

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

“ REINGENIERIA, APLICACION DE UN SISTEMA MRP Y ASPECTOS JIT EN EL PROCESO DE PLANIFICACION DE MATERIA PRIMA DE UNA COMPAÑIA QUE FABRICA TANQUES DE COMBUSTIBLE PARA CAMIONES ”

396775

**TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A:
JOSE FRANCISCO VAZQUEZ RODRIGUEZ
ASESOR:
ING. VICTOR HUGO ALVAREZ JUAREZ**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
 AVIENNA DE
 MEXICO

U. N. A. M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
 EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares,
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Reingeniería. Aplicación de un sistema MRP y aspectos JIT en el
proceso de planificación de materia prima de una compañía que
fabrica tanques de combustible para camiones.

que presenta el pasante: José Francisco Vázquez Rodríguez
 con número de cuenta: 9561979-0 para obtener el título de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de Mayo de 2001

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I y II	Ing. José Manuel Medina Monroy	
III	Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio	
IV	Ing. Víctor Hugo Álvarez Juárez	

Agradecimientos:

A Dios:

Por tu GRACIA en mí, la cual me ha ayudado y me ayudará a alcanzar todo lo que tú has determinado en tu precioso plan para mi vida.

Porque de Ti y por Ti y para Ti son todas las cosas, gracias Señor.

Gracias por permitirme ser tu hijo. Te amo.

*"Deléitate así mismo en Jehová, y él te concederá las peticiones de tu corazón. Encomienda a Jehová tu camino, y confía en él; y él hará."
Salmo 37:4-5.*

A Papá y Mamá:

*Por ser ambos una inspiración en mi vida, porque siempre me inculcaron el poner mis deseos y objetivos en las manos de aquel que nos amó: Dios
Los amo.*

A Isaías y Dulce:

Ustedes son especiales para mí, nunca olvidaré el cariño que tienen por mí y el gran apoyo incondicional.

A todos mis hermanos y amigos de Piedra Angular:

*Alexis, Cesar, Alex, Gerardo, Mike, Fabián, Esteban, Elda, Laurita y a todos
ustedes con quienes compartí tiempos muy valiosos en este grupo cristiano,
siempre estarán en mi corazón.*

A Sachiko:

*Por tu amistad tan especial, de verdad
eres una bendición e inspiración.*

Al Ing. Víctor H. Álvarez:

Por ser mi asesor en este trabajo.

Al Ing. Eduardo Reséndiz:

*Por sus palabras de ánimo al realizar este trabajo
y consejos para desenvolverme en mi labor profesional.*

A la Universidad:

*Por darme la oportunidad de pertenecer a la Máxima Casa de Estudios
y darme las herramientas necesarias para ser un profesional.*

Paco ☺

ÍNDICE

Índice	I
Introducción	1
Capítulo 1	
Reingeniería: Fundamentos, Principios y su Perspectiva en México	
1.1. ¿Qué es Reingeniería?	4
1.2. ¿Qué es un proceso?	5
1.3. Reingeniería de Procesos	5
1.4. Características de rediseño de procesos	6
1.5. Principios de Reingeniería	7
1.6. La fuerza de las tres C's: Cliente, Competencia y el Cambio	9
1.7. ¿Dónde actúa la Reingeniería?	10
1.8. Técnicas que se vinculan con Reingeniería	11
1.9. Antecedentes de la Reingeniería	13
1.10. Perspectivas de la Reingeniería en México	14
Referencias bibliográficas	20
Capítulo 2	
Descripción del Sistema Productivo en Estudio	
2.1. Sistema productivo en estudio	22
2.2. Misión.....	22
2.3. Productos	22
2.4. Mercado	23
2.5. Reconocimiento QS-9000	23
2.6. Estructura Organizacional	25
2.7. Procesos mecánicos utilizados en la fabricación de tanques	27
2.8. Capacidad de Producción	31
Referencias bibliográficas	35

Capítulo 3

Proceso de la Planificación de la Materia Prima en la Empresa en Estudio

3.1. La Planificación de los materiales..... 37

3.2. Condiciones actuales del proceso: Planificación de la materia prima 38

 3.2.1. Utilización del sistema SAE (Sistema de Administración Empresarial..... 38

 3.2.2. Recepción de los pedidos de clientes 38

 3.2.3. Elaboración de programa de entregas 39

 3.2.4. Solicitud de materiales de importación 40

 3.2.5. Solicitud de materiales nacionales 41

 3.2.6. Listas de materiales 43

 3.2.7. Conocimiento del inventario 44

 3.2.8. Requisiciones de materiales 44

 3.2.9. Ordenes de compra 44

 3.2.10. Recibo de material 45

3.3. Proceso de planeación de la materia prima..... 45

Referencias bibliográficas 48

Capítulo 4

Uso de los Sistemas MRP y JIT en Proyectos de Reingeniería

4.1. Sistema MRP como una herramienta para aplicar Reingeniería 50

 4.1.1. Concepto de MRP 50

 4.1.2. MRP como un sistema de programación y ordenamiento 50

 4.1.3. Objetivos y métodos del MRP 50

 4.1.4. Componentes del sistema MRP 51

 4.1.5. Esquema y lógica del Proceso del MRP 54

 4.1.6. Políticas de pedido 56

4.2. La inversión como apoyo a la implementación de sistemas informáticos 57

4.3. Sistema JIT como una herramienta para la aplicación de Reingeniería..... 59

 4.3.1. Características del método JIT 60

 4.3.2. Los siete principios de JIT 60

 4.3.3. Sistema JALAR 62

4.4. Relación con los proveedores	64
Referencias bibliográficas.....	66

Capítulo 5

Aplicación de Reingeniería en el Proceso de la Planificación de Materia Prima

5.1. Oportunidad de mejora a través de Reingeniería	68
5.2. Condiciones de proceso rediseñado	68
5.2.1. Utilización del sistema MRP (Material Requirement Planning)	68
5.2.2. Recepción de los pedidos	68
5.2.3. Cargar MPS	68
5.2.4. Proceso MRP	69
5.2.5. Ventana de planificación de materiales	70
5.2.6. Solicitud de materiales	71
5.2.7. Listas de materiales	72
5.2.8. Ordenes de compra	73
5.2.9. Recibo de material	75
5.3. Proceso de planificación de materia prima (Rediseñado)	76
Referencias bibliográficas	78

Capítulo 6

Comparativo Proceso Tradicional Vs. Proceso Rediseñado

6.1. Características del proceso rediseñado en base a los principios de Reingeniería	80
6.1.1. Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural	80
6.1.2. El proceso se realiza en el sitio razonable	80
6.1.3. Se reducen verificaciones y controles	81
6.1.4. La conciliación se minimiza	82
6.1.5. Ofrecer un solo punto de contacto	82
6.1.6. La organización dirigida a tareas pasa a ser por objetivos	82

6.1.7. Vincular actividades paralelas	83
6.1.8. Capturar la información solo una vez y en su fuente original	83
6.2. Aspectos de mejora a través del proceso rediseñado	83
6.2.1. Se redefinen responsabilidades	83
6.2.2. Se eliminan urgencias	84
6.2.3. Mejor identificación de la materia prima en el sistema	84
6.2.4. Se vuelve un sistema integral	84
6.2.5. Se elimina la captura manual de datos	85
6.2.6. Se agiliza el proceso	85
6.3. Ejemplo de una lámina de acero (Aplicando MRP-JIT)	88
6.3.1. Comportamiento de la lámina acero en proceso tradicional	89
6.3.2. Comportamiento de la lámina acero en proceso rediseñado (MRP-JIT)..	90
Referencias Bibliográficas	92
Conclusiones	93
Bibliografía	95

INTRODUCCIÓN

La Reingeniería ha sido objeto de comentarios en contra y otros a favor. Este trabajo intenta introducir al lector a la aplicación práctica de esta materia con el fin de tener una herramienta más en medio de un mundo de competencia, sumergido en la globalización.

La Reingeniería no es una nueva moda, es más bien un cambio de ideología en la forma de hacer las cosas, tomando las herramientas y técnicas necesarias, tales como Análisis del Valor, Justo a Tiempo, Control Total de la Calidad, sistemas como MRP y MRP II, entre otras, para desarrollar mejoras considerables en procesos dentro del funcionamiento de una compañía.

Estas herramientas están vinculadas en el desarrollo de mejoras dentro de los procesos, teniendo en cuenta que el fin del producto o servicio de una empresa es satisfacer al cliente.

El primer capítulo está dedicado a explicar lo que es Reingeniería, en qué se basa y cuales los principios que la sustentan, también marca la importancia de entender el concepto y metodología para que Reingeniería sea implementada exitosamente. La perspectiva de la Reingeniería en nuestro país es de considerar, empresas importantes como Bimbo, Coca-cola la han aplicado haciendo mejoras espectaculares importantes, lo que ha demostrado que es posible construir una nueva filosofía de cambio anulando los viejos paradigmas que frenan la inventiva y creatividad.

El segundo capítulo describe en manera general el sistema productivo en estudio (empresa que fabrica tanques de combustible para camiones ubicada en Tlalnepantla Edo. de Méx.), tal compañía busca aprovechar sus oportunidades de ambiciosos proyectos para fortalecerse ante diversas amenazas, identificando sus debilidades para sostener una buena imagen dentro del mercado.

El proceso de planificación de materia prima es considerado en el tercer capítulo, donde muestra las características de un claro proceso tradicional. La planificación de materiales para su abastecimiento dentro de la planta es muy importante, ya que va ligado con lo que el cliente va a requerir. Este proceso es una buena oportunidad para mejorar, ya que se pueden notar muchos tiempos innecesarios que pueden repercutir en el tiempo de respuesta.

El cuarto capítulo hace especial énfasis en la utilización de un sistema MRP como instrumento para la planificación de materiales, así como sus objetivos, qué lo compone, etc.; e igualmente Justo a Tiempo como un sistema de control japonés para rediseñar procesos.

El proceso de planificación de materia prima rediseñado se puede ver en el capítulo cinco, donde se muestran las condiciones y características en que el nuevo proceso es establecido.

Finalmente, es importante hacer una evaluación de las mejoras, por ello el capítulo seis está dedicado a mostrar un comparativo de ambos procesos, el tradicional y el rediseñado, aplicando el sistema MRP y aspectos JIT.

Por otro lado es de suma importancia entender que dentro de cualquier proceso de implementación de Reingeniería, los recursos humanos son los más importantes, ya que son los que dan las ideas, las propuestas, consideraciones, etcétera. Por ello la participación del factor humano capacitado será de gran peso para desarrollar mejoras trascendentales.



Capítulo

1

Reingeniería: Fundamentos,
Principios y su
Perspectiva en México

1.1. ¿Que es Reingeniería?

Primero que nada daremos una definición formal de lo que es Reingeniería, de acuerdo a Michael Hammer y James Champy la Reingeniería es:

"... la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como costos, calidad, servicio y rapidez".¹

Dentro de esta definición encontramos cuatro palabras que son muy importantes para el entendimiento real del concepto, estas son: *fundamental, radical, espectacular y procesos*.

Al referirse a *Fundamental* es porque la Reingeniería realiza su estudio en lo básico de la compañía, y se tiende a formular preguntas como: ¿Porqué hacemos lo que estamos haciendo? y ¿porqué de esa forma? Y eso permite examinar minuciosamente el qué debe hacer la compañía y posteriormente dar como resultado el cómo.

Cuando se dice que es *Radical* es porque se enfoca directamente a rehacer las cosas desde raíz, no se involucra en cambios superficiales sino de fondo, esto habla de abandonar antiguas formas y métodos anticuados, Champy y Hammer lo mencionan de la siguiente manera: "...es reinventar el negocio, no mejorarlo".²

Al decir que es *Espectacular* es porque se llevan a cabo mejoras espectaculares, y no es realizar algo incremental sino mejoras que causen un impacto en el rendimiento de la compañía.

Y los procesos podemos decir que son las venas de circulación por donde pasa la información, productos, etc.

1.2. ¿Qué es un proceso?

Un proceso se define como una acción o sucesión de acciones continuas regulares, que ocurren o se llevan a cabo de una forma definida, y que llevan al cumplimiento de algún resultado, una operación continua, una serie de operaciones o bien actividades que se interrelacionan entre sí, los cuales transforman los insumos en productos o servicios.³ En manera práctica, cada proceso estará compuesto de una entrada y una salida, el cual constituirá una serie de tareas individuales, a través de los cuales pasan los insumos, para convertirse en un producto o servicio. (ver Fig.1.1)

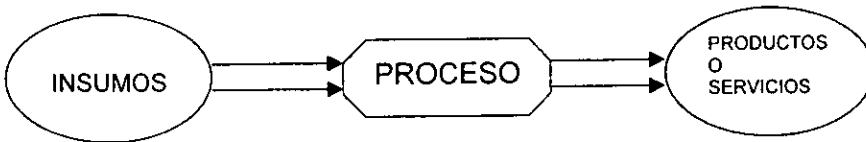


Fig.1.1 Estructura del proceso

1.3. Reingeniería de Procesos

En primera instancia Reingeniería esta enfocada totalmente en cambiar los procesos, no en las funciones que ejerce un departamento. La forma en que son desarrolladas actualmente con el pensamiento tradicional, son las funciones, mejorar las funciones de un departamento, pero al contrario de Reingeniería, los procesos son los que se estudian, no con lujo de detalle sino mas que nada entender el porque del proceso y para que, ¿El proceso va enfocado al cliente? ¿Cada una de las actividades del proceso están dando un valor agregado?. Estas son las clases de preguntas que se hace Reingeniería de procesos para eliminar totalmente las actividades que no aumentan valor al producto.

En otras palabras se puede decir, que Reingeniería de procesos es dar más al cliente con menos, y el objetivo es hacer lo que se esta haciendo, pero haciéndolo mejor y con inteligencia, rediseñando los procesos de manera que no estén fragmentados.

1.4. Características del rediseño de procesos

A continuación se exponen las características de los procesos renovados, aunque en realidad esto no significa que todas las características deben ser mostradas en los procesos rediseñados. (fuente: *Reingeniería*; de Michael Hammer y James Champy.)

- Varios oficios se convierten en uno. Esta característica hace desaparecer el trabajo en serie; significa que muchas tareas, que antes eran distintas, se integran en una sola, aunque no siempre es posible integrar todos los pasos de proceso a un solo oficio; sin embargo esto dependerá del tipo de proceso que se esta analizando.
- Los trabajadores toman decisiones. Cuando a un empleado se le dan las herramientas y el entrenamiento adecuado, será capaz de tomar sus propias decisiones y de esta manera ya no tendrá que acudir a su superior. Integrando así la toma de decisiones y el trabajo real.
- Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural. Los procesos al ser rediseñados, eliminan las secuencias rectilíneas, por ejemplo en un proceso comúnmente la persona 1 tiene que completar el paso 1 para pasar así los resultados a la persona 2, esta a su vez realiza el paso 2. pero ¿porque no realizar la tarea 1 al mismo tiempo que la tarea 2? En los procesos rediseñados, el trabajo es secuenciado en función de lo que es necesario hacerse antes o después. Hay dos cosas que podemos observar: muchas tareas se hacen simultáneamente y por consiguiente se reduce el tiempo que transcurre entre los pasos. Así se logra menos repetición del trabajo, que es otra fuente de demoras.
- Los procesos tienen múltiples versiones. Esto significa específicamente el fin de los procesos tradicionales únicos para todas las situaciones, los cuales normalmente son complejos. En un mundo de mercados diversos y cambiantes

se necesitan procesos de múltiples versiones, cada una que se sintonice con los requisitos de diversos mercados, situaciones o insumos.

- El proceso se realiza en el sitio razonable. Esta característica indica que las partes de un trabajo que se relacionan son integradas, es decir, que un cliente de un proceso puede poner por obra parte o todo el proceso, para así eliminar los pases laterales y los costos indirectos.
- Se reducen las verificaciones y los controles. El control de un proceso es importante, ya que asegura que nadie abuse del proceso, sin embargo, es importante evaluar que tipos de controles se están llevando a cabo, ya que los procesos tradicionales contienen infinidad de verificaciones y controles que no agregan valor alguno.
- La conciliación se minimiza. Esta característica es muy notable, ya que en los procesos existen puntos que se contactan externamente, eso está significando una compatibilidad en la información, en muchas empresas son muy comunes las "islas de información", cada departamento tiene su información y muchas veces esta no es acorde con la de otro departamento.
- Un gerente de caso ofrece un solo punto de contacto. Cuando los procesos se vuelven complejos y dispersos entre sí, el gerente de caso funge como defensor de caso quien tendrá la capacidad de resolver los problemas del cliente, ya que contará con la información que utilizan las personas que hacen el trabajo.
- Se desarrollan operaciones híbridas. La flexibilidad es una de las metas más anheladas en todas las compañías, las operaciones híbridas permite combinar ventajas de la centralización con las de descentralización en un mismo proceso.

1.5. Principios de Reingeniería

Roberto Nereo, expone los fundamentos en los cuales la Reingeniería se sustenta: ⁴

- Organizar por objetivos y no por tareas. Es importante, para Reingeniería no tomar tareas aisladas, sino tareas conjuntas hacia un objetivo, en otras palabras, una persona puede hacerse responsable de todos los pasos de un proceso.
- Las personas que obtienen el resultado de un proceso se vuelven en ejecutores del proceso. La fuerza que impulsa este principio son las herramientas informáticas, ya que a través de bases de datos una sola persona puede tener accesos a la información, tal es el caso de realizar transacciones en el banco a través de Internet.
- Unificar las tareas de procesamiento de la información con el trabajo que realmente produce la información.
- Tratar recursos geográficamente dispersos como si fueran centralizados. Para este principio es importante también tomar en cuenta las bases de datos, redes de telecomunicaciones y sistemas de procesamiento, lo cual permite una amplia flexibilidad operativa.
- Vincular actividades paralelas en vez de integrarlas en sus resultados. En los procesos tradicionales se maneja que hasta que termine un proceso se continúa con el siguiente, pero realizando un estudio minucioso nos daremos cuenta que con bases de datos podemos realizar tareas paralelas y con ello eliminar tiempos innecesarios.
- Asignar poder de decisión donde se ejecute el trabajo y establecer controles en el proceso. Personas que realicen un proceso tienen el suficiente entrenamiento para tomar decisiones, sin tener que involucrarse en procedimientos burocráticos.
- Capturar información solo una vez y en su fuente original. Aunque las compañías de hoy cuentan con equipos muy sofisticados, la recaptura de datos aún es común, sin embargo, Reingeniería detecta ese problema y lo elimina.

1.6. La fuerza de las tres C's: Cliente, Competencia y el Cambio

Reingeniería concentra su esfuerzo hacia el cliente. *El cliente* se ha convertido, en el "señor" de las compañías, ya que demandan productos que se adapten a sus necesidades, entregados de acuerdo a programas que estén conforme a sus planes de manufactura, horarios de trabajo y condiciones de pago, por otro lado los consumidores exigen mas, por ello las compañías deben adaptarse a esta influencia masiva de comienzos del siglo XXI. *Competencia* es un resultado de la Reingeniería. La competencia se ha intensificado increíblemente, en la cual las empresas no se deben conformar, porque pronto sin darse cuenta el mercado los hace desaparecer, el TLC en México, Mercado Común Europeo en Europa, entre otros, han roto las barreras comerciales en la cual, las compañías comienzan a hacer nuevas reglas para manejar los negocios, en vez de seguir las tradicionales. *El cambio*, sin duda es constante; las empresas de hoy tienen que moverse más rápidamente dentro del mercado para poder ser competitivos (ver Fig. 1.2).



Fig.1.2. Factores que impulsan la implantación de Reingeniería, los cuales actúan en unidad.

1.7. ¿Dónde actúa la Reingeniería?

