

308917

20  
2ej

UNIVERSIDAD PANAMERICANA



ESCUELA DE INGENIERIA  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

TALLERES DE DESARROLLO DE PROVEEDORES:  
CASO PRACTICO EN PROVEEDOR DE ARNESES  
PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**  
**AREA: MECANICA ELECTRICA**  
**P R E S E N T A**  
**MARTHA BEATRIZ MARTINEZ MARTINEZ**

REVISOR: ING. RODOLFO BRAVO DE LA PARRA

MEXICO, D. F.,

1999

272294

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

TALLERES DE DESARROLLO DE PROVEEDORES: CASO PRÁCTICO EN  
 PROVEEDOR DE ARNESES PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

ÍNDICE

Capítulo	Descripción	Página
	Introducción	3
1.	Antecedentes: la función del departamento de Compras y su evolución.	5
2.	Planteamiento de herramientas utilizables para el desarrollo de proveedores.	10
3.	Desarrollo de método de trabajo.	43
3.1	Diagnóstico de la situación: calidad, costo, suministro y soporte técnico.	43
3.2	Preparación de la negociación (factores a considerar durante la misma).	46
3.3	Aplicación de talleres de reducción de costos y acciones de mejora con el proveedor.	50
3.4	Emisión de contratos de productividad	56
4.	Definición del caso particular del proveedor de arneses. Metodología.	59
5.	Implantación de talleres de reducción de costos: caso práctico en un proveedor de arneses para la industria automotriz.	62
	Conclusiones	71
Anexo I:	Taller picos	73
	Referencias y Bibliografía	113

Gracias

... a Dios que no se cansa de colmarme de bendiciones

... A mis padres Roberto y Marta, que siempre han velado por mí (iy nunca perdieron la esperanza de que me titulara!)

... A mis hermanos Lucero y Roberto, geniales, inolvidables e increíbles, (esperando que a ellos les tome menos tiempo que el que me tomó a mí!)

... A mi esposo, ese matemático adorable con quien  $1+1$  es más que 2, por su increíble apoyo, amor, ... y ¡paciencia!

... a Rodolfo mi director de tesis, que nunca se aburrió de mis comienzos...

... a mi jefe Sergio, que supo darme el último y tan necesario empujón, pero además me dio su tiempo y apoyo

... a todas las personas que con sus opiniones y experiencias permitieron que este trabajo llegara a su estado final

... *Gracias, ¡lo logramos!*

## INTRODUCCIÓN

El papel que desempeña el departamento de Compras en las empresas adquiere día a día mayor importancia. El mercado industrial se vuelve más competitivo en un ambiente global con requerimientos cada vez más exigentes. La función que anteriormente era administrativa, emplea hoy en día nuevas herramientas para obtener mejores resultados que redunden en una empresa exitosa.

Sabemos que el objetivo primordial de toda empresa es la obtención de beneficios que le permitan mantener - e incrementar- su operación, brindando de este modo servicios y/o bienes que satisfagan las necesidades de la sociedad creando a la vez nuevas fuentes de trabajo. Con el paso del tiempo, la competencia se vuelve más agresiva, y la satisfacción del cliente se torna cada vez más compleja. Encontramos la influencia de herramientas tales como "justo a tiempo", "kan ban", "aseguramiento de calidad de proveedores", "control estadístico", permitiendo mayores ahorros, reduciendo desperdicios e incrementando beneficios sin detrimento de la calidad.

Es cada vez mas frecuente que la ingeniería encuentre aplicaciones interesantes en el campo de las compras para seguir satisfaciendo al cliente con costos eficientes y competitivos, con resultados cada vez mejores.

Dentro del presente trabajo, iniciaremos con una descripción de las funciones del departamento de Compras y su evolución. A continuación mencionaremos algunas de las herramientas disponibles hoy en día para el desarrollo de proveedores enfocado hacia el desarrollo de un método de trabajo. La verificación del diagnóstico con proveedores se hace bajo el enfoque de calidad, costo, suministro y soporte técnico. A partir de la negociación se definen planes de acción, con la consecuente aplicación de talleres de reducción de costos con proveedores y su reglamentación mediante contratos de productividad. Realizaremos el caso particular con un proveedor de arneses, donde emplearemos la metodología descrita en el desarrollo, y procederemos a revisar cuáles han sido las conclusiones. Es importante resaltar que el estudio se realiza tomando un proveedor de monto importante (lo que justifica la inversión de recursos).

## **CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES: LA FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS Y SU EVOLUCIÓN**

*"Una buena administración de materiales y de compras podrá ayudar significativamente al éxito de la mayor parte de las organizaciones modernas".<sup>1</sup>*

En una estimación realista de las empresas actuales, el consumo de materiales puede representar del 50% al 70% de los gastos de una empresa (dependiendo por supuesto del giro de la misma). Esta es una de las razones por las que la función de compras, que había sido considerada inicialmente como una función administrativa, se convierte día a día en una misión más complicada en la que hay que tener presentes, además del precio, otras características como la calidad y los tiempos en que los bienes y/o servicios serán entregados.

Antes de la Primera Guerra Mundial, la mayor parte de las empresas consideraba la función de compras básicamente como una actividad de rutina, sin embargo, durante los períodos de la Primera y Segunda Guerras Mundiales el éxito de una empresa no habría de depender de lo que pudiera vender, dado que existía un mercado casi ilimitado. Por el contrario, el elemento básico para poder alcanzar el éxito en las empresas era poder adquirir de los proveedores la materia prima, los abastecimientos y los servicios necesarios para que las fábricas y las minas pudieran continuar operando.

---

<sup>1</sup> Administración de compras y de materiales. Ed. CECSA.

Se prestó particular atención a la organización, a las políticas y procedimientos de la función de compras, surgiendo como una actividad administrativa reconocida. Durante las décadas de 1950 y 1960, la función de compras siguió cobrando importancia a medida que las técnicas para poder realizarla se hicieron más refinadas y que, asimismo, se incrementó la cantidad de personal capacitado y competente para tomar decisiones. Muchas de las compañías incluían al funcionario de compras en un nivel jerárquico de alta gerencia.

Al inicio de la década de 1970, las organizaciones tuvieron que afrontar dos problemas graves: una escasez internacional de todas las materias primas básicas requeridas para mantener la producción, así como un incremento en los precios muy superior a lo que pudiera considerarse normal. A partir de la conclusión de la Segunda Guerra Mundial, el embargo petrolero del Oriente Medio durante el verano de 1973, intensificó tanto la escasez como el incremento en los precios. Estos acontecimientos repercutieron directamente sobre cada departamento de compra, puesto que su función básica es conseguir de parte de los proveedores los bienes necesarios a los precios más adecuados, constituyendo la diferencia entre el éxito y el fracaso. Lo anterior contribuyó a que la alta gerencia llegara a comprender la importancia decisiva que tenía la función de compras. En la década de 1980, se hizo evidente la necesidad de que en las empresas se llevara a cabo una función eficiente de compras y de administración de materiales, por personal capacitado. Los avances y las tendencias globales que marcan



nuestra década, hacen necesario que un departamento de compras tenga que desempeñar una función decisiva para poder contrarrestar la inflación, poniendo resistencia a las alzas de precios. La tecnología pone a nuestra disposición, hoy en día, numerosas herramientas que deben ser empleadas por los compradores actuales. *Ubicándonos hoy, es importante definir la misión del departamento de Compras de forma que la aplicación de métodos de trabajo y herramientas estén en función de ella. La misión de la función de compras (que siempre debe desprenderse de la misión de la empresa) es: "la satisfacción del cliente suministrando bienes y/o servicios de calidad a un precio justo en un marco de mejora continua, gracias al trabajo conjunto con proveedores siempre en un marco ético, respetando los principios y herramientas de la empresa".* Las políticas de compras realizadas sobre la base de oraciones bien construidas, identifican la dirección que debe seguir el personal de compras, dándoles objetivos claros, asegurando un progreso suave y ordenado hacia la obtención de logros: manteniendo un comportamiento estándar corporativo. Las políticas establecen un criterio inalterable. El NAPM (National Association of Purchasing Management)<sup>2</sup> propone principios y estándares para la práctica de compras que involucran "Lealtad a la organización, justicia para aquellos con los que negociamos, y fe en la profesión", existen algunas recomendaciones sobre la

---

<sup>2</sup> Información obtenida de la NAPM via internet (<http://www.napm.org>)

elaboración de políticas<sup>3</sup>, lo importante es que éstas deben ir en línea con la directiva de la empresa; en nuestro caso, las políticas son las siguientes:

- Todo el suministro de bienes y/o servicios se realizará mediante la intervención oportuna del departamento de compras. Las condiciones negociadas deben quedar formalizadas por escrito para establecer las responsabilidades de las partes involucradas.
- El departamento de compras deberá justificar la selección de las fuentes de abasto en función de criterios específicos buscando siempre el beneficio global para la empresa que representa, bajo el entendimiento de que en caso de no existir una fuente plenamente desarrollada, deberá encargarse del desarrollo de la mejor fuente disponible.
- Para un uso eficiente de recursos, el departamento de compras validará periódicamente las descripciones de puesto indicando claramente las delegaciones.
- Un marco ético debe regir toda la actividad del departamento (aun cuando la ética no es privativa de Compras).
- El equipo de Compras debe dar seguimiento al desempeño de proveedores brindándole la oportunidad de mejorar de forma conjunta.

---

<sup>3</sup> Purchasing Management Handbook. Gower handbook Edited by David Farmer, capítulo 1

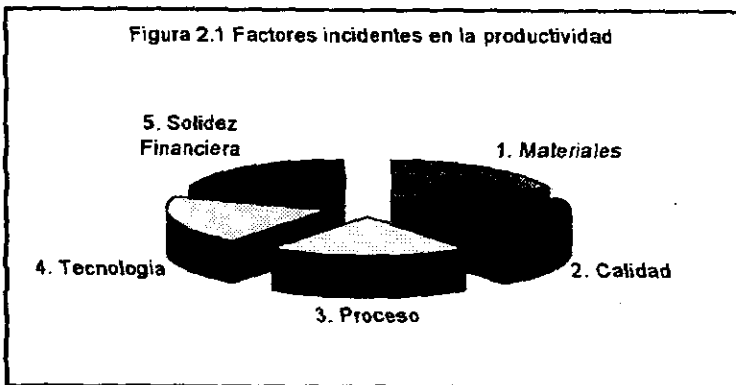
Es claro el avance en responsabilidad con respecto a los resultados de la empresa que representa el departamento de compras hoy en día, y las posibilidades para la implantación de nuevas herramientas y conceptos abren un campo a la ingeniería cada vez más interesante.

## CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DE HERRAMIENTAS UTILIZABLES PARA EL DESARROLLO DE PROVEEDORES.

### 2.1 Factores críticos: productividad y calidad<sup>4</sup>

Durante la década de los 70, el desfase existente entre la productividad de la mayor parte de las empresas occidentales y las firmas japonesas era enorme. Se observó con sorpresa el "fenómeno japonés", a raíz del cual la industria tuvo que reaccionar a marchas forzadas. La productividad y la calidad se convirtieron en factores críticos, para poder sobrevivir.

Trabajando con compradores de diferentes ramos, se ha podido distinguir varios criterios que son considerados como clave en la selección de un proveedor, a continuación, indicamos aquellos que se han considerado como vitales (ver Figura 2.1):



<sup>4</sup> Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. McGraw Hill capítulo 2.

Todos los factores son importantes, y deben ser analizados adecuadamente durante la gestión del proveedor (es decir antes de la selección, durante el desarrollo, y para definir una eliminación).

**2.1.1 MATERIALES.** Es importante conocer el impacto que representan los materiales del precio de la parte. Un requerimiento clave cuando analizamos la situación del mercado, es identificar ventajas y desventajas que los diferentes proveedores en el mercado tienen *comparativamente*. Este trabajo -que puede basarse parcialmente en las estructuras de costo de los proveedores- permite también ubicar los recursos adecuadamente. Es decir, que cuando intentemos una mejora en las condiciones comerciales, esta estructura de costo nos permite identificar las áreas de oportunidad: planes de integración local para componentes; compras organizadas; análisis de valor; implantación de talleres con proveedores. Debe tomarse nota que una estrategia de suministro competitivo, permite a las compañías competir de forma efectiva en su mercado final. No se busca caer en la mayor falla de la función de compras - su concentración en la negociación y precio del mercado, enfatizando decisiones oportunistas a corto plazo- puesto que este énfasis ignora un acercamiento holístico y cae corto en horizontes de largo plazo.

**2.1.2 CALIDAD.** La palabra "calidad" es frecuentemente considerada como implicando alta calidad. Si se busca definirla de modo más preciso: La totalidad de las funciones y características de un producto o servicio que influyen en su habilidad para satisfacer una necesidad dada. Confiabilidad es una extensión de calidad, esto es, que un elemento desempeñe una función requerida bajo condiciones especificadas durante un plazo de tiempo también especificado. La confiabilidad será entonces la probabilidad de que un producto opere satisfactoriamente para el periodo de tiempo definido. En el caso de ambas, calidad y confiabilidad, la primera acción es especificar las características requeridas con precisión, y después asegurar que los materiales y procesos de manufactura utilizados resulten en productos que conformen con la especificación. Dos atributos de calidad son evidentes:

- A) Calidad en el diseño: la calidad definida por la especificación y una medida del grado en el que satisface las necesidades del usuario.
- B) Calidad de manufactura: el grado en que el producto manufacturado conforma con las especificaciones.

Aseguramiento de calidad: es decir todas las actividades concernientes a la obtención de la calidad requerida, engloba todo lo siguiente:

- A. Un diseño satisfactorio del producto, concienzudamente probado para establecer su confiabilidad bajo condiciones de servicio.
- B. Especificación de requerimientos que deben ser entendidos por todos los implicados con la manufactura del producto.

- C. Confirmación de que los proveedores externos así como los procesos de manufactura internos son capaces de alcanzar los requerimientos especificados.
- D. Motivación de todos aquellos involucrados en la manufactura del producto - dentro y fuera de la compañía- para alcanzar los estándares.
- E. Verificación de que los productos conforman con la especificación.
- F. Medios de inspección y prueba confiables.
- G. Retroalimentación de los resultados de inspección y del usuario para demostrar que las etapas anteriores son efectivas.

El objetivo de cualquier sistema de aseguramiento de calidad debe ser el conseguir el nivel requerido de calidad al más bajo costo.

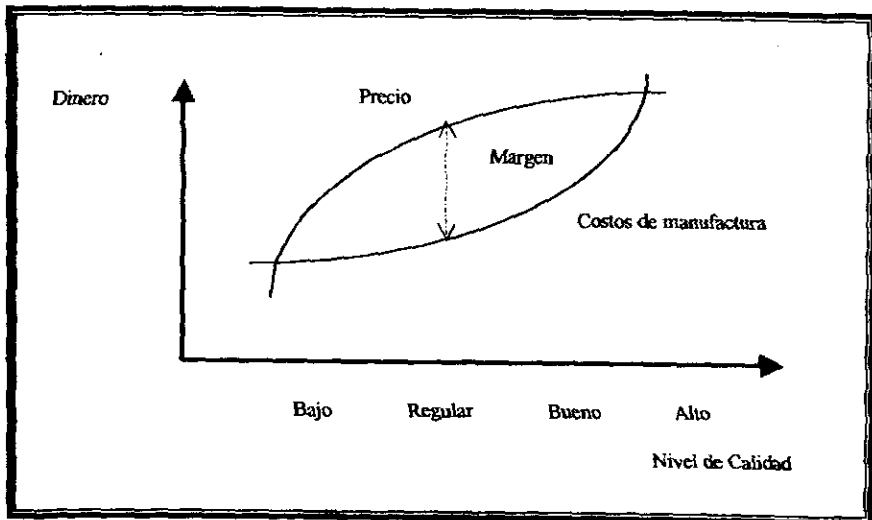


Fig. 2.1.1 Relación entre el nivel de Calidad y los costos

Dado que los productos que se fabrican deben seguir estrictas normas de calidad, se necesita asegurar que nuestros proveedores son capaces de surtir componentes con las mismas características. En la industria automotriz se cuenta con certificaciones como QS9000, VDA 6.1, que buscan garantizar que las plantas certificadas posean la infraestructura necesaria para ser considerados como fuente de abasto.

Se ha confirmado por experiencia que es de vital importancia que la empresa visite al proveedor antes de comenzar las relaciones comerciales, para garantizar que las expectativas del cliente serán cubiertas. Nuestra empresa cuenta con recursos asignados al aseguramiento de proveedores que realiza auditorías de sistema y de proceso. Con las primeras garantizamos el compromiso de la gerencia, y la existencia de un sistema de calidad, las segundas sirven para rastrear exhaustivamente el proceso que sigue la fabricación de los componentes de forma que se pueda estar convencidos de que se recibirán piezas sin problemas de calidad (y de ser así una vez pasado un periodo de prueba) permitirá certificar a estos proveedores, lo que implica que sus productos podrían ser recibidos directamente en la línea de ensamble.

Es importante señalar un interesante fenómeno en las certificaciones; cada día son más las empresas que solicitan la certificación por terceras partes; esto es, que el proveedor busque un bufete acreditado que lo certifique cubriendo los honorarios de los auditores en lugar de recibir auditores del cliente. Esto tiene la ventaja -para los



clientes- de que no tienen que pagar los gastos de aseguramiento, sin embargo la auditoría corre el riesgo de no ser imparcial debido a que el pago es efectuado por la parte acreditada.

