



Diseño e implantación de un Centro de Distribución



1. DISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.....	255
2. ANÁLISIS DE VIABILIDAD.....	259
3. EJEMPLOS DE DISEÑO	260
4. PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN	264
5. CONCLUSIONES DEL DISEÑO.....	265
6. IMPLANTACIÓN	265
7. GESTIÓN DEL PROYECTO (PROJECT MANAGEMENT)	265
8. GESTIÓN DE CAMBIOS.....	267
9. FORMACIÓN Y PRUEBAS	267
10. TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA	268
11. MANTENIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.....	268

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Los momentos de cambio en el entorno económico suelen ser las situaciones más propicias para identificar fuentes de oportunidades para obtener ventajas competitivas frente a la competencia. Para ello es necesario reevaluar el modelo de operaciones y procesos en las diferentes áreas de la compañía, y una de las más importantes, por su incidencia en dos de los factores más diferenciadores hoy en día (coste y nivel de servicio), es la Logística. Dentro de esta área se ha hecho mucho énfasis en la última década en sofisticados métodos de diseño y planificación de la cadena de suministro (SCM), relegando a un aspecto de orden secundario el diseño e implantación de las operaciones necesarias para ejecutar el modelo estratégico logístico. ¿De qué nos sirve un modelo teóricamente perfecto si éste no se ejecuta a unos costes competitivos, o si los pedidos no llegan a su destino final en el modelo, formato y fecha predeterminados?

Desde nuestra perspectiva, un centro de distribución eficaz tiene un impacto fundamental en el éxito global de la cadena logística. Para ello este centro debe estar ubicado en el sitio óptimo, estar diseñado de acuerdo a la naturaleza y operaciones a realizar al producto, utilizar el equipamiento necesario y estar soportado por una organización y sistema de información adecuado. Como toda afirmación de esta clase, resulta de fácil enunciación pero por desgracia de difícil ejecución. Por ello es por lo que MECALUX, en su afán de prestar servicios de valor añadido a sus clientes, ha desarrollado una línea de servicio que le permite suministrar almacenes "llave en mano", y para ello aplica unos principios en las fases principales del proyecto que pasaremos a describir a continuación.

1. DISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Para realizar el diseño del almacén es necesario plantearse estas preguntas básicas: ¿Para qué? ¿Para cuánto? ¿Cómo? Y, por fin, ¿Cuánto me va a costar y qué voy a ganar?.

¿Para qué quiero implantar o modificar un centro de distribución? O en otras palabras, ¿cuál es la función de ese centro en el conjunto de la cadena logística?.

Esta pregunta es básica ya que de su respuesta depende el tipo de instalación que se va a definir. Existen dos modelos extremos: el almacén cuya función principal es la de servir de regulador entre la oferta y la demanda (tanto por su estacionalidad como por el tamaño de pedido) y el centro

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

de distribución donde su función es la de incorporar valor al producto a través de operaciones finales como etiquetado, personalización del producto, división o agregación. Entendamos que ambos modelos no se suelen reproducir en estado puro y que la mayoría suelen ser una combinación o puntos intermedios entre ambos extremos; lo realmente importante es que se tenga claro cuál es su misión principal y que ésta sea coherente con la globalidad de la estrategia de la compañía.

En el cuadro adjunto vemos las características y diferencias fundamentales entre esta tipología:

	Almacén	Centro de Distribución
Función Principal	Gestiona el almacenaje y manipulación del inventario	Gestiona el flujo de los materiales
"Cost Driver" Principal	Espacio e instalaciones	Mano de obra
Ciclo de Pedido	Meses, semanas	Días, horas
Actividades de Valor añadido	Puntuales	Forman parte intrínseca del proceso
Expediciones	Bajo demanda del cliente	"Push Shipping"
Rotación del inventario	3, 6, 12	24, 48, 96, 120

La tipología del almacén va a influir decisivamente en el diseño, sobre todo en lo referente a las necesidades de manipulación del material. En un almacén el énfasis va a estar en la optimización del espacio y en dotar de medios de manipulación de cargas normalmente a gran altura y con volúmenes de trabajo medios. En un centro de distribución, el énfasis debe estar en un rápido flujo de materiales y en la optimización de la mano de obra, sobre todo en las labores de Picking.