- **Estructura.** Lentitud, centralización, inflexibilidad y protección a los trabajadores ineficientes son causa de estructuras piramidales. Se requiere organizarse pensando más en el cliente y menos en la organización.
- **Procesos.** Los procesos deben ser sistemáticos y enfocados al cliente.
- **Tecnología.** La tecnología facilita el sistema de información para la calidad del servicio. Manejando más información y menos papeles.
- **Clima y cultura.** Se deben crear valores aportando reconocimiento a un clima propicio para la iniciativa. Los estilos gerenciales deben ser comunicativos y participativos, con un compromiso grupal intenso.
- **Recursos humanos.** Se crea un personal multifuncional como lo menciona Lic. Gustavo Díaz (estudiante de la Maestría de Recursos Humanos en la Universidad Autónoma de Centro América) la Reingeniería de Recursos Humanos, es la poli funcionalidad del personal y la rotación de puestos. Es decir que todos los trabajadores saben hacer todas las tareas de todos los puestos de la organización.⁵ La Reingeniería comparte la filosofía japonesa en cuanto a calidad en el trabajo, hacer las cosas bien pero con un enfoque de orgullo y solidaridad en el trabajo (ver Fig.1.2)

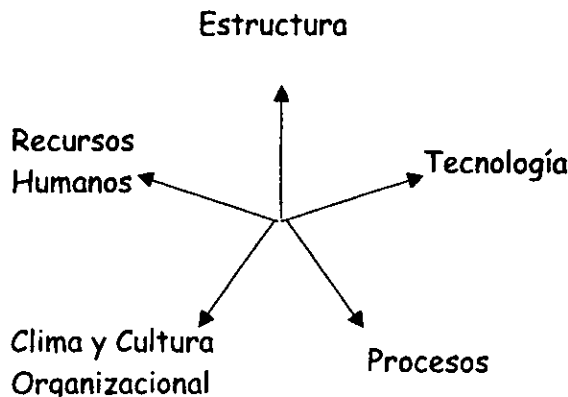


Fig.1.2.. Areas donde actúa Reingeniería

1.8. Técnicas que se vinculan con Reingeniería

La Reingeniería ciertamente es una filosofía que se apoya en diversas técnicas de mejoramiento las cuales se han desarrollado en manera ascendente. La Reingeniería es como una caja de herramientas que se encuentran a nuestra disposición, para la resolución de problemas específicos dentro de una organización. Nereo Parro menciona que las técnicas que presentan mayor interés en complementar la filosofía de la Reingeniería, por su carácter renovador son las siguientes: ⁶

- *Análisis del Valor*. Esta técnica se define como "la sistematización del pensamiento creativo que identifica y elimina costos innecesarios mediante el análisis crítico de las funciones". Esta técnica emerge justamente en el estudio de la función de productos o servicios. La función es específicamente la finalidad que tiene un producto, servicio e inclusive procesos.
- *Justo a Tiempo*. Esta es una filosofía de producción concebida por los japoneses, cuya objetivo es la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los obreros. Se considera despilfarro todas las actividades que no añaden valor al producto, siendo las siguientes: despilfarros debido a sobreproducción, debido a tiempos muertos, debido a transportes, debido a procesos inadecuados, debido a stocks, a movimientos improductivos y a productos defectuosos.

En pocas palabras la meta de JIT es suplir exactamente las partes requeridas, en exactamente las cantidades requeridas en el momento en que se requieren. La principal herramienta que utiliza JIT es el kanban, que no es otra cosa que controlar el flujo continuo de producción a través de un sistema "jalar".

- *Control de Calidad Total (TQM)*. El TQM abarca todas las fases de una organización, enfocándose en producir bien desde el principio. Los precursores de esta técnica son Edwards, Deming, Feigenbaum, Crosby, entre los más sobresalientes quienes lo difundieron como un instrumento de dirección

basándose en relaciones humanas efectivas y métodos tecnológicos adecuados.

Una de las técnicas de TQM muy utilizadas y que han tenido un gran éxito son Círculos de Calidad, que son grupos de personas que se reúnen voluntariamente, en forma periódica, para detectar analizar y buscar soluciones a los problemas que se suscitan en su área de trabajo. A continuación se describirá sus objetivos:

- Contribuir a mejorar y desarrollar a la empresa.
 - Respetar el lado humano de los individuos y edificar un ambiente agradable de trabajo y de realización personal.
 - Propiciar la aplicación del talento de los trabajadores para el mejoramiento continuo de las áreas de la organización.
- *Informática.* Indudablemente la informática ha hecho una aportación importante junto con la Reingeniería, ya que "la tecnología de la información aplicada racional e intensamente en la reinención de los procesos es la base de sustentación de todas la innovaciones".⁷

La informática a contribuido a "destruir" viejas concepciones, terminando con normas y procedimientos antiguos, por lo que la información toma un carácter estratégico en los proyectos de reingeniería. Sistemas Informáticos como Visual Manufacturing, Sistemas ERP, Sistemas APICS, Sistemas MRP/JIT, sólo por mencionar algunos, son herramientas que permiten tener un mejor y rápido control de la información como la Reingeniería lo propone. James Hammer nos da un comparativo de lo antiguo y lo renovado. (ver Tabla. 1.1).⁸

Tabla .1.1

Regla antigua	Tecnología Renovadora	Nueva Regla
✓ La información aparece solo en un lugar a la vez.	✓ Se comparten bases de datos.	✓ La información aparece simultáneamente en todos los lugares de trabajo.
✓ Los trabajos complejos son realizados por expertos.	✓ Sistemas expertos.	✓ Un generalista hace el trabajo de un experto.
✓ Se debe elegir entre centralización o descentralización.	✓ Redes de telecomunicaciones.	✓ Pueden obtenerse simultáneamente los beneficios de la centralización y de la descentralización.
✓ Los gerentes deciden.	✓ Software de apoyo y bases de datos.	✓ Participación en la toma de decisiones.
✓ Se buscan datos.	✓ Tecnología de rastreo.	✓ Intercomunicación
✓ Se revisan planes periódicamente.	✓ Computadoras de alta capacidad.	✓ Los planes pueden revisarse al instante.

1.9. Antecedentes de la Reingeniería

En la actualidad, la mayor parte de las compañías llevan a cabo una manera de trabajo en base a lo que el filósofo Adam Smith desarrolló en una fábrica de alfileres en 1776. Su trabajo se enfocó en definir el principio de la división del trabajo, se daba cuenta que la tecnología que se mostraba en la revolución industrial era una gran oportunidad para que los fabricantes aumentaran la productividad y a consecuencia se redujeran los costos. Smith observó que cierto numero de trabajadores especializados en un trabajo del proceso, podía hacer más que el mismo numero de gentes fabricando un alfiler completo, es decir, que si se busca fabricar una pluma, una persona elabora la tinta, otra la punta, otra el tubo, etc., de ahí el nombre, dividir el trabajo y especializarlo, tales ventajas eran resultado de tres circunstancias distintas: aumento de la destreza de los obreros, el ahorro de tiempo en demoras cuando se pasaba de un tipo de trabajo a otro y al invento de máquinas que facilitan el trabajo, haciendo una persona con una máquina el trabajo de muchos.

Pero ahora con el aumento de tareas en los procesos en manera desmedida se ha complicado y sobre todo el administrarlo. Las antiguas formas ayudaron en su tiempo, sin embargo ahora el cambio vertiginoso del mercado, competencia, demanda de calidad por parte del cliente, han influenciado a las organizaciones a implementar procesos de mejora continua basados en la calidad total y reingeniería de procesos, cuyas técnicas se iniciaron en los 90's.

1.10. Perspectivas de la Reingeniería en México

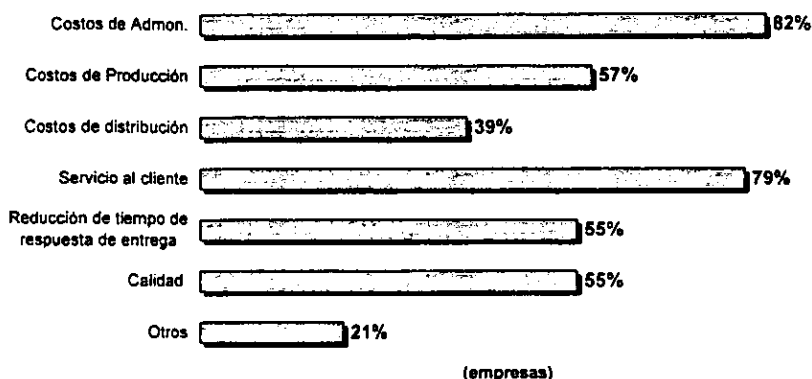
La Reingeniería de procesos de negocios ha creado tal expectación entre muchas empresas mexicanas, tal es el caso de la compañía Grupo Industrial Bimbo, la cual cuenta con una gerencia de Sistemas y Reingeniería dedicada específicamente a rediseñar procesos dentro de la compañía. El Ing. Luis Villarreal gerente del departamento mencionado anteriormente expone, en una conferencia llevada a cabo en la U.A.M. Azcapotzalco, que la apertura comercial de la firma del TLC (Tratado de Libre Comercio), del GATT y de la globalización de los mercados, las empresas mexicanas se enfrentan todos los días a una competencia sin tregua, la cual se caracteriza por clientes más exigentes, variedad de productos, precios y opciones con mayor aprovechamiento de la tecnología.⁹ La Reingeniería se ha sumado ya a una larga lista de modelos que se han intentado implantar en México.

De acuerdo a un estudio hecho por la revista Expansión, ha sido reciente hacer Reingeniería en México, de hecho, comenzó en la década de los 90's. Las ideas que tenían las empresas encuestadas por parte de esta importante revista, eran ser competitivos en mercados globales, enfrentar la crisis, ampliar su cobertura de mercado o simplemente sobrevivir.

A continuación se presentan resultados arrojados por la encuesta hecha por la revista mencionada anteriormente; 14% de las cuales pertenecen al giro de alimentos, bebidas y tabaco; 24% a comercio; 3% a construcción; 3% a minerales

no metálicos; 7% a papel, imprenta y editorial; 21% a metal-mecánica; 14% a química, petroquímica y farmacéutica; 10% a servicios y 3% a textil, ropa y calzado. Estos datos muestran una perspectiva de cambio aplicando Reingeniería en las empresas mexicanas. (Fuente: Revista Expansión: Junio 1996, Vol. 19)

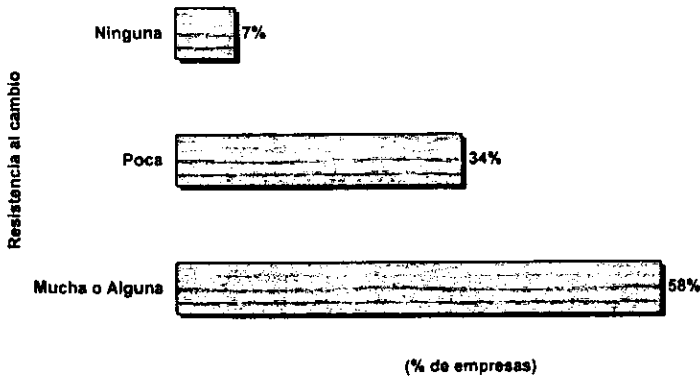
Graf.1.1 ¿En qué áreas ha impactado Reingeniería?



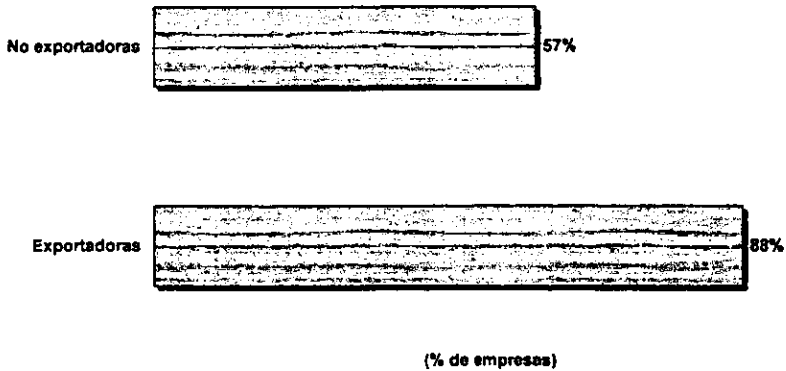
La Gráfica 1.1 muestra que Reingeniería, en la mayoría de las empresas, ha impactado principalmente en costos de Administración, servicio al cliente y costos de producción. Sin duda el costo es una variable que toda empresa pretende reducir y aplicando técnicas de mejora se puede lograr.

La resistencia al cambio es algo en lo cual todo proyecto de Reingeniería debe enfrentar. Las empresas, según la encuesta, que emprendieron la reingeniería de sus procesos con una menor resistencia al cambio fueron las que desarrollaron un buen plan de transición para lograr derribar tal resistencia. Pero también aquellas organizaciones que entrenaron al personal obtuvieron, relativamente, mejores resultados (ver Graf.1.2).

Graf.1.2. Empresas que no tuvieron problemas de resistencia al cambio

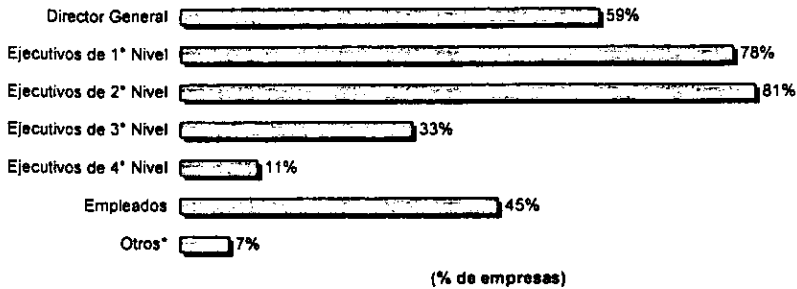


Graf.1.3. Porcentaje de empresas que entrenaron a su personal

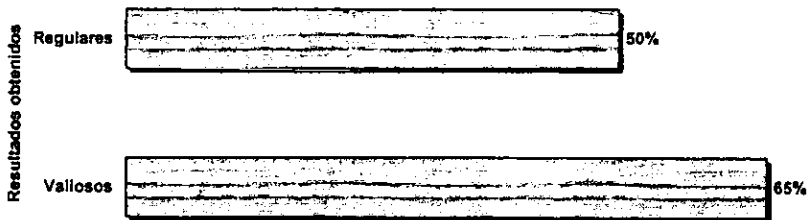


La capacitación del personal es fundamental para Reingeniería, ya que es la base para desarrollar mejor los proyectos de Reingeniería (ver Graf.1.3). Es cierto, que la participación de la dirección y ejecutivos de alto nivel en el desarrollo de proyectos de Reingeniería es determinante para obtener mejores resultados (ver Graf. 1.3 y 1.4).

Graf.1.3. ¿Quiénes participaron en el rediseño de los procesos?

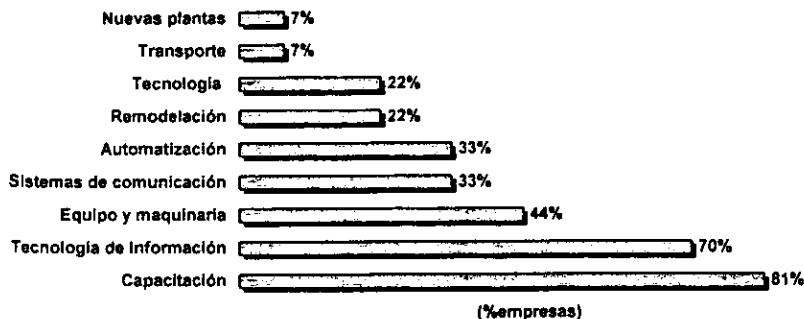


Graf.1.4. Participación del Director General arroja mayor satisfacción en los resultados



Las empresas en este mundo de constante competencia y cambio, no tienen otro camino que invertir. Las áreas de mayor apoyo en inversión, para proyectos de Reingeniería, fueron la capacitación de personal y tecnología de información (ver Graf.1.5).

Graf.1.5. ¿En qué se invirtió?



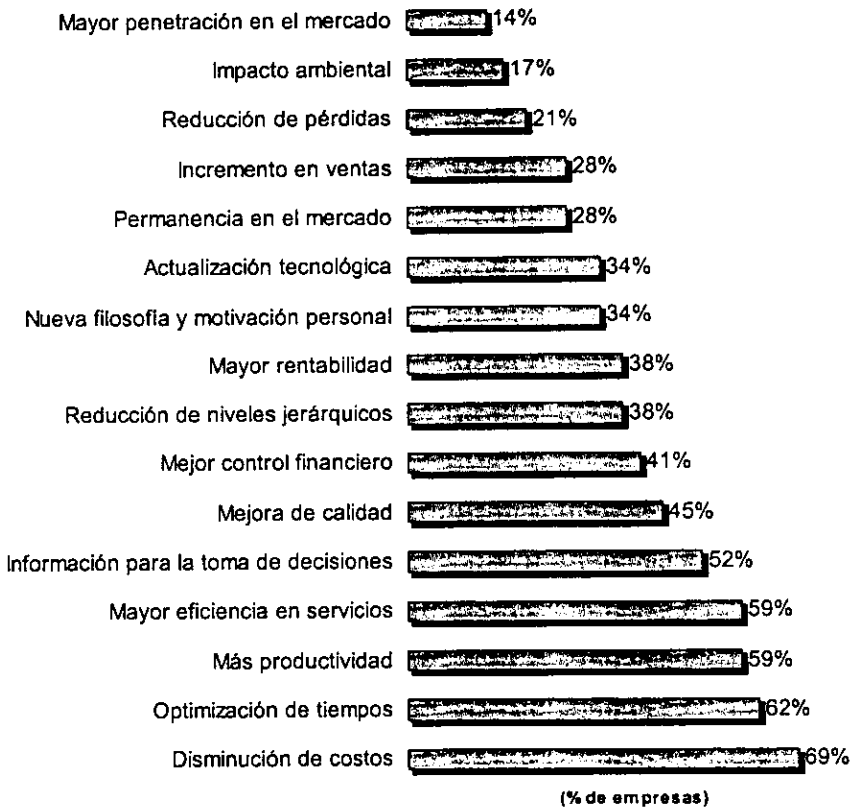
Determinar qué proceso es necesario rediseñar es una decisión importante para un buen término del proyecto. De las empresas encuestadas, la mayoría optó por rediseñar, en orden de importancia: su administración de pedidos, de abastecimientos y procesos de manufactura.

Es importante hacer notar que el tiempo de duración de un proyecto, va de uno a 30 meses, dependiendo del tipo de empresa en cuestión, la profundidad y la amplitud del cambio.

Es conveniente señalar, que al principio, no se deben rediseñar todos los procesos de la empresa. Según el profesor Efraín Benavides Cantú, presidente de Consultores Asociados en Administración e Informática y creador de la tecnología de software BRP (Business Process Reengineering), menciona que no es recomendable rediseñar todos los procesos de una empresa, pero que si es importante rediseñar uno o dos y dejar el resto para etapas posteriores.¹⁰ Por último, es bueno mencionar que los logros alcanzados han sido significativos en las empresas mexicanas (ver Graf.1.6).

Es importante que las empresas mexicanas se basen en una metodología bien conocida, permitiendo la libertad y creatividad, para una exitosa implementación de Reingeniería.

Logros de Reingeniería



Referencias bibliográficas:

- ¹ *Reingeniería: Olvide todo lo que sabe de la empresa casi todo está errado*, M. Hammer y J. Champy p.34
- ² *Idem*. p.35
- ³ *La Esencia de la Reingeniería de los Negocios* J. Peppard y P. Rowland. p. 6
- ⁴ *Reingeniería, empezar de nuevo* R. Nereo Parro p.20-23
- ⁵ *Como Operacionalizar el Cambio vía Reingeniería*, Díaz, Gustavo, Revista Acta Académica, UACA, Mayo 1998 No. 22, p. 26-26.
- ⁶ *Reingeniería, empezar de nuevo* R. Nereo Parro p. 27-42.
- ⁷ *Reingeniería, empezar de nuevo* R. Nereo Parro p. 41
- ⁸ *Reingeniería* Michael Hamner y James Champy Edi Norma p. 97-105
- ⁹ "La Reingeniería busca lograr en las empresas mayor competitividad". Ortiz, Antonio. Semanario la UAM (Mex. D.F. 4 sep. 1995) Vol. 11 no. 1. p.10
- ¹⁰ "¿Cómo le va a su empresa con la Reingeniería?", Flores Vega, Ernesto, Revista Expansión, Vol.19, Junio1996, p. 32



Capítulo

2

Descripción del Sistema
Productivo en Estudio

2.1. Sistema Productivo en Estudio

La compañía en estudio se dedica a la manufactura y venta de Tanques de combustible en lámina de aluminio y acero para la industria automotriz, tanques de aire, paneles y partes de aluminio para camiones. También se dedica a fabricar gabinetes de aluminio para la industria telefónica y todo tipo de partes troqueladas, soldadas y dobladas en aluminio.

La empresa es mexicana y tiene 28 años de experiencia en este ámbito, también pertenece a un consorcio que cuenta con más de 50 años de experiencia en la industria automotriz.

