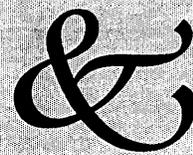


*Capítulo IV:*

***NUEVAS ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA  
DE CLASE MUNDIAL***



Hoy en día, usar un conjunto de estrategias para alcanzar mayores niveles de productividad y calidad es sumamente indispensable. Hemos visto como en las últimas décadas se han desarrollado filosofías y técnicas que han arrojado excelentes resultados en las empresas que las aplican, teniendo casi la totalidad de estas su origen en Japón, país que se caracteriza por ser altamente productivo y por estar a la vanguardia en cuanto a calidad se refiere. Sin embargo, empresas de otros países han adoptado estas filosofías y técnicas con el fin de obtener resultados similares a los japoneses, y en algunos casos han tenido éxito.

Es por lo anterior, que en este capítulo se hace mención de las de las filosofías y técnicas, dada la importancia que representa en la actualidad para las empresas mexicanas el mejorar continuamente para poder alcanzar resultados semejantes a los obtenidos por empresas extranjeras.

#### **IV.1 LA ESTRATEGIA KAIZEN**

Esta estrategia es el concepto de más importancia en la administración japonesa. Esta filosofía de trabajo está compuesta por una gran cantidad de herramientas que nos conducen a la competitividad. Se considera a el Sr. Masaaki Imai, investigador del Japan Productivity Center en Washington D.C. como quién más ha desarrollado este concepto. El Sr. Imai ha ayudado a más de doscientas compañías no japonesas y de coinversión a reformar su organización y a introducir los métodos japoneses de administración.

KAIZEN significa “mejoramiento continuo que involucra a todos, tanto a gerentes como a trabajadores”. Esta filosofía nos dice que nuestra forma de vida, ya sea laboral, social o familiar, debe y merece ser mejorada constantemente.

KAIZEN es una filosofía, una manera de pensar, y se basa en ciertas herramientas o prácticas administrativas que se creían exclusivamente japonesas y que han alcanzado fama mundial, las cuales se muestran en la sombrilla de Kaizen (Fig. 4.1).

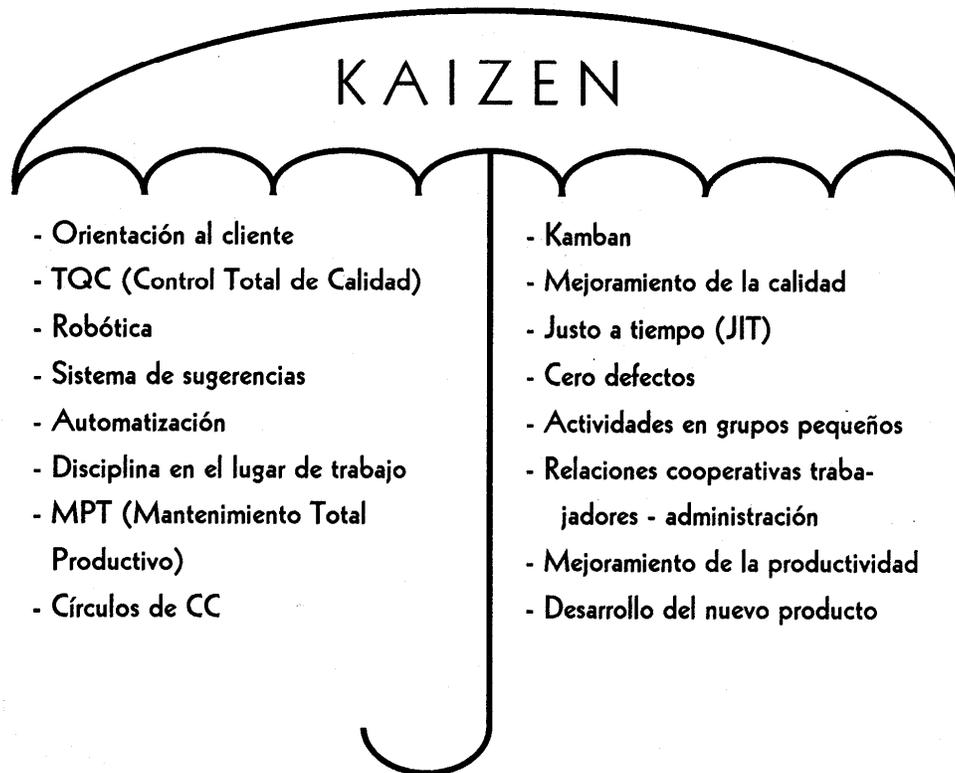


Fig. 4.1 La sombrilla KAIZEN.