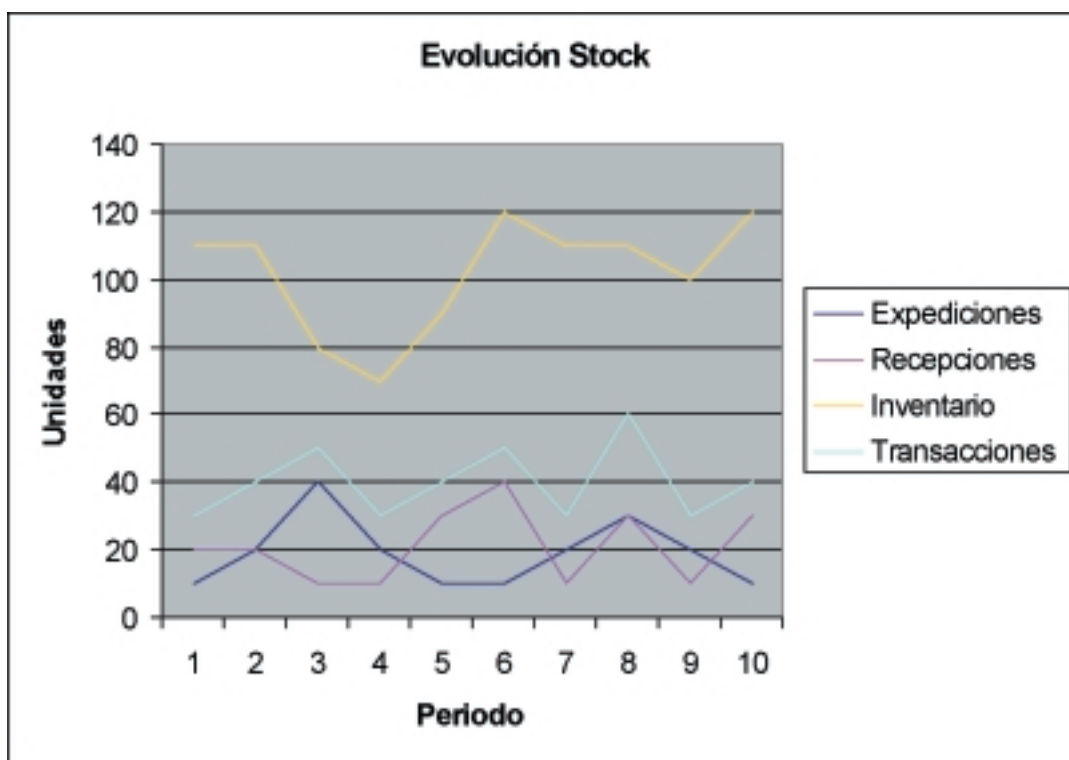
Una vez que hemos definido la función principal, se debe proceder a su dimensionamiento, esto es: ¿Para cuánto debo definir mi centro? ¿Cuáles son los volúmenes actuales y previstos en cuanto a referencias, ubicaciones necesarias, tipología de embalajes, tipología de artículos por sus condiciones de almacenamiento (peso, volumen, temperatura requerida, lotes y trazabilidad, etc)... y fundamentalmente cuál es la rotación dentro de estas tipologías?. En este punto es muy importante un análisis exhaustivo de los datos actuales y futuros considerando valores de actividad medios y pi-

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

cos de actividad. Este tipo de análisis se basa fundamentalmente en aplicación de técnicas estadísticas y un profundo análisis ABC de los artículos.

Como podemos observar en el ejemplo del gráfico 2, el nuevo centro debe de estar dimensionado para un volumen de transacciones medio de 40 unidades, y debe de prever qué mecanismos o procesos aplicar en el caso de su actividad punta de 60 unidades.

Gráfico 2



Ya sabemos para qué sirve el almacén y qué volumen tendrá y llega la hora de aplicar una tecnología concreta. ¿Cómo diseño mi centro? El primer paso consiste en definir los flujos de materiales. Los flujos de materiales deben condicionar el equipamiento a utilizar y nunca al contrario. Para diseñar el flujo se pueden aplicar siete principios básicos:

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Principio	Descripción
Unidad máxima	Cuanto mayor sea la unidad de manipulación, menor número de movimientos se deberá de realizar, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada.
Recorrido mínimo	Cuanto menor sea la distancia, menor será el tiempo del movimiento, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada. En caso de instalaciones automáticas, menor será la inversión a realizar.
Espacio mínimo	Cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el coste del suelo y menores serán los recorridos.
Tiempo mínimo	Cuanto menor sea el tiempo de las operaciones, menor es la mano de obra empleada y el lead time del proceso, y, por tanto, mayor es la capacidad de respuesta.
Mínimo número de manipulaciones	Cada manipulación debe de añadir el máximo valor al producto o el mínimo de coste. Se deben de eliminar al máximo todas aquellas manipulaciones que no añadan valor al producto.
Agrupación	Si conseguimos agrupar las actividades en conjuntos de artículos similares, mayor será la unidad de manipulación y, por tanto, mayor será la eficiencia obtenida.
Equilibrado de líneas	Todo proceso no equilibrado implica que existen recursos sobredimensionados, además de formar inventarios en curso elevados y, por tanto, costosos.