2.2. Misión

Su misión está bien definida estableciéndola en los siguientes puntos:

- Alcanzar un rendimiento rentable a través de fabricar y vender productos que nos permitan participar competitivamente en nuestros mercados.
- Dedicamos a mejorar procesos para ofrecer productos con el más alto valor agregado.
- Perseguir la mejora continua a través de sistemas, tecnología, manufactura y servicio.
- Ofrecer el mayor esfuerzo y mejor servicio, que permita tener una alta satisfacción de los clientes.¹

2.3. Productos

Se dedica a fabricar equipo original y los principales productos que fabrican son los siguientes:

- ✓ Tanques de combustible de aluminio (módulo)
- ✓ Tanques de combustible de acero (módulo)
- ✓ Tanques de aire
- ✓ Paneles de aluminio
- ✓ Soportes, peldaños y otras partes de aluminio

2.4. Mercado

El mercado está compuesto por empresas que exportan la mayoría de sus productos a los Estados Unidos de Norteamérica. La fabricación es de equipo original.

Los principales clientes son:

- Freightliner (Mercedes Benz)
- Camiones y Motores Internacional (antes Navistar International)
- Ford Motors
- Dina Camiones
- Mexicana de Autobuses
- Ómnibus Integrales
- Volvo
- TPM Construcciones

En realidad, el mercado de equipo original es muy reducido y solo se conoce una competencia, esta es Tractopartes de Guadalajara la cual se ha rezagado, la empresa en estudio se ha convertido en la única empresa proveedora mexicana para Freightliner.

Por otro lado se está buscando introducirse en el mercado de refacciones. Teniendo un alto optimismo en tener éxito en el mercado, por calidad y precio.

2.5. Reconocimiento QS-9000

La empresa cuenta con el certificado de QS-9000 desde 1998 y a continuación se dará una breve explicación de lo que es esta norma, en las empresas que fabrican autopartes.²

A fines de los años 80 algunos fabricantes de automóviles admitieron que podrían obtener ventajas si adoptaban normas comunes en su industria, especialmente con los proveedores. En 1990 se elaboró un manual de análisis

llamado Automotive Industry Action Group , en 1991 se preparó un manual del proceso estadístico de control (PEC). Ahora se dispone de una nueva norma de sistemas administrativos del aseguramiento de la calidad. Se le conoce con el nombre de *Quality System Requierments: QS-9000*. Esto a permitido que muchas compañías conozcan mejor los intereses de la industria automotriz. Por ello los tres grandes de la industria automotriz Ford Motor Company , Chrysler Motor y General Motors Corporation han sido impulsados a modificar sus requisitos de los sistemas de administración del aseguramiento de la calidad, y por ello se han adoptado dos características importantes en la industria automotriz.

1. Internacionalización de las normas de los requisitos de calidad. Supone adoptar la norma ISO 9001 de la familia ISO de estándares como base para fijar los nuevos requisitos de calidad de los proveedores automotrices.
2. Uniformidad entre los requisitos entre los fabricantes de automóviles. Resulta de combinar los requisitos individuales del sistema de calidad de Ford, Chrysler, General Motors y la industria camiones pesada.

Así es que QS-9000 es una norma que combina los requisitos comunes de estos importantes clientes, los requisitos generales de ISO 9001 y los requisitos específicos de cada cliente.

Algunos creen que las normas ISO 9000 así como QS-9000 solo es una moda, sin embargo la meta principal de QS 9000 es ofrecer una base común para lograr el mejoramiento continuo, la prevención de defectos, la reducción de variación y desperdicios; además de establecer una relación mas estrecha de trabajo entre los proveedores y las empresas de la industria automotriz.

Existen tres secciones de la norma QS-9000

1. Los requisitos basados en ISO 9000 la cual es una ampliación de ISO 9001 aplicado específicamente a la industria automotriz. Se tiene contenidos 20 elementos, los cuales son: 4.1.Responsabilidad Gerencial; 4.2.Sistema de

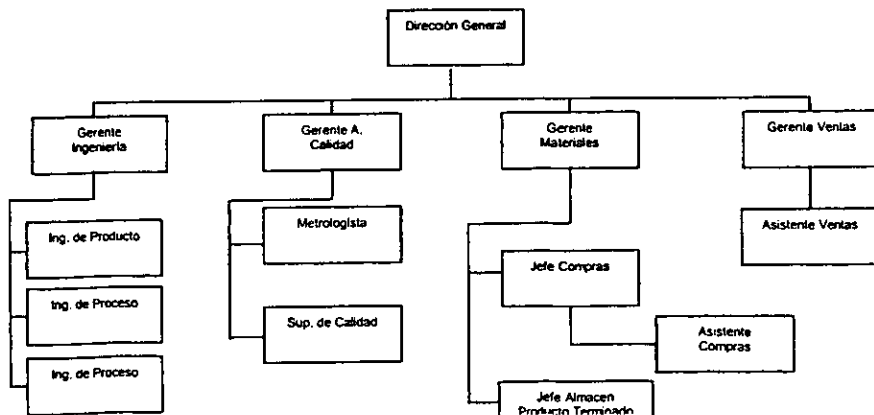
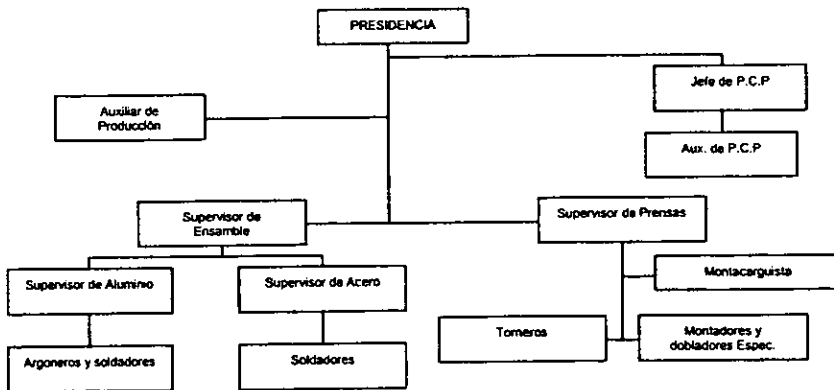
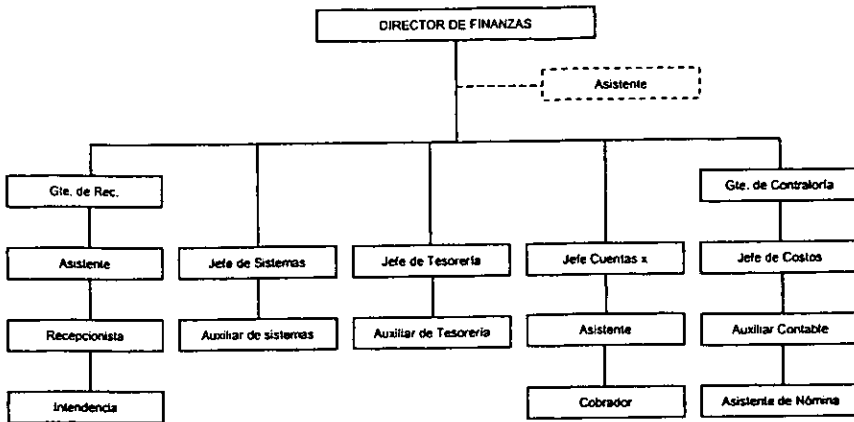
Calidad; 4.3. Revisión de los contratos; 4.4. Control del Diseño (no aplica para la empresa en estudio); 4.5. Control de documentos y datos; 4.6. Compras; 4.7. Control de productos suministrados por el cliente; 4.8. Identificación del producto y rastreabilidad; 4.9. Control del proceso; 4.10. Inspección y prueba; 4.11. Control del equipo de inspección, medición y prueba; 4.12. Identificación del estado de inspección y prueba; 4.13. Control del producto no conforme; 4.14. Acciones correctivas y preventivas; 4.15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega; 4.16. Control de los registros de calidad; 4.17. Auditorías internas de calidad; 4.18. Entrenamiento; 4.19. Servicio; 4.20. Técnicas estadísticas.

2. En la segunda sección figuran los requisitos comunes y propios de los proveedores automotrices, y en concreto se describe el proceso de aprobación de las piezas de producción, el mejoramiento continuo y las capacidades de manufactura.
3. La tercera sección incluye requisitos propios de Ford, General Motors y Chrysler. Los concernientes a los camiones pesados se encuentran en cuatro documentos publicados por cada compañía. Por ello es necesario acordar con el cliente cuáles requisitos se aplicarán a los contratos actuales o futuros.

La certificación de un sistema de Calidad en una empresa, es muy importante, ya que se trata de un diploma de madurez, eficiencia y competitividad, además es una herramienta para introducirse en los mercados de exportación. La Reingeniería no está separada de la calidad sino al contrario, es un aliado para la gestión y desarrollo de procesos dirigidos al cliente.

2.6. Estructura Organizacional

La estructura de la organización está compuesta por las siguientes áreas; Dirección Financiera, Presidencia y Dirección General.³



La estructura organizacional de la empresa tiene forma escalonada, por lo que se nota inmediatamente establecida en una estructura tradicional.

2.7. Procesos Mecánicos utilizados en la fabricación de Tanques

Los principales procesos de manufactura que se aplican en la fabricación de tanques de combustibles se explica a continuación:

Cizallado

Es la operación en la cual la lámina es cortada, utilizando una cuchilla fija y una cuchilla móvil, después de un periodo de deformación de la lámina, en la zona de corte se provoca la ruptura por tracción (ver Fig.2.2).⁴

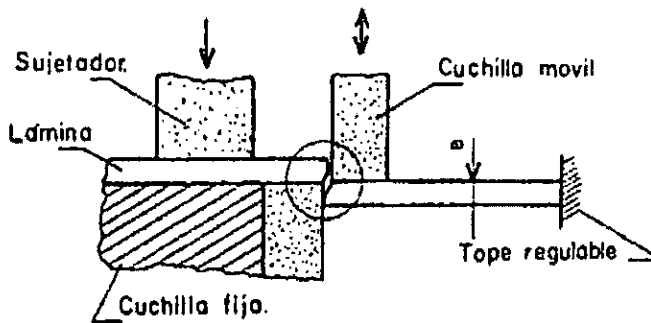


Fig.2.2. Esquema del proceso de cizallado

Troquelado

Operación en la cual la lámina se somete a una acción de corte con objeto de variar su forma inicial en otra prefijada, mediante dispositivos llamados troqueles o estampas. En troquelados existen dos operaciones fundamentales llamadas recortado y perforado, ambas se realizan en frío (ver Fig.2.3).⁵

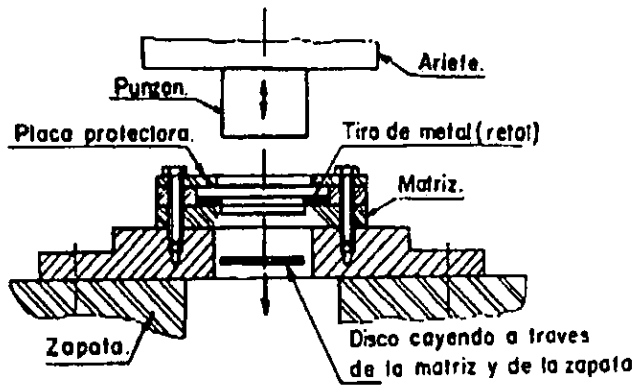


Fig.2.3. Componentes básicos de un troquel.

Rolado

Es la operación manual o mecánica que consiste en deformar permanentemente la lámina, para obtener formas cilíndricas, circulares, cilíndrico ovaladas, cilíndrico elípticas o cónicas truncadas (ver Fig. 2.4).⁶

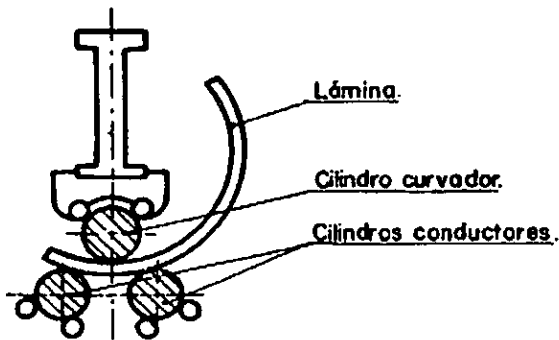


Fig. 2.4. Esquema proceso de rolado.

Doblado

Proceso que permite la obtención de piezas desarrolladas cuyas formas son obligatoriamente rectilíneas (ver Fig. 2.5).⁷

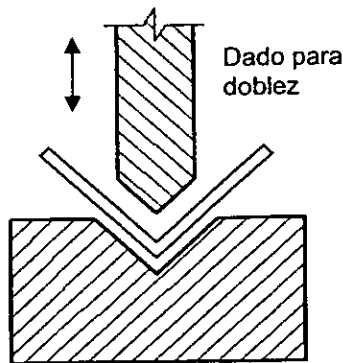


Fig.2.5 Esquema de doblado

Embutido

Es la técnica que permite la obtención de cuerpos huecos a partir de una lámina recortada. En la operación de embutido el pedazo de lámina es deformado entre una matriz y un punzón. Una plancha de apriete evita la formación de pliegues debido al desplazamiento radial de la lámina. El herramental (punzón, matriz, plancha de apriete) está montado sobre una prensa. El espesor del producto obtenido es el espesor de la lámina inicial (ver Fig.2.6).⁸

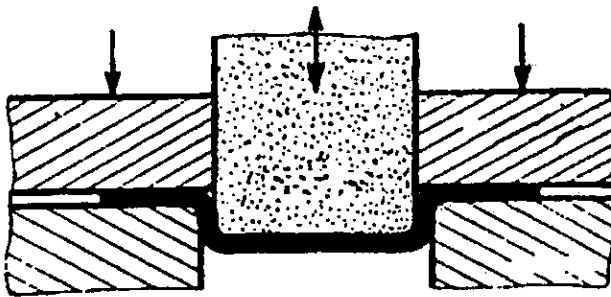


Fig.2.6. Esquema de Embutido

Soldadura

Es la técnica de ensamblaje en la cual el medio de calentamiento es el arco eléctrico saltando entre un electrodo y las piezas a ensamblar.

Las técnicas utilizadas son:⁹

✓ Soldadura al arco bajo protección de gas inerte con electrodo de tungsteno (soldadura TIG). Una pistola soporta el electrodo refractario y dirige un chorro de gas inerte (argón, helio) sobre el baño de fusión, protegiéndolo así de la oxidación. El material de aporte se aplica manualmente en forma automática (ver Figs. 2.7 y 2.8).

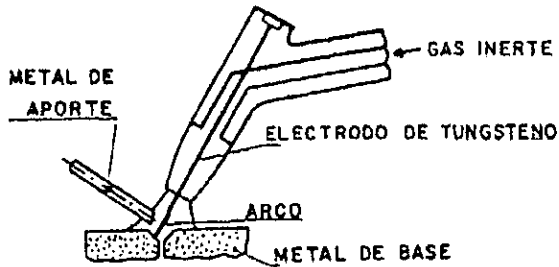


Fig.2.7. Esquema de Soldadura TIG.

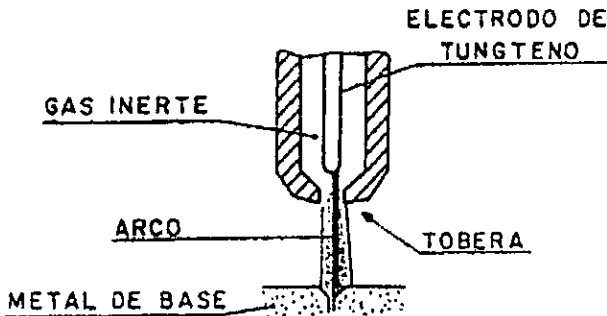


Fig.2.7. Esquema de Soldadura TIG.

✓ Soldadura al arco bajo protección de gas inerte con electrodo fusible (Soldadura MIG). Proceso comparable al anterior pero en este caso el electrodo que es un alambre macizo, está constituido por el metal de aporte (ver Fig. 2.8).

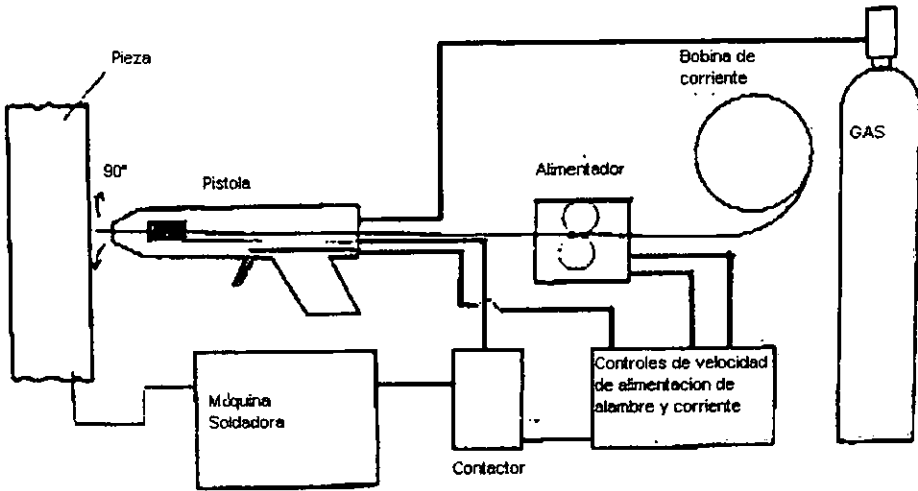


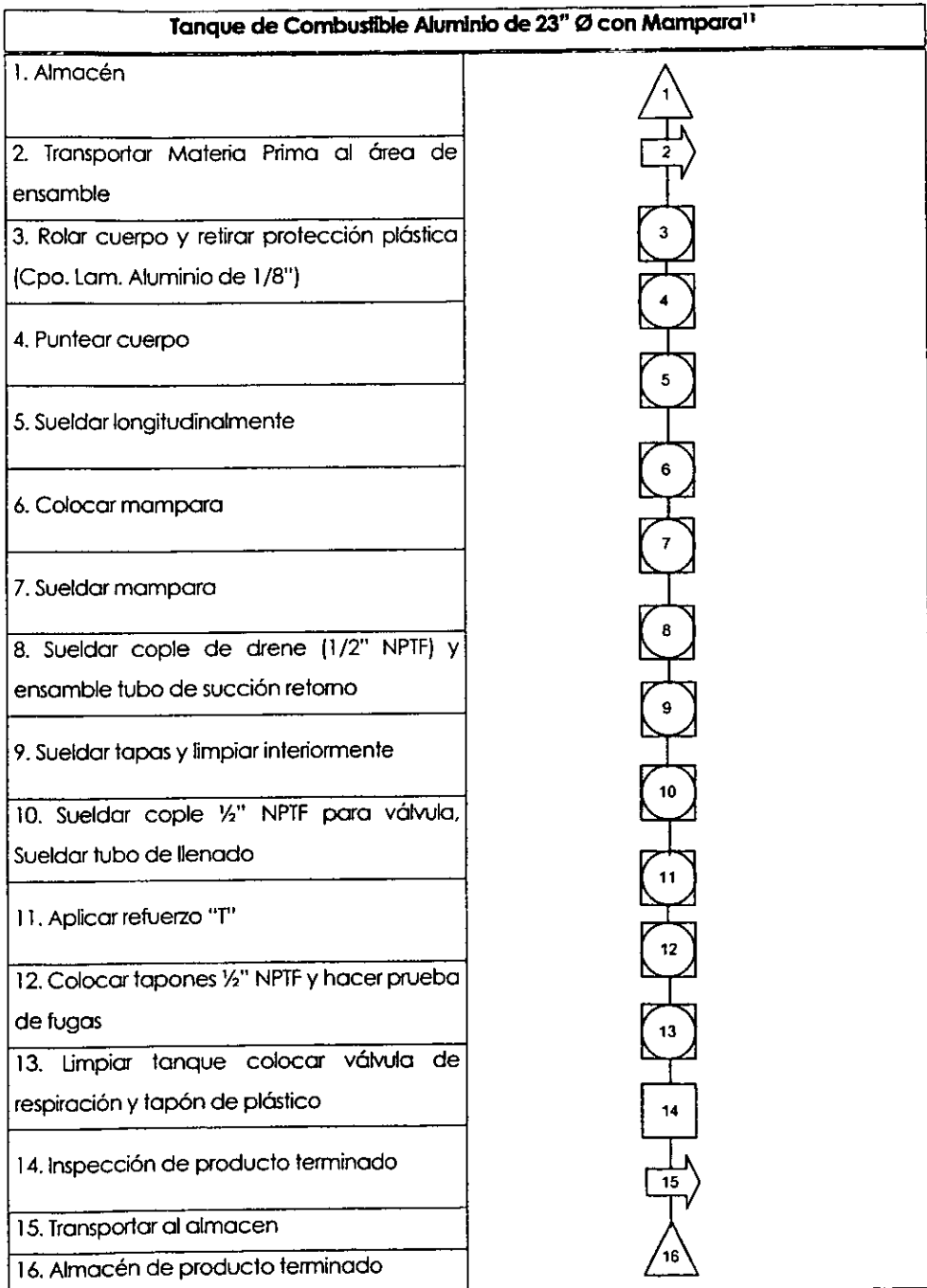
Fig.2.7. Esquema de Soldadura TIG.