**2.1.3 PROCESO.** Existen variantes en el proceso que permiten abatir los costos. Aun cuando se parte de la premisa de que el proveedor es el experto en la producción de bienes y/o servicios que suministra, es parte de la labor cotidiana ayudarlo a verificar si estos procesos son óptimos, encontrando oportunidades de mejora. Se nombran, por ejemplo, el uso de talleres para verificar los tiempos (y reducirlos) de cambio de herramientas, talleres enfocados a la línea (balanceo de líneas). Estaciones ergonómicas (para los operarios que ahí laboran) son importantes que dichos estudios ergonómicos se realicen considerando las dimensiones de los operarios: se hace hincapié en esto, porque ocasionalmente el centro de diseño puede ser centralizado (USA por ejemplo) y tomar como referencia sujetos que en la realidad no utilizarán la línea de ensamble -y por consiguiente tienen otro tipo de medidas -. Una vez que el proceso ha sido aprendido, la velocidad de la línea se mejora, abatiendo costos.

**2.1.4 TECNOLOGÍA.** En el proceso de selección es importante considerar la tecnología que posee el proveedor. Un proveedor que es capaz de realizar desarrollos, es un proveedor que puede brindarnos apoyo en los nuevos proyectos, y que puede proponer mejoras en sus procesos y productos debido a que tiene una infraestructura que lo respalde. Todo esto permite al proveedor ubicarse dentro de la competencia y

garantizar soluciones efectivas, en ocasiones le permite inclusive prever cuáles serán las necesidades del mercado.

**2.1.5 SOLIDEZ FINANCIERA.** Este punto no siempre es considerado, sin embargo se estima que para garantizar adecuadamente el suministro se debe estar seguros de la salud del proveedor, y la solidez financiera puede ser decisiva. Existen despachos que realizan este tipo de investigaciones financieras con la posibilidad de detectar si existen demandas al proveedor, si posee deudas, si es puntual en sus pagos, y esto implica que la negociación sobre las condiciones de pago se hará sobre la base de que el proveedor es capaz de mantener una línea de crédito sin poner en riesgo la entrega de material.

Considerando estos criterios, se definen las herramientas de detección (Tabla 2.1) y de desarrollo (Tabla 2.2). Las primeras servirán para ubicar a los proveedores y diagnosticar oportunidades de mejora; las últimas para implementar cambios que redunden en beneficios compartidos.

Cuando se trabaja con proveedores, se debe establecer relaciones honestas, ofreciendo herramientas aplicables para el trabajo cotidiano. Este tipo de resultados debe<sup>5</sup> ser compartido (Daimler - Chrysler establece su SCORE proposal, donde comparte beneficios con los proveedores que se comprometen a reducir los costos de los productos que le suministran e incluso establece premios a sus proveedores en

---

<sup>5</sup> En la medida de lo posible, el compartir beneficios garantiza que los proveedores tendrán apertura para trabajar conjuntamente, y promoverá la comunicación.

función de este criterio). Cuando se comparten conocimientos y beneficios, se estrechan lazos que fortalecen a ambas empresas.

En este ambiente también se genera la transferencia de información entre cliente - proveedor, y pueden beneficiarnos con alternativas que tal vez antes no se hubieran concebido.

Tabla 2.1 Herramientas de detección de oportunidades de mejora

<p>1. <b>Costo objetivo.</b> En este punto es importante que el comprador posea conocimientos sobre la familia de productos que adquiere, lo que le permitirá -de acuerdo a la experiencia y las estructuras de costo que posea- el costear una pieza.</p>
<p>2. <b>Solicitud de cotizaciones.</b> Debemos buscar que la solicitud de cotización sea la más completa posible de forma que el proveedor conozca de antemano los requerimientos y pueda englobarlos en su oferta. Esto también ayudará a que la comparación entre proveedores sea justo puesto que a todos se les solicita cubrir los mismos requerimientos. Estamos todavía lejos de la cotización basada en definiciones funcionales, pero esa es la tendencia que reportará mayores beneficios a la industria ya que parte del supuesto de que el proveedor es el experto, y le permite libertad en el diseño mientras cumple estas especificaciones funcionales.</p>
<p>3. <b>Comparación con el mercado.</b> Esta comparación contra lo que el mercado ofrece, permite que observemos la competitividad de las fuentes potenciales o actuales de suministro. Esta información no es estática por lo que se requiere que se verifique constantemente la evolución del proveedor.</p>
<p>4. <b>Seguimiento de calidad.</b> La realización de auditorías tanto de sistema como de proceso permite identificar oportunidades y corregir en caso necesario, aquellas partes del proceso o sistema que puedan poner en riesgo la calidad de los bienes que serán suministrados.</p>
<p>5. <b>Evaluación del desempeño.</b> esta retroalimentación periódica del desempeño del proveedor es un termómetro que indica y evalúa globalmente el funcionamiento de la relación proveedor-cliente.</p>

Tabla 2.2 Sinóptico de herramientas de desarrollo de proveedores

1. <i>Análisis del proceso</i> : Este análisis se realiza para dejar claramente señaladas las operaciones que agregan valor, y aquellas que pueden suprimirse o mejorarse.
2. <i>Análisis de valor</i> : Método de gestión cuyo objetivo es lograr el adecuado grado de satisfacción de las necesidades del consumidor o usuario a un mínimo costo. <sup>6</sup>
3. <i>Justo a tiempo</i> : Esta herramienta ayuda fundamentalmente en la eliminación de inventarios (inversiones dormidas), fuentes potenciales de obsolescencia. Antes de su implantación debemos asegurar que la calidad del proveedor no pondrá en riesgo de paro el suministro de nuestras líneas.
4. <i>Kan ban</i> : Sistema de arrastre basado en la utilización de una serie de tarjetas que dirigen y controlan la producción entre los distintos centros de trabajo.
5. <i>SMED</i> : Eficientar los tiempos utilizados en cambios de línea o de herramientas (moldes, dispositivos).
6. <i>Negociaciones comerciales</i> : La preparación oportuna y eficiente de negociaciones comerciales, permite obtener resultados agresivos que ayudan a nuestros proveedores a mejorarse.

## 2.2 Herramientas de desarrollo de proveedores:

2.2.1 *Análisis del proceso*: existen diferentes simbologías en este tipo de análisis, lo importante en este caso es que esta actividad se realiza cuando la fase de planeación ha sido ya terminada. Como se ha visto en la experiencia profesional, los mayores ahorros

<sup>6</sup> Pág. 123 libro Dirección de Operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y los servicios.

se obtienen como resultado de una oportuna planeación, sin embargo no siempre quedan comprendidos todos los factores. Es aquí dentro de un proceso de mejora continua que se pueden realizar estos talleres o actividades. Es conveniente trabajar con personas que no estén viciadas por el ambiente "ceguera de taller", para que puedan extraerse resultados positivos. Esto no implica que queden excluidos los operarios o los ingenieros de proceso. Una de las tácticas que se emplean es comenzar esta evaluación por la última estación en contra del flujo. De este modo se aleja un poco las ideas fijas. Sorprende constantemente toda la información que pueden brindar los operarios -que son finalmente los que utilizan la línea- esta participación es altamente recomendada. (Para que su participación sea fructífera, debe realizarse en un ambiente abierto a la comunicación).

2.2.2 Análisis de valor, para obtener los mayores beneficios, se recomienda su aplicación en la etapa final de diseño. El efecto de esta aplicación en lugar de realizarla después de todo el diseño y planeación, se observa claramente si se supone por ejemplo el diseño de un molde. Si la modificación del diseño se realiza una vez que el herramental está terminado, esto implicará elevados costos de modificación. En cambio, si dicho molde recibe el tratamiento de análisis de valor antes de salir a producción, todas estas modificaciones se realizarán únicamente en papel (planos) con un enorme ahorro. La mejora a conseguir puede ser de dos formas: la mejora del producto, o la mejora del proceso productivo, ambos redundando en una reducción de costos. No obstante el rasgo que mejor define a esta técnica es su esfuerzo por promover un

desplazamiento hacia el punto de vista del consumidor: los productos deben rediseñarse si, con ello, los clientes van a apreciarlos más y a utilizarlos mejor. No se limita, por tanto, a ver cómo se puede cambiar el producto para que, costando menos, desempeñe su función igual de bien: si el producto no es apreciado por el cliente, no tiene sentido reducir sus costos, sino que sería mucho más adecuado eliminarlo del mercado.

El análisis de valor no da lugar a grandes modificaciones del proceso, sino que actúa más bien como mecanismo recurrente a la ingeniería de valor: no sólo interviene después, sino que, además, puede volverse a emprender a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del producto. Mediante la aplicación de esta técnica, todos aquellos componentes del bien o servicio que añaden costos, pero no incorporan ningún valor al resultado final (suponiendo que éste ha sido aceptado por los clientes), son candidatos a la sustitución o eliminación. El proceso a seguir está formalizado y procede en fases sucesivas. En la primera se analiza el objetivo básico del bien o servicio, a fin de refinarlo; en la segunda se estudia la función básica que debe desempeñar y en la tercera se consideran las funciones secundarias. Como consecuencia de este análisis puede suceder que algunas de estas funciones hayan de desaparecer o se proponga su sustitución.

El análisis de valor puede ser definido como un método de gestión cuyo objetivo es lograr el adecuado grado de satisfacción de las necesidades del consumidor o usuario a un mínimo costo. Se empezó a utilizar en el área de las compras de material para la fabricación de productos bélicos, siendo ideado para resolver los problemas generados

por la falta de materias primas y como herramienta para la búsqueda de fuentes alternativas. Actualmente se utiliza en todas las áreas de la empresa. En 1947, Miles desarrolla el primer estudio de análisis de valor sobre un regulador de temperatura, con resultados altamente satisfactorios; esto hace que General Electric comience a aplicarlo a todos sus productos, extendiéndose a otras compañías y a Europa, consiguiendo en Japón una difusión mucho mayor que en el resto de los países. Por "valor" se entiende el cociente (a maximizar) entre la función o prestaciones de un objeto y el costo impuesto por su realización o adquisición, entendiendo por función todo aquello que hace que el producto o servicio sea vendible o útil. Así pues, el incremento del valor puede conseguirse, bien disminuyendo el costo y conservando las mismas características de funcionamiento (o funciones), bien aumentando las funciones y manteniendo el costo constante, o bien aumentando las características a medida que lo hacen las necesidades y deseos del cliente (siempre que éste esté dispuesto a pagar costos más altos). Puede hablarse de varias clases de valor:

- ✓ Valor de producción: proveniente del costo industrial del producto.
- ✓ Valor de uso: atributos o cualidades del producto respecto a su uso y características de funcionamiento.
- ✓ Valor de estima: deseo de poseer un producto.

- ✓ Valor de cambio: probabilidad que tiene un producto de ser cambiado, o intercambiado, por otro.

Con respecto a las funciones, éstas deben poder expresarse con un mínimo de palabras, siendo lo óptimo utilizar un máximo de tres: un verbo en infinitivo, un sustantivo y, si es necesario, un complemento de éste (por ejemplo: la función de una bombilla podría ser "iluminar un espacio"). Pueden ser de dos tipos: primaria o principal, que es la que cumple el objetivo prioritario del producto o servicio, y secundaria o complementaria, que puede ser necesaria pero no decisiva para el mencionado objetivo.

Para realizar un análisis de valor, cuyo desarrollo sistemático se encuentra en las reglas fijadas por la norma DIN 69910, ha de comenzarse por un análisis funcional, el cual consiste en la identificación de las funciones primarias y el análisis de la relación función costo. Asimismo, debe evaluarse la relación entre las funciones primarias, secundarias y aquéllas que son innecesarias. Esto se realiza ejecutando los siguientes pasos:

1. Análisis metódico del producto o servicio.
2. Determinación de sus funciones.
3. Clasificación de éstas.
4. Determinación de las relaciones entre las características de funcionamiento y los costos.
5. Proporcionar sugerencias para la creatividad.

Existen cinco preguntas clave a plantear durante el análisis de valor: ¿En qué consiste el producto o servicio? (Definición de éste), ¿Para qué sirve? (Funciones que realiza),



¿Cuánto cuesta? (Valor actual), ¿qué opciones pueden realizar la misma función? (Alternativas) y ¿Cuánto costarían estas opciones? (Valor comparativo, ahorros). La respuesta se obtiene siguiendo la terminología del análisis de valor, mediante una lluvia de ideas. Las fases a seguir para la realización de dicha lluvia de ideas son:

- A. Descripción del tema, que debe ser específico
- B. Preparación de la sesión, en la que se informará a los participantes y se detectará si algún miembro no está implicado para involucrarlo; además habrá que preocuparse de tener superficies y material para la escritura.
- C. Introducción de la sesión. Se dejará bien claro que no debe haber críticas, comentarios o evaluación alguna sobre las ideas que se vayan generando. Ha de partirse de un pensamiento no convencional y tener el máximo de ideas en el mínimo de tiempo; las diferentes aportaciones se realizarán por turnos, dando una idea cada vez, pudiendo saltar el turno y, sobre todo, no dando explicaciones acerca de la idea propuesta.
- D. Calentamiento. Se debe iniciar con un tema neutral y su duración ha de ser de 5 a 10 minutos.
- E. Tormenta de ideas. Para realizarla se ha de tener a la vista el enunciado del tema y su duración oscilará entre 30 y 45 minutos. Resulta muy conveniente que una

persona se dedique a la dirección de la sesión y otra escriba las ideas a medida que se vayan generando.

F. Tratamiento de las ideas. Este consiste en explicar todas las ideas, combinar y agrupar las que sean similares y eliminar las que no prosperen. Se ha de evitar la eliminación por votación, debiendo defenderse las ideas con argumentos. La aplicación del análisis de valor no se traduce en una mera reducción de costos, sino que, además, suele llevar aparejada una mejora en la calidad del producto y otras como las reflejadas en el balance del análisis de 125 aplicaciones del método, realizado por la American Ordinance Association que, además de la esperada reducción de costos presentaba:

- 76% de reducción del tiempo de suministro
- 39% de reducción del peso
- 90% de mejora en la facilidad de elaboración
- 21% de mejora en el funcionamiento
- 46% de mejora en la seguridad del mantenimiento
- 38% de mejora en la calidad
- 40% de mejora en la facilidad del mantenimiento

Por otra parte, la disminución de costos suele alcanzar un promedio que oscila entre el 10 y 30%, aunque existen casos de reducciones de hasta un 94%. De igual forma, los beneficios que se obtienen oscilan entre 2.5 y 15 veces su costo. El análisis de valor es una herramienta válida para grandes y pequeñas empresas, tanto para productos (ya sean de gran consumo o de uso industrial por encargo) como para servicios. Su aplicación implica la integración de toda la firma en la tarea, por lo que debe convertirse en un instrumento de todos sus miembros y no limitarse a una filosofía de trabajo de alguna que otra persona aislada.

**2.2.3 JUSTO A TIEMPO (JIT):** Se ha podido observar que la competencia se hace cada vez más dura, la calidad se convierte en un requerimiento fundamental, se demanda mayor variedad y se acorta el ciclo de vida (lo que incrementa riesgos de obsolescencia tecnológica). En general se empezó a comprender que mientras las empresas occidentales habían estado preocupadas por conseguir nuevos mercados y construir la fábrica del futuro, las empresas japonesas habían dedicado sus esfuerzos a mejorar la fábrica del presente. Fue entonces cuando se empezó a hablar de la filosofía "Justo a tiempo". El JIT nace en Japón, lugar donde la superficie es limitada y costosa, evidentemente cualquier espacio utilizado que no aporte valor añadido -almacenamiento- es un desperdicio. El Justo a tiempo pretende que los clientes sean servidos justo en el momento preciso, en la cantidad requerida, con productos de calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo inventario posible, y que se encuentre libre

de cualquier despilfarro, o costo innecesario. Obviamente de ahí se desprende que sea considerado como un proceso de mejora continua. Las estrategias básicas del JIT son:

- a) Eliminar toda actividad innecesaria
- b) Fabricar lo que se necesite en el momento que se necesite y con la máxima calidad posible.

La teoría de los cinco ceros<sup>7</sup> postula:

*2.2.3.1 Cero defectos.* Concepto de calidad total, incorporando ésta desde la etapa de diseño del producto y continuando en su proceso de fabricación. Estas condiciones que favorecen un proceso de fabricación libre de defectos vienen a aumentar su productividad. La evidente relación entre productividad y calidad estriba, simplemente, en que "menos defectos" significa "más producción", sin el correspondiente incremento en los costos.

*2.2.3.2 Cero averías.* Si la empresa pretende servir a sus clientes justo en el momento necesario y justo en la cantidad requerida (sin mantener inventarios) cualquier avería puede provocar el incumplimiento de los objetivos. La lucha contra las averías y el tiempo improductivo se facilita mediante la elección de una distribución en planta adecuada, con programas permanentes y muy exigentes de mantenimiento productivo y con un personal polivalente, bien formado y motivado. El adiestramiento del trabajador

---

<sup>7</sup> Teoría de Georges Archier y Hervé Seryex

es una práctica generalizada para poder solventar los pequeños problemas que, con frecuencia, se presentan en el curso de la jornada de trabajo.

**2.2.3.3 Cero inventarios.** La filosofía JIT lucha contra cualquier política que implique mantener altos inventarios, al considerarlos como el derroche más dañino, como la estrategia de confort que hay que empezar a abandonar, ya que, además de los costos que implican, vienen a disimular diversos problemas, tales como: incertidumbre en las entregas de los proveedores, paradas de máquinas, falta de calidad, rupturas de inventarios, demanda incierta, cuellos de botella, entre otras.

**2.2.3.4 Cero plazos.** Es crítico eliminar al máximo los tiempos no directamente indispensables, en particular los tiempos de espera, de preparaciones y de tránsito.

**2.2.3.5 Cero papel.** El JIT lucha por la sencillez y eliminación de costos superfluos. Intenta eliminar en la medida de lo posible, cualquier burocracia de la empresa.