Fuente: Robeson & Copaccino.

Una vez modelizado el proceso se procederá a seleccionar el equipamiento tanto físico como el sistema de información que debe de soportar estos procesos. Como mensaje fundamental existen multitud de soluciones adaptadas a prácticamente cualquier problema, siendo muy útiles las herramientas de simulación para garantizar la capacidad del sistema en su globalidad. La variable fundamental es cuál se adapta mejor a los requerimientos de mi almacén y minimiza los componentes de coste (espacio, mano de obra y capital) al tiempo que aumenta el nivel de servicio, y sobre todo cómo se *INTEGRAN* entre sí. En el siguiente punto trataremos el aspecto de la viabilidad del proyecto.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

2. ANÁLISIS DE VIABILIDAD

Como último paso del diseño se debe de integrar todos los elementos analizados anteriormente y trasladarlos a una cuenta de resultados.

Relativo a este punto conviene recordar el libro de Goldratt “La Meta” cuando el flamante director de producción se encuentra a su viejo profesor en el aeropuerto y le explica su proyecto de implantación de robots en fábrica, y el viejo profesor le hace la mítica pregunta: “Muy interesante, pero ¿en cuánto han mejorado tus beneficios?”. Respuesta: Silencio...

El silencio no puede ni debe ser la respuesta de nuestro proyecto. Todo proyecto debe de acompañarse de un análisis de viabilidad donde se considere su impacto sobre los tres “Cost Drivers” fundamentales, es decir: espacio, mano de obra y capital y el “Revenue Driver”, esto es, nivel de servicio. Sin pretender ser una lista exhaustiva, se debería de analizar en detalle los siguientes aspectos: Inversiones a realizar:

- Costes del proyecto (diseño, implantación y gestión del proyecto).
- Costes de suelo y edificación.
- Inversión en elementos de almacenaje.
- Inversión en elementos de manipulación y mantenimiento.
- Inversión en sistemas de información y tecnologías de identificación.
- Costes de puesta en marcha y/o traslado.

Variación en los gastos/ingresos debidos a:

- Costes de mano de obra asociados a la explotación del nuevo centro:
- Costes de operación:
 - Agua, gas, luz, electricidad.
 - Comunicaciones.
 - Gastos de operación de los elementos de manipulación y mantenimiento.
 - Gastos de mantenimiento de los elementos de manipulación, manipulación y de los sistemas de información.
 - Seguros.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

- Costes de gestión.
- Coste de capital de la inversión realizada.
- Amortizaciones.
- Aumento en la capacidad de respuesta.
- Fiabilidad en los stocks.
- Disminución de errores el proceso.

...

3. EJEMPLOS DE DISEÑO

Caso 1: Problemática de Picking.



(Ejemplo de miniload).

Requerimientos:

- Alta necesidad de almacenamiento (nave con altura).
- Coste de suelo elevado.
- ABC muy marcado en movimientos.
- Fuerte correlación entre algunas referencias dentro de los pedidos.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Solución propuesta:

- Almacén Miniload a 12 metros de altura servido con transelevadores.
- Dos puestos de Picking con olas de 5 pedidos simultáneos.
- Cajas multirreferencia con artículos con correlación elevada.
- Espacio empleado: 600 m² frente a los 2.500 m² en solución convencional.
- 2 Operarios por turno frente a 16 operarios en solución convencional.
- Capacidad de preparación: 200 líneas por hora.

Caso 2: Problemática de Picking.



(Ejemplo de instalación picking convencional).

Requerimientos:

- Nave con poca altura.
- Elevado número de referencias con ABC poco marcado.
- Pedidos con elevado número de líneas y baja correlación.

Solución:

- Estanterías Picking a dos alturas.
- Hombre a pieza.
- Diseño de recorridos óptimos a través de sistema radiofrecuencia.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Caso 3: Problemática de almacenamiento de paletas.



(Ejemplo de autoportante de paletas).