2.8. Capacidad de Producción

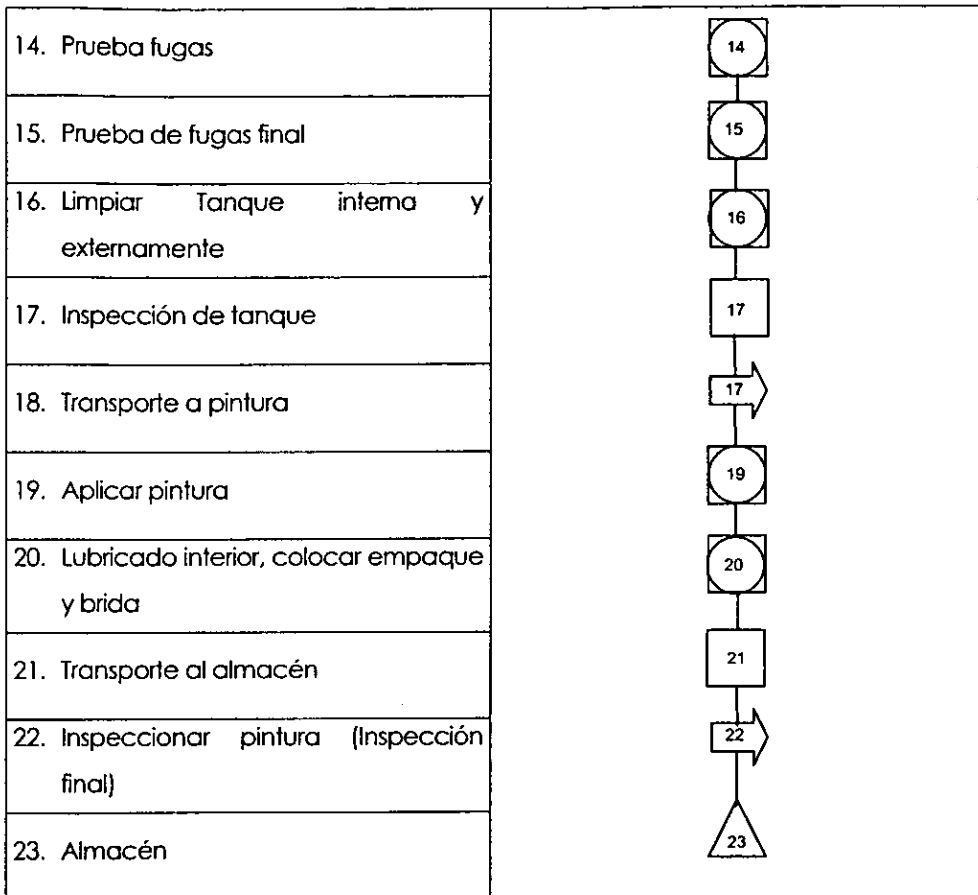
Se cuenta con dos líneas de producción ensamble (una para tanques de aluminio y otra para tanques de acero) además de una área de prensas (donde se fabrican Subensambles del tanque como tapas, tubos de succión, etc)¹⁰

Capacidad de Producción en un turno de 8 horas	
Línea de Tanques de Aluminio	50 tanques por día
Línea de Tanques de Acero	120 tanques por día

A continuación se presentan dos procesos representativos de los tanques de acero y aluminio.



Tanque de Combustible 459 de Acero¹²	
1. Almacén materia prima	<pre> graph TD 1((1)) --> 2[2] 2 --> 3((3)) 3 --> 4((4)) 4 --> 5((5)) 5 --> 6((6)) 6 --> 7((7)) 7 --> 8((8)) 8 --> 9((9)) 9 --> 10((10)) 10 --> 11((11)) 11 --> 12((12)) 12 --> 13((13)) </pre>
2. Transporte Materia Prima al área de prensas	
3. Planchar dobleces del cuerpo tanque (embutido)	
4. Doblar el cuerpo tanque (3 dobleces)	
5. Puntear ensamble portapeldaño / peldaño	
6. Cerrar el cuerpo y puntear tapas	
7. Soldar longitudinalmente	
8. Soldar coples	
9. Soldar base brida	
10. Soldar tapas	
11. Soldar cople drene	
12. Soldar tubo de llenado, placa de datos y ensamble portapeldaño/peldaño	
13. Colocar tapones	



Referencias bibliográficas:

- ¹ *Organigrama de la Organización*. Enero 2000 (de la empresa en Estudio)
- ² *Prepare su Empresa para el Sistema de calidad QS-9000 guía para la industria automotriz* Richard Clements, etal. McGraw Hill. 1998.
- ³ *Manual de la organización*, Enero 2000 (de la empresa en Estudio)
- ⁴ *Procesos de manufactura* Francisco Jimenez Caro; AGT Editores; Mexico 1982; Pag. 63
- ⁵ Idem, Pag. 70
- ⁶ Idem, Pag. 79
- ⁷ Idem, Pag. 88
- ⁸ Idem, Pag. 103
- ⁹ Idem, Pags. 118, 122, 123
- ¹⁰ *Indicador: Capacidad de Producción de Tanques de Aluminio y Acero*. Septiembre 2000 (de la empresa en Estudio)
- ¹¹ *Diagrama de Flujo tanque 459 Rev.6 ; 1999* (de la empresa en Estudio)
- ¹² *Diagrama de Flujo tanque Aluminio 23"Ø con mampara Rev.5 ;1999*(de la empresa en Estudio)



Capítulo

3

**Proceso de la Planificación de
la Materia Prima en la
Empresa en Estudio**

3.1. La Planificación de los materiales

De acuerdo a Everett E. Adam, en su libro Administración de la producción y las operaciones, la planeación se define como "todas aquellas actividades que resultan en el desarrollo de una acción y actividades que guían la futura toma de decisiones."¹ El objetivo al planear es tomar la decisión de qué o cuánto material es requerido por el proceso para la elaboración, en nuestro caso, de tanques de combustible. Esto nos marca la importancia de tener las herramientas adecuadas para una correcta toma de decisiones, guiándola a través de actividades que sean resultado de procesos flexibles.

Dentro de toda industria existen recursos humanos, financieros, de planta y las materias primas, los cuales se involucran para alcanzar un fin, por ellos es sumamente indispensables su planificación.

El Ing. Agustín Cardenas menciona un concepto singular de lo que es planeación: "es una ciencia que la mente corta a la medida para compensar las limitaciones",² es decir, plantear la provisión necesaria de recursos para satisfacer limitaciones y así alcanzar el objetivo propuesto. La planificación de los materiales dentro de una empresa es una actividad muy importante, ya que con la buena ejecución de esta, los recursos y materiales estarán disponibles en las cantidades y en el momento en el que son requeridos. Cabe mencionar lo siguientes preceptos del Método Japonés para la administración,³ los cuales dicen:

- ✓ Que nada se debe emprender sin previa planeación.
- ✓ Planear de manera que el plan y lo realizado sean idénticos:
 - Simplificar y dividir todo plan en fracciones pequeñas.
 - Planes unifilares que descarten alternativas inciertas.
 - Usar ciclos de tiempo regulares al planear rutinas, por lo tanto evitar ciclos mensuales.

- ✓ Presencia del personal directivo en la planta.
- ✓ Planes de producción con carga fabril balanceada.
- ✓ Planes de producción con mínimo posible de inventarios, tanto de materiales como de semiprocesados.
- ✓ Planes de Requerimientos de Materiales (MRP) susceptibles de reajuste continuo en interfaz con controles JIT.

Dentro de la empresa en estudio se encontró que el proceso de *Planificación de la Materia Prima* es una buena oportunidad para aplicar los principios de Reingeniería al realizar un rediseño a través del uso de técnicas informáticas, para obtener mejoras.

A continuación se presenta el proceso de oportunidad para el rediseño.

3.2. Condiciones Actuales del Proceso: Planificación de los Materiales

3.2.1. Utilización del Sistema SAE (Sistema de Administración Empresarial)

El sistema SAE es el software actualmente utilizado para el manejo de las operaciones administrativas de la empresa, en cuestiones de compra-venta, inventarios, almacén, etc.;⁴ para efectos de planeación este programa, ayuda solamente para conocimiento actual del inventario, el cual actualmente no es llevado al día.

3.2.2. Recepción de los Pedidos de Clientes

Los pedidos de requerimientos de tanques, se hacen a través de un sistema llamado EDI, por sus siglas en inglés Electronic Data Interchange (Intercambio de Datos Electrónicos). Este es un sistema que permite enviar vía módem los requerimientos del cliente en la secuencia de producción requerida.⁵ Este sistema es utilizado por muchas armadoras, quienes trabajan con un sistema Justo a Tiempo, enviando sus datos vía EDI (ver Fig. 3.1). Por otro lado hay otro tipo de sistemas como el que utiliza Ford Motor Co. el cual es DDL (Direct

Data Link), que tiene la misma función que el EDI. Los datos recibidos son las cantidades que son solicitadas por los clientes con una proyección de hasta 5 ó 6 meses, como sólo planeación; y con el mes próximo en firme.

Es importante señalar que cada empresa debe adaptarse al entorno de tecnología. No cabe duda que las empresas importantes como lo es Ford está aplicando Reingeniería y estos sistemas nos muestran el desarrollo de procesos rediseñados por el uso de nueva tecnología. Los informes obtenidos a través de este sistema se les conocen como Reporte 830 (Planning Schedule a 4 meses de visión) y Reporte 866 (Secuencia a 1 mes en firme).

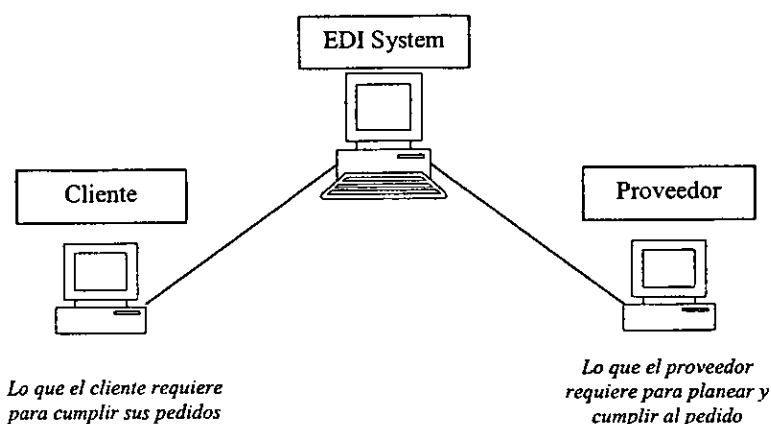


Fig.3.1 Intercambio de Datos Vía Red

3.2.3. Elaboración de Programa de Entregas

¿Qué es el programa de Entregas?. El programa de Entregas es el documento en donde son mostrados los requerimientos de los clientes, con el primer mes en firme y los tres siguientes se manejan como tentativos, o bien, como proyección (ver Fig. 3.2).⁶

Este concentra todos los clientes que están solicitando productos de la compañía. Este es conocido, en términos de planeación, como el Plan Maestro de Producción.

Los principales clientes como Ford, Freghtliner, Camiones y Motores International, son los que mandan sus requerimientos vía EDI. Los demás clientes es a través de ordenes de compra, recibidos por Ventas, los cuales son enviados vía fax y anexados al Programa. Este programa es elaborado en Excel.

PROGRAMA DE ENTREGAS										
PARA EL MES DE: MAYO del 2000 (2a. QUINCENA)										
CODIGO	PIEZA	DESCRIPCION	STOCK P. TERM.	ENTREGAS: Mayo de 2000					TOTAL PZAS.	# de m ³
				01-May	09-May	15-May	22-May	29-May		
FREIGHTLINER										
9701008	A03-26188-200	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0			3			3	B
9701009	A03-26188-201	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0			3			3	B
9701046	A03-27131-590	TANQ. DE COMB. 130 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0						0	
9701047	A03-27131-591	TANQ. DE COMB. 130 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0						0	
9701020	A03-26221-200	TANQ. DE COMB. 150 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0			2	5		7	C
9701021	A03-26221-201	TANQ. DE COMB. 150 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0			2	6		8	C
9701049	A03-26651-660	TANQ. DE COMB. 150 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0						0	
9701050	A03-26651-661	TANQ. DE COMB. 150 GAL. DE ALUMINO DE 23"	0						0	
9701017	A03-26208-200	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUM. DE 23"	0				1		1	B
9701018	A03-26208-201	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUM. DE 23"	0			9			9	B
9701051	A03-27115-220	TANQ. DE COMB. 120 GAL. DE ALUM. DE 23"	0						0	
9701052	A03-27115-221	TANQ. DE COMB. 120 GAL. DE ALUM. DE 23"	0						0	
9701053	A03-26208-280	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUM. DE 23"	0						0	
9701054	A03-26208-281	TANQ. DE COMB. 100 GAL. DE ALUM. DE 23"	0						0	
9701036	A03-27121-220	TANQ. DE COMB. 140 GAL. DE ALUM. DE 23"	0			10	21	60	91	B09
9701037	A03-27121-221	TANQ. DE COMB. 140 GAL. DE ALUM. DE 23"	0			10	21	60	91	B09
9701030	A03-27113-220	TANQ. DE COMB. 120 GAL. DE ALUM. DE 23"	0						0	

Fig.3.2. Programa de Entregas. Nos indica el requerimiento semanal de tanques

La manera en que se elabora el Programa de Entregas, es primero imprimiendo los reportes 830 y 866 para capturarlos manualmente al mismo.

3.2.4. Solicitud de Materiales de Importación

El departamento de Materiales se encarga de hacer el explosionado de los materiales de Importación a partir de los Pedidos que son bajados del EDI. Algunos de los materiales son: lámina de aluminio especial, válvulas,

cóples, manguera, tapones para tubo de llenado, tubos de llenado especiales, tubos de succión, tubos de retorno, etc.

Para elaborar el explosionado mencionado, el departamento cuenta con una serie de hojas de cálculo en Excel, donde tiene un concentrado de las listas de materiales por producto.

Paso seguido es hacer las requisiciones correspondientes de los materiales de importación que se necesitan para satisfacer los pedidos de los clientes que los requieren⁷. La orden de Compra es generada de forma manual por este mismo departamento y se pasa al departamento de Compras para que este de captura de la orden dentro del sistema SAE y haga la conversión de moneda a moneda nacional.

Cabe mencionar que la explosión de los materiales se genera cada quince días y aun no se tienen bien definidas las políticas de reordenamiento para los materiales que provienen del exterior del país.

3.2.5. Solicitud de Materiales Nacionales

Los materiales nacionales son solicitados por el Departamento de Planeación y Control de la Producción⁸. Algunos de los materiales son: lámina de acero, cóples, reducciones bushing, tornillos, tubos de llenado, tubos de diferentes medidas, tapones de plástico, placas bridas, etc.

Este departamento, cuenta con una serie de hojas de cálculo en Excel, en la cual se tienen listas de materiales por producto, en donde hace explosionados del material necesario para ser requerido.

La hoja de calculo contiene las listas de materiales. De acuerdo a la disponibilidad de los materiales, marcado por el inventario; y al explosionado obtenido a través de la hoja de Excel, se calcula la cantidad requerida y necesaria para solicitud de compra. Finalmente se elabora el formato de Programa de Abastecimientos (ver Fig.3.3). Este programa es para que el

departamento de Compras pueda visualizar las cantidades de material que se deben recibir en las fechas que indica este programa.

El pedido de los materiales regularmente se hacen a un mes y medio antes de su utilización.⁹

PROGRAMA DE ABASTECIMIENTOS

C

PARTES A FABRICAR

CÓDIGO: 9520200 - 9520100

CLIENTE: FORD

Nº PARTE: RTA-SC32-ZE, YCS-SC32-AC

DESCRIPCION: TANQUE DE COMBUSTIBLE 90 GAL. LIZO AC.

TANQUE DE COMBUSTIBLE 90 GAL. DER. AC.

CANTIDAD A FABRICAR: 500 UNDS

(1175 IZQ., 1909 DER.)

PEDIDO INTERNO N°: 0095 Y 0034

PORCENTAJE POR MERMIA: 2%

P.A.M. N°: 022

HOLA: 1 DE 1 FECHA: 12/02/2001

ORIGEN DEL MATERIAL: COMPRA NACIONAL

DEPARTAMENTO SOLICITANTE: P.C.P.

ENTREGADOR N°: MEDASA

REF.	Nº. PARTE	DESCRIPCION	CODIGO	TIPO	CA. N°. UN D	CANT. DE MEDJ. PZA	CANT. TOT. REC	U. DE MED.	FECHAS DE ENTREGA					M. AL. 17. 05-99	PEL. TR. P/1600	SE. REC. Y. J.L.	REC. FEEDR.	
									10/1/2001	10/1/2001	20/1/01	30/01/01	15/01/01					
1	AAA-01940X	TUBO DE LLENADO	733018	PZA	1	NA	510	PZA	0	450	603	403	383	1558	1152	721	3756	1533
2	AAA-01300E	COPILE DE 5/16" -REUN	612018	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315	3675	667	7512	2970
3	AAA-01303A	COPILE DE 3/8" -SEUN ZB	612019	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315	3600	667	7512	3045
4	AAA-01032A	COPILE RETORNO Y SUCCION	612020	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315	2550	637	7512	4590
5	AAA-01032A J	COPILE DE 1/2" -HFT	612021	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315	4260	637	7512	2365
6	AAA-01032A I	TUBO RETORNO	142322	TUBO A.C. CED. 40 DE 1/2" X 6.00 MTS.	1	0.859	30.09	TRAM	0.200	27.03	24.87	24.67	22.57					
7	AAA-01032M	TAPONACHO OCUADRADA DE 1/2" -HFT ZB	629025	PEA	3	NA	1,530	PZA	0	1377	1224	1224	1148	4973	2405	3826	0.268	5037
8	M-0320	CLIP OMEGA	114204	LAM. AC. S1010 R. C. D. M X 36" X 96"	1	0.269	35	KG	0	32	28	28	26	114				
9	F0407195AL-1	SOPORTE	111204	LAM. AC. S1010 R. C. D. 11X 36" X 96"	2	0.500	802	KG	0	82	82	82	77	337				
10	NA	MAQUILA PINTURA TANQUE AC. DERECHO	501330	PZA	1	NA	740	KG	0	204	204	204	193	745				
11	NA	SOLDADURA MICHOLAMBRE 0.035" Ø	627007	ROLLO	1	0.472	241	KG	0	217	193	193	181	782				
12	NA	SOLDADURA MICHOLAMBRE 0.035" Ø	627009	ROLLO	1	0.745	300	KG	0	342	304	304	285	1236				
13	NA	SOLDADURA MICHOLAMBRE 0.035" Ø	627009	ROLLO	1	0.745	300	KG	0	342	304	304	285	1236				
14	571	TAPN BRIDA	112201	L.A.C. S1010 R.C.D. 12 X 36" X 120"	1	0.131	67	KG	0	68	53	53	50	217				
15	ES57	BRIDA	123203	L.A.C. S1010 R.C.D. 8 X 36" X 120"	1	0.236	120	KG	0	108	96	96	90	391				
16	AAA-013077	PLACA DE DATOS	112203	L.A.C. S1010 R. C. D. 12 X 36" X 96"	1	0.223	147	KG	0	133	118	118	111	479				
17	AAA-01391Z	TAPON DE PLASTICO PARA COPILE DE 5/16" -10	629026	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315				
18	AAA-01391A	TAPON DE PLASTICO PARA COPILE DE 3/8" -16	629027	PZA	2	NA	1,020	PZA	0	918	816	816	765	3315				
19	AAA-012330H	CURTACION	112203	L.A.C. S. 1010 R.C.D. 12 X 36" X 96"	1	0.187	95	KG	0	86	76	76	72	310				
20	AAA-01032A-4	TUBO DE SUCCION	142322	TUBO A.C. CED. 40 DE 1/2" X 6.00 MTS.	1	0.859	30.09	TRAM	0.200	27.03	24.87	24.67	22.57	53				
21	NA	MAQUILA PINTURA TANQUE AC. DERECHO	501029	PZA	1	NA	918	KG	0	255	204	204	255	918				
22	1A-050-13	TAPN LATERAL	114207	LAM. AC. SAE 1008-1010 C-14X36"X87"R	2	4.80	4,896	KG	0	4406	3917	3917	3672	15012				
23	AAA-01233-BH	PELLERUÑO	112203	LAM. AC. SAE 1018 C-12 X36" X56" RCD	1	2.24	1,941	KG	0	1927	913	913	858	3708				
24	AAA-01232E	PORTAPELLERUÑO	114205	LAM.ACSAE 1018-1010 C-14X36"X114"R	1	4.53	2,540	KG	0	2285	2032	2032	1905	8256				

UNIDADES PROGRAMADAS: 0 450 400 400 375 1625

OBSERVACIONES: ESTE MATERIAL CUBRE ACCESORIOS PARA NUEVO ACUMULADO DE 300 TANQUES ISOMEROS Y 17267 DER. (CUBRE HASTA EL 19-FEB-01 SEGUN PROG. FORD DEL 06-11-00)

ELABORO: _____

JEFE DE P.C.P.