El mensaje KAIZEN es que “no debe de pasar un día sin que se haya hecho alguna clase de mejoramiento en algún lugar de la empresa”. Para lograr esto, se debe pensar en mejorar constantemente los procesos y no los resultados, ya que los procesos deben ser mejorados antes de obtener resultados mejorados. Esta es la razón de que se oponga al viejo pensamiento de Maquiavello de “el fin justifica los medios”, en el cual sólo los resultados importan. Por el contrario, la mentalidad japonesa nos dice que si los medios son correctos, los resultados serían correctos,

y en muy pocas ocasiones será al revés.

Dado que KAIZEN es mejoramiento continuo, su punto de partida es reconocer que es necesario, reconocer que existe un problema. Esto quiere decir que si no se reconoce ningún problema, no se puede reconocer la necesidad de mejorar. Es por esta razón que la complacencia y el conformismo son los archienemigos de KAIZEN.

### **MEJORAMIENTO AL ESTILO JAPONES**

Existen dos enfoques contrastantes para progresar: el enfoque gradual y el enfoque del gran salto hacia adelante. por lo general, las compañías japonesas están a favor del enfoque gradual, basado en KAIZEN, mientras las compañías occidentales optan por el enfoque del gran salto, basado en la innovación.

Para Occidente, la innovación son grandes cambios en adelantos tecnológicos, productivos o administrativos, requiriendo la mayoría de las veces de una gran inversión. Por el contrario, para impulsar KAIZEN solo se necesitan técnicas sencillas como las siete herramientas del control de calidad, el sistema de sugerencias, etc., requiriendo de una gran cantidad de esfuerzo continuo y dedicación.

### **CARACTERISTICAS DE LA ADMINISTRACION JAPONESA**

La administración japonesa se divide en mantenimiento y mejoramiento. El mantenimiento involucra a las actividades enfocadas a mantener los estándares tecnológicos, administrativos y de operación, mediante el entrenamiento y la disciplina; y en el mejoramiento se involucran la actividades que son dirigidas a mejorar dichos estándares.

El mejoramiento se divide en KAIZEN e innovación. KAIZEN significa “mejoras pequeñas en el status quo”, mientras que la innovación es una mejora drástica en el status quo. Tanto la Innovación como KAIZEN son necesarios para que una compañía sobreviva y crezca.

**KAIZEN e Innovación**

	<b>KAIZEN</b>	<b>Innovación</b>
1. Efecto	Largo plazo y larga duración pero sin dramatismo	Corto plazo pero dramático
2. Paso	Pasos pequeños	Pasos grandes
3. Itinerario	Continuo e incremental	Intermitente y no incremental
4. Cambio	Gradual y constante	Abrupto y volátil
5. Involucramiento	Todos	Selección de unos pocos "campeones"
6. Enfoque	Colectivismo, esfuerzos de grupo, Enfoque de sistemas	Individualismo áspero, ideas y esfuerzos individuales
7. Modo	Mantenimiento y mejoramiento	Chatarra y reconstrucción
8. Chispa	Conocimiento convencional y estado del arte	Invasiones tecnológicas, nuevas invenciones,
9. Requisitos prácticos	Requiere poca Inversión pero gran esfuerzo para mantenerlo	Requiere grande Inversión y pequeño esfuerzo para mantenerlo
10. Orientación al esfuerzo	Personas	Tecnología
11. Criterios de evaluación	Proceso y esfuerzos para mejorar resultados	Resultados para las utilidades
12. Ventaja	Trabaja bien en economías de crecimiento lento	Mejor adaptada para economías de crecimiento rápido

Fig. 4.2 KAIZEN e Innovación.