Para conseguir las metas, el JIT trabaja postulando una serie de elementos:

- a) Nivelado de la producción.
- b) El sistema kan ban.
- c) Reducción de los tiempos de preparación (SMED)
- d) Estandarización de las operaciones.
- e) Capacidad de adaptación a la demanda mediante flexibilidad en el número de los trabajadores.
- f) Programas de recogida y aprovechamiento de las ideas y sugerencias de los trabajadores para mejorar las operaciones e incrementar la productividad.

- g) Control autónomo de los defectos.
- h) Mantenimiento productivo total.
- i) Relaciones con los proveedores y los clientes.

Si hay una sola clave para lograr los objetivos del JIT, es un genuino respeto hacia el ser humano, por sus aspiraciones, sus capacidades y su integridad. Este requerimiento es la base para la recomendación que se refiere al trato a los clientes, empleados y proveedores.

No es sorprendente que los cambios en esta área presenten el mayor de los retos para las compañías occidentales. Esto es cierto sobre todo para las compañías en las cuales la fuerza de trabajo y la administración tienen una relación que durante largo tiempo ha sido antagónica. Adoptar JIT implica que todo el personal (la administración, el personal de planta y los obreros) pueden percibir los cambios como estímulos para sus metas personales, así como las metas de la organización. De este modo, los empleados deben confiar en que las mejoras no son una amenaza para su empleo y que pueden compartir los beneficios resultantes.

Ahora bien, se deben seguir las siguientes normas para ganar la confianza, la participación y la colaboración integral de todos los empleados.

- a) Los empleados deben estar convencidos de que las mejoras sugeridas no acarrearán desempleo.
- b) Deben existir programas de orientación, educación y capacitación, de modo que los empleados comprendan los objetivos y políticas de la compañía, así como la razón de los programas relacionados con ellas. Además, deben tener la oportunidad de aumentar sus habilidades y de participar plenamente en actividades de mejora.
- c) Se deben dar a los empleados más responsabilidades para tomar decisiones con relación a la estructura de la organización.

d) Se deben desarrollar procedimientos formales para aprovechar la experiencia y los conocimientos de todos los empleados a través de sugerencias para mejorarlos. Debe existir algún sistema para evaluar rápidamente las sugerencias, recompensándolas de manera generosa.

e) Los empleados deben estar unidos, con espíritu de equipo cuyo desarrollo debe fomentarse; y la evaluación del desempeño y las recompensas deben basarse en el desempeño de grupos funcionales y de toda la organización. En muchos casos, esto necesita desarrollar una nueva cultura organizacional. Pero desarrollar una nueva cultura penetrante requiere compromiso, liderazgo, paciencia y tiempo.

Las compañías que tienen demanda estacional, una tradición de producción estacional, así como períodos de inactividad, enfrentan un marcado desafío. Desarrollar una fuerza de trabajo flexible, capaz de efectuar el mantenimiento del equipo y de la planta durante los tiempos de inactividad puede reducir la necesidad de descansos. Los períodos inactivos también pueden utilizarse ventajosamente para la capacitación y desarrollo de los empleados.

2.2.4 KAN BAN: Cuando se trabaja con Programa Maestro de Producción, el plan de materiales es comunicado a todos los centros de trabajo, actuando éste como orden y autorización de fabricación. A partir de ese momento, cualquier centro de trabajo comienza sus labores de producción, suministrando la fabricación obtenida al siguiente puesto en el proceso productivo, que debe recibirla en el momento adecuado, si no aparecen problemas inesperados. La norma de fabricar los componentes y enviarlos a donde se necesitan, empujando así el material a lo largo de la línea de producción de acuerdo con el plan de materiales, caracteriza al MRP como un sistema de empuje (push), basado en la premisa de que es mejor anticipar las necesidades antes de que éstas se produzcan. En estos sistemas, cualquier desviación con respecto a la programación da lugar a problemas, algunos de los cuales se pueden transformar en acumulaciones innecesarias de productos en curso. Además, por actuar de forma centralizada, y por

trabajar con tamaños de lotes y tiempos de suministros supuestamente constantes y predeterminados, cualquier cambio en la programación inicial puede dar lugar a una serie de dificultades. Para hacer frente a ellas, se emplea la reprogramación y, en su caso, el mantenimiento de cierto nivel de inventarios de seguridad. Debido a lo anterior, en estos sistemas de "empuje", la labor de control de la producción se concreta en intentar mantenerla dentro del programa, tomando las medidas oportunas en caso de observarse cualquier tipo de desviación.

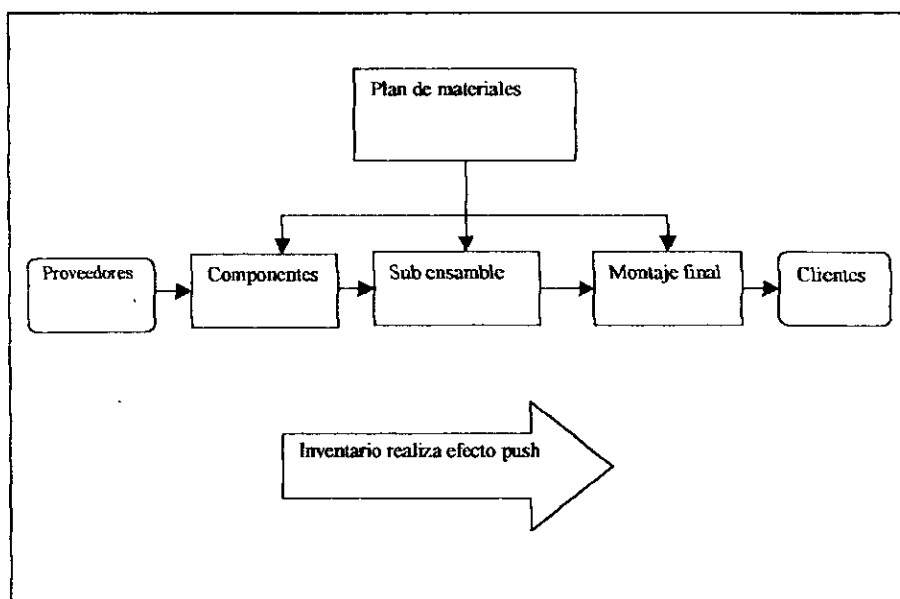


Fig. 3.2.1 Ilustración del sistema "empuje".

Ante estas dificultades de los sistemas de "empuje", existe una alternativa: la de los sistemas de "jalar" (pull) utilizada por el JIT, donde ya no es el proceso anterior el que decide suministrar los componentes al proceso siguiente, le hagan falta o no en ese momento, sino que será el proceso siguiente el que le retire al anterior las piezas necesarias, en la cantidad justa y en el preciso momento en que las necesite.



Además, para el perfecto control de la producción, el proceso suministrador sólo estará autorizado a reiniciar las labores de fabricación cuando se le haya retirado un determinado número de piezas terminadas, debiendo fabricar de nuevo justo esa cantidad. Esto hace que el programa de producción sólo sea comunicado como "orden de fabricación" al puesto de montaje final, desencadenando éste todo el proceso de producción a medida que retira los componentes necesarios para montar los productos finales.

El sistema kan ban es un sistema de jalado de producción basado en la utilización de una serie de tarjetas, normalmente rectangulares y enfundadas en plástico, que dirigen y controlan la producción entre los distintos centros de trabajo (el significado de la palabra es "tarjeta, señal o cartel"). Su primera aplicación se desarrolló en la empresa Toyota en 1975 y se puede definir como un sistema de información completo, que controla de forma armónica la fabricación de los productos necesarios, en la cantidad y en el tiempo adecuados en cada uno de los procesos que tienen lugar en el interior de la fábrica.

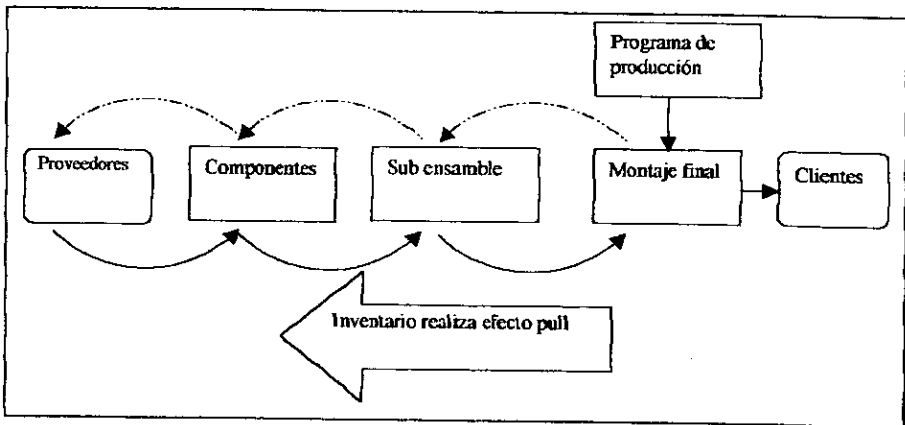


Fig. 2.2.2 Ilustración del sistema "jalar".

Hay que fijar el diagrama de flujos de forma que cada elemento pueda provenir de un solo lugar y tenga un camino claramente definido a lo largo de la ruta de producción. Al suprimirse los almacenes, cada centro de trabajo debe contar con una zona donde depositar los elementos que constituyen sus "entradas" y otra para almacenar sus "salidas." Cualquier puesto de ensamble, ya sea intermedio o final, que utilice distintas piezas o componentes, deberá dividir su zona de "entradas" con lugares determinados para cada uno de ellos. Cualquier puesto que suministre piezas a más de un proceso posterior deberá realizar una operación similar con su zona de "salidas". En cada una de estas zonas de almacenaje será necesaria la instalación de uno o más buzones que, posteriormente servirán para la recogida de las etiquetas kan ban.

CODIGO ITEM:		Información necesaria:  Identificación del producto a fabricar: código de dicho producto y su correspondiente descripción.  Identificación del centro de trabajo donde se fabrica dicho producto y el lugar de depósito donde han de situarse los productos ya elaborados.  Capacidad del contenedor: Número de productos por contenedor.  Identificación de los componentes necesarios que intervienen como entradas y sus respectivos puntos de recogida.
DESCRIPCIÓN:		
CENTRO DE TRABAJO:		
PUNTO DE DEPOSITO:	CAPACIDAD CONTENEDOR:	
COMPONENTES:		
CODIGO ITEM:	PUNTO DE RECOGIDA:	Fig. 2.2.3 Etiqueta Kan ban
CODIGO ITEM:	PUNTO DE RECOGIDA:	
<b>KANBAN DE PRODUCCION</b>		

Dentro de las ventajas que podemos mencionar sobre la utilización del sistema kan ban están:

- Las órdenes de fabricación son siempre las mismas tarjetas, no precisándose papeles ni anotaciones para ordenar el trabajo, simplificándose así las tareas administrativas. Lo mismo podría decirse de los pedidos a los proveedores.
- Cada operario sólo puede fabricar las piezas retiradas por el proceso posterior, por lo que la fabricación de cada momento coincidirá con las necesidades reales de ese momento, evitándose así la acumulación de inventarios innecesarios.
- Al reducir los inventarios de productos intermedios facilita extremadamente la localización de cualquier problema que pueda surgir en el proceso productivo (cuellos de botella, averías, problemas de calidad, etc.), contribuyendo de esta forma a su resolución definitiva. Este aspecto del sistema kan ban lo convierte en un extraordinario método para estimular la mejora de métodos y la eliminación de cualquier ineficiencia del proceso productivo.
- Constituye un magnífico sistema de control visual que ayuda a la localización de anomalías de la producción. El nivel de inventarios se puede regular fácilmente a través del número de tarjetas puesto en circulación.

Es importante sin embargo observar que la adopción por parte de la empresa del sistema kan ban no obliga a su aplicación en todos los procesos, y que la implantación del sistema

en cualquier empresa no debe realizarse sin antes haber conseguido minimizar las fluctuaciones de la producción a través de la ejecución de programas nivelados, un gran nivel de calidad, importantes reducciones de tiempo de preparación de las máquinas...

2.2.5 SMED (Single Minute Exchange of Die): en la lucha por evitar cualquier tipo de despilfarro, la filosofía "Justo a tiempo" ataca frontalmente cualquier elemento del plazo de fabricación que no sea estrictamente necesario. A partir de la descomposición de éste en tiempo de espera entre procesos (incluye los que denominamos de cola y de espera), tiempo de transporte y tiempo de elaboración del lote (denominado tiempo de ejecución) el JIT analiza cada componente y propone medidas para reducirlos.

El tiempo de espera puede tener dos orígenes. En primer lugar, puede producirse como consecuencia de desequilibrios en el tiempo de producción. El JIT propone reducir este tiempo con una buena estandarización de la ruta de operaciones y con un buen entrenamiento de los trabajadores en la misma. Además favorece los procesos de ayuda mutua entre operarios cuando algunos de ellos se encuentran retrasados (estos procesos serán analizados en apartados posteriores). La segunda causa que origina tiempos de espera es el tamaño de los lotes a procesar. Este tiempo de espera será directamente proporcional al tamaño del lote, pues cada uno de ellos tendrá que esperar la conclusión del anterior antes de comenzar con su primera operación. Aparte de reducir la dimensión de los lotes, también puede disminuirse el tiempo de espera reduciendo al

máximo las cantidades de transferencia entre procesos, llegando a hacerlo, si es posible, unidad a unidad.

En lo que se refiere al tiempo de transporte, éste sería mínimo si toda la planta de producción funcionase como una línea equilibrada, donde el flujo entre procesos fuese unitario y cada unidad de producto terminado saliese de la línea al mismo tiempo que las distintas unidades semiterminadas pasan al proceso siguiente (concepto establecido en la línea de montaje de Ford). Lamentablemente esto no suele ocurrir en la fabricación por lotes si las máquinas de igual función se agrupan en una misma sección. En este supuesto, cuando un determinado taller termina sus labores sobre un lote de gran tamaño, éste se transfiere al siguiente, de aquí al siguiente y así sucesivamente hasta que el lote de piezas esté terminado. Aunque esta forma de fabricar puede tener algunas ventajas, incrementa el nivel de existencias en curso y también el tiempo total de fabricación. Por otra parte, cuando se utilizan grandes lotes, los tiempos de transporte se convierten en un componente importante del tiempo total de fabricación. El JIT propone como solución a este problema la conversión de estos trabajos por lotes en flujos de producción por unidades, conectándolos directamente con la línea de montaje. Para conseguir este objetivo no diseña las secciones por funciones, sino en líneas multiproceso, donde un mismo operario polivalente maneja las diferentes máquinas necesarias para conseguir el artículo final (torno, taladro, fresa, etc.). De esta forma, al final de un ciclo de producción relativamente corto, y perfectamente sincronizado con los demás procesos, se obtendrá un solo ítem que se incorpora a la línea de montaje. Ello

reduce considerablemente el nivel de inventario en curso y disminuye el tiempo de ejecución total. Como es lógico, esto requiere una serie de cambios como trabajar con una distribución en planta en forma de U, utilización de medios de transportes rápidos, trabajar con obreros polivalentes, etcétera.

Si se observan las soluciones propuestas para la disminución de los dos tiempos mencionados, tiempo de espera y de transporte, se deduce que es fundamental la reducción de la dimensión de los lotes de procesamiento. Por otra parte, es evidente que cualquier disminución del tamaño del lote permitirá reducir proporcionalmente el tiempo de ejecución del mismo (tercer elemento del plazo de fabricación). Puede concluirse, por tanto, que la disminución del tamaño del lote se convierte en la llave de cualquier proceso que intente reducir el plazo de fabricación. Históricamente, el uso de grandes lotes nació como una solución maravillosa para luchar contra las grandes ineficiencias originadas por los tiempos excesivamente largos de preparación de la maquinaria (Tiempo que transcurre entre el último ítem de un lote de tipo A y la producción del primer ítem "bueno" de un lote de tipo B.); interrupción de las labores productivas de la máquina, obreros parados, concurso de un especialista, etc. Todo esto obligaba a producir grandes series de productos para repartir estas ineficiencias, disminuyendo así el coste medio y el tiempo de fabricación unitario. Sin embargo, con esta forma de actuar, se ha luchado una vez más contra los efectos y no contra las causas de los problemas, ya que la verdadera razón de los grandes reagrupamientos es la propia necesidad de hacer tediosas preparaciones para pasar a la fabricación de una nueva serie de productos. Al

cambiar de enfoque y luchar contra la raíz de los problemas, el JIT crea un sistema de cambios rápidos, el SMED, que al reducir drásticamente los tiempos de preparación deja sin consistencia la necesidad de trabajar con grandes lotes de producción.

El sistema SMED nace como un conjunto de conceptos y técnicas que pretenden reducir los tiempos de preparación hasta poderlos expresar en minutos utilizando sólo un dígito, es decir, realizar cualquier preparación de máquinas en un tiempo inferior a los 10 minutos.

Según su creador Shigeo Shingo, el sistema dio sus primeros pasos en ciertos trabajos que le fueron encargados en 1950 en la fábrica Toyo Kogyo de Mazda. Sin embargo se desarrolló completamente alrededor de los años setenta cuando realizaba trabajos para la empresa Toyota y ésta adoptó el sistema como uno de los pilares básicos de su modo de fabricación. Habría que añadir que el sistema SMED debe ser considerado como un método de mejora continua, de forma que cualquier empresa que lo adopte debe realizar esfuerzos para conseguir preparaciones de un solo golpe (OTED: One Touch Exchange of Die) o de una duración inferior a un minuto. Queremos añadir que el final de estos procesos de mejora debería consistir en la eliminación misma de la necesidad de preparación: "El modo más rápido de cambiar una herramienta es no cambiarla de ninguna forma". Esta eliminación puede implicar dos aspectos: estandarizar los componentes para que puedan ser utilizados en distintos productos o bien fabricar las piezas

necesarias al mismo tiempo, ya sea en la misma máquina o en máquinas diferentes. Otra solución es fabricarlas separadamente utilizando máquinas de bajo costo.

