

Propuesta de mejora de una empresa de envases plegables mediante técnicas JIT.

Eduardo Castro Noguera^P, Adelina Bolta Escolano

Universidad Politécnica de Valencia

Resumen

La empresa modelo de aplicación del estudio se dedica a la creación, desarrollo y fabricación de envases plegables litografiados de cartoncillo y microcanal. Por tratarse de una empresa líder del sector, la gama de productos es muy amplia - productos de alimentación, cosmética, juguetería- y la distribución de los envases se realiza en todo el entorno nacional. La planta ocupa 3200 m², y posee 48 empleados.

Debido a que esta empresa realiza todo el proceso productivo -empleando en el mismo tintas y cartón- y gestiona sus residuos, se analiza la mejor manera de implementar un sistema lo más integral posible, para la gestión eficaz del proceso, sus productos y proveedores, así como sus residuos.

Así, se propone la aplicación de diversas técnicas JIT, como son: Shojinka, Autonomación, Metodología 5s, Kaizen y TQM, consiguiendo evitar la sobreproducción, las operaciones innecesarias, desplazamientos, tiempos de espera, y mejoramos los controles de calidad, aprovechamiento del personal, entre otras.

Summary

The model company of application of the study is devoted to the creation, development and production of lithographed folding containers of cardboard and microchannel. To be a company leader of the sector, the range of products it is very wide -products of feeding, cosmetic, toyshop - and the distribution of the containers is carried out in the whole national environment. The plant occupies 3200 m², and it possesses 48 employees.

Because this company carries out the whole productive process -using in the same inks and cardboard - and to negotiate its residuals, the best way is analyzed of implementing a system the most integral thing possible, for the effective administration of the process, its products and suppliers, as well as its residuals.

This way, intends the application of diverse technical JIT, like they are: Shojinka, Jidoka, 5s Methodology , Kaizen and TQM, being able to avoid the excessive production, the unnecessary operations, displacements, times of wait, and we improve the controls of quality, the personnel's use, among others.

1. INTRODUCCIÓN

La empresa modelo de aplicación del estudio, dedica su actividad a la creación, desarrollo y fabricación de envases plegables litografiados de cartoncillo y microcanal.

Por tratarse de una empresa líder del sector, la gama de productos es muy amplia – productos de alimentación, cosmética, juguetería- y la distribución de los envases se realiza en todo el entorno nacional. La empresa trabaja a dos turnos, de lunes a viernes, y posee una plantilla de 48 empleados.

Debido a que esta empresa realiza todo el proceso productivo -empleando en el mismo tintas y cartón- y gestiona sus residuos, se analiza la mejor manera de implementar un sistema lo más integral posible, para la gestión eficaz del proceso, sus productos y proveedores, así como sus residuos, ayudándonos de algunas de las técnicas just in time.

2. DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de fabricación de los distintos envases puede comenzar de dos maneras distintas. La primera de ellas es que el envase venga definido al completo por el cliente y el proceso comience directamente, saltándose el paso de desarrollo del mismo, o mediante la definición de las características del producto, y el desarrollo del mismo en la empresa. De esta última forma, el departamento de diseño se encarga de realizar maquetas que son sometidas a distintos controles de calidad: viabilidad, volumen, gramaje...

Una vez efectuada esta primera fase, se pasa al proceso de Preimpresión. En esta sección se efectúan los desarrollos, los trazados, fotolitos, planchas y troqueles. A su vez se efectúan controles informáticos de las materias primas, pruebas de color, fotolitos, gramajes y operaciones, curvas de ganancia de punto, operación de colores y pasado de planchas. Efectuadas estas fases previas, e indispensables, se pasa a los trabajos propios de operaciones en nave.

La siguiente fase de desarrollo es el proceso de impresión. Se emplean tres equipos Roland, uno de ellos con 6 cuerpos de impresión más grupo de barnizado. Estas máquinas poseen un ajuste automático de las planchas, precisión de registro desde la primera hoja, controles automáticos del pH y la temperatura, obteniéndose tres objetivos básicos en el desarrollo del producto: calidad, rapidez y regularidad. Tras esta fase de desarrollo, algunos de los envases pasan a la sección de Contraencolado, en la que se les da una resistencia superior, al encolar las hojas de cartoncillo con otras de microcanal.