AUTORIZO: _____

RECIBO: _____

JEFE DE COMPRAS

Fig.3.3. Programa de Abastecimiento de Materiales. A. Calculo obtenido para solicitar materiales. B. Fechas de abastecimiento. C. Tipo de tanques

3.2.6. Listas de Materiales

En base a estas listas conocidas como BOM (Bill of Materials), se hace el explosionado (ver Fig. 3.4), las cuales son elaboradas por el departamento de Ingeniería a partir de las especificaciones de los clientes.¹⁰ Estas contienen todos los materiales necesarios para la fabricación del tanque, así como piezas por unidad y peso bruto. Posteriormente son repartidas como copia controlada a diversos departamentos como: Producción, Materiales, Planeación, Ventas y Costos.

Cuando hay cambios de Ingeniería es necesario cambiar las listas de materiales. Los cambios se capturan a las diferentes listas de materiales en la hoja de cálculo dispuesta para el explosionado de materiales. Existe una alta probabilidad de errores en captura.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA LISTA DE MATERIALES POR PRODUCTO			CUENTE: FREIGHTLINER CODIGO 9701100					
			No DE PARTE: A03-26685-220 (SIN PULIR) FECHA: 22-09-99					
			DESCRIPCION: T. C. AL. 100 GAL. 23" Ø IZQ. Y 30 G REY: 1					
			ELABORO: ING. PELCASTRE F. REV: 20/10/99					
			REVISO: ING. ROA MONTESINOS N. ING.: C					
PARTES MANU			MATERIA PRIMA, ACCESORIOS Y MAQUILAS					
No. DE PAR	DESCRIPCION	CODIGO	DESCRIPCION	CLASIF	PZAS	X LAMP	ZAXUM	P. BRUTO
1	03-22287-595	208403	LAMAL 5052 H32 CAL: 125" X 72.25 X 60.00"	A	1	1		24.384
2	03-22518-150	208605	LAMAL 5052 H32 CAL: 125" X 73.00" X 30.00"	A	2	1		6.159
3	03-12010-009	729040	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	3		N/A
4	A03-22295-001	740011	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	1		N/A
5	E03-15711-001	740013	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	3		N/A
6	TM-90-08956	735008	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	1		N/A
7	23-09223-004	729015	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	4		N/A
8	A03-26353-000	740006	COMPRA IMPORTACION	A	N/A	1		N/A
9	E03-16175-000	702006	COMPRA NACIONAL	A	N/A	1		N/A
9	23-09214-006	712009	COMPRA NACIONAL	A	N/A	2		N/A
10	23-29212-018	640003	COMPRA NACIONAL	A	N/A	2		N/A

Fig.3.4.Lista de Materiales por producto

3.2.7. Conocimiento del Inventario

A través del sistema SAE (Sistema Administrativo Empresarial), se tiene el conocimiento del inventario, ya que en este se lleva el control de salidas y entradas de las materias primas, componentes y producto terminado.¹¹ Desgraciadamente los datos no son 100% confiables, ya que no están al día; por ello es necesario solicitar el inventario físico de materiales, para tener cifras reales y poder realizar una buena gestión de materiales. Obtener el inventario al día se toma aproximadamente dos días.

3.2.8. Requisiciones de Materiales

Posteriormente se elaboran requisiciones a mano de acuerdo al formato establecido y se entregan al departamento de Compras.¹²

3.2.9. Ordenes de Compra

El Ciclo de compras de Materiales y Materias Primas, comienza con las requisiciones que generan los departamentos de Planeación y Control de la Producción y el de Materiales, los cuales son encargados de la planificación y el suministro de éstos dentro de la Compañía. Como se ha mencionado, el primero se encarga de la planeación de los Materiales Nacionales y el segundo de los Materiales de Importación.

El paso siguiente es elaborar la orden de compra por parte del área que lleva el mismo nombre quien la da de alta en el actual sistema (SAE). Se envía una copia al proveedor para que este surta la Orden y a partir de ese momento se monitorea dicha orden hasta que sea recibida en su totalidad y verificando que los materiales cumplan con las especificaciones.

Una vez que Compras recibe las requisiciones por parte de Planeación y Control de la Producción para los materiales de adquisición nacional, se llena el formato de las órdenes de compra y se captura dentro del sistema SAE.

Para el caso de los Materiales de Importación el departamento de Materiales se encarga de llenar la requisición y además de la generación de la Orden de Compra en dólares, se pasa ésta al departamento de Compras donde se hace el cambio de las cifras a Moneda Nacional y se le da entrada al sistema. El departamento de compras finalmente monitorea los recibos ya sean totales o parciales de los materiales para darle el seguimiento a la Orden de Compra.¹³

3.2.10. Recibo del Material por parte del Almacén

El material es recibido por el almacén, quien se encarga de hacer la entrada de los materiales provenientes de las Ordenes de Compra, los cuales ya han sido previamente revisados por el departamento de Control de Calidad. Los materiales una vez dentro del almacén son emitidos a las líneas de producción por medio de un vale de consumo que Producción genera para abastecerse de los materiales y materias primas parcialmente; y una vez que los materiales salen del almacén se descargan de las existencias que había dentro del sistema y se emiten a la orden de producción correspondiente.¹⁴

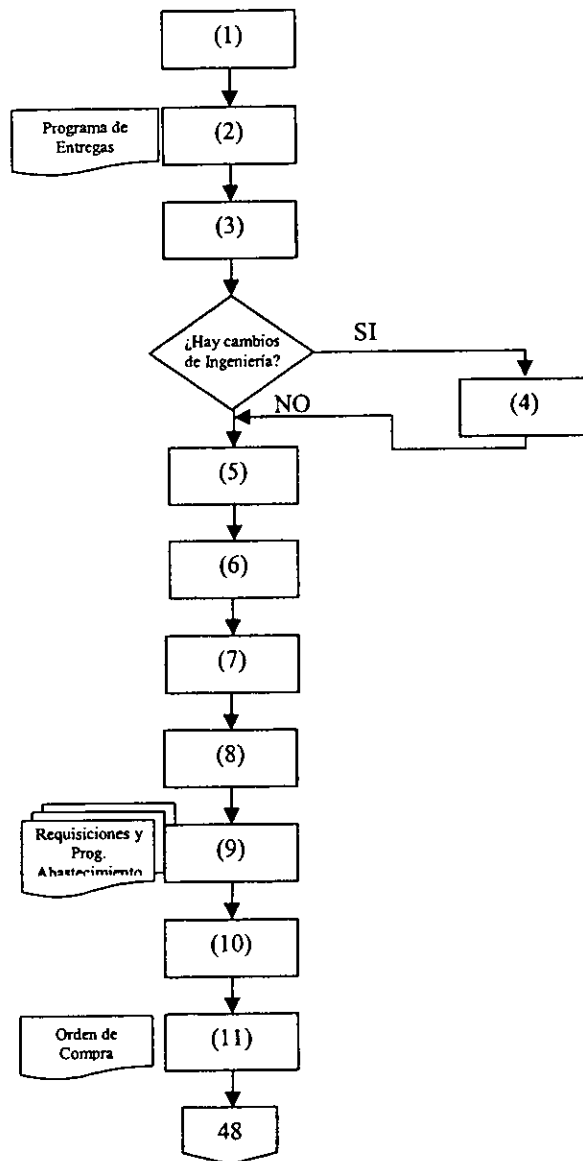
3.3. Proceso de Control en la Planeación de la Materia Prima

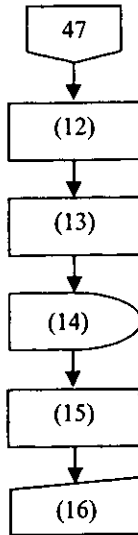
1. Obtener la información de los requerimientos de los Clientes, mediante dos formas: vía Sistema EDI por los clientes potenciales y pedidos enviados por fax de clientes no potenciales.
2. Elaborar el Programa de Entregas, en base a la información de cantidades de los pedidos y programas de venta.
3. Revisar si existen cambios de Ingeniería en estructuras
4. Si existen cambios en listas de materiales, actualizar las estructuras.
5. Introducir las cantidades requeridas de los clientes (por mes), a las hojas de cálculo en Excel. Como fue mencionado, el Departamento de

Materiales hace su respectivo cálculo de materiales de importación y el Departamento de Planeación y Control de Producción el de material de compra nacional.

6. Se obtiene el cálculo de las necesidades de material efectuando la explosión de los productos terminados del programa de Entregas.
7. Se solicita inventario al Almacén.
8. Introducir datos de inventario a Hoja de cálculo, los cuales son considerados para analizar que es lo que exactamente se va a requerir y Se obtiene la cantidad necesaria para requisición de compra
9. Elaborar requisiciones a mano en el formato establecido por el departamento de Compras Y Programa de Abastecimiento
10. Entregar requisiciones a Compras.
11. Elaborar Orden de Compra.
12. Autorización Orden de Compra por parte de la dirección.
13. Pedir material al proveedor.
14. Esperar recepción (Tiempo de respuesta del proveedor).
15. Recibir material.
16. Ingresar al sistema SAE el material recibido.

Diagrama de Flujo: Proceso de Control en la Planeación de los Materiales





Referencias Bibliográficas:

- ¹ *Administración de la Producción y las Operaciones*, Everett 4ª. Edición México 1991, pag. 31
- ² *Administración con el Método Japonés*, Agustín J. Cárdenas CECSA, México 1993. Pag.103
- ³ *Idem*. Pag.99
- ⁴ *Instructivo de Trabajo IT-1502 Administración de Almacenes Rev. 5. 2000 (Empresa en Estudio)*
- ⁵ *Instructivo de Trabajo IT-1504 Ingreso al DDL de Ford y EDI de STX del EDI Rev. 0. 2000 (Empresa en Estudio)*
- ⁶ *Instructivo de Trabajo IT-1503 Planeación y Control de la Producción Rev. 4. 2000(Empresa en Estudio)*
- ⁷ *Procedimiento de Compras PSC-4.6 Rev.6. Pag.1 2000(Empresa en Estudio)*
- ⁸ *Idem*. Pag.3
- ⁹ *Procedimiento de Compras PSC-4.6 Rev.6. Pag.1 2000(Empresa en Estudio)*
- ¹⁰ *Instructivo de Trabajo IT- 402, Elaboración de Listas de Materiales Rev.2, Pag.2 1999(Empresa en Estudio)*
- ¹¹ *Instructivo de Trabajo IT-1502 Administración de Almacenes Rev. 5. Pag.1 2000(Empresa en Estudio)*
- ¹² *Procedimiento de Compras PSC-4.6 Rev.6. Pag.3, 2000(Empresa en Estudio)*
- ¹³ *Idem*. Pag.3
- ¹⁴ *Instructivo de Trabajo IT-1502 Administración de Almacenes Rev. 5. Pag.2 2000(Empresa en Estudio)*



Capítulo

4

Uso de los sistemas MRP y JIT
en Proyectos de Reingeniería

4.1. Sistema MRP como una herramienta para la aplicación de Reingeniería

4.1.1. Concepto de MRP

El MRP, por sus siglas en inglés, Material Requirements Planning, significa la Planificación de requerimientos de materiales. Esta herramienta se comenzó a concebir en los años cincuenta cuando Andrew Vaszony describió la necesidad de planear el aprovisionamiento de los materiales, de la cual presentó un enfoque basado en el álgebra matricial; al procedimiento lo llamó MRP y en el año de 1975 publicó su libro *Material Requirements Planning*.

Los métodos clásicos de gestión de stock y de aprovisionamiento, se apoyan básicamente en el principio denominado tamaño de lote fijo, medido en unidades o en tiempo (EOQ). Este procedimiento se lleva a cabo haciendo un cálculo individual para cada artículo por separado en base a su historia pasada; y en manera general este método presupone un demanda independiente actuando de forma homogénea.¹

4.1.2. MRP como un sistema de programación y ordenamiento

El MRP es una herramienta para planear y poder programar los materiales requeridos, en el tiempo necesario para su procesamiento en las operaciones de producción. Este sistema está dirigido a satisfacer los productos terminados que muestra el Programa Maestro de Producción, proporciona resultados, tales como fechas límite para tener los componentes, los que posteriormente ser utilizados en planta.²

4.1.3. Objetivos y Métodos del MRP

El sistema MRP proporciona lo siguiente:

1. *Disminución de inventarios.* El MRP determina qué cantidad de componentes de cada uno son necesarios y el tiempo en que se debe llevar a cabo el plan maestro de producción. Esto permite que el planeador adquiera el componente a medida que se necesita; dando como

resultado reducción de costos de almacenamiento continuo y la reserva excesiva de existencias en el inventario.

2. *Disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega.* El MRP identifica cuáles de los muchos materiales y componentes necesita (en cantidad y ritmo), disponibilidad, y qué acciones (adquisición y producción) son necesarias para cumplir con los tiempos límites de entrega. Es de gran utilidad coordinar las decisiones sobre inventarios, adquisiciones y producción, para evitar demoras en la producción. Además fija fechas límites a lo solicitado por el cliente en base a prioridades de producción.
3. *Obligaciones realistas.* La satisfacción del cliente es uno de los objetivos principales que enfoca la Reingeniería, y MRP permite dar promesas realistas, ya que producción al emplear este sistema, ofrece a ventas información oportuna, sobre los probables tiempos de entrega a los clientes en perspectiva.
4. *Incremento en la eficiencia.* Coordinación más estrecha entre los departamentos y los centros de trabajo es propósito del MRP.³

4.1.4. Componentes del Sistema MRP

Tres elementos fundamentales de información son determinantes en el sistema MRP: un programa maestro de producción, un archivo del estado legal del inventario y un archivo de las listas de materiales para la estructura del producto. Y la Fig. 4.3. nos muestra estos componentes.⁴

Al hacer uso de estas fuentes de información, el proceso o lógica del MRP proporcionará tres tipos de resultados de información sobre cada uno de los componentes del producto.

- Requerimientos para emitir órdenes
- Nueva programación de las órdenes
- Órdenes planeadas.

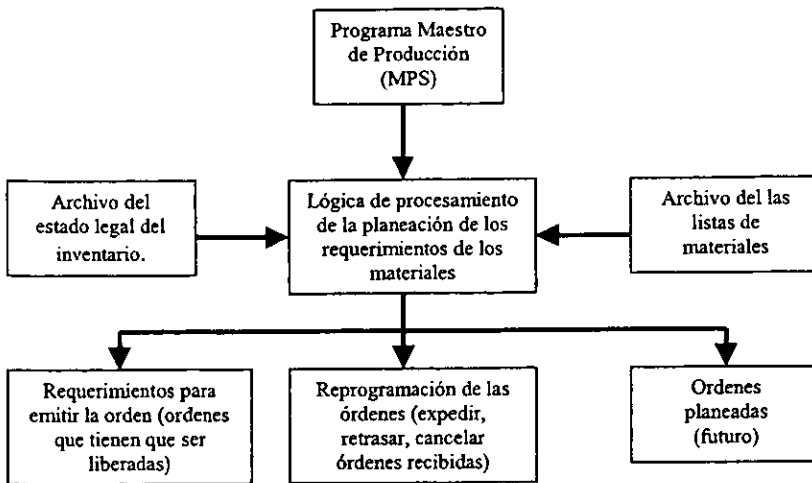


Fig. 4.3. Sistema de planeación de requerimientos de materiales.

- *Programa maestro de producción (MPS)*. A partir de los pedidos de los clientes de la empresa o bien de los pronósticos de la demanda, el MPS es elaborado; esto es un insumo al sistema. El MPS identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados (artículo final) y cuando es necesario producir tal producto en el futuro. Las órdenes de reemplazo (servicio) de componentes a los clientes en el campo también son consideradas como artículos finales en el MPS. Por lo que se puede entender que el MPS proporciona la información focal para el sistema MRP; controla las acciones recomendadas por el MRP en el ritmo de adquisición de materiales e integración de subensambles, los que se engranan para cumplir con el programa de producción del MPS.
- *Lista de Materiales (BOM)*. Por sus siglas en Inglés Bill of Materials, identifica como se manufactura cada producto terminado, especificando todos los artículos subensambles, secuencia de integración, cantidad en cada una de las unidades terminadas y de centros de trabajo en que se realizan las operaciones.

Los planos de diseño del producto, análisis de flujo del trabajo e ingeniería industrial, son fuentes para la obtención de esta información.

La información más valiosa de una lista de materiales para aplicarlo al MRP, es la estructura. La Fig. 4.4 nos muestra que el producto terminado requiere de una unidad de cada uno de los subensambles B y C. La estructura para el producto terminado D requieren de un E y un F, y a su vez E requiere de B y H.

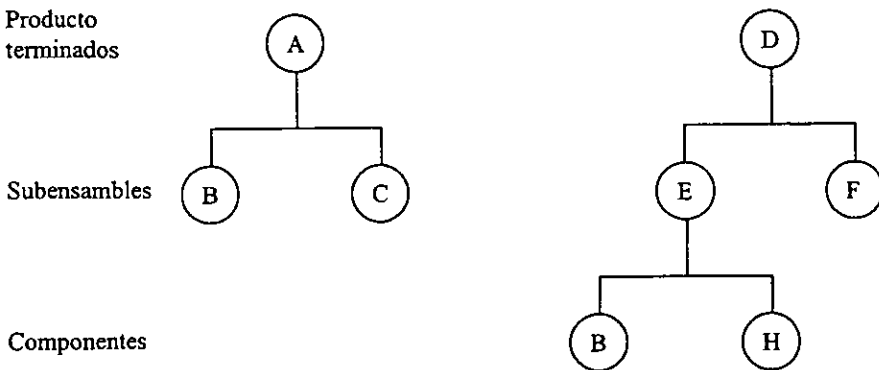


Fig.4.4.Estructuras del producto para dos productos terminados.

- *Estado del Inventario.* Es de suma importancia la veracidad de los inventarios, es decir, el sistema debe proporcionar datos totalmente actualizados del inventario de cada artículo. Este debe dar la disponibilidad de cada artículo controlado por el MRP. El sistema permite mantener una contabilidad precisa de todas las transacciones del inventario, las actuales y las planeadas. Esta información esta compuesta por las siguientes características:
 - Identificación del material (No. Parte o código)
 - Cantidad disponible
 - Nivel de existencias de seguridad
 - Cantidad asignada y el tiempo de espera de adquisición de cada uno de los artículos.

4.1.5. Esquema y Lógica del Proceso del MRP

La figura 4.5 muestra los tres ficheros básicos del sistema MRP (MPS, BOM e inventario), indicando la información que cada uno de ellos recibe, almacena y transmite. El MPS, recibe los pedidos y en base a esa demanda que se conoce, la capacidad de producción y las políticas en cuanto a planificación de stock, determinan el plan maestro, lo cual responde específicamente a las preguntas de qué y cuándo se debe fabricar.

El plan maestro es combinado con las estructuras del producto, es decir, con la descripción de qué partes y qué subensambles componen a cada artículo, así como señalar si cada pieza se fabrica o se compra a proveedores externos (información establecida por ingeniería dentro del sistema).

De esta manera el BOM (Bill Of Materials) establecerá las necesidades brutas, o dicho de otra manera, responderá a las preguntas de qué se necesita y para cuándo.