Requerimientos:

- Alta necesidad de almacenamiento (30.000 paletas).
- Elevados flujos de movimientos (470 flujos de salida en 16 horas, 335 flujos de entrada en 24 horas).
- Necesidad de control de temperatura.
- Necesidad de garantizar FIFO.
- Elevado coste del suelo.
- Número de referencias bajo 250 referencias.
- ABC marcado.
- Necesidad de integración con líneas de producción.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Solución propuesta:

- Almacén autoportante a 30 metros con estanterías dobles en fondo.
- Definición de dos zonas con diferentes temperaturas.
- Óptimo aprovechamiento del suelo y reducción de costes de edificación.
- Utilización de 9 transelevadores.
- Reducción de la mano de obra (60%).
- Unido a producción en continuo.

Caso 4: Almacenamiento de paletas.



(Ejemplo de almacén compacto).

Requerimientos:

- Nave con baja altura (8 metros).
- Reducido número de referencias (30).
- Sin necesidad de FIFO.

Solución adoptada:

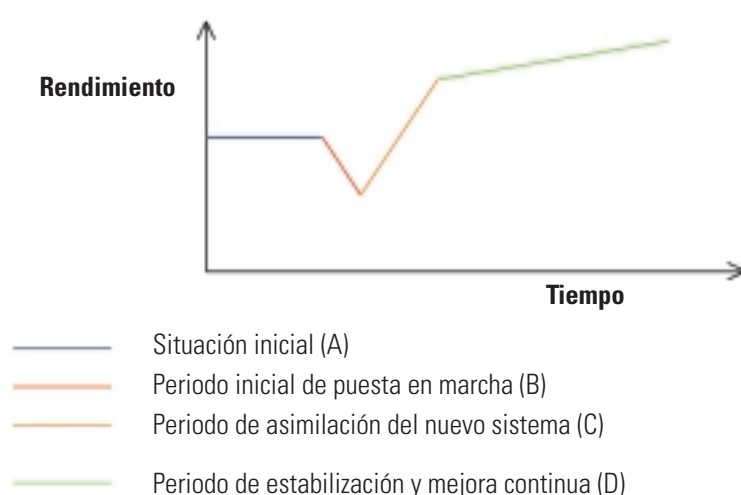
- Almacén con estanterías compactas.
- Sistema de radio frecuencia.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

Como se ha podido observar en los cuatro ejemplos anteriores, no existe una única solución mágica aplicable a todos los casos. Cada solución debe de estar diseñada de acuerdo a la problemática específica de la empresa y alineada con la estrategia global de la Supply Chain.

4. PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN

La última fase del diseño es establecer un calendario con las actividades detalladas para la puesta en marcha del nuevo centro/almacén. En esta planificación se debe de garantizar la asignación de recursos (tanto cualitativa como cuantitativamente), que garanticen el éxito del proyecto. En este punto debe de prestarse especial cuidado al aspecto de formación en el nuevo proceso de gestión del almacén. Tanto si éste incorpora automatización como si no, debe de minimizarse el tiempo de adaptación de puesta en marcha al nuevo sistema. En todo proyecto la curva de rendimiento suele seguir una curva parecida a esta:



Aunque la situación definitiva (D) muestre un nuevo rendimiento muy superior al inicial (A), se deben de planificar las acciones de comunicación y formación necesarias para reducir el periodo inicial de puesta en marcha al mínimo posible. Dentro de estas acciones, además de la gestión del cambio, se debe de prestar especial atención al plan de traslado/contingencia de manera que en ningún momento se vea amenazado el nivel de servicio ofrecido a los clientes, y de esta forma evitar la posibilidad de interrupción en el servicio.



Diseño e implantación de un Centro de Distribución

5. CONCLUSIONES DEL DISEÑO

En este artículo hemos revisado las principales tareas del diseño de un centro de distribución/almacén. La conclusión fundamental es destacar la trascendencia de esta fase en el éxito global del proyecto. Aunque la fase de instalación es importantísima para garantizar que los resultados tanto en coste como en plazo se cumplen, es en el diseño donde se pueden cometer errores tales como fallos en la funcionalidad del almacén o en su dimensionamiento, de difícil solución posterior, y por tanto, y ante la envergadura y trascendencia de este tipo de proyectos, conviene invertir en esta fase tiempo y recursos que en cualquier caso siempre serán mucho menores que el rectificar a mitad instalación o, lo que es peor, una vez el almacén está en funcionamiento.