Tras este proceso, todos los envases han de pasar por la sección de Troquelado, donde se cortan mediante láser para poder obtener cierres, enganches, solapas y demás elementos lo más precisos posible. A continuación, en la sección de Plegado y Pegado, el envase completa su proceso de fabricación, realizando controles de calidad sobre muestras aleatoriamente seleccionadas.

Finalmente los envases son empaquetados y mandados, bien al almacén bien a los muelles de la empresa para ser enviados a los clientes. La zona de almacenaje ocupa una extensión de 2000 m², en los que se almacenan tanto productos acabados como materia prima. La principal característica de este almacén es que se encuentra totalmente climatizado para poder mantener el cartón con su grado idóneo de temperatura y humedad relativa.

De este proceso linealmente definido, han de contemplarse los desechos

producidos, de naturaleza diversa, como es el cartón sobrante de la etapa de Cortado/Troquelado y residuos de las colas empleadas –fabricadas en la propia empresa-.

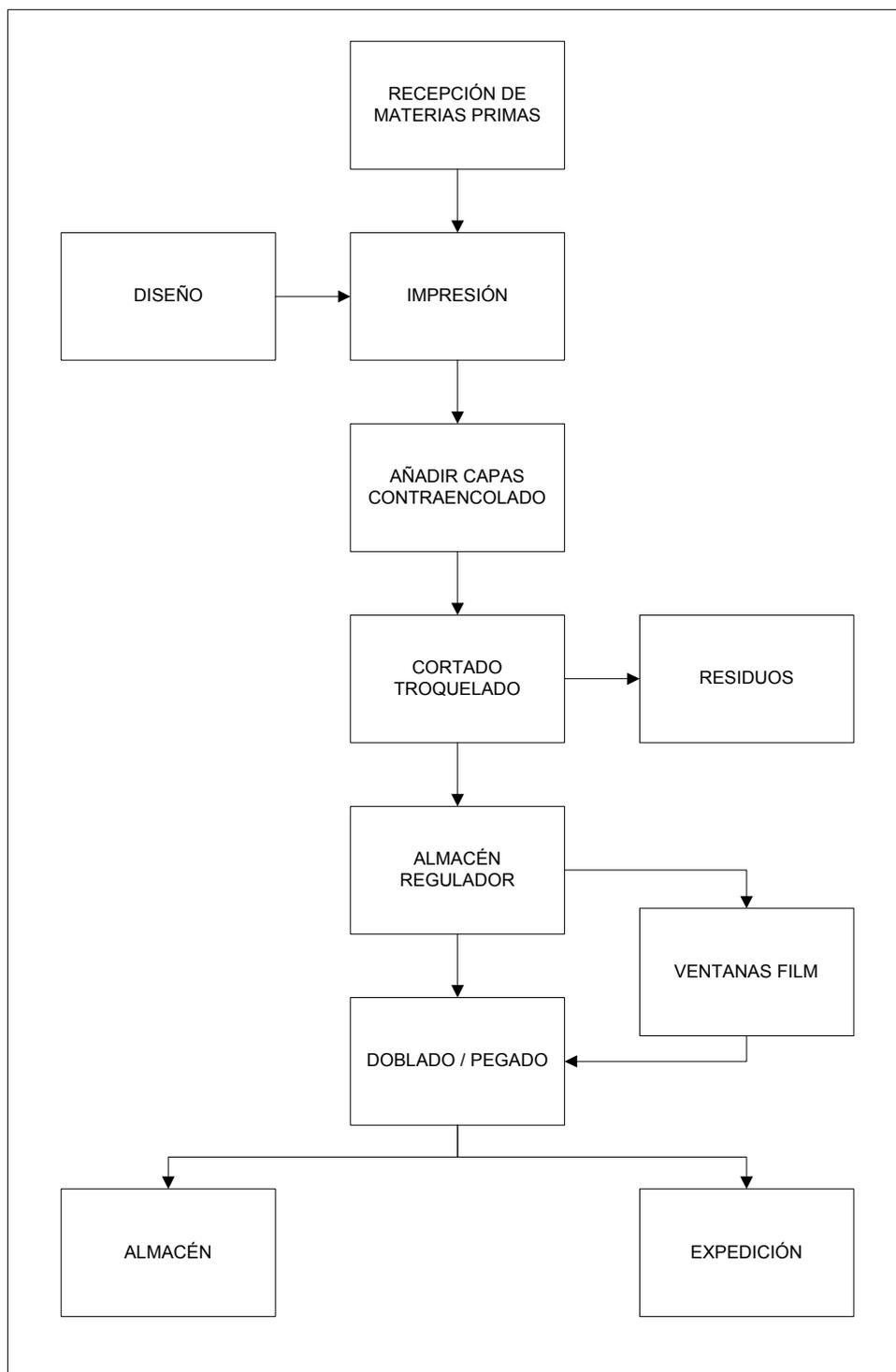


Figura 1. Diagrama de operaciones.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA.

Mediante este estudio de aplicación pretendemos implementar un sistema integral de mejora, basado en metodología JIT y orientado a mejorar el mayor número de elementos propios del sistema empresa.

La situación en la que se encuentra la empresa es susceptible de mejora si bien, cuenta con unos activos importantes: las relaciones existentes en la empresa son buenas, existe buena predisposición por parte de los trabajadores por mejorar y contribuir al desarrollo de la misma, el proceso está bien estructurado y se parte de una planta bien definida; se cuenta con el apoyo de la dirección para efectuar toda aquella inversión que permita mantener su posicionamiento dentro del sector ante las amenazas del mercado.

Por todos estos motivos, tras un análisis exhaustivo de la estructura económica, de la cartera de clientes, de sus proveedores, así como la mentalidad de su propietario, se apostó por el estudio de las técnicas JIT que posteriormente se describen.

4. DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS JIT EMPLEADAS.

- **Shojinka**

Es la adaptación mediante flexibilidad en el número de trabajadores, para así poder adaptarse a los cambios de la demanda, manteniendo o aumentando su productividad. Para poder conseguir esta flexibilidad, necesitamos contar con una serie de requisitos en el diseño del Subsistema Productivo.