Algunas de las ventajas derivadas de todo proceso que acorte los tiempos de preparación de la maquinaria:

- a) Permitir la disminución del tamaño de los lotes, y por tanto, del tiempo de fabricación, se posibilitan reducciones importantes del nivel de inventarios, a la vez que se otorga mayor flexibilidad a la empresa para adaptar la producción a las fluctuaciones y modificaciones de la demanda.
- b) Al disminuir los tiempos improductivos de los cambios, aumenta la tasa de utilización de la maquinaria y la productividad.
- c) Al permitir plazos de fabricación y entrega muy cortos, la empresa puede dejar de fabricar para almacén y adaptar su fabricación a los pedidos reales de los clientes.
- d) Cuando se trabaja con tamaños de lotes muy grandes, puede darse el caso de que un problema de calidad sea detectado cuando el lote ya haya recibido las primeras operaciones del proceso, originando importantes pérdidas de tiempo y reproceso. Al trabajar con lotes más pequeñas, los problemas de calidad son más rápidamente detectados y afectan a menor número de piezas.

**Tabla 2.3 Fases para obtener mejoras en los tiempos de preparación**

***Fase 1. Distinguir los conceptos de preparación interna y externa.***

Existen labores de preparación que deben realizarse cuando la máquina está parada (preparación



interna) y otras que pueden ser realizadas con la máquina en funcionamiento (preparación externa). El problema nace cuando en las empresas se confunden preparaciones internas con externas, lo cual provoca que la máquina esté parada más tiempo del estrictamente necesario, decrementando su tiempo de utilización productiva. Para abordar esta primera etapa y avanzar posteriormente en la implantación del sistema SMED es necesario realizar un exhaustivo estudio de los procesos y tiempos actualmente utilizados en las labores de preparación.

***Fase 2. Separación clara entre la preparación interna y externa.***

La separación rigurosa de estos dos tipos de preparación se convierte en el pasaporte para alcanzar el sistema SMED. Así, por ejemplo, la búsqueda, preparación y ordenación de las herramientas y materiales necesarios para la preparación son labores que deben ser realizadas mientras que la máquina está en marcha (no siempre sucede así en la realidad), mientras que la preparación interna debe limitarse exclusivamente a retirar los útiles o herramientas anteriores y fijar los nuevos. Simplemente separando y organizando las operaciones internas y externas, el tiempo de preparación con máquina parada puede ser reducido en un 30% a 50%.

***Fase 3. Convertir la preparación interna en externa.***

Este tercer aspecto es fundamental para conseguir tiempos de preparación de un solo dígito. Para hacer posible esta conversión debemos analizar todas las labores internas de preparación (comprobando que ninguna de ellas se ha catalogado así por error) e intentar transformarlas en actividades que sea posible realizar con la máquina en marcha.

***Fase 4. Centrar los esfuerzos en perfeccionar todos los aspectos de la operación de preparación.***

*Técnicas de ayuda para implantar las fases de mejora.*

Estandarizar la operación de preparación en la medida de lo posible y siempre que ello sea rentable. De esta manera se irá transformando en una operación de rutina.

Utilizar sistemas de fijación de sujeción rápida.

Adoptar medios de preparación en paralelo. Existen procesos de preparación que deben ser realizados inevitablemente en distintos lados de la máquina. La utilización en estas tareas de dos

operarios podría reducir el tiempo de preparación en más de la mitad debido a la economía en los movimientos, lo que aumentaría el tiempo de operación de la máquina, manteniendo el mismo o menor número de horas - hombre empleadas.

Eliminar los ajustes. Tradicionalmente, una vez preparada la máquina, es frecuente realizar operaciones de ensayo y ajustes hasta que la preparación se admite como idónea. Estas pruebas consumen entre el 50% y el 70% del tiempo de preparación a máquina parada, por lo que es fundamental su eliminación utilizando procesos de montaje de los nuevos útiles o herramientas que sean extraordinariamente precisos o eliminan en sí mismos la necesidad de ajuste.

Mecanizar algunos procesos de preparación, sobre todo aquellos que requieren el movimiento de útiles pesados. Sin embargo, según Shigeo Shingo, la mecanización sólo debe considerarse después de haber ensayado el resto de técnicas de mejora, ya que éstas pueden reducir el tiempo de preparación en porcentajes mucho mayores que el propio proceso de mecanización.

Es importante señalar que el tiempo de preparación externo, con la máquina en marcha, se convierte en el elemento decisivo para la fijación del tamaño del lote de procesamiento, ya que determina el tiempo y, por tanto, el número de ítems que la máquina debe realizar antes de poder pasar a fabricar otro tipo de piezas distintas.

**2.2.6. NEGOCIACIONES COMERCIALES (COMPRAS Y PROVEEDORES):** Con frecuencia, las relaciones entre el comprador y el proveedor han sido de desconfianza mutua. Por otro lado, muchas veces se ha tratado a los proveedores con deslealtad. Por ejemplo, un proveedor puede suministrar excelentes productos a tiempo, a un costo razonable, sólo para perder el siguiente pedido debido a que un competidor hizo una oferta menor.

Con JIT, se enfatiza el desarrollo de relaciones a largo plazo con los proveedores. Las relaciones se basan en la confianza mutua con la calidad como objetivo principal. El proveedor y el proveedor del proveedor, se consideran como eslabones de la cadena industrial para satisfacer las necesidades del cliente. Si algún eslabón no se desempeña de manera satisfactoria en su trabajo, el producto final resulta deficiente y falla todo el sistema. El objetivo es reducir los costos e incrementar la calidad y la productividad utilizando los siguientes medios:

1. Involucrar al proveedor en el esfuerzo de diseñar el producto a fin de aprovechar las capacidades específicas de los proveedores.
2. Reducir el número de proveedores y el continuo proceso de licitaciones (concursos).
3. Aumentar el apoyo técnico proporcionado por los proveedores.
4. Proporcionar el programa de emisiones de pedidos en un tiempo dado, que estimule al proveedor a comprometer recursos para mejorar calidad, envío y costo.
5. Abatir los costos a través de una creciente curva de aprendizaje de los efectos resultantes de las relaciones a largo plazo.
6. Incrementar las comunicaciones con respecto a los cambios de ingeniería y programas de entrega a través de transmisiones electrónicas.
7. Localizar proveedores cercanos para reducir los tiempos de entrega y su variación; para incrementar la frecuencia de las entregas (a diario, si es posible) y para reducir el tamaño de los lotes.

8. Ayudar a los proveedores a establecer el control estadístico del proceso para mejorar la calidad.
9. Reducir los requerimientos de inspección en la medida en que los niveles de calidad se incrementan.
10. Mejorar el diseño del producto mediante las innovaciones de los proveedores que resultan de una mayor experiencia y compromiso.
11. Incrementar la detección y corrección de defectos mediante frecuentes entregas del proveedor.
12. Utilizar contenedores estándar y simplificar la contabilidad de las partes que entran.
13. Obtener descuentos monetarios por medio de compromisos de compras de volúmenes mayores.

Estas mejoras no se presentan de la noche a la mañana, ni automáticamente; son resultado de un análisis sólido y concienzudo con algunas fallas y pasos en falso al inicio.

Durante las negociaciones, es importante el trato respetuoso del proveedor y el manejo transparente de las operaciones en un marco ético. Se busca el beneficio de la empresa mediante un ejercicio que no implique prácticas deshonestas. Este crecimiento conjunto permitirá un desempeño óptimo con resultados positivos.



### CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL MÉTODO DE TRABAJO

El objetivo de plantear un método de trabajo -así como se hizo con las políticas- consiste en permitir creatividad dentro de un marco establecido, donde, además, se encuentren claramente especificadas las delegaciones y responsabilidades. Una vez definiendo el orden de las cosas, será más fácil beneficiarse de la capacidad creativa de los integrantes del equipo.

#### 3.1 Diagnóstico de la situación: calidad, costo, suministro y soporte técnico.

No será posible identificar que existe un problema si no llevamos a cabo algún tipo de medición del desempeño de los proveedores. En realidad es frecuente encontrar en la industria automotriz los "cuestionarios de satisfacción del cliente" que tienen la finalidad de retroalimentar al proveedor sobre la apreciación que tiene el cliente de la relación comercial. Estos cuestionarios comprenden aspectos tales como:

	Detalle	1 al 5 (5 excelente)
Comercial	♦ Servicio	
	♦ Comunicación	
	♦ Precios Competitivos	
Calidad	♦ Piezas no conformes	
	♦ Muestras iniciales a tiempo	
	♦ Soporte en cambios técnicos	
Suministro	♦ Nivel esperado de servicio	

Un inconveniente de este tipo de cuestionarios es que, al ser requeridos por el proveedor, generalmente no evalúan al cliente, y buscan principalmente ofrecer servicios de acuerdo al mercado. Sin embargo, se toma esta información como base en la elaboración de nuestra propia forma de evaluar.

Considerando que la industria automotriz:

- a) *es muy exigente en cuanto a la calidad de los componentes,*
- b) *solicita reducciones de costo en los nuevos diseños*
- c) *se acerca cada vez más al justo a tiempo (fenómeno que podemos observar en Silao con General Motors, y en Puebla con VW, que se están rodeando de los proveedores, eliminando de esta forma los inventarios en planta del cliente),*
- d) *realiza desarrollos en tiempos cada vez más reducidos*

La evaluación debe indicar si el proveedor es competitivo, y podrá llevarse una relación duradera con él con beneficios mutuos. Esta evaluación debe realizarse periódicamente para poder contar con un termómetro válido. Una evaluación al mes es una frecuencia razonable, y se recomienda también retroalimentar al proveedor.

La experiencia demuestra que, cuando esta información se comunica de forma oportuna, existe la oportunidad de corregir, y crecer a la par. Una retroalimentación anual puede ser "demasiado tarde" y fungir como epitafio de una relación comercial.

Tabla 3.1 Evaluación del desempeño de proveedores

Evaluación de (dd/mm/yy) del proveedor "		
<b>CALIDAD</b>		
<b>COSTO</b>		
<b>SUMINISTRO</b>		
<b>SOPORTE TÉCNICO</b>		
<b>EVALUACION TOTAL</b>		

<sup>8</sup> Piezas Por Millón, se utilizan para evaluar cuantas piezas malas han sido recibidas durante un periodo de tiempo dado. Este indicador es cada vez más estricto; inicialmente era un porcentaje.



La información histórica del proveedor permitirá observar si él también está involucrado en mejorar, y podemos considerarlo para mayores y mejores negocios. Es una forma también de evaluar el compromiso de la gerencia.

### 3.2 Negociación

Para la eficaz negociación con proveedores se ha realizado un formato con puntos clave a considerar durante la preparación de las juntas, mismo que anexamos a continuación:

Tabla 3.2 Preparación de la negociación

REUNIÓN (PROVEEDOR "\_\_\_\_" - COMPRADOR "\_\_\_\_" FECHA\_\_\_\_\_

#### 1. PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

"EQUIPO COMPRADOR nosotros"

"EQUIPO PROVEEDOR"

1. Nombre, puesto

1. Nombre, puesto

2. Nombre, puesto

2. Nombre, puesto

3. Nombre, puesto

3. Nombre, puesto

Es importante conocer cuál es el alcance en autoridad del puesto que representan los integrantes del equipo proveedor. Cuando estamos negociando y buscamos reducciones de precio, necesitamos estar seguros que el equipo "ESPEJO" con el que negociaremos tiene poder para tomar decisiones. Si se trata de una negociación en la que esperamos una solicitud de incremento, debemos solicitar tiempo e información adicional (por ejemplo estructura de costo) para analizar y negociar.

Una vez definido el equipo proveedor, es importante saber a quien dirigirse para los puntos específicos que se tratarán, es decir, que para tratar el aspecto económico, debe ser la persona que puede aprobarlo, y para calidad, se tratará con el experto (Ej. Gerente de Calidad). Sin embargo, el objetivo en una negociación importante realizada EN EQUIPO, es

beneficiarse de la agudeza de todos los integrantes, por lo que es recomendable que nuestro equipo posea el mismo nivel de información (que requiere por supuesto una preparación previa).

2. **OBJETIVO OFICIAL:** Se define entre los miembros que integran el equipo -nosotros- y deberá ser entendido y compartido con el fin de preparar con anticipación

toda la información y estrategias necesarias. Si tenemos el objetivo "nuestro", podemos tener una junta efectiva que brinde resultados satisfactorios para ambas partes. Es importante no olvidar al proveedor la razón por la que se desea convocar a una reunión.

3. **AGENDA DE LA REUNIÓN:** También es conveniente enviar una agenda de trabajo, y especificar las personas que son requeridas en esta sesión de trabajo. La información suministrada debe ser breve y concisa. Debe permitir *mas no entorpecer* la negociación. Una agenda debe ser flexible, y es posible que el proveedor también tenga puntos que desee tratar, la ventaja de revisar por adelantado, es que nos permite prepararnos también para los detalles que ellos propongan.

4. **MODERADOR:** Dentro del equipo es conveniente fijar un moderador para que la reunión fluya naturalmente.

5. **MINUTA:** Debe quedar claramente establecido en quién recaerá el rol de redactar la minuta. Debemos recordar que representa el registro de los acuerdos, comentarios, compromisos, pilotes que se definan como resultado de la reunión. Una minuta firmada representa el compromiso que ambas empresas están dispuestas a afrontar. Dada la importancia de la función del moderador y la elaboración de la minuta, estas funciones deben ser delegadas a las personas que por características personales sean idóneas.

6. **OBJETIVO EQUIPO COMPRADOR:** Este difiere del objetivo de la reunión puesto que aquí se definen los límites aceptables dentro de la negociación. Es decir el equipo fija las metas que quiere alcanzar. Una mejora en la calidad de los productos, en las entregas, en el precio, pero todo esto con cantidades, puesto que permite definir expectativas. El equipo se va decidido a conseguir una reducción de precios de un 20-25% (punto de quiebre) y no se conformará con menos. Si el equipo no define estos rangos, es probable que acepte cualquier propuesta por parte del equipo proveedor. Estos cálculos deben hacerse estudiando la información disponible del proveedor del mercado para estos productos, de los precios internacionales, tiempos de operación....

Ha sido demostrado que cuando una persona comunica cuáles son los resultados con los que quedará satisfecha, no se conforma con algo menor. En el caso de que se tengan las estructuras de costo, el análisis de la estructura de costos y la simulación de tiempos, tipo de materiales, etc.... será útil para la negociación.

**7. ANTECEDENTES:** Es importante hacer una recapitulación de la información relevante a tener presente cuando se desarrolla una negociación, cubriendo entre algunos puntos: Tiempo durante el cual ha suministrado bienes y/o servicios. Volúmenes y por consecuencia montos de compra.

Razones principales para iniciar la relación comercial (buen precio, servicio de respaldo...)

Reducciones/ incrementos en base histórica

Registros de calidad en los productos y/o bienes que suministra

Entregas

Efectividad en la gestión de cambios de ingeniería

% de ventas hacia nosotros -nuestro poder de negociación-

Proyectos en los que está relacionado

Comportamiento en sus evaluaciones de desempeño

Una de las razones fundamentales para prestar atención a estos antecedentes es que todo cambio de fuente tiene un costo, y lo que se busca en una negociación no es un bloqueo o una ruptura, por lo que debe tenerse en consideración el paquete global del proveedor con todos los servicios y características particulares que otorga.

Es conveniente dar estructura a lo que queremos negociar, una opción es separar en rubros, por ejemplo:

**DESDE EL PUNTO DE VISTA COMERCIAL EL OBJETIVO ES EL SIGUIENTE:**

Reducción de precio para producto " \_\_\_\_\_ " hasta alcanzar " \_\_\_\_\_ "

En base a la relación de "X" años, se solicita creación y firma de un contrato de productividad para los próximos años (puede hacerse ligada a volúmenes, nuevos proyectos.... ). Para las reducciones de precio se aceptan propuestas de modificaciones técnicas. Se busca realizar talleres de mejora con el proveedor.

En caso de que el proveedor tenga preparada una propuesta de reducción inferior, ésta (dependiendo del monto) puede ser aceptada con la condición de someter una propuesta complementaria en un plazo de "x" meses.

Adquirimos hoy en día las siguientes piezas con los siguientes precios (moneda)

El monto de compra presupuestado con el proveedor, es un dato importante, pues también define el nivel jerárquico de las personas involucradas en la negociación. Si el monto es considerable, el apoyo de la gerencia es recomendado.

#### **DESDE EL PUNTO DE VISTA DE CALIDAD:**

Eliminación de problemas repetitivos

Solución rápida de problemas (48 horas)

Manejo de cargos de no conformidades

Rechazo de cambios físicos

Fecha límite para finalizar problemas de calidad

#### **DESDE EL PUNTO DE VISTA DE ENTREGAS:**

Corregir anomalía en cantidades embarcadas.

Modificar la frecuencia de entrega.

Mejorar las condiciones de empaque

Condiciones generales del embarque apropiados (seco, flejado, entre otros)

Establecer contratos de logística firmados por ambas partes

Dependiendo de los puntos que se verificarán, el tiempo estimado de la reunión debe ser establecido por el equipo. Tanto las reuniones largas como las cortas tienen beneficios y desventajas.