6. IMPLANTACIÓN

Al igual que en la fase de diseño la clave estaba en la definición, en esta fase la clave se centra en la integración y formación. Integración en lo referente a diferentes contratistas en una única planificación, integración de diferentes tecnologías en un único sistema homogéneo, formación e integración del personal previsto, que finalmente será quien determinará el éxito o fracaso del proyecto, mediante una comunicación profunda y continua. En resumen, integración de diferentes subproyectos en una única gestión integrada del proyecto. A partir de este punto vamos a profundizar en los puntos en los que debe de prestarse una especial atención.

7. GESTIÓN DEL PROYECTO (PROJECT MANAGEMENT)

Como hemos mencionado anteriormente, un proyecto de puesta en marcha de un nuevo centro de distribución integrará diferentes tecnologías. Suele ser habitual que en un proyecto de estas características se deba integrar la obra civil, instalaciones, elementos de almacenaje, elementos de manutención, y todo ello dentro de un sistema de información que soporte tanto los elementos automáticos como los procesos manuales. En este punto conviene definir una figura que actúe como coordinador global de las diferentes empresas que participen en el proyecto, planificando todas las actividades y coordinando que éstas se efectúan de acuerdo al plan general establecido. Básicamente existen dos modalidades de contratación:

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

- **Prime Contractor:** Con este enfoque se solicita a un único proveedor que asuma bajo su responsabilidad la totalidad del proyecto a través de un presupuesto “cerrado”. La ventaja de esta modalidad es que desde una fase muy inicial del proyecto tenemos una valoración aproximada de la inversión a realizar. Dentro de este enfoque también nos podemos encontrar con la posibilidad de partir de un diseño realizado o directamente partir de un pliego de especificaciones genérico. Evidentemente, la recomendación es siempre partir de una definición lo más detallada posible evitando posteriores cambios frente al proyecto inicialmente contratado, ya que éstos, debido a la premura de tiempo, hacen muy difícil la petición, comparación y homogenización de diferentes ofertas y por tanto pueden representar desviaciones sustanciales tanto en plazos como en costes.
- **Coordinación y gestión del proyecto:** Bajo este enfoque una empresa es seleccionada ofreciendo una parte sustancial del proyecto. Además se encarga en nombre de la propiedad de realizar la contratación y coordinación del resto de las partidas y subcontratistas, normalmente a cambio de un porcentaje sobre el valor contratado y condicionado al cumplimiento de plazos y costes. La ventaja principal de esta modalidad de contratación radica en que los ahorros en costes y plazos que se pudiesen producir a lo largo del proyecto repercuten directamente en la propiedad, y además, al actuar la empresa coordinadora en nombre de la propiedad controlando al resto de los contratistas, se suele evitar que las calidades empleadas vayan “a la baja”.

En cualquier caso e independientemente de la modalidad de contratación, la selección de aquella empresa que actuará de coordinador es clave para el éxito del proyecto. En esta selección se deben de considerar principalmente dos factores al margen por supuesto del presupuesto económico. El primero es la capacidad de la empresa para llevar adelante este proyecto. En este punto influye el tamaño de la empresa y su solvencia financiera, su experiencia y tiempo en el mercado, etc. El segundo es la capacidad del equipo humano de la empresa para llevar a cabo un proyecto de esta envergadura. Como se ha comentado ya varias veces, en este tipo de proyecto se deben de aportar competencias muy variadas ya que influyen diferentes tecnologías, siendo recomendable seleccionar aquella que muestre mayor experiencia en el mayor número de ellas.

Diseño e implantación de un Centro de Distribución



(Ejemplo de Implantación de Autoportante servido con transelevadores).

8. GESTIÓN DE CAMBIOS

Durante la fase de implantación y hasta que no se inician las pruebas integradas, la tarea más importante es el control encaminado a la consecución de los objetivos de coste, funcionalidad y plazo del proyecto. Las reuniones frecuentes y periódicas con los diferentes contratistas, deben de permitir reaccionar rápidamente ante los problemas que van surgiendo, evitando de esta forma retrasos frente al planning establecido. Esta interlocución centralizada permite un riguroso control sobre la solicitud de cambios al proyecto inicial. Siempre que sea posible, se deben de evitar al máximo los cambios a mitad proyecto, ya que además del impacto que suele tener en el presupuesto del proyecto, muchas veces son la excusa perfecta para no cumplir las planificaciones.