## **LA CALIDAD EN JAPON**

Se podría hablar horas acerca de que es la calidad, ya que cada autor tiene un concepto distinto, pero éste no es el caso. Masaaki Imai nos dice “en un sentido más amplio, la calidad es algo que puede mejorarse”.

Para KAIZEN la calidad no está asociada sólo con productos y servicios, sino también con la forma en que la gente trabaja, la forma en que las máquinas son operadas y la forma en que se trata con los sistemas y procedimientos.

En Julio de 1950, W.E. Deming fue invitado a Japón para enseñar el control de calidad estadístico en varios seminarios.

Deming enfatizó la importancia de una interacción constante entre investigación, diseño, producción y ventas para que una empresa lograra una mejor calidad que satisficiera a los clientes. Decía que debía girar en base a las percepciones y responsabilidades de calidad-primero. Con esto, la compañía podía ganarse la confianza y la aceptación del cliente, manteniendo una constante prosperidad.

## **KAIZEN Y LOS ESTANDARES**

“No puede haber mejoramiento donde no hay estándares. El punto inicial de cualquier mejoramiento es saber exactamente dónde se encuentra uno”.

Para KAIZEN, los estándares son implantados como punto de partida para los nuevos estándares, para ser superados por otros mejores. Cada estándar de cada persona o máquina de la empresa se debe someter a una constante revisión para buscar siempre la superación y mejora. Estos estándares deben ser obligatorios para todos y el trabajo de la administración es revisar que todos trabajen de acuerdo con los estándares establecidos por medio de la disciplina.

Cada estándar tiene las siguientes características:

- 1.- Autorización y responsabilidad individuales.
- 2.- Transmite la experiencia individual a la siguiente generación de trabajadores y a la organización.

- 3.- Acumulación de experiencia dentro de la organización.
- 4.- Despliegue de conocimientos de un taller a otro.
- 5.- Disciplina.

### **KAIZEN Y EL TQC**

Considerando el movimiento del TQC en Japón como parte del movimiento de KAIZEN nos da una perspectiva más clara del enfoque japonés. Ante todo, debe señalarse que las actividades del TQC en el Japón no están relacionadas sólo con el control de calidad. La gente ha sido engañada por el término “control de calidad” y con frecuencia se ha construido dentro de la estrecha disciplina del control de calidad del producto. En Occidente, el término “control de calidad” está en su mayor parte asociado con la inspección de los productos terminados y cuando sale a discusión el control de calidad, los altos gerentes, que por lo general suponen que tienen muy poco que ver con el control de calidad, pierden de inmediato el interés.

Es lamentable que en Occidente el TQC haya sido tratado principalmente en las publicaciones técnicas cuando es el enfoque más adecuado de las revistas gerenciales. Japón ha desarrollado un elaborado sistema de estrategias de KAIZEN como herramientas administrativas dentro del movimiento del TQC. Estas se colocan entre el rango de los logros administrativos más notables de este siglo. Pero debido a la forma limitada en la cual se entiende el control de calidad en Occidente, la mayoría de los estudiantes occidentales de las actividades japonesas del control de calidad han fallado al tratar de entender el verdadero reto y significado. Al mismo tiempo, los nuevos métodos y herramientas del TQC son continuamente estudiados y probados.

El TQC pasa por cambios y mejoramientos perpetuos y nunca es completamente el mismo de un día a otro. Por ejemplo, las llamadas siete herramientas estadísticas han sido indispensables y muy utilizadas por los círculos del control de calidad, ingenieros y administración. Hace poco, las siete originales han sido completadas por unas “nuevas siete” utilizadas para resolver problemas más sofisticados, como el desarrollo de un nuevo producto, mejoramiento de la instalación,

mejoramiento de la calidad y reducción del costo.