Las cantidades brutas obtenidas, en parte, pueden ser suministradas por el inventario existente, y al confrontarse con las existencias reales del stock; se tendrá como resultado las necesidades netas, lo que constituirá la base de un plan de órdenes de compras y de producción. El sistema generará ordenes llamadas planificadas, ya sean para producir o para comprar.⁵

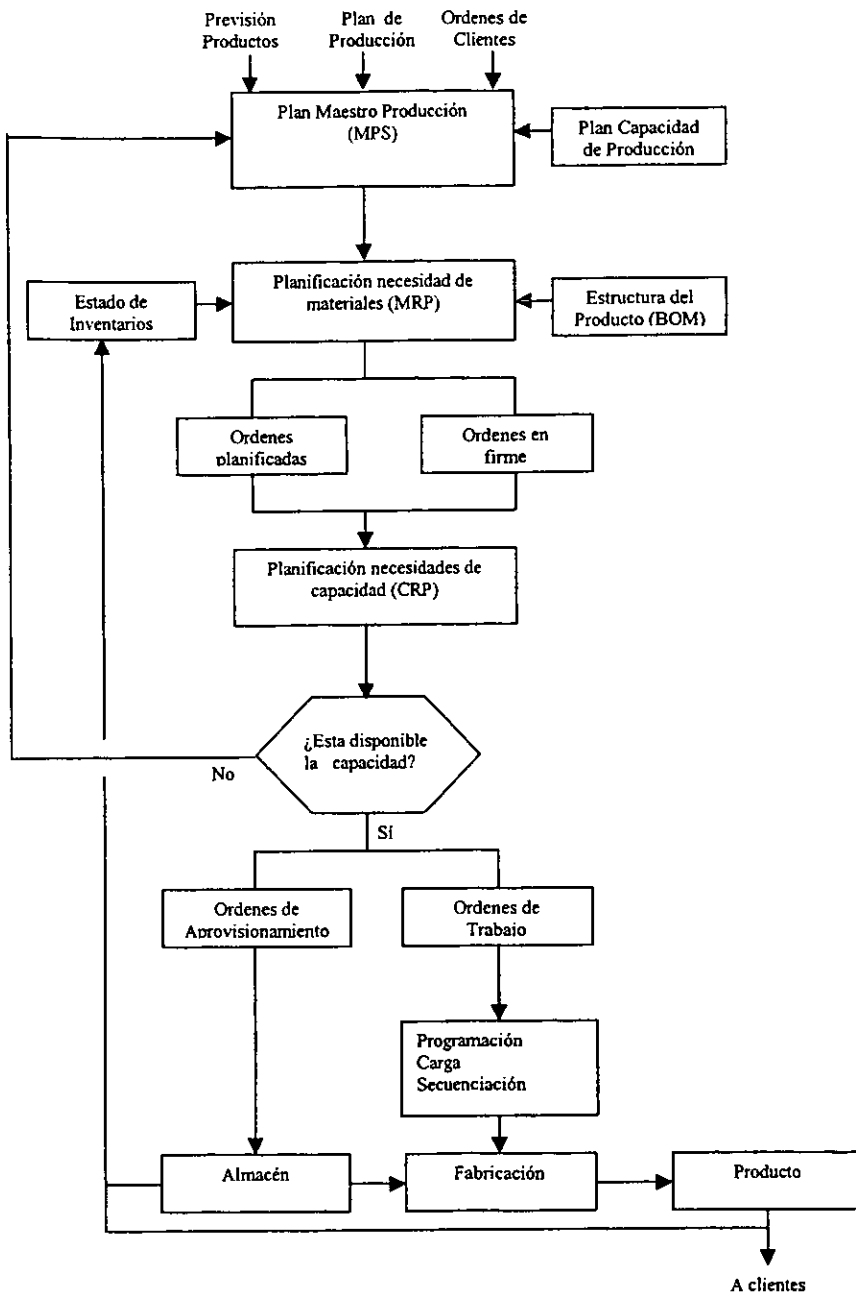


Fig.4.5 Esquema general del sistema MRP, aquí intervienen MPS, BOM e Inventarios

4.1.6. Políticas de pedido

Es de vital importancia definir la política de pedido adecuada para cada uno de los artículos que se deseen controlar a través del MRP. A continuación se presentan y en qué consisten.⁶

- *Programación Maestra:* Repone sólo de acuerdo con la programación maestra, esta gobierna sobre las demás, es la que sugiere los requerimientos de los materiales basándose en la política definida por cada uno de los artículos que se encuentran subordinados a éstos.

Se recomienda el uso de esta política de reordenamiento para los artículos que están sujetos a la demanda independiente del mercado (pedidos de los clientes), es decir, esta política se aplica a los productos terminados. Los artículos que tengan definida esta política de pedido controlan a los demás artículos subordinados a éstos.

- *Discreta:* Esta es definida comúnmente como la ideal para poder manejar un Justo a Tiempo. Consiste en reponer exactamente la cantidad en la que la demanda excede la oferta, previamente restando la cantidad de inventario de seguridad. Una forma breve de resumir esta política es "Lo que se requiere es lo que el sistema sugiere ordenar mediante órdenes planificadas".

Esta política es recomendada para los artículos que están directamente relacionados con los productos padres o productos terminados, tales como los subensambles principales o materiales cuyo costo de mantener en inventario es muy elevado.

- *Cantidad económica de pedido:* Esta indica que la cantidad a pedir es un EOQ (del inglés Economic Order Quantity). El EOQ es una cantidad que se calcula por fórmulas de ingeniería utilizadas para la administración de los inventarios principalmente. El cálculo se basa en la cantidad de

inventario de seguridad, costos de mantener el inventario y otros conceptos. Esta política es ajena al MRP.

- *Fijos*: Repone utilizando la cantidad definida en "Cantidad Pedido", funciona en forma similar al EOQ. Este es recomendado para los materiales cuyo abastecimiento es de manera periódica y en cantidades fijas. También se utiliza para reponer artículos que son administrados por técnicas como el kan-ban. Esta política se puede utilizar para los Subensambles secundarios en los que se tiene un método de fabricación para stock y para los cuales se abren Ordenes de Trabajo en manera periódica.

- *Periodo de suministro*: Cuando MRP genera una orden planificada para satisfacer la demanda de un periodo en una fecha, ordena lo suficiente para satisfacer esa demanda mas las necesidades diarias subsiguientes dentro del periodo especificado en "Periodo en Días".

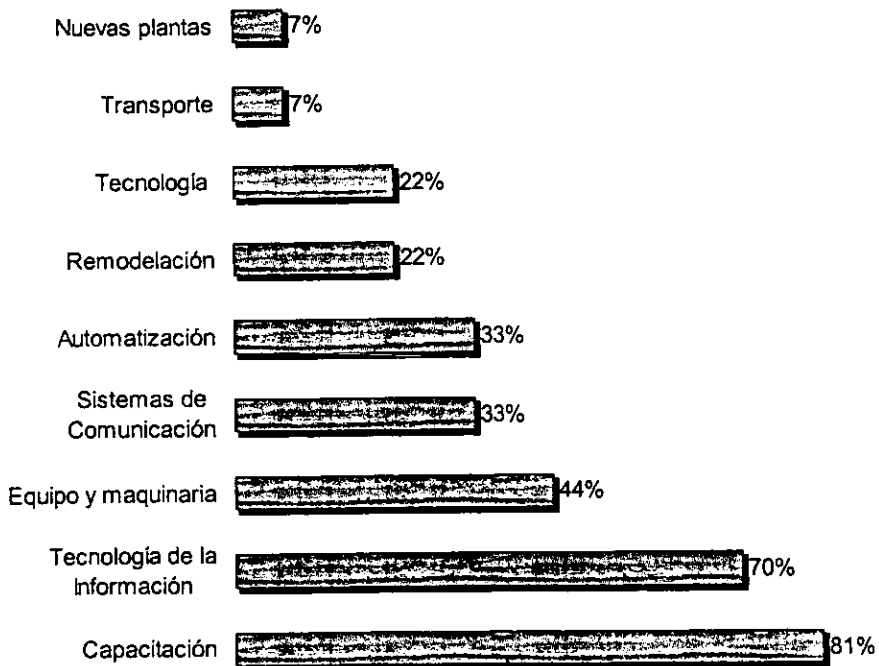
Esta política es recomendada para artículos que poseen un tiempo de reposición cortos, tales como tornillos o tuercas y otros similares. No se recomienda para materias primas y materiales que son de vital importancia para la producción a menos que se mantenga de estos un inventario de seguridad necesario para satisfacer al menos los requerimientos que puedan surgir dentro del periodo de suministro especificado para los artículos.

4.2. La inversión como apoyo a la implementación de Reingeniería.

Existe diversidad de software sofisticado que nos permite realizar rutinas como el MRP, por ejemplo el Visual Manufacturing, que es un sistema ERP (Enterprise Resource Planning), que nos ayuda a aplicar a través de un módulo el sistema MRP.

Para desarrollar proyectos de Reingeniería es necesario invertir en material, equipo, software; y esta inversión debe ser totalmente apoyada por la dirección. La revista Expansión, de una encuesta realizada a un grupo selecto de empresas que realizaron Reingeniería, el 7% de ellas no hicieron inversión. También señala las áreas de inversión más recurrentes; estas son: Capacitación del personal y tecnología de Información (ver Graf.4.1).⁷

Graf.4.1. Inversión dentro de un proyecto de Reingeniería



El artículo señala que las empresas con mayor monto de inversión fueron las que cambiaron su anterior plataforma informática. Esto demuestra que cada vez más empresas están concientes que al reestructurar su procesos es necesario redefinir los sistemas informáticos que se están utilizando.

4.3. Sistema JIT como una herramienta para la aplicación de Reingeniería

El concepto de *justo a tiempo* (en inglés *just in time*), no es solo un procedimiento de control de materiales y stocks sino una filosofía de gestión, desarrollada por Toyota, cuyo objetivo es la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los obreros.

El sistema Toyota considera los stocks como el mayor origen de problemas y dificultades; son el derroche más dañino porque disimulan los problemas y causas de los otros despilfarros.

La utilización de las técnicas de JIT ayuda a disminuir tanto los stocks en los almacenes como los intermedios, reduciéndose los costes de almacenamiento y aumentando la rotación del capital. El método JIT busca producir lo que se necesita, en la cantidad necesaria, en el instante preciso y con la calidad perfecta; se supone que el objetivo final no se alcanzará nunca, pero debe perseguirse en forma persistente y continua para llegar cada vez más cerca del ideal. (ver Tabla 4.1)⁸

TABLA 4.1

ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA TOYOTA

- Subsistema de información y control kanban para conseguir el flujo continuo de producción.
 - Alisado de la producción para adaptarla a las fluctuaciones de la demanda
 - Reducción de tiempo de preparación de máquinas e instalaciones para disminuir el tamaño de lotes
 - Estandarización de operaciones para conseguir el equilibrio de la cadena.
 - Distribución en planta compacta con flexibilización de la disposición de la maquinaria.
 - Operarios multifuncionales polivalentes capaces de trabajar en distintas máquinas y en distintas funciones.
-

- Fomento de las iniciativas respecto a mejoras formuladas a través de grupos de trabajo reducidos formados entre los operarios (círculos de calidad).
 - Sistema de control visual para materializar el concepto de autocontrol.
 - Sistema de gestión por función.
-

4.3.1. Características del método JIT

Hay dos problemas críticos en la gestión de los sistemas de producción: Demanda que generalmente oscila y necesidad de controlar los desfases temporales y la consiguiente fijación de las prioridades en el trabajo.

El método JIT trata de resolver ambos mediante una vigilancia atenta y permanente para autorizar y controlar la actividad (tarjetas kanban), y un control de los ritmos de trabajo.

Si bien el JIT y el kanban son fundamentales en los sistemas de gestión industrial a la japonesa, dependen de ciertos condicionantes que trascienden estrictamente a la gestión de operaciones

- El diseño de procesos
- La normalización de las tareas y mejora de métodos
- La regularización (alisado) de la producción

4.3.2 Los siete principios del JIT

- *Igualar oferta y demanda.* No importa de que color o sabor lo pida el cliente, aprenderemos a producirlo como se requiera, con un tiempo de entrega cercano a cero.

Tiempo de Entrega Cliente (TEC)

- Es el tiempo en que el cliente debe de ser surtido de su pedido

Tiempo de Entrega Manufactura (TEM)

- Es el que transcurre desde el momento en que manufactura recibe la orden, y el momento en que la surte

Tiempo de Entrega Agregado (TEA)

- La suma de todos los tiempos de compra y procesamiento de las materias primas o componentes comprados al proveedor del material

Tiempo de Entrega Total = TEM + TEA

Si el tiempo de entrega total es mayor que TEC

El pronóstico o estimado de ventas es necesario para empujar las materias primas/componentes pero, si reducimos TEM y TEA, podremos trabajar.

- *El peor enemigo el desperdicio.* Desperdicio: cualquier cosa que no sea la mínima cantidad de trabajadores, equipos, materiales, etcétera, que sean absolutamente esenciales para trabajar productivamente.

Valor agregado: un aumento en el valor de un material o componente o producto, como resultado de un cambio impuesto externamente en las características físicas de dicho material.

Causas del desperdicio: desbalanceo entre trabajadores-proceso, problemas de calidad, mantenimiento preventivo insuficiente, retrabajos, reprocesos, sobre producción, sobre compras, gente de más o de menos

Los siete desperdicios son: Desperdicio de sobreproducción, espera, transporte, proceso, inventarios. Reducirlos acortando los tiempos de preparación, de respuesta, sincronizando.

- *Continuo no por bultos.* Producir sólo las unidades necesaria en las cantidades necesarias en el tiempo necesario. Las dos tácticas para lograrlo son: Tener tiempos de entrega muy cortos y eliminar los inventarios innecesarios.

- *Mejorar constantemente.* Mejora continua vence a perfección propuesta. La sabiduría popular nos dice que a mayor calidad de un producto más

alto será su costo. Esto es cierto, pero solo hasta cierto punto, ya que llega el momento en que no se puede mejorar más la calidad, sino los procesos, y un mejor proceso, si es más barato, porque habrá menos desperdicios, problemas y retrabajos.

- *Primero el Ser Humano.* La gente es el activo más importante. Los empleados no se deprecian sino que se aprecian⁹. Se necesita reducir el miedo a la productividad, practicando la apertura y confianza, además de crear gente multifuncional, necesidades de empleos estables y mayor soporte del personal al piso.
- *Sobreprotección = ineficiencia.* Eliminación de los *por si acaso* JIT adelgaza el sistema, eliminando o reduciendo: inventario de seguridad, factor desperdicio, tiempos de espera, movimiento innecesarios, por si acaso y retrabajos.
- *No vender el futuro.* Las metas actuales tienden a ser a corto plazo. Hay que reevaluar los sistemas de medición de desempeño. Lo que se busca es: Plan largo plazo, plan de producción, programa maestro Cédula Fabricación, cédula de producto final.

4.3.3. Sistema JALAR

Es un sistema de producción donde cada operación estira el material que necesita de la operación anterior. La meta óptima es mover material entre operaciones de uno por uno. Al permitir reducir inventario, y por lo tanto, poner al descubierto los problemas y hacer solo lo necesario, facilitando el control.

Kanban. Significa tarjeta en japonés. Es la señal que se usa para mover o producir un material¹⁰

Este sistema consiste en producir solo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior.

Lo ideal es jalar de uno en uno, lo cual nos permite:

- Minimizar inventario en proceso
- Maximizar velocidad de retroalimentación
- Minimiza tiempo de entrega
- Reduce espacio

En la practica se tiene: jalar de pocos en pocos.

- Manejo de pequeño stock de seguridad
- Optimización de manejo de materiales
- Se necesita al comenzar la implementación del JIT

- *Reglas del Kanban*

1. No producir nada sin autorización
2. Producir solo lo que se está consumiendo
3. Mover solo con autorización

- *Flujo Kanban*

1. El operario dos necesita material, le lleva una tarjeta de movimiento al operario uno, éste la cuelga a un contenedor, descolgándole la tarjeta de producción y poniéndola en el tarjetero. Esta tarjeta, lo autoriza a producir otro contenedor de material
2. El operario dos se lleva el contenedor con la tarjeta de movimiento colgada
3. El operario uno produce el material; lo pone en un contenedor, anudándole la tarjeta de producción

4. Se repiten los pasos 1, 2 y 3; mientras no hay tarjeta, no se produce o mueve
5. La cantidad de tarjetas y contenedores en el sistema, sigue como regulador del inventario en proceso.

- *Tipos de kanban*

Kanban de retiro, de producción, de proveedor, triangular, de transporte de materiales, urgente de emergencia, orden de trabajo, único, común kanban-carretila y etiqueta=cartelino.

4.4. Relación con los proveedores¹¹

- *Principio 1. Progresos con JIT*

La compañía compradora debe lograr progresos con JIT antes de pedir algo a sus proveedores o clientes.

Estrategia General: manejar los recursos del proveedor para mejorar el valor de los bienes que compramos.

Esto se logra con: Calidad de su proceso-calidad en el origen, relación a largo plazo-incentivo para mejorar y buena actitud-eliminar estrés, formalidades.

La relación con proveedores, necesita estar basada en: Capacidad de respuesta, localización geográfica, estabilidad económica y administrativa, competencia técnica y principalmente actitud de servicio y dedicación

- *Principio 2. Educación.*

Concepto de desarrollo de proveedores. Asistir al proveedor para ayudarlo a ponerse al nivel requerido por nosotros como cliente. Así como enseñarle los beneficios mutuos de trabajar con calidad.

- *Principio 3. Contratos a largo plazo.*

Se trata de manejar contratos de 3 a 5 años de duración. Estos serán rotos únicamente por mal desempeño. Este tipo de contratos facilitan la estabilidad de la cédula de programación y sienta las bases para la evaluación y reportes a los proveedores, con el objetivo de mejorar

- *Principio 4. Reducción de número.*

Concepto de Fuente única: 100% de las compras de un material con un proveedor mientras este cumpla con requerimientos y responsabilidad total por la calidad

- *Principio 5. Certificación del proveedor.*

El cliente le debe al proveedor: Especificaciones claras, medición consistente de calidad, estabilidad de programas, visibilidad (no incertidumbre), confianza para invertir en la mejora continua y reportes de desempeño (retroalimentación)

- *Principio 6. Reducción en tiempos de entrega.*

El tiempo de entrega alto se debe a la incertidumbre. Una forma de reducir la incertidumbre y nivelar las cédulas, es la compra de capacidad. El cliente se compromete a comprar cierto porcentaje de la capacidad del proveedor, siendo esto flexible en cuanto al tipo de material. Esto facilita el desarrollo de equipos JIT formados por gente de ambos lados.

Referencias bibliográficas:

- ¹ *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*, Ramón Companys, pag.19
- ² *Administración de la producción y las operaciones*. Evert Adam, 1991, pag. 573
- ³ *Idem*, pag. 575
- ⁴ *Idem*, pag. 575
- ⁵ *Idem*, pags. 576-577
- ⁶ *Manual de capacitación MRP*, Visual Consulting. 2000,
- ⁷ *Revista Expansión*, Vol. 19 Junio 1996, pag. 39
- ⁸ *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*, Ramón Companys, pag.111-114
- ⁹ *Idem*, pags. 117-118
- ¹⁰ *Justo a tiempo y calidad total*. Gutierrez G. Gustavo, 1997, pag. 90



Capítulo

5

Aplicación de Reingeniería en
el Proceso de la Planificación
de la Materia Prima

5.1. Oportunidad de Mejora radical a través de Reingeniería

Se considera que el proceso de Planificación de la Materia Prima, es una buena oportunidad de mejora radical al aplicar las técnicas de Reingeniería. El concepto básicamente se fundamenta en la utilización de un sistema MRP que nos ayudará a rediseñar el proceso ya mencionado en el capítulo 3.

A continuación se describirán las características y condiciones en las que el proceso será establecido.

5.2. Condiciones del Proceso Rediseñado: Planificación de la Materia Prima

5.2.1. Utilización del Sistema MRP (Material Requirement Planning)

El sistema tiene la característica especial, de que será una sola base de datos. Antes se contaba con diferentes bases de datos, y en la mayoría de los casos no coincidían los resultados.

La base de datos del sistema es consolidada en base al programa maestro de producción, listas de materiales y estado del inventario.

5.2.2. Recepción de los pedidos

La recepción de los pedidos se hará de la misma manera que en el proceso no rediseñado (ver capítulo 3), eso no cambia el cual es vía EDI,¹ de hecho, este sistema es ya la nueva tecnología aplicada.