Una distribución en planta adecuada, personal altamente formado y polivalente y una mejora continua de la ruta estándar de operaciones.

en cuanto a la distribución adecuada, consideramos esta como la que está en forma de U, de esta forma obtenemos varios beneficios:

1. Al reducirse las distancias entre las máquinas, se facilita el que un mismo operario pueda acceder a varias de ellas.
2. Ayuda a reducir la cantidad de existencias de productos en curso.
3. Resulta fácil detectar los desequilibrios de la línea.
4. Disminución de los tiempos de preparación de la máquina.
5. Mayor comunicación entre operarios, pudiéndose prestar ayuda mutua.

En nuestro caso, la aplicación de esta técnica nos permite optimizar las dimensiones de la planta, aprovechando el espacio para incorporar moderna maquinaria o habilitar nuevos espacios para otras actividades. De igual forma, el número de operarios necesarios es susceptible de ser reducido, pudiéndose emplear el resto de los operarios en otras actividades, equilibrando el proceso de fabricación.

- **Autonomación**

Son sistemas compuestos de personas, equipo, líneas o talleres en los que se realizan chequeos autónomos en relación con problemas de calidad, volumen, operaciones o equipos. Si se descubre cualquier problema, se otorga absoluta

prioridad a su tratamiento y las operaciones se paran automáticamente hasta que los problemas se resuelven.

Para poder introducir este sistema, deben fijarse, en primer lugar, unos principios de seguridad en el proceso, posteriormente se procede a automatizar útiles, procesos, línea... el sistema ha de tender a ser "*a prueba de errores*" (poka-yoke) en el que se contempla la parada del proceso, su control y dar el aviso para su subsanación.

De esta forma:

- Se garantiza la calidad.
- Se reduce el tiempo de producción.
- Se aumenta la productividad.
- Se integra al operario en el control de calidad.

La manera de implementar esta técnica en la empresa, se fundamenta en una comprensión por parte de los operarios de que son ellos los que más conocen la máquina o puesto en el que desempeñan su función, por lo que, son ellos los que poseen la capacidad para determinar si el proceso se desarrolla correctamente o ha de ser revisado, parando el mismo en el momento que lo considere oportuno.