El TQC en el Japón es un movimiento centrado en el mejoramiento del desempeño administrativo en todos los niveles. Como tal, ha tratado típicamente con:

- 1.- Aseguramiento de la calidad
- 2.- Reducción del costo
- 3.- Cumplir con las cuotas de producción
- 4.- Cumplir con los programas de entrega
- 5.- Seguridad
- 6.- Desarrollo del nuevo producto
- 7.- Mejoramiento de la productividad
- 8.- Administración del proveedor

En fecha más reciente, el TQC ha llegado a incluir mercadotecnia, ventas y también servicio. además, el TQC ha tratado con asuntos administrativos vitales tales como desarrollo organizacional, administración funcional transversal, despliegues de la política y de la calidad. Dicho de otra manera, la administración ha estado utilizando el TQC como una herramienta para mejorar el desempeño general.

Los que han seguido de cerca los círculos del control de calidad en el Japón saben que sus actividades están enfocadas con frecuencia a áreas tales como costo, seguridad y productividad, y que sus actividades sólo pueden relacionar en forma indirecta al mejoramiento de la calidad del producto. En su mayor parte, estas actividades están orientadas en realizar mejoramientos en el lugar del trabajo.

Los esfuerzos administrativos para el TQC han sido dirigidos en su mayor parte en áreas tales como educación, desarrollo de sistemas, despliegue de políticas, administración funcional transversal y en fecha más reciente, el despliegue de la calidad.

### **GENERALIDADES SOBRE SU IMPLANTACION**

La estrategia KAIZEN no tiene pasos definidos para su implantación, ya que se vale de ciertas herramientas y métodos, los cuales son los que realizan los procesos de mejora continua.

Sin embargo existen varios sistemas para la comprobación de KAIZEN y para ayudar tanto a trabajadores como a la administración a estar siempre alertas de las áreas para el mejoramiento.

Existe un método general donde se muestran los pasos principales para implementar un programa KAIZEN, el cuál es conocido como El movimiento de los cinco pasos de KAIZEN (o movimiento de las 5-S), el cual toma su nombre de cinco palabras japonesas. Estos pasos son:

1.- Seiri (enderezar). Separar lo necesario y lo innecesario y destacar lo innecesario, tal como:

- \* Trabajo en proceso.
- \* Productos defectuosos.
- \* Herramientas innecesarias.
- \* Papeles y documentos.
- \* Maquinaria no ocupada.

2.- Seiton (poner las cosas en orden). Se debe mantener todo en orden para que al momento de ser usado nuevamente esté todo listo.

3.- Seiso (limpieza). Mantener limpio el lugar de trabajo.

4.- Seiketsu (aseo personal). Se debe hacer un hábito el aseo personal.

5.- Shitsuke (disciplina). Seguir los procedimientos en el taller.

Todos los programas KAIZEN implantados en Japón han tenido una característica en común: obtener la aceptación de los trabajadores y vencer su resistencia al cambio.

Para lograr esto se ha necesitado:

- 1.- Esfuerzos constantes para mejorar las relaciones industriales.
- 2.- Énfasis en la educación y el entrenamiento de los trabajadores.
- 3.- Desarrollar líderes formales entre los trabajadores.
- 4.- Formación de actividades de grupos pequeños (círculos de control de calidad).
- 5.- Apoyo y reconocimiento para los esfuerzos de los trabajadores (criterios R).

- 6.- Esfuerzos constantes para hacer del lugar de trabajo un sitio un donde los trabajadores puedan empeñarse en sus metas de vida.
- 7.- Llevar la vida social al lugar de trabajo, tanto como sea práctico.
- 8.- Entrenar a los supervisores para que se puedan comunicar mejor con los trabajadores y puedan crear una participación personal más positiva con ellos.
- 9.- Llevar la disciplina al lugar de trabajo.

#### **IV.2 EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD COMO UNA ESTRATEGIA**

El TQC puede definirse como “un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento y mejoramiento de calidad, realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes”. El TQC exige la participación de todos los departamentos, incluyendo mercadotecnia, diseño, manufactura, inspección y despachos. Para ello se debe respaldar el TQC con una función gerencial bien organizada.

Sin embargo, existen interpretaciones diferentes del concepto de TQC en Occidente y el concepto de TQC japonés. La definición japonesa plantea que el TQC significa que todo individuo en cada departamento de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad (QC). Asignar especialistas de QC en cada departamento como lo propone Feigenbaum, no es suficiente. En Japón, la relación de autoridad en línea vertical es demasiado fuerte para que los miembros de estado mayor (especialistas en QC) tengan mucha voz en la operación de cada departamento. Para contrarrestar esta situación, se ha optado por educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona promueva y aplique el control de calidad; ya que este empieza con educación y termina con educación.