### 3.3 Aplicación de talleres de reducción de costos y acciones de mejora con el proveedor.

Hasta aquí, se ha realizado un diagnóstico que permita conocer el desempeño del proveedor, preparar la negociación definiendo los objetivos que se desean medir y alcanzar, y se pueden implementar acciones conjuntas enfocadas a esta consecución. Es importante recordar que siempre que se habla de una negociación se está hablando de un proceso bilateral, se sabe cuáles son los objetivos que se desean alcanzar, pero se deberá estar abiertos a lo que el proveedor tenga que decir. También el proveedor realizará una preparación, y el resultado no debe ser vencer, sino *convencer*. Este convencimiento debe beneficiarse de los puntos que cada parte tenga para exponer. De acuerdo a un artículo de la revista Purchasing Today<sup>9</sup>, "La negociación es la reunión de diferentes puntos de vista, diferentes grupos con sus propias necesidades, requerimientos, expectativas y creencias". No se debe insultar durante una negociación, y esto es sumamente complicado cuando se negocia con proveedores de diferentes países, y consecuentemente diferentes culturas. Tampoco se recomienda asumir motivos negativos. Si se está trabajando con un proveedor, quiere decir que tuvo que seguir un proceso de selección, y demostró encontrarse a la altura de nuestros requerimientos, si se quiere tener un comportamiento honorable por parte del proveedor, se debe predicar con el ejemplo. El uso del sentido del humor permite aligerar el proceso de negociación, pero tenga cuidado de las bromas que utiliza.

A partir de aquí, se requiere utilizar las herramientas para el desarrollo de proveedores que se analizó en el capítulo 2. Sin embargo, se hace énfasis en el aseguramiento de Calidad de Proveedores (que debe ser paso fundamental ANTES de iniciar relaciones comerciales o seleccionar una fuente de abasto, pero que puede ser un elemento a desarrollar en una fuente seleccionada).

La calidad lleva consigo dos aspectos muy diferentes -pero igualmente importantes- en su modo de tratamiento:

- a) La conformidad del producto o servicio "nominal" con las necesidades y expectativas del cliente;
- b) La tasa de defectos comprobados en la realidad. Mantener de modo constante un índice máximo de bajos defectos (que resulte admisible a los clientes, en función de los riesgos y de los costos asociados) requiere la puesta a punto de un sistema de aseguramiento de la calidad; que consiste en una prevención metódica y sistemática de las fuentes de no-calidad a todos los niveles de actividad. Por lo demás, es posible obtener certificaciones de los organismos acreditados, que verifiquen en el seno de una empresa la aplicación de las normas de aseguramiento de la calidad.

#### ¿Porqué el aseguramiento de la calidad?

En realidad, obtener la regularidad de la calidad es, en general, al menos tan difícil como obtener la calidad "nominal": es necesario en particular, realizar un servicio regularmente

---

<sup>9</sup> Purchasing Today, For the Purchasing and Supply Professional (Vol April 1999)

fiable en todas sus facetas, es decir de los productos, bien entendido, pero también una atención rápida, vendedores afables y competentes, facturación eficaz...

Pero todo el mundo sabe que un grano de arena basta para entorpecer a las organizaciones más prósperas. En la vida corriente de la industria este grano de arena reviste los aspectos más diversos: retrasos del aprovisionamiento y ruptura del *stock*, enfermedad del obrero cualificado, avería de la máquina, error del operador, falta de atención del controlador, parada por mantenimiento del coche de entrega, caída del producto durante el transporte, olvido en la información técnica, mal humor del vendedor, avería del material de demostración, mal etiquetado del producto...

El aseguramiento de calidad necesitará por tanto "hacer fiables" todos los eslabones de las "cadenas de actividades que van desde la toma de un pedido (es decir, desde la promoción industrial) a la entrega a los clientes, a la postventa y al seguimiento de la clientela, sabiendo que el fallo de uno de estos eslabones compromete el resultado final y vuelve inoperantes los esfuerzos hechos en los otros sectores.

El enfoque del aseguramiento de la calidad debe, por tanto, referirse de modo imperativo a todas las actividades. Contrariamente a la aptitud correctiva clásica, que consiste en corregir los errores cuando se produce, el aseguramiento de la calidad es una prevención metódica y sistemática de los acontecimientos de no-calidad. De ahí las nociones de "plan de calidad" y de "manual de calidad", destinadas a coordinar e integrar el conjunto de las acciones necesarias para obtener el aseguramiento de la calidad.

En este marco, el primer paso instintivo para asegurar una buena calidad a los clientes es multiplicar los controles, al mismo tiempo sobre los productos y sobre los hombres. Por un lado, control de calidad de un producto de todos sus estados de evolución; por otro, control "disciplinario" por la jerarquía y distribución tayloriana del trabajo.

Sin embargo, la evolución al mismo tiempo tecnológica y sociocultural de estos últimos años, ha llevado a los jefes de empresa, a los especialistas de la calidad y a los responsables del personal, a interrogarse y a evolucionar en lo que concierne al control técnico de los productos: esto último es cada vez más costoso y menos eficaz:

- a) La complejidad de los productos les hace cada vez menos controlables, y aumenta el costo de los medios de control: ciertos productos, como los circuitos integrados complejos, los programas lógicos, los materiales de especificaciones muy exigentes, es posible que no sean controlables;
- b) El control inmoviliza personas muy competentes, de los que la empresa tiene con frecuencia la mayor necesidad para otros asuntos;
- c) El control no evita los defectos: entraña rechazos, reprocesos y retrasos;
- d) Es, además, mal soportado por las personas. Un control excesivo desmotiva e incrementa, con frecuencia, paradójicamente las fallas.

La consecuencia de esto es que la prevención, es decir justamente el aseguramiento de la calidad se hace cada vez más obligatorio y rentable, puesto que permite obtener mejoras



considerables de la organización del trabajo: trabajo en cadena, reducción de los inventarios, supresión de los controles....

De igual modo, la distinción tayloriana del trabajo y la concepción "disciplinar" de la jerarquía se hacen cada vez menos adaptados a una población trabajadora que ha evolucionado fuertemente. El aumento de nivel de los empleados y de los directivos, la información omnipotente de los medios de difusión (televisión, prensa y radio) hace a cada empleado mucho más exigente que antes y cada vez más reticente ante los controles jerárquicos reducidos. Limitarse a ellos conduce, en adelante, a un mal clima de trabajo y a una protesta crónica, que se opone a la calidad del trabajo y a la rentabilidad de la empresa. La gestión óptima reposa hoy, por el contrario, sobre la motivación de las personas y su adhesión profunda hacia los objetivos y hacia la vida de la empresa, "explotando" al máximo su capacidad de reflexión, de propuesta y de dinamismo.

### 3.3.1 La metodología básica del aseguramiento de la calidad:

En estas condiciones, la única solución, salvo la de robotizar por entero la fábrica, es resolver de forma metódica todas las fuentes de errores de disfunciones y de inconvenientes para el buen trabajo. Para esto se considera cada tarea como la resultante de componentes que son:

- a) Los objetivos de la tarea, es decir las expectativas de los "clientes" de la actividad de referencia, las restricciones, estimando la importancia relativa de cada objetivo y de cada restricción desde el punto de vista de los riesgos que llevan consigo;

- b) La preparación y la organización del trabajo: distribución de funciones, interfases con los otros servicios, encadenamiento de las tareas, preparación del trabajo, plazos concedidos...
- c) El personal: competencia, motivación, información:
- d) Los medios: eficacia de las herramientas, disponibilidad, facilidad de empleo, mantenimiento...;
- e) Las piezas y materias recibidas: adaptación, conformidad...;
- f) Los métodos y procedimientos empleados: adecuación, dominio técnico...;
- g) Documentación: instrucciones de trabajo, consignas en caso de anomalías...;
- h) El autocontrol efectuado por el operador:
  - i) El control (con relación a los objetivos iniciales):
  - j) La trazabilidad: fichas de seguimiento, controles e incidentes sucesivos...;
  - k) La recogida y el tratamiento de las anomalías y defectos, así como de las sugerencias...;
  - l) Las causas de estas no - calidades y los progresos necesarios.

La causa de un fallo a nivel de la actividad considerada puede provenir indiferentemente de uno de estos elementos.

El tema del aseguramiento de la Calidad, es por supuesto muy extenso, queremos solamente añadir que así como medimos el desempeño periódicamente, también debemos dar un seguimiento cercano a la calidad: cuando tengamos cambios de ingeniería que impacten en

cambios en el proceso, cuando haya modificaciones en las estructuras organizacionales (fusiones, adquisiciones....)...

Una auditoría de calidad también puede arrojar resultados interesantes con respecto a los costos y los procesos que maneja el proveedor.

### 3.3.2 El empleo de las herramientas de desarrollo:

➤ *Análisis del proceso:*

➤ *Análisis de valor:*

➤ *Justo a tiempo:*

➤ *Kanban:*

➤ *SMED:*

➤ *Negociaciones comerciales:*

Debe hacerse en función de los puntos que puedan ser susceptibles a mejora. No se puede hablar de un kan ban cuando el sistema presenta problemas de calidad, o las maquinarias se encuentran en estado deplorable con constantes desperfectos. Las bases deben ser sólidas para que se intente lanzarse hacia el JIT.

### 3.4 Emisión de contratos de productividad

Puede recibir diversos nombres, el objetivo de estos documentos es delinear claramente cuáles son los compromisos que cada parte debe alcanzar. Para poder progresar,

necesitamos fijarnos metas viables, y que sean agresivas -pues se compite siempre contra el mercado -. Estas metas deben cubrir todos los aspectos o criterios que se consideran críticos para la relación comercial. Además de permitir una labor retadora, también deben dar formalidad a los convenios, dar garantía del compromiso con el proveedor, y asegurar que las personas que realizaron el convenio pueden cambiar sin que el mismo deba ser eliminado. Es decir que esta organización elimina la dependencia de una persona en especial.

Algunos de los puntos que se recomienda dejar claros en este tipo de contratos son:

- a) Nivel de calidad aceptado (ppm's, certificaciones, ...)
- b) Volúmen de unidades por año que el proveedor deberá suministrar.
- c) Número de años durante los cuales se compromete a suministrar los bienes y/o servicios.
- d) Cantidades o lotes mínimos de producción (es importante para fines logísticos).
- e) Frecuencia de embarque.
- f) Apego a requerimientos del cliente.
- g) Definición de empaque (retornable, cartón...)
- h) Condiciones de pago (30 días neto, 60, 90..)
- i) Incoterms (FOB, Ex-works...)
- j) Programa de reducción de costos
- k) Moneda en que se cubrirán las facturas

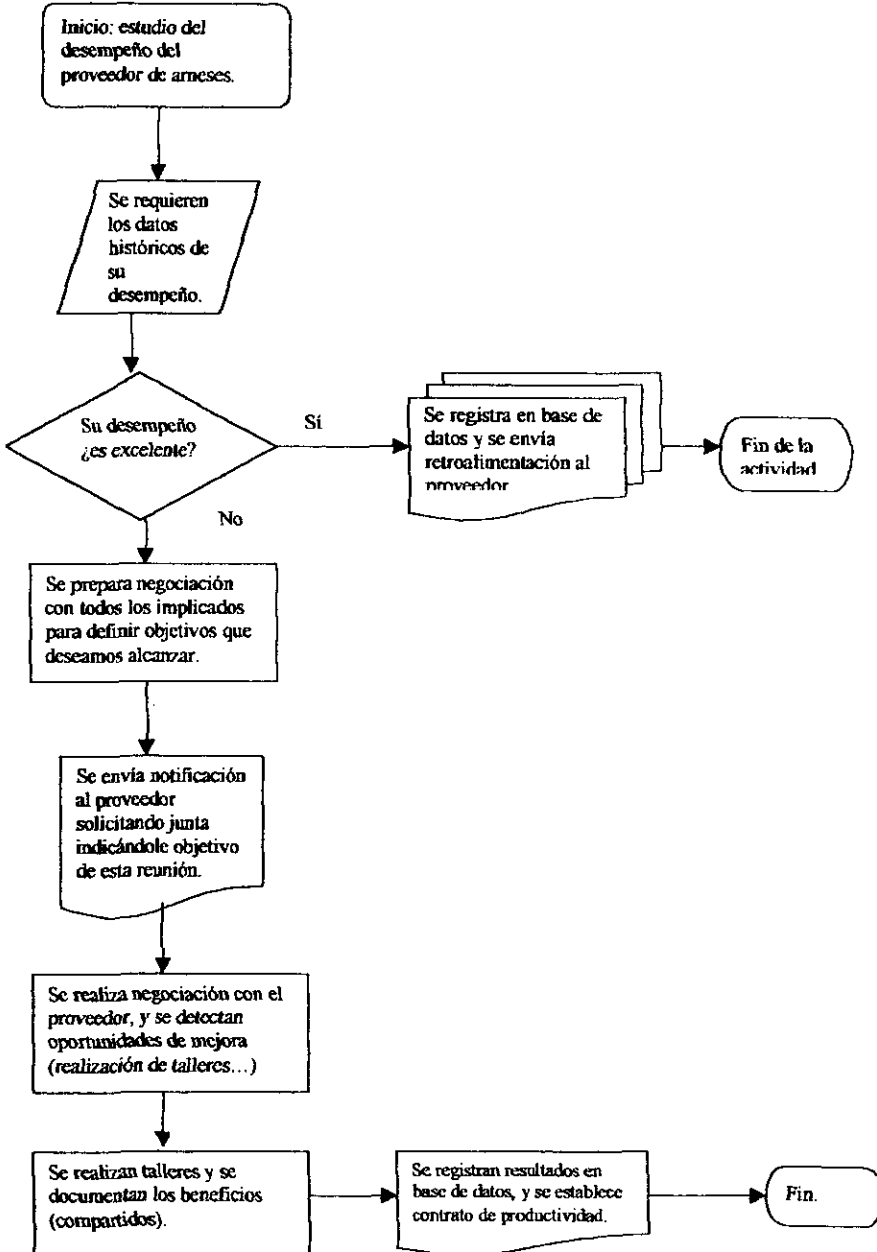
Todos estos puntos adicionados a las condiciones que se encuentran en las órdenes de compra deben permitir que no existan cabos sueltos que puedan dañar posteriormente la relación. Debe ser un documento que garantice a ambas partes.

## **CAPÍTULO 4. DEFINICIÓN DEL CASO PARTICULAR DEL PROVEEDOR DE ARNESES.**

### **METODOLOGÍA.**

Antes de comenzar con el caso práctico, se partirá del diagnóstico de la evaluación de desempeño. Si el resultado de esta evaluación es bueno, no se tiene que realizar esfuerzos adicionales, solamente se requiere seguimiento de esta evaluación, pues quiere decir que el proveedor se está desarrollando positivamente. Este diagnóstico debe compararse contra el perfil que puede ofrecer el mercado de proveedores del mismo producto, para lo cual se establecerá un marco de referencia. A partir de esta información se trabajará de cerca con todos aquellos que están relacionados (clientes - proveedores); a saber: INGENIERÍA, CALIDAD COMPRAS (Calidad con proveedores), COMPRAS, LÍNEA DE PRODUCCIÓN. El objetivo es tener todos los puntos de vista del negocio de forma GLOBAL, para encontrar cuáles serán los objetivos de mejora. Una vez preparada la negociación, se realizará la invitación al proveedor indicando claramente cuál es el objetivo (ver formato de negociación del capítulo 3), y una vez tomados los acuerdos pertinentes, como resultado de dicha negociación se lanzarán talleres conjuntos y se medirán los resultados. Finalmente, se debe elaborar un contrato de productividad que permita la formalización de todos los acuerdos, y bases para la mejora continua. Es muy útil realizar una base de datos que contenga información histórica de aquellos talleres y/o resultados que se han obtenido con el proveedor. Cuando las organizaciones cambian constantemente (promociones o rotación interna en el caso de grupos multinacionales), estos registros evitan que se pierda la continuidad de las acciones con proveedores.

Fig. 4.1 Metodología para el desarrollo de proveedores (aplicación a proveedor de arneses).



En la figura anterior podemos observar que para la implantación de la metodología es primordial contar con información histórica del desempeño de los proveedores. El objetivo de dicha información es poder comprobar qué nivel posee el proveedor. En caso de que sea un excelente proveedor, es importante retroalimentarlo, y mantener el monitoreo (pues el desempeño es una actividad dinámica). La preparación de la negociación -en caso de que el proveedor tenga oportunidades potenciales de mejora- debe realizarse con todos los implicados en la operación diaria para tener una visión global de la situación, e informarse al proveedor, para concertar el trabajo conjunto. Este trabajo en equipo permite beneficios compartidos, los cuales deben a su vez documentarse, formalizarse mediante contratos y retroalimentarse.



**CAPÍTULO 5. IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES DE REDUCCIÓN DE COSTOS: CASO PRÁCTICO EN UN PROVEEDOR DE ARNESES PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.**

Como describimos en el capítulo anterior, iniciaremos con la evaluación del desempeño del proveedor:

Evaluación de (01/02/99) del proveedor "Arela"		
<b>CALIDAD</b>		Se ha elevado el nivel de PPM's, y aparecen diferentes incidentes en línea de ensamble.  <b>POBRE DESEMPEÑO</b>
<b>COSTO</b>		Comparado contra un proveedor similar, está más caro.
<b>SUMINISTRO</b>		No han tenido problemas de abast.
<b>SOPORTE TÉCNICO</b>		Centro de diseño que permite manejar diferentes ambientes CAD, CATIA...
<b>EVALUACION TOTAL</b>		<b>PUEDE MEJORAR</b>

Preparación de la negociación:

## REUNIÓN ARELA-VALEO 25 FEBRERO, 1999<sup>10</sup>

### PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN:

#### VALEO

S. Cano  
E. Robles  
G. García  
M. Martínez  
J. González (opcional)

#### ARELA

I. Ortiz  
J. Noriega  
O. Malagón

**OBJETIVO OFICIAL:** Junta mensual adelantada para revisar puntos pendientes, y tratamiento de problemas de Calidad.

**OBJETIVO VALEO:** *Aclarar status de desempeño. Reforzar postura sobre problemas de calidad. Marcar y obtener reducción de precios retroactiva a enero. Obtener programa para talleres de mejora.*

### ANTECEDENTES:

Arela ha sido proveedor de Valeo desde 1994. Suministrando ameses para Chrysler y VW. Su introducción en el panel de proveedores fue debido a los precios competitivos con que iniciaron operaciones, y la entrega de material en nuestra planta (contrario a las entregas *exworks* de proveedores en el extranjero).