Así se propone la realización de controles sistemáticos en las tres máquinas de impresión, sus operarios establecerán qué puntos de las máquinas han de ser revisados antes de proceder a la impresión de una serie de envases.

• Metodología 5s

Con esta metodología pretendemos conseguir que el entorno donde se desarrolla la actividad productiva sea ordenado, limpio y estable. La metodología 5s contempla los siguientes términos: clasificar, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Este método, aplicado al tipo de producción que nos ocupa, pretende hacer especial hincapié en el mantenimiento de todos los elementos implicados en la tarea, lo más ordenados posibles, que todo tenga un sitio definido, desde los envases que esperan pasar al siguiente proceso como aquellos útiles que cada operario necesite; establecer un mantenimiento/control permanente de la maquinaria en la que uno trabaja, reduciéndose las posibles paradas así como las potenciales situaciones de peligro (accidentes).

La implantación de este sistema conlleva no pocos problemas, ya que se ha de luchar contra la mentalidad existentes entre el personal, e incluso en la propia dirección, en el que no se valora la importancia de la limpieza y el orden, como parte directamente implicada en la obtención de seguridad, calidad del trabajo y productividad.

La manera de llevar este método al plano práctico se comenta a continuación.

Clasificar. Sólo es necesaria la herramienta que se va a emplear aquí y ahora; de igual manera que el stock (que no se vaya a emplear en el transcurso de la jornada), los desperdicios y la suciedad han de ser eliminados.

Orden. Cada objeto dispone de un sitio. Debemos señalar todas las zonas de trabajo, almacenamiento,... responsabilizando de cada sección a una persona, encargada de que se mantenga.

Determinar también las zonas de paso, limitar las zonas de las máquinas, emplear

carteles indicativos así como notas recordando y animando a mantener el orden.

Limpieza. Entendemos por limpieza, la eliminación sistemática de la suciedad o daños en los elementos, así como las causas que lo originaron. De igual forma, debemos de emplear la limpieza como herramienta de inspección, conociendo qué provoca la misma y subsanando las causas.

Es importante que en la tarea de limpieza, que ha de ser parte del trabajo diario, sea realizada por los propios operarios que se hacen cargo del puesto, facilitándose así el conocimiento del equipo.

Se debe contemplar esta tarea como la posibilidad de poder eliminar las causas que provocan la suciedad.

En esta fase, y a nivel de planta, se plantea la instalación de una cinta transportadora situada en la zona de troquelado, mediante la cual poder desalojar los desperdicios directamente fuera de la nave, a un contenedor que posteriormente será recogido por una compañía externa.

Estandarización. Se trata de establecer un programa de limpieza estandarizada, en el que definiremos quién la realiza, cuándo y cómo, así como quién es el responsable de supervisar el trabajo. Las normas que se establezcan, deberán definir los elementos necesarios para efectuar el trabajo, el tiempo empleado, las medidas de seguridad a tener en cuenta y los procedimientos de actuación ante posibles anomalías.

Disciplina. Es la asunción del hábito del empleo y utilización de los métodos definidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Se debe conseguir que el personal se conciencie de la importancia del cumplimiento de las normas establecidas así como invitar a la reflexión sobre su nivel de cumplimiento y su posibilidad de mejora.

A continuación, se presentan dos técnicas que podrían recibir la categoría de filosofía empresarial, que si bien se centran en campos distintos, de manera general buscan un fin común.

- **Kaizen**

Podemos definir la Estrategia Kaizen como “el proceso continuo de análisis de situación para la adopción proactiva de decisiones creativas e innovadoras tendientes a incrementar de manera consistente la competitividad de la empresa mediante la mejora continua de los productos, servicios y procesos (tanto productivos, como de apoyo y planificación)”. [León, 2004]

Lo definimos como proceso ya que han de definirse diversas acciones, como son, la definición de los valores de la empresa, su misión, visión y objetivos; un análisis DAFO y estudio del entorno, como puntos básicos.

Pero lo que realmente marca la diferencia, es que esta estrategia ha de ser asumida como parte de la vida de la empresa, como algo continuo, asumido en la actividad diaria.