Contrarrestando la manera como se define TQC en Occidente y Japón, se puede notar que mientras en Occidente se considera al TQC como al sistema que integra tecnologías de calidad

dentro de varios departamentos funcionales para asegurar la satisfacción del consumidor. En el Japón se define al TQC como un medio para proveer productos buenos a un bajo costo, dividiendo los beneficios entre los consumidores, empleados y accionistas, a la vez que se incrementa la calidad de vida de la sociedad.

Con lo anterior se puede ver que la definición de TQC planteada por los japoneses es la que más se adapta al enfoque de sistemas.

El TQC se refiere a la calidad de la administración, la calidad del desempeño humano, la calidad del trabajo que se realiza, la calidad del ambiente de trabajo, la calidad del producto y la calidad del servicio.

### **ETAPAS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD**

El TQC se puede definir más aún, especificando y ubicando las etapas que lo conforman:

***ETAPA 1. Inspección después de la producción.*** - Es la forma tradicional del control de la calidad, como por ejemplo: planes de muestreo, curvas características de operación y tablas con niveles de aceptación de calidad (AQL). La forma de pensar defecto-corrección ha sido dominante en muchas compañías occidentales. En ellas, la alta administración continúa creyendo que se puede mejorar la calidad resolviendo problemas; en cambio, la alta administración japonesa audita al sistema y no al producto, y de esta forma se pone mayor énfasis en cambiar al sistema para mejorar la calidad.

***ETAPA 2. Control de Calidad durante la producción.*** - Se basa en el control estadístico del proceso (SPC), el cual se logra a través de gráficas de control. El poder de las gráficas radica en la habilidad para ayudar identificar las causas de variación y separar las causas comunes de las especiales, de tal manera que los operarios, ingenieros y administradores puedan cambiar el proceso para reducir la variabilidad. De aquí que es deseable tener algunos puntos fuera de los límites de control, ya que estos puntos representan causas de variación ante los cuales se puede reaccionar.

**ETAPA 3. Aseguramiento de la calidad involucrando a todos los departamentos.**- Para llegar a este nivel se requiere la utilización de un enfoque de sistemas que nos permita concebir la calidad desde un punto de vista global. Los resultados obtenidos en esta etapa, pueden verse limitados debido al enfoque de la administración para resolver problemas y a la falta de conocimiento estadístico. Pueden resultar muy efectivos los equipos que se forman para resolver problemas de diseño, manufactura y ensamble, sin embargo, en el logro de un esfuerzo continuo de mejoramiento de la calidad pueden no serlo tanto.

**ETAPA 4. Educación y entrenamiento.**- Entendiendo que por educación es posible llegar a cambiar la manera de pensar de las personas, con el entrenamiento se pueden mejorar solo las habilidades. En la organización actual, se debe considerar a la educación continua como parte del proceso de trabajo. Sin un programa intenso de educación y entrenamiento, no se puede desarrollar el TQC. Aún más, sería imposible llevar a cabo las siguientes etapas sin educación y entrenamiento.

**ETAPA 5. Optimización de procesos y productos.**- La optimización de diseños es manera muy eficiente de asegurar bajos costos y alta calidad. A Genichi Taguchi se le considera el creador de métodos de optimización de diseños de gran relevancia en el medio industrial. Los métodos de Taguchi, más que técnicas de diseños experimentales y análisis, son un sistema completo e integrado para desarrollar especificaciones.

