades en mantenimiento y habilidades fuertes para la gestión de la empresa total al nivel corporativo.

Saludos

**Daryl Mather**  
Consultor Principal

*Klaron*

 [darylm@klaron.net](mailto:darylm@klaron.net)  
 **Tel** (52) (55) 5593-2576  
**Web:** [www.klaron.net](http://www.klaron.net)

Daryl Mather es un consultor, autor y conferencista en las áreas de mantenimiento, confiabilidad y CMMS radicada en la ciudad de México. Es el consultor principal de la empresa Klaron SA de CV los únicos representantes de RCM2 radicados en México. Es el autor del libro ***CMMS: A Timesaving Implementation Process (CRC Press)*** y contribuye artículos regularmente a varios sitios del Internet y revistas al nivel mundial. Daryl también es el autor del boletín "La Cultura de Confiabilidad" © que se distribuye a más que 1000 lectores en América Latina y España.