El proveedor durante la plataforma A3 realizó talleres de análisis de valor que redundaron en la implantación de empaque retornable (adquirido a su costo). También A4/C1 emplea empaque retornable.

A partir del lanzamiento de la plataforma A4 se comenzaron a detectar precios no competitivos con el compromiso de revisar qué **modificaciones técnicas** podían implementarse para abatir el precio haciéndolo comparable al de Europa.

Sucesivos cambios de ingeniería no han permitido congelar la definición del amés para comenzar con las propuestas técnicas. El proveedor sostiene que la razón de los altos precios es el origen europeo de componentes (que contrario a los proveedores de Europa, ellos deben importar).

Aunado al problema de precio, surgen problemas de calidad en las partes fundamentalmente plataforma A3, y posteriormente A4/C1. Al comparar ameses de Arela contra los ameses suministrados en Europa se detectaron diferencias que fueron notificadas al proveedor

<sup>10</sup> INFORMACIÓN CONFIDENCIAL PARA USO DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS VCCM

(entregándosele una pieza muestra). Las diferencias son el encintado –y como consecuencia del encintado- grosor no uniforme del mazo de cables. Se solicitó al proveedor que iniciara modificaciones. Ellos enviaron un prototipo con un mejor encintado y cambio en el ancho de la cinta. Este cambio no ha sido introducido porque la validación de muestras iniciales de los ameses fue con el encintado anterior.

\*Nota: En caso de que el grosor adecuado sea el de menor dimensión y esté especificado en plano, la modificación debe ser INMEDIATA y debe verificarse el reporte de muestra inicial para confirmar la veracidad de la información emitida por el proveedor.

A mediados de 98 se sostuvo una junta con ACE (Auxiliar de Componentes Electrónicos). En la junta participaron la División de Iluminación y la División de Climate.

Información obtenida del Supplier Monitoring (consultado por Fernando Flores) muestra opiniones negativas por parte de compradores europeos. Este mes se realizará una visita por parte de los Directores de Compras de diferentes Ramas para decidir si es o no conveniente para Valeo como grupo trabajar con este proveedor.

El resultado de la reunión fue la realización de un *benchmark* de los ameses para la plataforma A4/C1 (puesto que A3 está en fase de salida y Chrysler impone la utilización de ameses de SECOSA).

ACE es actualmente proveedor de Valeo en Europa, y tiene certificaciones VDA6.1, QS9000, ISO, Valeo 1000,... está situado actualmente en España y comenzará operaciones en México en junio 1999 (en Querétaro). El resultado de su cotización fue muy agresivo.

El 15 de febrero del año en curso se realizó una visita a sus instalaciones en España (S. Cano, L. Barrio – comprador de ameses en España- y Martha Martínez ) y se explicó que están listos para mejorar la oferta y surtir material inclusive (en fase inicial) desde España.

En caso de no encontrar proveedor local dispuesto a suministrarles materiales a costos razonables, ellos cuentan con un proveedor europeo de cables que está dispuesto a instalarse en México, pero tienen inclusive contemplado importar el material SIN IMPACTARLO EN EL PRECIO. Puntos que aún deben ser cerrados en negociación con ACE en caso de iniciar operaciones son: condiciones de entrega, empaque retornable, condiciones de pago, productividad....).

Se han unido volúmenes de España y México para conseguir mejores condiciones con ACE (contrato de productividad...)

**Desde el punto de vista comercial el objetivo es el siguiente:**

Reducción de precio para ameses A4/C1 hasta alcanzar nivel precios DELPHI a ser aplicada en marzo.

Reducción a nivel de los precios de ACE a ser aplicada en mayo, incluyendo la firma de un contrato de productividad.

Estas reducciones no implican modificaciones técnicas puesto que los proveedores con los que compete no han realizado ninguna modificación.

Calendarización de taller QCD.

En caso de que Arela tenga preparada una propuesta de reducción inferior, ésta (dependiendo del monto) puede ser aceptada con la condición de someter una propuesta complementaria en un plazo de dos meses.

Considerando que el arnés de A3 está por salir y podemos necesitar cantidades pequeñas, es importante definir un contrato de piezas de refacción junto con el contrato de productividad y de reducción de costos via incremento de volúmenes.

Adquirimos hoy en día las siguientes piezas con los siguientes precios (en USD)  
141.72pts=1usd:

N.P.	USO	VOL	PRECIO ARELA	MONTO	ACE	AHORRO ANUAL
659048F	HO A4	21533	5.782	124503.8	3.334	52712.784
659050N	AC A4	175791	6.304	1108186.5	3.14	556202.724
659171L	AC C1	134152	6.361	853340.9	3.638	365295.896
658471Z	HO C1	13739	6.38	87654.8	3.510	39430.93
834915C	AC A3	13840	5.2086	72087.0		
				2245773		1,013,642.334

El monto de compra presupuestado con Arela para 1999 asciende a 2,245,773 USD.

El arnés 659050N se compra a un precio de 3.48 a Delphi, lo que implica una reducción del 45%.

#### Desde el punto de vista de calidad:

- Eliminación de problemas repetitivos en línea.
- Solución a las 48 horas se hará de la siguiente manera
  - Material rechazado será regresado pues nuestra bodega no cuenta con la infraestructura para destinarla a inspecciones 100%.
  - No se aceptan cambios físicos por lo que los lotes retornados serán considerados para la emisión de PPM's.
  - Debe garantizarse el envío del material debidamente inspeccionado en un plazo menor a las 48 horas después de haber sido reportado.
- Fecha límite para finalizar problemas de calidad es abril, conforme presenten problemas recurrentes de calidad se realizará plan de cambio de suministro para el número de parte en cuestión.
- Modificación del grosor del encintado y apariencia del arnés.

**Desde el punto de vista de entregas:**

La evaluación ha sido modificada, al parecer podría mejorarse para no penalizar por la cantidad de entregas... hasta llegar a ser una evaluación más justa. Actualmente es percibido como un buen proveedor que no ocasiona problemas. Se recomienda que se apeguen al programa 100%. Telefónicamente comentaron que darían comentarios a Gerardo Ceballos, pero no ha sido recibido para poder retroalimentarlos. En este sentido las entregas son consideradas como buenas.

**AGENDA PROPUESTA**

**Apertura:** S. Cano (duración estimada 5 minutos).

**Explicación de la situación actual de calidad:** E. Robles (duración 20 min.) donde se haga un recuento de los problemas que hemos tenido, el nivel de ppm's, la repetitividad, la gravedad, la no solución del problema, la pérdida de PQA's, lo inaceptable de las inspecciones en nuestra planta...

**Explicación de la situación actual de costos:** M. Martínez (duración 20 min.) donde se explica el monto de negocio que manejamos en presupuesto durante 99, indicando en porcentaje cuánto están más caros. Estableciendo la necesidad de las reducciones retroactivas a ser aplicadas en marzo para los arneses de A4/C1.

**Explicación de la situación actual de entregas:** M. Martínez (duración 5 min.) explicando que puede haber modificaciones que sean más justas para la calificación, pero que sigue pendiente la respuesta de logística Arela.

**CONCLUSIONES:** Duración estimada 10 min.

**Breve clausura del Director de Compras ( duración 5 min).**

*La elaboración del reporte a cargo de M. Martínez*

FIRMA DE MINUTA

A partir de esta negociación, se llegó a ciertos acuerdos:

1. Acuerdos de tipo comercial (reducciones escalonadas). Las cotizaciones de proveedores del mismo ramo permitieron realizar una comparación que dio como resultado el conocimiento de lo que el mercado está pagando actualmente por estos componentes.

También permitió conocer alternativas de suministro, sin embargo, es postura de Valeo trabajar para el desarrollo de proveedores en un marco de sociedad con beneficios para ambas partes, por lo que se informó al proveedor que existía una fuente alternativa que cotizaba con precios muy agresivos. A partir de esta retroalimentación el proveedor realizó la propuesta de reducción para los 4 arneses de mayor consumo (plataforma A4/C1) - dado que la plataforma A3 se encuentra en fase de salida. También se presentó un plan para reducciones en los próximos años.

Tabla de resumen sobre propuesta de reducción del proveedor<sup>11</sup>

Número de parte	Nivel	Vol. Anual real 99	Vol. anual cotizado	Propuesta precio 03/99	Propuesta precio 06/99	Propuesta precio 09/99
659071L	C	134152	92000	4.617	3.935	3.645
659050N	C	175791	33000	4.572	3.805	3.502
659048F	C	21533	8300	4.084	3.798	3.451
659071Z	C	13739	23000	4.604	3.917	3.787

- Definición de seguimiento cercano para erradicar problemas de calidad. Con respecto a los problemas de calidad, se comprometieron a trabajar para conseguir la certificación de los componentes que suministran. Se acordó que se rechazarían lotes que mostraran problemas de calidad. Dentro del Anexo I se muestran resultados del taller picos. Durante su realización, consideraron los problemas de calidad como puntos a erradicar. Agregaron una tapa de acrílico para la sección de estañado con la finalidad de no

contaminar material. Se agregaron tableros dimensionales al final de la línea para verificar dimensiones. Como muestra del compromiso de la gerencia, el Gerente de Calidad participará en reuniones mensuales hasta que todos los problemas queden erradicados. La prioridad es atacar los problemas repetitivos, y eliminar la posibilidad de nuevos.

La validación de un nuevo nivel de ingeniería se realizará con nuevos tableros. Durante el desarrollo del taller conjunto Valeo - Arela se verificaron las modificaciones implantadas para garantizar productos de calidad. Algunas de estas medidas son de contención y serán eliminadas una vez que sea seguro el proceso de ensamble.

3. Elaboración de taller picos por parte del proveedor (ver Anexo I.) El taller picos, tiene la ventaja de ser intensivo, es decir que durante un periodo de tiempo corto, se reúne el personal competente involucrado en diseño y planificación en las líneas, y como resultado las acciones definidas deben implantarse de inmediato. Una desventaja de talleres de corta duración es que no pueden abundar en detalle por la duración de los mismos. El personal de Arela, ha mostrado un gran compromiso con la labor que desempeña. Compartir la información sobre las técnicas empleadas por ambas empresas, da frutos mucho más interesantes porque permite mejorar ambos procedimientos. En nuestro caso, Arela comenzó el taller y posteriormente Valeo trabajó en planta Arela realizando taller para encontrar alternativas de reducción. Un resultado a largo plazo podría ser el

---

<sup>11</sup> Se anexa copia de la información suministrada por el proveedor.

enriquecimiento para ambos en cuanto a los métodos utilizados. Este tipo de mejora, es aplicable a todos los proveedores, y en el caso del proveedor, a todos los clientes. Cuando Valeo utiliza los resultados en los diversos productos que ensambla, el beneficio es mucho más grande que el ahorro obtenido por los arneses.<sup>12</sup>

4. Elaboración conjunta de talleres de mejora en planta del proveedor. Se anexan los resultados del taller (Anexo III) con proveedor. Podemos comentar que la participación del equipo espejo fue primordial para conseguir resultados. La base para el buen funcionamiento es el trabajo con los expertos. Si estimamos que el proveedor es un conocedor del producto que suministra, podemos aprovechar su conocimiento para proponer cambios técnicos, homologaciones... Falta verificar el monto de ahorro por las acciones propuestas, pero se considera que puede tener un impacto de 70,000USD/año.
  
5. Plan de productividad. Resta aún realizar un plan de productividad completo con el proveedor. Este plan de productividad debe proponer un esquema de mejora continua con beneficios repartidos. La garantía de volúmenes interesantes, nuevos proyectos y desarrollos debe permitir al proveedor un crecimiento en la cifra de negocio. El conocimiento del mercado, un correcto funcionamiento de los departamentos involucrados permitirá eficientar las actividades.

---

<sup>12</sup> Se anexa ficha de reducción en anexo II.



Dentro de los puntos que deben ser contemplados en un plan de productividad son la programación de talleres, la eliminación de problemas de calidad, la propuesta de cambios que mejoren el producto...

Es mucho el trabajo que puede realizarse con los proveedores, siempre que respetemos su legítimo derecho de obtener beneficios.

El análisis de valor bien implementado, permite también que nuestro cliente final mantenga un nivel competitivo de precios que nos ayude a crecer y ganar nuevas plataformas.

Hay mucho trabajo por realizar en cuanto a validaciones en la industria automotriz. La ingeniería está muy ligada a los proyectos de integración de proveedores. Este campo permite que México desarrolle fuentes de trabajo y su industria compita con empresas extranjeras. Un correcto aseguramiento de proveedores, selección y desarrollo de los mismos, permitirá producir a precios competitivos asegurando un crecimiento constante.

## CONCLUSIONES

El mundo de las compras es un mundo emocionante, dinámico y retador que cobra día con día mayor importancia en las empresas. Esto puede observarse desde el perfil que se solicita hoy en día en las empresas líderes para los puestos relacionados con la adquisición de bienes y/o servicios.

Las herramientas que se encuentran disponibles son numerosas. Algunas han sido implementadas por potencias económicas obteniendo beneficios sorprendentes. Cada día aparecen nuevas tecnologías, diseños y sistemas que permiten el mejor aprovechamiento de los escasos recursos con que cuenta la industria. La importancia de definir una metodología, consiste en la sistematización del uso de dichas herramientas, permitiendo concentrar más los esfuerzos en la definición de estrategias globales con impactos importantes en la reducción de costos. La ingeniería aplicada en este sector permite también la búsqueda de alternativas antes no utilizadas, como son nuevas materias primas, manejo eficiente de flujos, reducción de inventarios mediante programas eficientes de mantenimiento (para reducir inventarios por problemas de paros por mantenimiento correctivo de maquinaria), abasto en esquema justo a tiempo, definición de las mejores tecnologías a utilizar en las líneas de ensamble, desarrollo de dispositivos antierror en las mismas, entre otras.

La industria automotriz, orientada hacia la satisfacción del cliente, se involucra cada vez más en el desarrollo de los proveedores, abriendo nuevos campos de aplicación para los profesionistas comprometidos.



# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. AP404/88 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA: 1 DE 15



### DEFINIR SITUACION ACTUAL

Se ha realizado un análisis de la situación actual de la línea 4 y se han detectado problemas que afectan al proceso, calidad y desempeño de dicha línea los cuales a continuación se listan:

#### \* Desbalanceo de línea

-Inventario en el proceso

#### \* Distribución de lay-out

-Cambio en el soporte de preensamble  
-Rediseño de las bazoocas en bloque  
-Aumentar el tamaño de contenedores de basura en carrusel  
-Rediseñar el crisol

#### \* Movimientos excesivos de material y personal

-Terminales estañadas o con flux  
-Asignar personal calificado al área de estañado  
-Evitar rotación en el personal abastecedor  
- Dar una asignación del personal

#### \* Desperdicio

-Tiempo  
-Área  
-Material

#### \* Administración visual

-Aseguramiento de ayudas visuales  
- Seguimiento a métodos de abasto

#### \* Orden y limpieza, un lugar para cada cosa

-Nivel máximo en el homo de estaño  
-El extractor de aire falla  
-Terminales dañadas por arrastrar

RESPONSABLE  
ULISES LUNA  
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR :  
EDGAR RUGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
GERENTE GENERAL

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 2 DE 15



76

**CONDUMEX**  
Autopartes

### DEFINIR SITUACION ACTUAL

#### \* Controles visuales

- Etiquetas del almacén
- Especificar el número de tubos a contraer
- Revisión y seguimiento del método de trabajo

#### \* Falta de comunicación

- Problemas de calidad
- Fricciones entre el personal de ambos turnos
- Solicitar un curso de motivación
- Crear cultura al operador de lo que es el
- JAT y KANBAN
- Encender el crisol a tiempo (vigilancia, mto.)

#### \* Inventario de componentes

- Acumulamiento de material
- Contaminación de material
- Daño de material
- Abastecimiento del almacén
- Demoras extremas en el almacén
- Diseño del formato para pedir material

#### \* Entrada-proceso-salida

- Inversiones de circuitos

RESPONSABLE  
ULISES LUNA  
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR :  
EDGAR RUGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
GERENTE GENERAL

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 3 DE 15



## SOLUCIONES PROPUESTAS

Los movimientos son los siguientes:


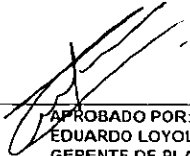
Armar bazookas de preensamble (2)

Modificar Tapa del crisol

Reubicación del horno de estaño, polikenadora y low profile

Fabricar 4 Soportes

Modificación de bazooka de aplicación

RESPONSABLE ULISES LUNA  AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA 
--	---	--

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 4 DE 15



### SOLUCIONES PROPUESTAS

#### \* Desbalanceo de línea.



El desbalanceo de línea se atacará por medio de un cambio de métodos en el cual la reubicación del área de preparación será de mucha importancia.

#### \* Desperdicio

El desperdicio de material será atendido con el cambio del layout del área de preparación debido a que es en este punto donde existe mayor acumulamiento de material por lo cual es muy fácil dañar algún componente.

En lo referente al tiempo se ha comenzado por la creación de la cultura del JAT y el KANBAN en el personal de línea, así como también se han considerado las modificaciones en el layout para tratar de evitar acumulamientos excesivos de material.

El área se ahorrará al eliminar algunos aditamentos para almacenar material.