5.2.3. Cargar MPS (Master Production Schedule)

El archivo que es descargado vía EDI, puede cargarse directamente como MPS (Programa Maestro de Producción) esto a través de cargar el archivo .txt al Sistema. El sistema lo que va hacer es identificar qué tipo de artículo está siendo requerido, y posteriormente colocar las cantidades en las fechas requeridas en la Ventana de MPS (ver Fig.5.1).²

El sistema MRP tiene la flexibilidad de que se pueden cargar cantidades manualmente, es decir, en el caso de los clientes que no cuentan con un

sistema de requerimientos vía electrónica, es posible cargar las cantidades y fechas en la ventana del MPS.

Como ya se comentó, los clientes potenciales como Ford, Freightliner, Camiones y Motores International, son los que envían sus requerimientos vía EDI y el resto de los clientes es a través de ordenes de compra, recibidos por Ventas, los cuales son enviados vía fax.

Programación Maestra de Producción (Mplwin)

Cód Prog: STANDARD STANDARD

Cód Artículo: 1020201009 MODULO.AC.54GAL.IZQ.C/COLEC.INT.58070C En Inven: 18.00

Fecha Proyectada	Cantidad Proyectada	Cantidad Requerida	Fecha Programada	Día de Semana	Cantidad Programada	Cantidad Pedida	Cantidad Disponible A Comprometer	Cantidad Disponible A Comprometer Cumulativo
23-04-01	97.00	753.00	23-04-01	Lunes	97.00	188.00	-656.00	-638.00
30-04-01	183.00	200.00	30-04-01	Lunes	183.00		-17.00	-655.00
14-05-01	338.00	194.00	14-05-01	Lunes	338.00		144.00	-511.00
28-05-01	200.00	227.00	28-05-01	Lunes	200.00		-27.00	-538.00
15-06-01	200.00		15-06-01	Viernes	200.00		200.00	-338.00

Insertar Borrar Copr Pegar

Llenado Automático

Min Max Múltiples de Programación C. Proyección Copiar Proyección

Cantidad Llenar 0.00 Horizonte (Periodo) Llenar selección a todo

Semana Inicia Lunes Tamaño Periodo (días) Cero selección a todo

Salvar Cerrar Refrescar Importar/Exportar Pronóstico Presupuestos Clientes

Fig.5.1. Ventana de Programación Maestra de Producción. Aquí es donde uno puede programar las cantidades de tanques proyectadas, para solicitar el material

5.2.4. Proceso MRP

A esto se le conoce comúnmente como "corrida" MRP, y quiere decir que se pone en marcha el proceso, cuyo fin es generar ordenes de Demanda y suministro planificadas, esto a partir del Programa Maestro de

Producción. Este proceso mantiene los movimientos actualizados que ha sufrido un artículo dentro de la ventana de planificación.³

5.2.5. Ventana de planificación de Materiales.

La ventana de planificación de Materiales es la ventana donde el planeador tendrá contacto después de correr MRP; es donde el sistema arroja las ordenes planificadas que necesitan ser surtidas en las cantidades necesarias y en las fechas requeridas. Fig.5.2.⁴

Fecha Requerida	Cantidad Total Requerida	Cantidad Emitida	Cantidad Requerida	Estado	Relacionada Con	Cantidad Proyectada	Cantidad Pedida	Cantidad Recibida	Cant. Ne Espe
12-01-01	16.64	0		C	TSA01/1	245			
						245	44	20	
17-01-01	17.4	0		C	TSF01/1	245			
01-02-01	58	0		C	TRF02/1	245			
16-03-01	25.172	0	25.172		PL 3060301001	219.928			
02-04-01	2.6	0	2.6		PL 3060501003	217.228			
03-04-01	3.132	0	3.132		PL 3060301001	214.096			
04-04-01	0.58	0	0.58		PL 3060301001	213.516			
08-04-01	5.51	0	5.51		PL 3060301001	208.006			
18-04-01	19.778	0	19.778		PL 3060301001	188.228			
27-04-01	11.542	0	11.542		PL 3060301001	176.686			
29-04-01	0.638	0	0.638		PL 3060301001	176.686			

Fig.5.2.Ventana de Planificación de Materiales. Después de correr MRP.

Esta pantalla nos muestra los datos necesarios como son:

- ✓ Su política de pedido
- ✓ Días de reposición del material

- ✓ Cual es la existencia o inventario
- ✓ Si existe material retenido
- ✓ Su numero de parte
- ✓ Nos muestra con qué artículos esta relacionado.
- ✓ Ordenes planificadas
- ✓ Fecha sugerida de liberación de ordenes de suministro
- ✓ Fecha en que es necesario tener el material.
- ✓ Cantidad sugerida.

5.2.6. Solicitud de Materiales

El sistema MRP arrojará ordenes planificadas, en base a las políticas que se hayan determinado para cada artículo (ver capítulo 4). Esto es dentro de la ventana de planificación de materiales.

Dentro del sistema se elaborará la orden de compra, de la cual ya no es necesario elaborar requisiciones. Fig.5.3.⁵

Esas ordenes planificadas son tomadas para ponerlas en firme, de tal manera que compras cuando las vea en el sistema las libere y las imprima para solicitar al proveedor que sea surtido el material.

Alfina / Liberar Orden Planificada (Mplmwm) ID: 2010108001		
Artículo es... <input type="checkbox"/> Fabricado <input checked="" type="checkbox"/> Comprado	Orden de Compra Proveedor: 65 Orden: 25048	Orden de Trabajo Copiar Código Ingeniería: [] Base: [] Lote: [] Partida: 0 <input type="checkbox"/> Prog adelante desde fecha liberada
Acción... <input type="checkbox"/> Crear Ord de Trab <input checked="" type="checkbox"/> Comprar	Depósito: [] Cant Ped: 50.00 Fecha Liber: 04-05-00 Fecha Deseada: 19-05-00	Estado <input type="checkbox"/> NoLiberada <input type="checkbox"/> Firme <input checked="" type="checkbox"/> Liberada
Pedir Cancelar		

Fig.5.3.Ventana de liberación de ordenes de suministro

5.2.7. Listas de Materiales

Antes de estructurar las listas de materiales, por parte de Ingeniería, la base de datos del sistema es cargada dando de alta todos los artículos y materia prima, con las siguientes características:⁶

- Código. Descripción en forma numérica del artículo o materia prima.
- Descripción. Descripción completa del artículo (tipo de material, medidas, cliente, etc.)
- Unidad de medida de inventario. Algunas veces la unidad de compra de algún artículo, no es la misma que la que se despacha a producción., por ejemplo, la lámina de aluminio es comprada en libras pero para producción en manera práctica requiere piezas.
- Proveedor para tal artículo. Esto es importante, ya que el sistema directamente elabora la O. Compra para su impresión, además de que lleva un histórico.
- Numero de parte de la pieza.
- Política de pedido. Esto es sumamente importante para el buen funcionamiento del MRP, ya que el sistema en base a esta política sugiere solicitar material, de acuerdo a las reglas MRP(ver capítulo 4)
- Días de reposición. Este es el tiempo en que los materiales son repuestos al inventario, por ejemplo los coples de acero ¾" de latón son importados, por lo que su tiempo de reposición es de 30 días, es decir, el recibo del pedido se tendrá en planta después de treinta días de haberle ordenado la compra.
- Localización. Para una identificación rápida de donde se encuentra un material, se le coloca una localización, la cual esta descrita en el Lay-out de la planta.

Todos estas características son importantes para que el sistema MRP funcione correctamente.

Al partir de la base de datos del sistema Ingeniería desarrolla las listas de materiales dentro del sistema. Las listas de materiales describen el material que lleva un determinado tanque, y en que cantidad. Fig.5.4

Manufacturing Window (M) [M 3010201009]		[-] [X]
Archivo Edición Cambio de Estado Información Opciones Desplegar Ventana Ayuda		[F5] [X]
M 3010201009 - 3010201009 - TANQUE.AC.SUBENS.65GAL.IZQ.C/COLEC.INT.	1.0000 -	
10 E-01AC [DOBLR CPO 4] 3		
10 3020201004 - CUERP.AC.SUB.1010.46.0'X74.00'.C/COL.INT	1.0000 Cant Reqda	
20 E-02AC [SOLD. BRIDA] 1		
10 3090201004 - BRIDA.AC.SUB.1010RCD.2.79'DIAC/MUES.FOR	1.0000 Cant Reqda	
30 E-04AC [C. CPO Y P. TAP] 2		
10 3030201001 - TAPA.AC.SUB.1010.12X15.12X14.88'.C/M.INT	2.0000 Cant Reqda	
40 E-05AC [SOLD. LONGITUD] 1		
45 E-06AC [SOLD. PLATO COL] 1		
10 3100201001 - COLEC.AC.SUB.1010.14X10.92.DIA.VAR.	1.0000 Cant Reqda	
50 E-06AC [SOLD. COPLES AC] 1		
10 4010112001 - COPLA.AC.12L14.3/4'NPT.NAC.		
20 4010108001 - COPLA.AC.A569.1/2'NPT.IMP.90-03031-03	1.0000 Cant Reqda	
30 4010106001 - COPLA.AC.A569.3/8'NPT.IMP.90-03031-01	1.0000 Cant Reqda	
60 E-08AC [SOLD. TAPAS] 2		
70 E-10AC [SOLD. COP DREN] 1		
10 4010108001 - COPLA.AC.A569.1/2'NPT.IMP.90-03031-03	1.0000 Cant Reqda	
80 E-11AC [SOLD. TUBO Y PO] 1		
10 4030127001 - T.LLEN.AC.A36S/C.2-3/8'-UN.NAC.INT.	1.0000 Cant Reqda	
20 3150201001 - P.DATOS.AC.SUBENS.2.88'X6.50'VAR.	1.0000 Cant Reqda	
90 E-11AC [COL. TAP Y TB] 1		
10 3090201002 - TAPA.BRID.AC.SUB.1010.12X2.618'DIA.INT.	1.0000 Cant Reqda	
20 4140927001 - EMPAQ.HC.60.C/MUES.2-5/8'.IMP.	1.0000 Cant Reqda	
30 4060110001 - TORN.AC.C.HEX.#10-32UNFX5/8'.NAC.	5.0000 Cant Reqda	
40 4020106001 - TAPON.AC.A105.3/8'NPT.IMP.	1.0000 Cant Reqda	
50 4020108002 - TAPON.AC.A105.1/2'NPT.IMP.	1.0000 Cant Reqda	
100 E-12AC [PBA. FUGAS AC] 1		
10 2011085001 - SOLD.AC.ER70S-6.MIC.ALA.0.035'DIA.NAC.	0.0160 Cant Reqda	
20 2011085002 - SOLD.AC.ER70S-6.MIC.ALA.0.045'DIA.NAC.	0.0470 Cant Reqda	
30 4020908001 - TAPON.PL.MEDICINAL.1/2'.NAC.	1.0000 Cant Reqda	
40 4020912001 - TAPON.PL.MEDICINAL (#33)3/4'.NAC.	2.0000 Cant Reqda	
120 E-15AC [LIMP. TANK AC] 1		

Fig.5.4 Lista de Materiales en el sistema

5.2.8. Ordenes de Compra

El Ciclo de compras de Materiales y Materias Primas, comienza con las Ordenes puestas en firme en el sistema que genera el Planeador de los Materiales, para ser suministrados a la planta.

Compras revisa los precios que estén actualizados y posteriormente imprime el Orden de Compra. Se envía copia al proveedor para que este

surta la Orden y después dicha orden es monitoreada hasta completar la entrega.

El departamento de compras finalmente monitorea los recibos ya sean totales o parciales de los materiales para darle el seguimiento a la Orden de Compra. Fig.5.5⁷

VISUAL Manufacturing - Entrada Ordenes de Compra (Imprent)

Archivo Edición Información Opciones Notas Ayuda

Fecha Orden: 29-11-00 Cabecera | Contacto | Desp | EDI | Otro |

NuestraOrd: 1021-0 COMPRA Parker Fluid Connector, ANT. CAMINO A SN LORENZO ZONA IND TOLUCA EDO DE MI TOLUCA, MEX 50010 MEXICO

Cód Proveedor: 479

Fecha Deseada: 13-12-00

Fecha Entrega Orig:

Código Depósito: Condición: 15 DIAS

Estado: Firme

LAB: TLALNEPANT

DespVia: PROPIO

Comprad: PLANEADOR

Cód Envía:

Moneda: PESOS

Línea #	Cantidad	<Código> Artículo	<Código> Serv	Código Artículo Proveedor	Cód <Depósito>	Cantidad Despacho	Cant Tot Despachada	Nombre Fabricante
1	1,793	4130412001		4130412001		0		
2	1,793	4120408001		4120408001		0		
3	353	4120406001		4120406001		0		
4	720	4020406001		4020406001		0		
5	353	4020412001		4020412001		0		

Total Orden: \$58,637.61

Total Fletes: \$0.00

Salvar Limpjar Borrar Direc Compra... Direc Despach... Anot Prov... Anot Orden... Especific Orden...

Fig.5.5.Orden de compra de un artículo, aquí se libera y se imprime para su autorización y mandarla al proveedor.

5.2.9. Recibo del Material

Las entradas al inventario se dan a través de un sistema de control de inventarios con código de barras,⁸ lo cual tiene tres características:

- ✓ La identificación impresa a base de líneas paralelas, llamadas barras.
- ✓ El equipo lector (scanner)
- ✓ El sistema (interfase con la base de inventario)

La identificación de barras está colocada en cada uno de los artículos a inventariar. Se les coloca una etiqueta adhesiva impresa con el código. Esta identificación consiste en barras blancas y negras alternas, en el que la anchura de estas representan letras y números. El tipo de código usado es CODIGO 39 TWOy la lectura se hace con un lápiz óptico (wand) conectado a un scanner de bolsillo colector de datos, que registra tanto lo leído mediante el lector óptico, como lo que se teclea manualmente en un pequeño teclado alfanumérico. El scanner guarda la información hasta el fin de cada día, luego se lleva físicamente hasta la computadora principal, se conecta a la terminal y vierte la información; esto se le conoce como uploading.

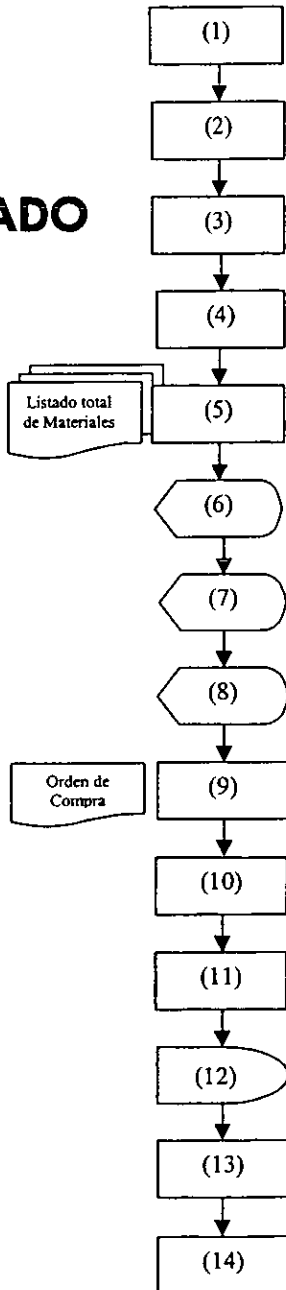
El inventario a través de este sistema es actualizado diariamente y los errores humanos se eliminan por completo.

5.3. Proceso de Control en la Planeación de la Materia Prima: Rediseñado

1. Recibir requerimientos de los clientes (vía EDI), en el caso de clientes potenciales; y en el caso de clientes no potenciales se reciben Ordenes de compra vía fax.
2. Se descarga el archivo en el sistema, el cual jala los datos (cantidades de artículos y fechas en que se requieren) al MPS.
3. Se cargan las cantidades de tanques requeridas de clientes no potenciales al MPS.
4. Se corre el MRP
5. Se despliega listado de todo el material a utilizar para todos los artículos a fabricar y se imprime, para revisar cada uno.
6. En base a las ordenes planificadas arrojadas por el MRP, se realiza un análisis de tales ordenes y se solicita el material requerido.
7. El planeador pone en firme las ordenes de compra necesarias que arroje el requerimiento, dentro del mismo sistema.
8. Compras libera orden de compra.
9. Imprimir Orden de Compra
10. Se imprime reporte de Ordenes de Compra.
11. Se pide material al proveedor, por parte de compras.
12. Espera del material, de acuerdo al tiempo de respuesta del proveedor
13. Recibo de material por parte de almacén
14. Se captura al sistema por medio de código de barras

Diagrama de Flujo: Planeación de Materia Prima

REDISEÑADO



Referencias bibliográficas:

-
- ¹ *Instructivo de Trabajo IT-1504* Ingreso al DDL de Ford y EDI de STX del EDI Rev. 0. 2000
 - ² *Procedimiento para usuarios MRP*, Visual Consulting 2000. Pag. 4
 - ³ *Procedimiento para usuarios MRP*, Visual Consulting 2000. Pag. 6
 - ⁴ *Procedimiento para usuarios MRP*, Visual Consulting 2000. Pag. 10
 - ⁵ *Procedimiento para usuarios MRP*, Visual Consulting 2000. Pag. 11
 - ⁶ *Manual de usuario MRP*, Visual 2000. Capítulo 8: Ventana de Manufactura, pags. 3,8,9
 - ⁷ *Manual de usuario MRP*, Visual 2000 Capítulo 14, Ventana de Planificación de Materiales pag. 44
 - ⁸ *Manual de usuario MRP*, Visual 2000. Capítulo 43, Código de Barras, Pag.7

Capítulo

6

**Comparativo
Proceso Anterior Vs.
Proceso Rediseñado**

ESTAS TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

En este capítulo se compara el proceso tradicional contra el proceso rediseñado, ya presentados en el capítulo 3 y 5 respectivamente.

El objetivo de este capítulo es mostrar la mejora obtenida a través de la aplicación de la reingeniería en el proceso de planificación de materiales de la empresa en estudio, y específicamente en la utilización de un sistema MRP y aspectos JIT como herramientas útiles para el rediseño de procesos.

6.1. Características del Proceso rediseñado en base a los principios de Reingeniería

6.1.1. Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural.

- Para poder explosionar el material se tenía que esperar obtener el inventario por parte del almacén; ahora ya no es necesario explosionar ni siquiera pedir el inventario, ya que al correr la rutina MRP el material es explosionado. El mantener al día el inventario es una actividad que se desarrolla diariamente, como debe ser en su orden natural, y esto se logra con la ayuda de un scanner.
- Al haber cambios de ingeniería en las listas de materiales, ya no es necesario esperar a que sea entregada la nueva lista revisada, ni realizar los cambios en las hojas de cálculo en Excel, sino que directamente Ingeniería realiza el cambio en el sistema quedando disponible en la base de datos.

6.1.2. El proceso se realiza en el sitio razonable

- Anteriormente el departamento de Materiales explosionaba y pedía el material de Importación; y el departamento de Planeación lo hacía con los materiales nacionales, sin embargo ahora con el proceso rediseñado el Planeador realiza una sola operación, al correr la utilidad MRP, el sistema solicita el material necesario el cual se despliega a través de ordenes planificadas. Fig. 6.1

Cantidad Pedida	Cantidad Recibida	Cantidad Neta Esperada	Fecha Desej. Liberada	Fecha Desej. Liberada	Estado	Código Orden	Excepción
							Emitido tarde por 16 días
							Emitido tarde por 5 días
150	0	150	28-05-01	27-04-01	P	PL 1010101009	Fuera de inventario por 130 unidades
264	46	218	31-05-01	03-05-01	L	B27/1	Orden estará tarde por 3 días

Fig.6.1 Ordenes mostradas en la ventana de planificación de materiales.

En la Fig.6.1 se nos muestra una orden con nomenclatura PL, lo cual significa que es una orden planeada o sugerida. El sistema sugiere abrir una orden del material PL1010101009 en la fecha del 27 de Abril para que sea entregada treinta días después (aquí el tiempo de reposición del material es de 30 días). Podemos observar una orden ya liberada que es B27/1, en la cual se puede notar un avance en la entrega.

- El planeador directamente abre una orden de compra, poniéndola en firme para que Compras la identifique, libere e imprima para mandar al proveedor y comprar el material requerido. Se elimina la elaboración de requisiciones y la elaboración de ordenes de compra.