9. FORMACIÓN Y PRUEBAS

Todo sistema de trabajo, por muy automatizado que sea, va a depender en una gran parte de la asimilación que hayan realizado los usuarios. Un error a evitar en este tipo de proyectos es que se vayan absorbiendo las posibles desviaciones en plazo con las fases de formación y pruebas. Por una

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

parte, la formación no sólo instruye en el manejo y operativa del sistema a poner en marcha, sino que también permite limar la resistencia al cambio que supone la puesta en marcha de un nuevo sistema, así como aquellos aspectos de funcionamiento susceptibles de mejorar con la experiencia del personal que hubiesen podido pasarse por alto durante el diseño. Por tanto, esta formación y pruebas deben de realizarse con la suficiente antelación para que exista un margen para realizar ajustes en la instalación. Asimismo, estas pruebas deben de ser significativas, es decir, que simulen al máximo la situación real que se producirá tras el arranque. No es extraño que determinados elementos, incluso ajenos al correcto funcionamiento de la instalación, afloren en cuanto se somete a la instalación a un ritmo elevado. Un ejemplo típico podría ser la calidad de las paletas en una instalación automática donde después del arranque nos encontramos con un porcentaje elevado de rechazos en el control de galibo, o, por citar otro ejemplo, la fijación del retractilado que provoca problemas de detección de huecos vacíos, e incluso desbordamientos de paletas con el paso del tiempo en cargas inestables... En cualquier caso, es fundamental la detección de estas incidencias antes de la puesta en explotación, de forma que se puedan anticipar las soluciones sin poner en riesgo la continuidad del servicio a los clientes.

10. TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA

Unido al punto anterior, está la estrategia de puesta en marcha del nuevo centro de distribución/almacén. La solución óptima sería poder arrancar en paralelo el nuevo almacén manteniendo la actividad en el antiguo. Esta estrategia supone duplicar recursos durante un periodo de tiempo, pero en cualquier caso garantiza la continuidad del servicio. En determinadas ocasiones esto no es posible, y la puesta en marcha supone un “Big Bang”, esto es, interrumpir el servicio en el almacén en uso y poner en marcha el nuevo almacén sin solape posible. En este caso es fundamental además de la fase de pruebas, establecer unos planes de contingencia para que, en el caso de cualquier eventualidad, poder presentar alternativas de funcionamiento.

11. MANTENIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

Una vez puesto en marcha el nuevo sistema y una vez superados los problemas iniciales que su-

Diseño e implantación de un Centro de Distribución

pone todo cambio de cierta envergadura, viene una de las partes más importantes y a veces menos reconocidas como es el mantenimiento de la instalación y la mejora continua.

En una instalación de cierta complejidad, no es extraño que ésta se componga de varios transelevadores, caminos motorizados de rodillos, shuttles, etc. Todos ellos son elementos mecánicos sujetos a un desgaste y donde realizar un mantenimiento preventivo resulta primordial. Normalmente los programas informáticos que gestionan estos mecanismos suelen incorporar funciones que soportan este mantenimiento. Por ejemplo, el software que acompaña los transelevadores de Mecalux incorpora un módulo que en base a los movimientos efectuados recomienda cuándo realizar una revisión o sustitución de aquellos componentes sujetos a desgaste que permitirá alargar la vida útil de la instalación al tiempo que reducirá sustancialmente paradas no previstas. Al fin y al cabo el funcionamiento es similar al de un coche, donde si se toman determinados cuidados (vigilar el nivel del aceite, revisar el estado de las ruedas, etc.) y se realizan las revisiones indicadas en el plan de mantenimiento del vehículo, nos permite disfrutar de nuestro vehículo sin sobresaltos. Además es muy recomendable que durante la puesta en marcha del sistema se forme a un equipo de mantenimiento para que en caso de pequeñas incidencias (sustitución de un sensor, engrase, etc.) sea capaz de subsanarlas por sí mismo, evitando así la dependencia del servicio técnico y, en la mayor parte de los casos, reducir el tiempo de parada del elemento afectado.

En paralelo al mantenimiento, todo sistema de trabajo, bien sea automático, bien sea manual, debe de ir adaptándose a los cambios que van surgiendo, así como ir buscando un cada vez mayor rendimiento. Esta mejora continua se basa fundamentalmente en la formación recibida a lo largo del proyecto, pero sobre todo en la implicación de los verdaderos dueños de la instalación que son los usuarios. Esta implicación se debe de haber ido generando a lo largo del proyecto con una clara y decidida política de comunicación, pero también depende en gran medida de la cultura de la empresa en este aspecto, pero este tema sería objeto de otro capítulo.