RESPONSABLE ULISES LUNA  AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA 
--	---	--



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**CONDUMEX AUTOPARTES**  
PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

**P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4**  
PICOS No. APA04/98 AREA: Linea 4 VALEO FECHA: 30/202 PAGNA 5 DE 15



**SOLUCIONES PROPUESTAS**

**\* Movimiento excesivos de personal y material**

El problema de las terminales estañadas será solucionado en parte evitando la rotación de personal al asignar solamente a la gente calificada para realizar esta actividad.

**\* Orden y limpieza, un lugar para cada cosa.**

Se colocarán indicadores de nivel máximo en el horno de estaño y en el área de preensambles, para evitar acumulamientos de material y para que esté ordenada el área de trabajo.

Se realizará la propuesta de crear un inventario de pistolas térmicas para que cuando falle una haya un repuesto rápido y no se de lugar a paros de línea.

Se han tomado en cuenta las longitudes de los circuitos para diseñar soportes en donde no arrastren las puntas de los mismos ya que esto propicia el daño en las terminales.

**\* Controles visuales**

Se revisará y dará seguimiento a métodos de trabajo así como el mantenimiento adecuado a las ayudas visuales, haciendo especial énfasis en las de nivel máximo.

RESPONSABLE ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
--	---	--

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 190202 PAGINA 6 DE 16



### SOLUCIONES PROPUESTAS

#### \* Falta de comunicación

Se solicitará un curso de motivación para el personal de la línea.

#### \* Inventario de componentes

Se diseñará un formato para que el personal de abastecimiento de líneas solicite material al almacén de modo que se anote la hora en que se pidió el material y la hora en la que se entregó al abastecedor, con la finalidad de evitar que se produzcan demoras extremas en este proceso.

RESPONSABLE  
ULISES LUNA  
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR:  
EDGAR RÚGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
SERENTE DE PLANTA

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA64/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 7 DE 15



### PLAN DE ACCION

#### \* DESBALANCEO DE LINEA

El desbalanceo de línea se solucionará con la modificación de métodos de trabajo, esto reflejará una mejoría en lo que respecta al A4 de una elevación en la producción de un 10% y en números como 626, 602E en un 15%.

F.R.: 990218

#### \* DISTRIBUCION DE LAY-OUT

La modificación del lay-out, esto tendrá la finalidad de dar un mejor flujo al proceso al alinear las low profile con una bazooka cada una, colocandolas de manera que dichas máquinas puedan alcanzar fácilmente al horno de estaño.

El área de preensambles se dividirá en dos partes para evitar problemas de calidad como la confusión de circuitos.


F.R.: 990220-990221

#### \* CONTROLES VISUALES

Se colocarán indicadores de nivel máximo en el área de estañado y preensambles para evitar problemas de calidad como circuitos invertidos (en el área de preensambles y terminales estañadas (en el área de estañado)

F.R.: 990222

F.R. : FECHA DE REALIZACION

RESPONSABLE :  
ULISES LUNA -   
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR :  
EDGAR RUGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
GERENTE DE PLANTA

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/96 AREA: Linea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 8 DE 15



### PLAN DE ACCION

#### \* ORDEN Y LIMPIEZA.

Los controles visuales en los soportes ayudarán a mantener el área de trabajo limpia y con cada cosa en su lugar. También se ha revisado la longitud de los circuitos para colocar soportes de manera que al colgarlos estos no arrastren y así evitar el daño en las terminales.

F.R.: 990221

#### \* COMUNICACIÓN

Se solicitará a relaciones industriales un curso de motivación para el personal de la línea, la fecha para dicho curso se discutirá con los supervisores de ambos turnos.

F.R.: 990217

#### \* DESPERDICIO DE MATERIAL

Con el cambio en el lay-out se mandarán a hacer bazookas con menos área para contener material, además se quitarán algunos aditamentos para contener material (medias cañas y algunos soportes) para evitar que se acumule material y de esa manera prevenir daños por amontonamiento y jaloneo de circuitos.

F.R.: 990220

F.R. : FECHA DE REALIZACION

RESPONSABLE :  
ULISES LUNA  
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR :  
EDGAR RUGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
GERENTE DE PLANTA

FII 016 REV(0)

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 9 de 15



### EQUIPAMIENTO

El equipo que actualmente constituye la línea 4 es el siguiente:

- \* 2 aplicadoras de grapa low profile
- \* 1 horno estañador
- \* 1 aplicadora de cinta poliken
- \* 2 pistolas térmicas
- \* 1 carrusel
- \* 3 tableros de prueba eléctrica

Para la propuesta no será necesario que se adquieran equipos nuevos al inicio, eso dependerá de la aprobación de la propuesta de obtener más pistola térmicas para mantenerlas como inventario de equipo en caso de una emergencia y que así se evite un considerable retraso e inclusive un paro de línea.

RESPONSABLE: ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR: EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
---	--	--



**MANEJO DE MATERIALES Y DE INFORMACION**

**\* Manejo de materiales**

El manejo de materiales se realiza actualmente por medio de bazookas y soportes y dentro de la propuesta se seguirá realizando de la misma manera solo que ahora se disminuirán los aditamentos para acumular material y se distribuirán más los espacios (bazookas) para almacenar circuitos.

**\* Manejo de información**

El manejo de información actualmente se lleva a cabo principalmente en el área de empaque, en dicho punto se concentra casi toda la información de la línea con excepción de la información de empalmes.

Se propone distribuir la información en carpetas en los siguientes puntos:

- \* Área de aplicación      Carpeta de empalmes      \* Carusel      Carpeta armado y abastecimiento
- \* Área de preensambles      Carpeta de preensamble y      \* Área de empaque      ~~Empaques~~ eléctrica, comparación y empaque.

RESPONSABLE : ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
--	---	--

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PCOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 11 de 15



### TIPO DE SUPERVISION

La supervisión que se realiza actualmente es intensiva ya que se requiere estar muy pendiente de los problemas de calidad antes mencionados.

Con esta propuesta se pretende que el tipo de supervisión sea menos intensa (especialmente en el área de preparación), lógicamente no se podrá eliminar pero no se enfocará tanto en un solo punto y podrá dar más tiempo a otras actividades.

RESPONSABLE : ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
--	---	--

**CONDUMEX AUTOPARTES**  
 PLAN DE MEJORA CONTINUA  
 ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

**P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4**

PICOS No. AP484/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 12 de 16



**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividad	Responsable	Fecha de realización
Impartición de una platica de inducción al JAT	Jesus Aviles	99 02 11
Elaboración de métodos de línea 4	Ulises Luna / Raúl Ruiz	99 02 18
Elaboración de ordenes para el cambio del lay out	Ulises Luna / Raúl Ruiz	99 02 16
Elaboración de etiquetas y ayudas visuales	Ulises Luna / Raúl Ruiz	99 02 19
Supervisión de reubicación de la distribución L4 AP	Ulises Luna / Raúl Ruiz	99 02 20-21
Realización del check list para liberar L4 AP	Crispin Comejo	99 02 21

\* L4 AP = Línea 4 área de preparación

RESPONSABLE: ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR: EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
---	--	--



# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/96 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 13 de 15



### CONCLUSIONES

Después de haber observado el comportamiento de la línea 4 a partir de la aplicación del P.I.C.O.S. Se ha llegado a las siguientes conclusiones:

#### \* Desbalanceo de línea

A este problema se le atacó manejando lotes de 10 piezas y con la reducción del número de soportes y aditamentos de contención de material, ya que se esto propiciaba que se acumulará material en la soportería del área de preparación, el acumulamiento en ocasiones sobrepasaba las cincuenta piezas y con el cambio se disminuyó a 10 piezas como máximo.

#### \* Desperdicio

En lo que respecta a desperdicio de material se redujo un 80 % ya que anteriormente se manejaba un promedio de desperdicio de 500 gramos en adelante y actualmente se mejoró este rubro a 100 gramos.

En el desperdicio de área se optimizó aprovechando espacios no ocupados y también separando áreas para disminuir errores de abastecimiento y problemas de calidad.

Con el reacomodo del área de preparación y la implementación del sistema de lotes se ha aprovechado mejor el tiempo al mantener a las personas en un ritmo de trabajo más constante.

RESPONSABLE:  
ULISES LUNA  
AUXILIAR DE INGENIERIA

REVISADO POR:  
EDGAR RUGERIO  
JEFE DE INGENIERIA

APROBADO POR:  
EDUARDO LOYOLA  
GERENTE DE PLANTA

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA04/98 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 14 de 15



### CONCLUSIONES

#### \* Distribución de lay-out

La redistribución del lay-out mejoró el área de aplicación ya que desalineó la salida del horno de estaño con respecto de las máquinas aplicadoras y de ese modo se evita el estañamiento de terminales, por otro lado las estaciones de preensamble se acondicionaron de modo que los preensambles son colocados fácilmente en el carrusel y así disminuir la carga de trabajo a la primera posición del carrusel.

#### \* Administración visual

Se ha dado un seguimiento intensivo al aseguramiento de ayudas visuales con la colaboración de los supervisores y del personal de la línea.

#### \* Movimientos excesivos de material y personal

Se ha asignado al personal calificado en cada posición para evitar el dar lugar a errores y problemas de calidad debido a falta de capacitación.

#### \* Orden y limpieza, un lugar para cada cosa

Se consideró la longitud de los circuitos y los preensambles para colocar la soportería y evitar que se dañen las terminales debido a que estas arrastren.

RESPONSABLE : ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
--	---	--

# CONDUMEX AUTOPARTES

PLAN DE MEJORA CONTINUA  
ARNESSES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, ARELA VI PLANTA APASEO

## P.I.C.O.S. MEJORAMIENTO DE LA LINEA 4

PICOS No. APA0498 AREA: Línea 4 VALEO FECHA: 990202 PAGINA 15 de 15



### CONCLUSIONES

#### \* Controles visuales

Se realizó la modificación por parte del departamento de materiales en las etiquetas de identificación de las tinas del almacén.

Se ha determinado el número de tubos a contraer y splices a estañar ( cinco piezas para ambos casos) logrando de este modo que el pegamento del tubo termocontractil no se salga y se pegue en los demás splices, además de evitar que el tubo se queme.

#### \* Inventario de componentes

Se diseño un formato para solicitar material al almacén donde se especifican tiempos de despacho para evitar tener gente ( o inclusive líneas) ociosa(s).

#### \* Falta de comunicación

Se realizó una dinámica de JAT para el personal de la línea y de esta manera se le dio una introducción a esta disciplina lo cual ayudó a concientizarlos para su desempeño en el proceso.

#### \* Entrada-proceso-salida

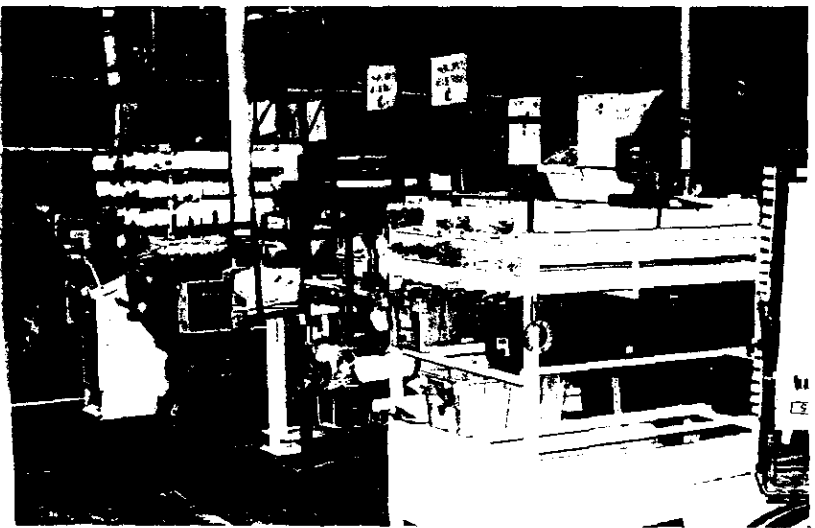
Se colocaron tableros con contras en el área de preensamble para eliminar el problema de push-out y de inversion de circuitos.

RESPONSABLE : ULISES LUNA AUXILIAR DE INGENIERIA	REVISADO POR : EDGAR RUGERIO JEFE DE INGENIERIA	APROBADO POR: EDUARDO LOYOLA GERENTE DE PLANTA
--	---	--



**HISTORIAL FOTOGRAFICO**

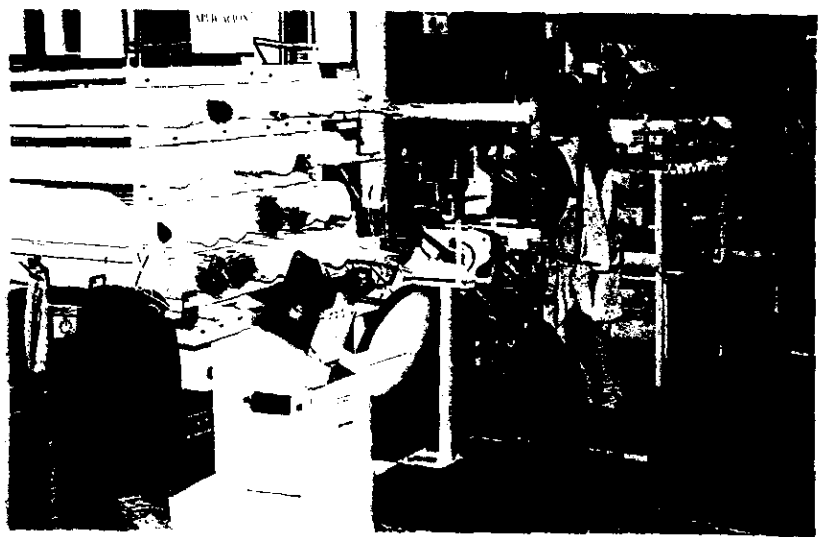
**ANTES**





HISTORIAL FOTOGRAFICO

ANTES





HISTORIAL FOTOGRAFICO

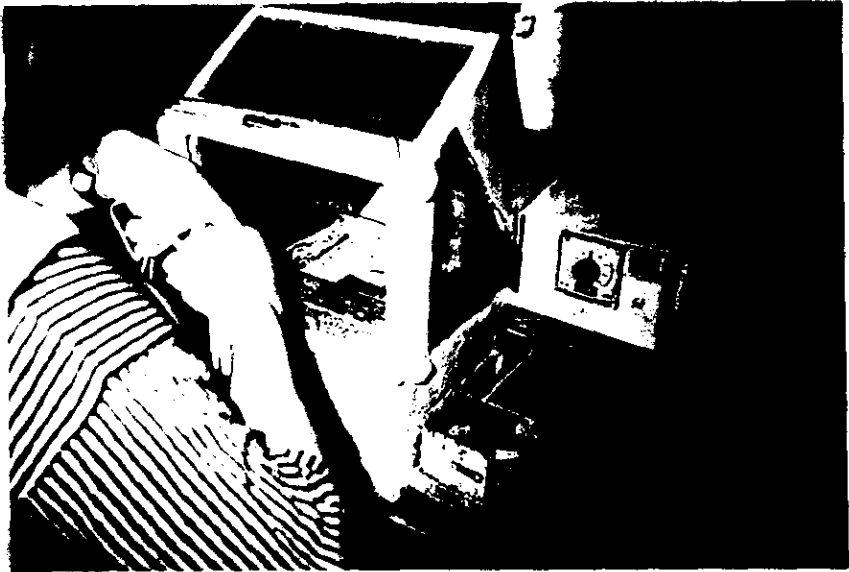
ANTES





HISTORIAL FOTOGRAFICO

DESPUES



## HISTORIAL FOTOGRAFICO

**DESPUES**







HISTORIAL FOTOGRAFICO

DESPUES



## HISTORIAL FOTOGRAFICO

### DESPUES





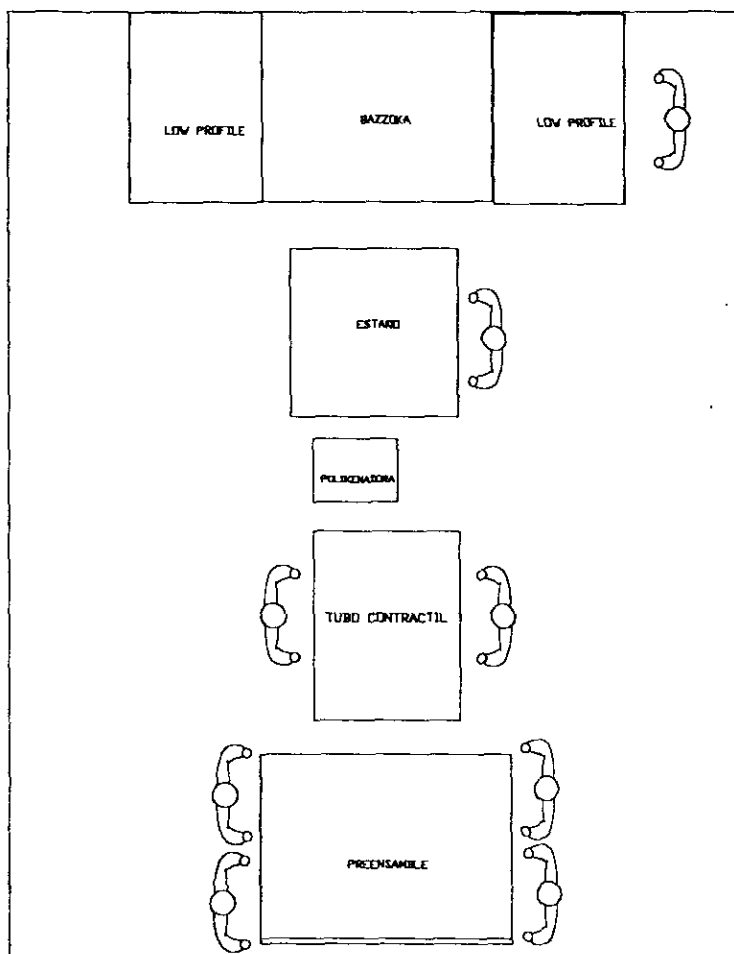
**HISTORIAL FOTOGRAFICO**

**DESPUES**



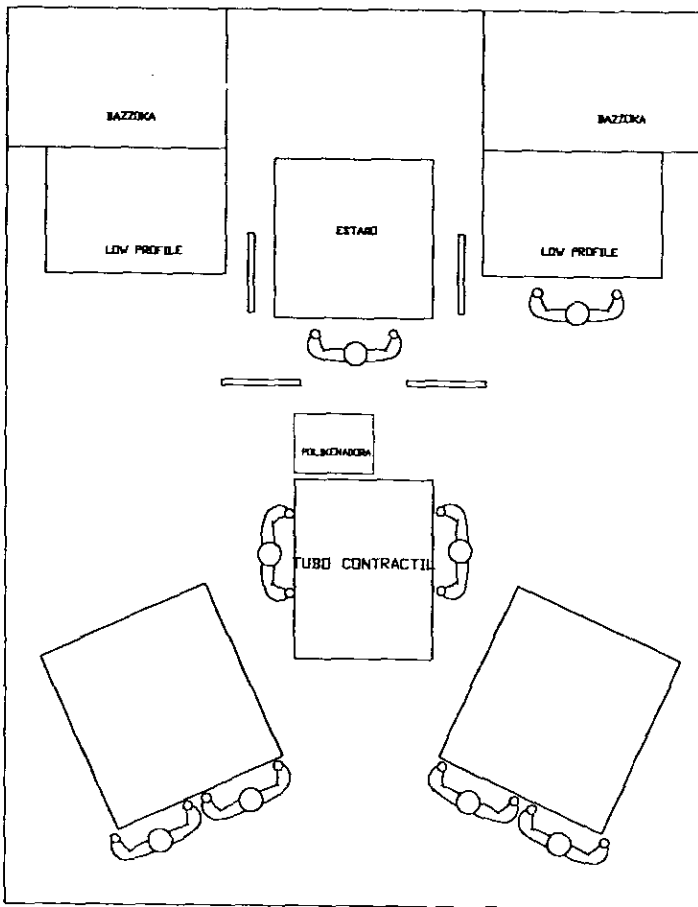
## ANEXO I

## LAY OUT ANTERIOR DEL AREA DE PREPARACION L4



## ANEXO II

## LAY-OUT ACTUAL AREA DE PREPARACION L4





COMERCIAL ARELA APASEO  
 NIVEL DE CONTROL  
 NIVEL 1  
 Parque Industrial EKPORTEC II  
 C.P. 50200 Toluca, Edo. de México.  
 Apartado Postal 700  
 FEBRERO 24 1999