- **TQM**

La gestión de la calidad total es una filosofía empresarial que tiene como objetivo la satisfacción del cliente. Implica una actitud por parte de toda la empresa orientada a proporcionar valor al producto o servicio destinado al consumidor. Este proceso supone una planificación, un control y una mejora de la calidad. Como podemos comprobar, junto con el Kaizen, se establece una conjunción en la que el propósito último de la empresa ha de ser hacer las cosas bien y siempre teniendo al cliente como principal elemento de referencia. Según Leal Millán, la implantación de la TQM se resume en 10 factores, que se resumen a continuación:

1. Liderazgo y compromiso de la dirección.
2. Adopción de la filosofía por parte de la empresa.
3. Implicación de los clientes externos/internos.
4. Implicación de los proveedores.
5. Organización abierta y flexible.
6. Inversión en formación.
7. Delegación de poder (empowerment).
8. Benchmarking.
9. Mejora del proceso.
10. Mentalidad "cero defectos". [Sáez, 2003]

Como podemos ver, este proceso de mejora continua, vincula de forma directa a la alta dirección, mandos intermedios y operarios. De esta forma se propone su aplicación orientándolo hacia tres aspectos:

1. *El individuo*. Incorporando el sistema de sugerencias e incentivando las aportaciones personales.
2. *El equipo*. Formando grupos de trabajo y equipos de mejora.
3. *La organización*. Siendo la dirección quien establezca las estrategias. [Sempere, 1999]

5. CONCLUSIÓN.

Como se puede deducir del empleo de estas técnicas, el objetivo de la empresa no pasa únicamente por producir con la calidad esperada por el cliente sino que además ha de mantenerse en contacto con el mismo así como con todos los agentes implicados en la producción. De la capacidad de la empresa en transmitir su filosofía de trabajo -JIT- a todos ellos, dependerá el desarrollo de la actividad conforme a este método. De esta forma se conseguirá un aumento de la flexibilidad en la fabricación, gracias a la polivalencia de los empleados y el nivelado de la producción.

De la implementación de estos sistemas en la empresa se obtendrán importantes ventajas, entre otros destacamos:

1. *Reducción del Inventario*. Esta reducción del inventario se basa en que, al mantener las vías de comunicación abiertas en todo momento con los agentes implicados en la producción, y llegando a acuerdos con todos ellos que determinan de que manera han de realizarse los pedidos así como de que manera han de servir las materias primas, se flexibiliza la manera de producir así como se reduce

considerablemente la necesidad de almacenar materias primas, con la reducción de espacio e inmovilizado de capital que esto supone. Pero no solo conseguimos que se reduzca el inventario final sino que se consigue reducir el inventario de los almacenes reguladores de planta.

Resulta evidente que esta disminución de inventario de materias primas, disponiendo de tan solo la necesaria para la/s semana/s siguientes, afectará positivamente en la reducción del almacenamiento de producto acabado, reduciéndose la inmovilización económica que actualmente se produce. Así, se consigue reducir el volumen de materias primas, producto en curso, producto acabado.

2. *Incremento de la Flexibilidad.* La menor cantidad de trabajo en curso, permite una mayor capacidad para responder rápidamente a los cambios en las demandas del cliente para diferentes artículos.

3. *Reducción de los tiempos de acceso al material.*

BIBLIOGRAFÍA

Fernando Marín, Joaquín Delgado, *Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción*, Economía Industrial, Vol. I, 2000, 35-41.

F. Sáez Vacas, O. García, J. Palco, P. Rojo, *Innovación Tecnológica en las empresas*, Universidad Politécnica de Madrid, 2003.

F.Sempere Ripoll, C. Andrés Romano, E. Vicens Salort, *Apuntes de Estudio del Trabajo*, Universidad Politécnica de Valencia, 1999.

M. León Lefcovich, *Estrategia Kaizen*, 2004.
<http://winred.com/EP/articulos/management/a2306.html>

CORRESPONDENCIA

Eduardo Castro Noguera
 Ing. Técnico en Diseño Industrial.
 Est. Ingeniería de Organización Industrial - Universidad Politécnica de Valencia.
 Plaza Honduras, nº 26 pta. 44. Valencia 46022
 eduardocn@telefonica.net

Adelina Bolta Escolano
 Profesora Departamento Proyectos de Ingeniería - Universidad Politécnica de Valencia
 ETSII, Camino de Vera, s/n
 abolta@dpi.upv.es