6.1.3. Se reducen verificaciones y controles

- Para explosionar el material se requería verificar el inventario físico existente, pero ahora con la actualización diaria del inventario, con el uso de un scanner; la verificación se elimina y no hay necesidad de solicitar tal inventario.
- Actualizar las listas de materiales es una forma de control que el Departamento de Materiales y Planeación realizaban, tal actualización se elimina por completo, ya que Ingeniería actualiza la base de datos con los nuevos cambios o nuevos materiales.

- El comprador requiere verificar que los códigos del material sean los correctos, esto se elimina, ya que al generar la orden de compra el sistema verifica automáticamente el código, descripción, proveedor, precio, moneda, etc.

6.1.4. La conciliación se minimiza

- Toda la información se conjunta en una sola base de datos, en la cual definitivamente cada área tiene acceso a una información totalmente actualizada.
- Anteriormente se elaboraban dos explosionados (Materiales y Planeación) cada uno con su propia información actualizada. Estas "islas de información" vienen a desaparecer por la información conciliada en la base de datos.

6.1.5. Ofrecer un solo punto de contacto

- El planificador genera en base a los resultados arrojados por el MRP, las órdenes de compra correspondientes para la compra de los respectivos materiales.

6.1.6. La organización dirigida a tareas pasa a ser por objetivos

- Antes cada departamento (Materiales y Planeación) realizaba sus propias tareas, uno pedía material de importación y el otro material nacional, ahora las dos áreas se enfocan a un solo objetivo: pedir material necesario. Una persona es responsable de pedir material, al fincar ordenes en el sistema; este es el Planeador.
- El objetivo es obtener la cantidad de material necesario, en las fechas requeridas, en ello estaba involucrado Almacén (sacar inventario), Materiales (explosionar material de importación) y Planeación (explosionar material nacional). Ahora solo el Planificador de materiales analiza y pide material requerido de acuerdo a lo que arroja el MRP.

6.1.7. Vincular actividades paralelas

- Para poder obtener las cantidades necesarias, era menester tener a la mano el inventario. Se esperaba a que se tuviera el inventario confiable. Esto se elimina por completo, ya que a través del uso del sistema scanner, el inventario esta al día; teniendo así listo en cualquier momento la información del inventario.

6.1.8. Capturar la información solo una vez y en su fuente original

- Al haber cambios de algún material del BOM (Bill Of Materials) ingeniería repartía los cambios a través de copias controladas. Ahora directamente Ingeniería realiza los cambios en las listas de materiales en el sistema (Maestros de Ingeniería), es decir, en su fuente original. Ahora directamente cualquier otra área puede consultar las listas en el sistema.
- Las hojas de calculo que se utilizaban para explotar se eliminan.
- Los movimientos al inventario se hacen a través del uso del scanner.

6.2. Aspectos de mejora radical en el proceso rediseñado

Al realizar la comparación entre los dos procesos se señalan los siguientes aspectos de mejora radical a través del proceso rediseñado.

6.2.1. Se redefinen responsabilidades

Como ya se mencionó dos diferentes departamentos solicitaban material nacional e importación respectivamente, sin embargo ahora el planeador tendrá la responsabilidad de pedir cualquier tipo de material, ya sea importado o nacional.

Por otro lado, la dirección se encargaba de autorizar la compra de materiales, sin embargo el tiempo en que las órdenes son autorizadas tardan hasta dos días, haciendo que el proceso administrativo se estanque en pasos que no generan valor al proceso. La responsabilidad de liberar las órdenes es ahora del

responsable de Compras. Este simplemente deberá generar un reporte de órdenes liberadas, para que el Jefe de Materiales haga monitoreo de éstas.

6.2.2. Se eliminan urgencias

Era común que los materiales no se pidieron a tiempo, ya que como se sabe toda compra de material tiene un tiempo de respuesta por parte del proveedor. En este caso el sistema MRP automáticamente programará órdenes de compra en fecha en que se deberían liberar, de acuerdo al tiempo de respuesta del material por parte del proveedor.

6.2.3. Mejor identificación y localización de la materia prima

El material, se puede identificar dentro del sistema, con los siguientes aspectos: descripción, unidad de medida de inventario, unidad de medida de compra, precio, localización en almacén (área, anaque, estante). La unidad de medida de inventario y la unidad de medida de compra son muy importantes definirlos para cada material, por ejemplo, normalmente Producción solicita la lámina por piezas, pero esta es comprada en kilogramos. Finalmente es muy útil que el sistema haga directamente la conversión de kilogramos a piezas y viceversa.

6.2.4. Se vuelve un sistema Integral

El sistema MRP permite que diferentes áreas interactúen y estén ligadas unas con otras en cuanto a la información, a través de la base de datos compartida; por ejemplo, cada una de las transacciones que haga Almacén en el inventario, se verá reflejado en la ventana de planificación donde el Planeador se dará cuenta de lo que es necesario pedir.

6.2.5. Se elimina la captura manual de datos

El uso de un lector óptico de código de barras permite tener las siguientes mejoras:

- Se reduce el tiempo de captura.
- Se reduce drásticamente la posibilidad de errores; se considera que es una proporción de 10000:1

6.2.6. Se agiliza el proceso

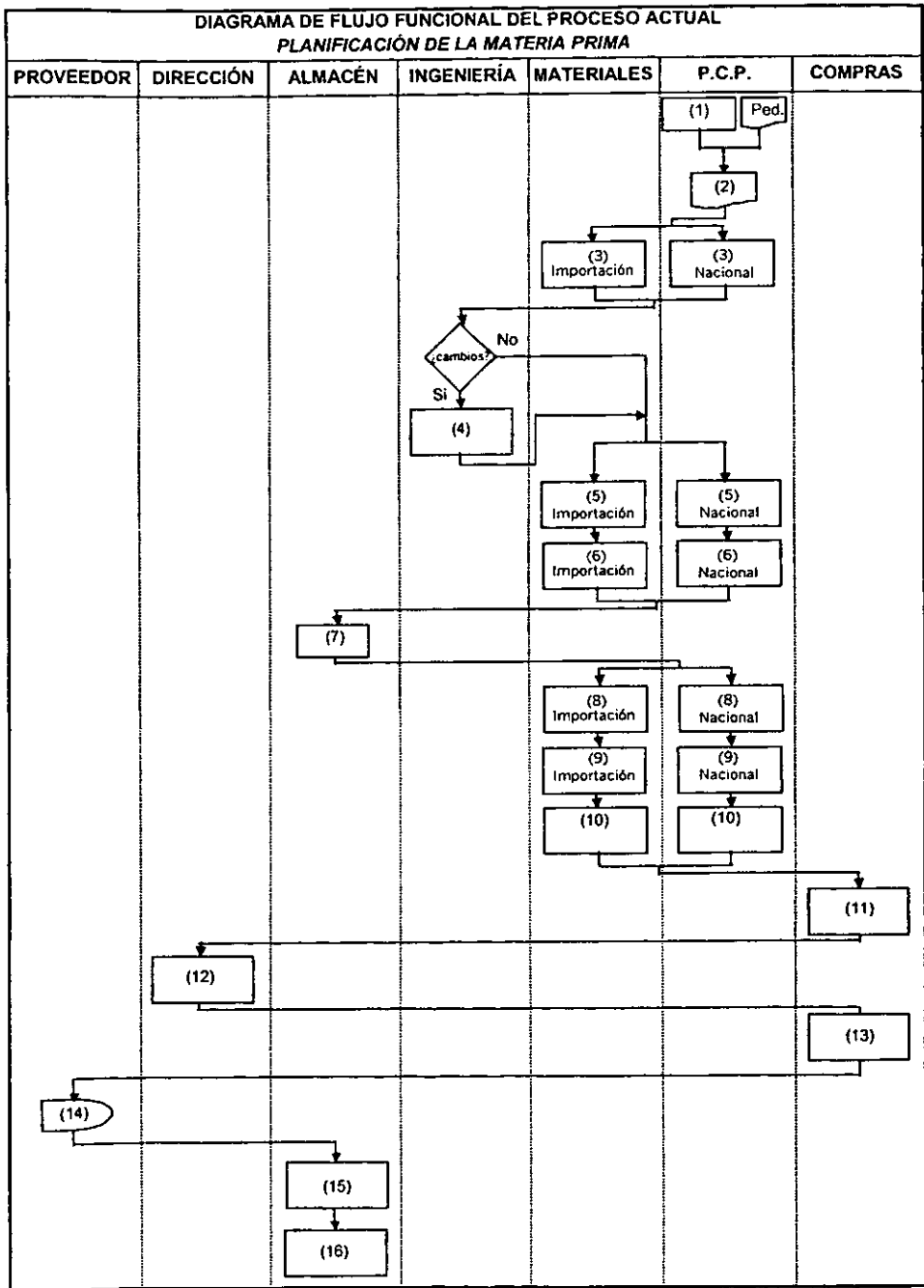
El proceso se hace más rápido; a continuación se muestra una tabla comparativa de tiempo de proceso y tiempo de ciclo del proceso tradicional contra el proceso rediseñado.

Proceso Tradicional	
	Tiempo proceso
1	0.25 hrs
2	3 hrs.
3	2 hrs.
4	3hrs.
5	1 hr.
6	1 hr.
7	6 hr.
8	1 hr.
9	2.5 hrs.
10	0.16 hrs.
11	3 hrs.
12	0.5 hrs.
13	0.5 hrs.
14	Tiempo respuesta proveedor
15	0.25 hrs.
16	0.50 hrs.
TOTAL	24.6 hrs.

Proceso Rediseñado	
	Tiempo proceso
1	0.25 hrs.
2	0.16 hrs.
3	0.5 hrs.
4	2 hrs.
5	0.5 hrs.
6	4 hrs.
7	0.5 hrs.
8	0.5 hrs.
9	1 hr.
10	0.25 hrs.
11	0.25 hrs.
12	Tiempo de respuesta proveedor
13	0.25 hrs.
14	0.16 hrs.
TOTAL	10.3 hrs.

El tiempo del proceso se reduce drásticamente en un 41%

Se muestra a continuación diagramas de flujo funcional para proceso tradicional y rediseñado.

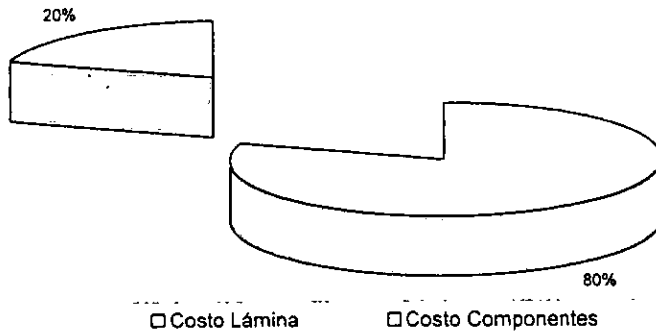


6.3. Ejemplo de una lámina de acero (Aplicando MRP -JIT)

A continuación se toma un material específico para analizar su comportamiento con el uso del sistema MRP (proceso rediseñado) y aplicando aspectos JIT.

La lámina para cualquier tanque, sea de acero o de aluminio, constituye la mayor aportación al costo total del producto, esto es en un 80%. Fig. 6.2

Fig.6.2. Aportación al Costo Total (Lamina)



Como es lo de mayor valor, su control se considera alta prioridad, además de ser una gran oportunidad de mejora para reducción de costos.

Ahora bien, para fabricar cuerpos en tanques de acero de 54 galones, se utiliza la lamina de acero tipo SAE1010 R.C.D. Cal. 12 x 36" x 74", que tiene un peso de 36.8 Kg. y un costo de \$4.82 M.N. por Kg.; lo que equivale a \$177.4 M.N. Se analizará su comportamiento con el uso del sistema MRP.

Un objetivo importante de MRP y del sistema JIT (expuesto en el capítulo 4) nos dice que es disminuir los inventarios determinando la cantidad de material necesario en la cantidad y tiempo en que se requiere.

A continuación se compara los costos de inventario de materia prima sin uso de MRP-JIT y con su utilización.

6.3.1. Comportamiento de la lámina acero en proceso Tradicional

En el proceso tradicional se mantiene un inventario de seguridad de 200 pzas. De acuerdo a datos obtenidos de los meses de Mayo-00 a Agosto-00 se muestra el requerimiento por quincena.

Mes	May		Jun		Jul		Ago	
Sem	1	2	1	2	1	2	1	2
Qty	194	218	226	251	260	262	200	207

Tabla 6.1. Requerimiento quincenal de tanques

En la última semana del mes de Mayo se finca orden de compra para traer lo del mes de Jul. En ese momento se cuenta con inventario de seguridad más la primera quincena del mes de Junio, es decir, en la última semana de Mayo se tiene lo siguiente:

Inventario de Seguridad = 200 pzas.

Material para 1ra. Quincena de Junio = 226 pzas. El cual entrará a proceso

Total = 426pzas. en inventario almacén M.P.

Orden de compra fincada = 251 pzas. (para 2da. Quincena de Junio)

Así que el costo de Inventario de Materia Prima, en la semana mencionada es:

\$75,572.4 M.N. en un periodo de 2 semanas.

Con la utilización del sistema MRP, además de agilizar el proceso de planificación, también nos reducirá inventario que es el objetivo principal de este sistema.

6.3.2. Comportamiento de la lámina acero en proceso Rediseñado (MRP-JIT)

La manera de pedir el material cambia a una forma JIT, lo que significa que será en cantidades menores, en plazos menores para reducir el inventario de seguridad, con la ayuda del sistema MRP.

Mes	May				Jun				Jul				Ago			
Sem	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Qty	89	105	108	110	109	117	125	126	130	130	131	131	100	100	98	109

Tabla 6.2. Requerimiento semanal de tanques.

Por ejemplo, de la tabla 6.2 las 109 pzas. necesarias para la Semana 1 de Junio deben fabricarse una semana antes para enviarse al cliente, entonces el MRP sugerirá que la lámina sea despachada en la Semana 4 de Mayo, por consiguiente el mismo sistema programará una orden por esas 109 pzas. en la Semana 2 de Mayo, esto es por los 15 días de reposición de este material.

Con la reducción del tiempo en el proceso de planificación de materia prima, los datos del EDI son cargados al MPS cada semana para actualizar el MRP; después de correr la rutina, el sistema regenerará órdenes planificadas con la información actualizada. Los inventarios deben estar al día, por ello el uso del scanner es importante.

El proceso justo a tiempo aplicado en este estudio es a través de un *kanban* proveedor. Aquí no se utiliza una tarjeta sino que la misma orden de compra es el *kanban*. El procedimiento operativo se desarrolla de la siguiente forma: a una hora determinada el transporte de la empresa llega a la planta del proveedor, entrega el *kanban* (orden de compra) que indica al proveedor la cantidad que se le solicita y retira las piezas que corresponden al *kanban* que fue entregado al proveedor en una ocasión anterior. Por consiguiente la cantidad que retira el transporte no tiene porqué ser igual a la indicada en el *kanban* que acaba de

entregar. Y así sucesivamente cada semana es entregado un nuevo kanban (orden de compra) y es recogido el material necesario para ese día.

Es importante notar que la constante actualización del requerimiento es a través del uso de MRP para planear la compra de materiales, basado en una sincronización de entregas de producto a través del sistema "jalar". Se le puede entregar al proveedor un programa maestro para que vea la proyección, sin embargo lo que va a mandar son los Kanbans (orden de compra), jalando solo el material requerido.

Entonces para la semana 4 de Mayo se tiene lo siguiente:

Inventario de Seguridad = 20 pzas.

Material para 1ra. Semana de Junio = 109 pzas. El cual entrará a proceso

Total = 129pzas. en inventario almacén M.P.

Orden de compra fincada = 117 pzas. (para 2ra. Semana de Junio)

El Costo de Inventario de Materia Prima para la semana mencionada es:

\$22,884.6 M.N. en un periodo de 1 semana.

Como se puede notar el inventario de seguridad es reducido a 20 pzas. semanales, esto está de acuerdo a la mayor variación de piezas en la proyección de los cuatro meses.

Reducción de Inventario de Seguridad

Tradicional	Rediseñado
200 pzas.	40 pzas.
\$35,480.00 M.N.	\$7,096.00 M.N.
en un periodo de 2 semanas	en un periodo de 2 semanas

El costo de Inventario de Seguridad se reduce radicalmente **80%**.

Reducción de materia prima en Inventario	
Tradicional	Rediseñado
426 pzas.	258 pzas.
\$75,572.00 M.N.	\$45,769.00 M.N.
en un periodo de 2 semanas	en un periodo de 2 semanas

El costo de Inventario de Inventario de materia prima se reduce **39.4%**.

Mantener un inventario elevado no permitirá ver los problemas que se suscitan dentro de un proceso, Una buena planeación con la ayuda de sistemas como el MRP y aplicación de los principios JIT, permitirá reducir los tiempos del proceso de planificación de materia prima.

Referencias bibliográficas:

¹ *Administración con el Método Japonés*, Agustín J. Cardenas CECSA, México 1993. pag. 110

CONCLUSIONES

La Reingeniería utiliza diversas herramientas para el mejoramiento radical de los procesos, y este trabajo está dedicado a mostrar en manera práctica la utilización de unas de esas herramientas: MRP y aspectos JIT

El sistema MRP es una valiosa tecnología, cuyos puntos fuertes se encuentran principalmente en la planeación y junto con aspectos JIT (que constituye una filosofía completa de producción) nos permite solicitar material a corto plazo de entregas y lo requerido en las medidas justas, a través de una relación confiable con proveedores.

La planeación de requerimiento de materiales (MRP) tiene una ventaja importante sobre kanban (aspecto JIT aplicado en este trabajo), esto es su capacidad de reacción a los cambios pronosticados del patrón de demanda. El MRP recalcula las cantidades de material necesario con base en esos cambios, y hace que esto se haga en forma simultanea a todos los niveles (ensambles, subensambles, componentes, etc.).

El MRP permite que la planeación se lleve a cabo en todos los niveles en una forma que no es posible con JIT, en otras palabras MRP es una poderosa herramienta de planeación que nunca será reemplazada por JIT, sin embargo para fines prácticos y de control JIT es una valiosa herramienta que no será sustituida jamás por MRP.

El sistema MRP tiene la característica de "empuja", y el kanban jalar, sin embargo se puede realizar una relación entre los dos sistemas

La utilización del MRP nos permite minimizar inventario como se pudo observar en el último capítulo, ya que el mismo sistema indica las fechas en que un material ya es necesario.

Como pudimos observar en el capítulo seis la reducción de tiempo del proceso de planificación de materiales es considerable. Esto hace que el proceso de planificación de la materia prima se agilice y permita un sistema de control de materia prima eficiente.

Algo muy importante que hay que considerar dentro de la implementación de cualquier sistema, y en este caso el MRP y kanban, es el desarrollo y capacitación del personal involucrado para alcanzar exitosamente el objetivo de cualquier tal sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Como Hacer Reingeniería

Manganelli, Raymond L.; etal.
Primera Edición; Colombia 1995
Grupo Editorial Norma

Reingeniería

Hammer, Michael & Champy, James
Primera Edición en Español; Colombia 1994
Grupo Editorial Norma

Reingeniería; Empezar de Nuevo

Nereo Parro, Roberto
Primera Edición; Argentina 1996
Ediciones Macchi

Administración de la Producción y las Operaciones

Adam, Everett; etal.
Cuarta Edición; México 1991
Editorial CECSA

Análisis de la producción y las operaciones; Cap. 6

S. Nahmias
1ra. Edición; México 1999
CECSA

Nuevas Técnicas de Gestión de Stocks: MRP y JIT

Company, Ramon
Primera Edición; México 1995
Editorial Productiva

Administración con el Método Japonés

Cárdenas, Agustín
Primera Edición; México 1993
Editorial CECSA

El Sistema de Producción Toyota

Monden, Yasuhiro
Primera Edición; Argentina 1993
Ediciones Macchi

Justo a Tiempo y Calidad Total: Principios y aplicaciones
Gutiérrez Garza, Gustavo
3ra. Edición; México 1997
Editorial Castillo

Sistema de Producción Justo a Tiempo
Cuaderno de trabajo para participantes
Adiestramiento en vídeo por Jack Warne
1ra. Edición U.S.A. 1986

Prepare a su empresa para el sistema de Calidad QS9000
Guía para la industria automotriz.
Clements, Richard, etal.
1ra. Edición 1998
Mc Graw Hill

Procesos de Manufactura
Jiménez Caro, Francisco
Primera Edición; México 1982
AGT Editor S.A. de C.V.

Manual de Usuario: Visual Manufacturing
6ª. Edición U.S.A. 1999
Lilly Software Associates, Inc