101

FOLIO :CMFVCG05/99

MARTHA B. MARTINEZ  
 Compras

ESTIMADA MARTHA:

De acuerdo a tu amable solicitud presentamos la cotización de los Arneses para NB y A4, considerando los nuevos volúmenes que nos indicaste.

La siguiente tabla describe los precios propuestos para aplicarse de inmediato y el plan de incorporación de un mejor precio logrado en base al cumplimiento de esos volúmenes anuales y a la productividad que alcanzaremos, entre otras acciones.

Numero de parte	Nivel	Volumen Anual Resi 99	Volumen Anual cotizado	Propuesta de Precio marzo 99	Propuesta de Precio junio 99	Propuesta de Precio sept 99	Precio con volumen 275,000
659071 L	C	134,152	92,000	\$ 4,617	\$ 3,935	\$ 3,645	-
659030 N	C	175,791	93,000	\$ 4,572	\$ 3,805	\$ 3,502	3,336*
659048 F	C	21,533	8,000	\$ 4,084	\$ 3,798	\$ 3,451	-
659071 Z	C	13,759	23,000	\$ 4,604	\$ 3,917	\$ 3,787	-

\*FOB Toluca

Elementos que determinaron los precios vigentes de estos números de parte :

- Componente importado comprado anteriormente a un distribuidor.
- Ventas fuera del sistema PITEX

Considero muy importante mencionar que para lograr estos precios debemos aplicar el siguiente esquema :

- Compra de componente directamente a fabricante.
- Iniciar el sistema PITEX para estos números de parte.
- Lograr la productividad adecuada al terminar el taller picos al proceso de manufactura.
- Fieles cubriendo lo indicado en Release una vez por semana.
- Fob Toluca, México
- Precios en US DOLLARS

Anexo la tabla con detalle de costos. Esperando que esta propuesta sea de su agrado, agradeceré cualquier comentario para la pronta implementación de estos precios.

Sin mas por el momento recibe saludos

ATENTAMENTE

ISMAEL ORTIZ RAMIREZ  
 COMERCIAL ARELA APASEO

ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, S.A. DE C.V.  
 Prol. Allende No. 380  
 Col. Centro  
 Apaseo El Grande, Gto. C.P. 38160  
 Tels. (415) 8-24-70, 8-24-95 Fax: (415) 8-24-81

CC Eduardo Loyola  
 Sergio Cano

GRUPO CONDUMEX

Part Number	659171L	659050N	659048F	659071Z
Cable	0.635	0.727	0.789	0.697
Imported Material Raw	1.586	1.475	1.392	1.792
Domestic Material Raw	0.461	0.364	0.332	0.268
Subtotal	2.674	2.569	2.513	2.757
Scrap	0.067	0.064	0.063	0.069
Total Material Raw	2.741	2.633	2.575	2.826
Operation Cost / Profits	0.904	0.869	0.875	0.961
Price FOB, Toluca	3.645	3.502	3.451	3.787
Tooling	no charge	no charge	no charge	no charge
Level	C	C	C	C
Annual Volume	134,152	175,791	21,533	19,739

Productivity Plan *cop*

Price junio 99	3.645	3.502	3.451	3.787
Price junio 2000	3.574	3.453	3.383	3.713
Price junio 2001	3.503	3.366	3.317	3.640
Price junio 2002	3.435	3.300	3.252	3.569

ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICES, S.A. DE C.V.  
 Prof. Allende No. 380  
 Col. Centro  
 Apaseo El Grande, Gto. C.P. 38160  
 Tels. (415) 8-24-70, 8-24-95 Fax: (415) 8-24-81

24.02.99 NO. 3

COMPRAHUR  
 10 marzo, 1999  
 MAURITIA MARTINEZ

FICHA DE CREACION / CAMBIO DE PRECIO

NOMBRE PROVEEDOR:  SI  NO  
 ASESAR:  SI  NO  
 NUEVA REFERENCIA/PROVEEDOR:  SI  NO  
 ASESAR/DAT:  SI  NO  
 PROVEEDOR: ARNES ELECTRICOS AUTOMOTRICES  
 EVOLUCION REFORMATIVA: 1 marzo, 1999

REFERENCIA	TIPO DE PRODUCTO	LUGARES	DESCRIPCION	ARMAS DE COMPRAS	PRECIOS ANUAL ENTRA	PRECIO EN UNIDAD Y DIVISA ANTERIOR	PRECIO EN UNIDAD Y DIVISA NUEVO	INCIDENCIA USD/US\$	%
659148F	R33	A4	ARNES HO	PZA	21533	\$5,182	\$4,084	\$1,05	20,37%
659171L	G33	ND	ARNES AC	PZA	134152	\$6,361	\$4,617	\$19,50	27,42%
659030N	R33	A4	ARNES AC	PZA	175791	\$6,104	\$4,572	\$23,37	27,47%
658471Z	R33	ND	ARNES HO	PZA	13730	\$6,380	\$4,604	\$2,03	27,84%
TOTAL:								\$49,95	27,99%
Almudo anual:								599,394508	

TIPO DE VARIACION:  MATERIA PRIMA  RECURSO  
 NEGOCIACION COMERCIAL  EVOLUCION TECNICA INICIADA POR COMPRAS  
 EVOLUCION TECNICA EXTERNA:   
 NUEVA REFERENCIA:   
 SIN PRECIO ANTERIOR NI INCIDENCIA:

Reduccion en precios por productividad proveedor, que se capitaliza en dos etapas, siguiente etapa en Julio.

FECHAS Y FIRMANA: *[Handwritten Signature]*  
 COMPAHUR: *[Handwritten Signature]*  
 DTC COMPRAS: *[Handwritten Signature]*  
 ANALISIS DE COSTOS: *[Handwritten Signature]*  
 DIR. VENTAS: *[Handwritten Signature]*  
 DIR. DIVISION: *[Handwritten Signature]*  
 LOGISTICA: *[Handwritten Signature]*  
 FINANZAS: *[Handwritten Signature]*  
 COPIAS: *[Handwritten Signature]*  
 MAJAPAL: *[Handwritten Signature]*  
 GESTION DE COMPRAS: *[Handwritten Signature]*





# TALLER QCD VALEO

ARNESES ELECTRICOS AUTOMOTRICIES  
CONDUMEX

Planta Apaseo

12/05/99



# Taller QCD



## ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA LA LINEA DE VALEO CC, NEGOCIO DEL A-4 Y ND

- ✓ EL TALLER QCD SE INICIA CON LA PARTICIPACION DE PERSONAL DE VALEO CC, Y PERSONAL DE ARELA ANALIZANDO LA LINEA DE PRODUCCION No. 4 QUE ESTA HOY ASIGNADA AL CLIENTE VCC Y OTROS CUENTES POR LO QUE ESTA LINEA ES COMPARTIDA EN SU PROCESO DE MANUFACTURA.
- ✓ LOS NUMEROS DE PARTE QUE SE TIENEN ASIGNADOS POR VALEO C.C. EN ESTA LINEA SON LOS QUE A CONTINUACION SE PRESENTAN EN EL ANALISIS:

### Mes pico

Num. de parte	sep-99	% pond.	Uso diario
1C1,,3D	13111	38%	596
1C1,,3B	1392	4%	63
1J1,,3D	18017	52%	819
1J1,,3B	2113	6%	96
<b>Total</b>	<b>34633</b>	<b>100%</b>	<b>1574</b>

Datos	Valeo *	Arela	Diferencia
Demanda pico	39500	34633	14,05%
Uso diario	1795	1574	14,04%
Tiempo de ciclo	363	6,050	0,00%

\* son datos que se tienen del analisis que se dio con valeo  
seg. min.



CONSUMEX

# Taller QCD



- ✓ DURANTE EL PROCESO DE ANALISIS EN PLANTA APASEO SE DETECTARON AREAS DE OPORTUNIDAD (QUE REQUIEREN DE UN ANALISIS DE COSTO BENEFICIO MISMO QUE SE ESTA DESARROLLANDO PARA LA SIMPLIFICACION DE ACTIVIDADES DE PROCESO EN LA MANUFACTURA DE ESTOS ARNESES.
- ✓ LOS PROCESOS FUERON ANALIZADOS ESTACION POR ESTACION EN LOS CUALES SE TOMARON TIEMPO REALES DE OPERACION Y SE TIENEN OBSERVACIONES CLARAS DE LA OPERACION CONTINUA EN LA LINEA DE PRODUCCION, MISMAS QUE SE TOMARIAN EN CONSIDERACION PARA EL ANALISIS ANTES MENCIONADO.
- ✓ EL PROCESO QUE SE SIGUIO, METODOLOGIA DE ANALISIS DE TIEMPOS ES DE GRAN AYUDA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA INSTALACION DE NUEVAS LINEAS DE PRODUCCION, A CONTINUACION SE PRESENTA EL ANALISIS QUE SE REALIZA EN PLANTA APASEO PARA EL CALCULO DE SU CAPACIDAD EN LA LINEAS DE PRODUCCION Y PODER ASI CUBRIR LOS REQUERIMIENTOS (QUE EL CLIENTE TIENE COMO PANORAMA DE UNA PRODUCCION FUTURA.
- ✓ Nota: se toman como base los datos que se tienen en existencia para los calculo correspondientes con volúmenes de los arneses de A4 y N13.

**ANALISIS DE DISPONIBILIDAD DE TIEMPO EN PLANTA PARA DOS TURNOS DE TRABAJO**

minutos                      turnos  
 480                              1ro                      (Considero tiempo de comida) Ya se cuenta el tiempo de comida  
 450                              2do.                      (Considero tiempo de comida)

**930**                      Tiempo total 2 turnos ( min )

(-) Tiempo de paro                      0  
 Tiempo real (min)                      930  
 Lunes - viernes                      Dias disponibles / mes                      22  
 Sabado                      Dias disponibles / mes                      4

	min/día	min/mes	min/sem	hrs
Lunes - viernes	930	20.460	4.650	77,5
Sabado	570	2.280	570	9,5
<b>Total</b>		<b>22.740</b>	<b>5.220</b>	<b>87</b>

Minutos disponibles / mes                      22.740  
 Segundos disponibles / mes                      1.364.400

Tiempo de paro  
 J. Prearranque -15  
 N. Fisilogicas -20  
 Set up -70  
 (45)

*este tiempo se cuenta dentro de los minutos de paro*



CONSUMEX

# Taller QCD



## ANALISIS DE CAPACIDAD PARA LINEAS DE PRODUCCION

No. DE PARTE	USP ARM.	VOL. DIARIO	% DE VOL.	No. OP.	TURNO	PZS/TUR.	PZS/DIA	% s.c.
659050N-C	6,359	596	38%	11	2	314	629	5%
659040F-C	6,457	63	4%			33	66	4%
658471L-C	6,050	819	52%			454	908	11%
659171Z-C	5,847	96	6%			55	110	15%
		1574	100%			856	1713	9%

$$\frac{T \text{ disponible real (min)}}{USP \text{ ARM}} \times \frac{\% \text{ DE VOL.}}{100} \times \text{No. OP.} = \text{Piezas por turno}$$



**CONDEX**

CONDEX S.A.S.

# Taller QCD

Simulación de programa de producción por semana con 21 operadores en línea

No. Parte	hrs	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
65005N-C	15								
65904E-C	3								
65847I-C	14								
65917I-C	3								
800602E-3	17								
834915C-J	2								
488262S-B	18								
122505S-B	4								
800604A-4	6								
800603J-3	4								

**✓ VENTAJAS:**

- ✓ UNA LÍNEA COMPARTIDA DE PRODUCCION
- ✓ REDUCCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO
- ✓ ÁREA DISPONIBLE PARA CRECIMIENTO
- ✓ MAYOR RESPUESTA HACIA CONTINGENCIAS DE OPERACIÓN
- ✓ MAYOR COBERTURA DE CAPACIDAD INSTALADA
- ✓ FLEXIBILIDAD PARA PROGRAMAR PRODUCCION EXTRA O REQUERIMIENTOS FUERA DE PROGRAMA
- ✓ UNA SOLA ÁREA DE CONTROL PARA LA SUPERVISION Y MANTENIMIENTO

**✓ DESVENTAJAS:**

- \* NO SE TIENEN LÍNEAS EXCLUSIVAS



CONDEX

# Taller QCD

✓ A CONTINUACIÓN PRESENTAMOS LA SIMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN CON UNA LÍNEA EXCLUSIVA PARA VALEO CC Y OTRA CON LA LÍNEA COMPARTIDA ASI COMO TAMBIEN LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA CASO.

Simulación de programa de producción por semana con 11 operadores en línea

No. Parte	hrs	lunes		martes		miércoles		jueves		viernes		sábado	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6590308-C	37												
6590408-C	3												
6584701-C	45												
6591702-C	5												
	87												

### ✓ VENTAJAS:

✗ UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EXCLUSIVA PARA VALEO CC

### ✓ DESVENTAJAS:

- ✗ DOS LÍNEAS INSTALADAS EN PISO
- ✗ POTENCIAL PROBLEMA EN PLANTA SE PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
- ✗ AUMENTO EN ÁREA DISPONIBLE DE PLANTA
- ✗ AUMENTO DE MAQUINARIA INSTALADA
- ✗ INVERSIÓN DE CAMBIO

Inversión del cambio:	
Transportador	\$ 16.200
Fabric. de tableros	\$ 17.760
Fabric. Tableros P.E.	\$ 11.640
Maq. de empalme	\$ 7.500
Equip. de M.M.	\$ 57.400

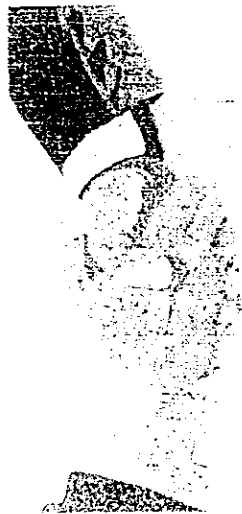


CONDUMEX

## Taller QCD



NUESTRA POLITICA DE CALIDAD TIENE COMO OBJETIVO TRABAJAR EN UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA PARA SATISFACER LOS REQUISITOS DE NUESTROS CLIENTES Y ACCIONISTAS, POR LOI QUE NOS SENTIMOS COMPROMETIDOS CON VALEO CC. PARA SEGUIR DESARROLLANDO TALLERES QUE LOGREN EL BENEFICIO MUTUO EN NUESTRAS ORGANIZACIONES, ASI MISMO, MANTENER UN CANAL DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN MUY ESTRECHO PARA QUE LA TOMA DE DECISIONES SEA LA MEJOR Y SE PUEDA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION QUE SON PROGRAMADOS DESDE EL INICIO DE CUALQUIER PROYECTO DE FABRICACIÓN DE ARNESES.



12/05/99



**REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA**

- Laboucheix, Vincent; "Tratado de la Calidad Total", Limusa, vol 2, 1994.
- Machuca, J. A. D.; "Dirección de Operaciones", McGraw Hill, vols 1 y 2, 1995.
- Fogarty, Blackston, Hoffmann; "Administración de la producción e inventarios", CECSA, 1994.
- Purchasing Today, NAPM, vol 10, No. 4, 1999.
- [WWW.NAPM.ORG](http://WWW.NAPM.ORG)