**ETAPA 6. Función de pérdida de Taguchi.**- La definición de calidad en términos de función de pérdida es: “calidad es la pérdida financiera impartido a la sociedad después de que un producto es embarcado”. Dicha pérdida es posible cuantificarla en unidades monetarias. Dos productos que deben cumplir con determinados objetivos, pueden ambos estar cumpliendo con las especificaciones, pero estar impartiendo una diferente pérdida a la sociedad. De aquí que, el solo cumplir con las especificaciones es una medida inadecuada de calidad. A las empresas se les exige que sean

**LAS SIETE ETAPAS DEL CONTROL DE CALIDAD A LO ANCHO DE LA EMPRESA**

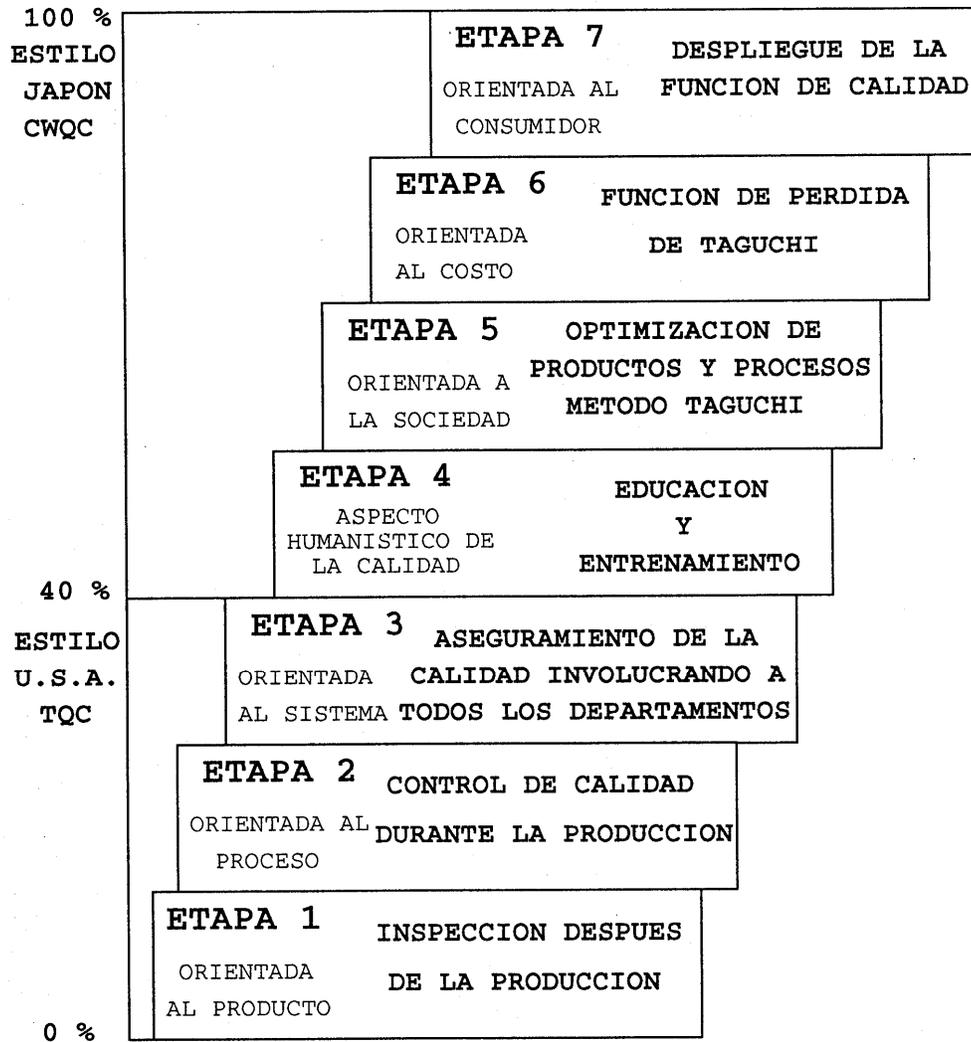


Fig. 4.2 Las 7 Etapas del Control de Calidad a lo Ancho de la Empresa

competitivas en costos y en calidad. Por lo tanto, los procesos y productos deben ser optimizados para mejorar tanto el costo como la calidad; esto se refiere a todos los procesos y a todos los productos, no solo a aquellos con claras deficiencias de calidad.

**ETAPA 7. Función de Despliegue de Calidad (QFD)** .- QFD es un sistema de planificación, comunicación y documentación. Se orienta hacia el consumidor, ya que es un medio para asegurar que los requisitos del cliente se traduzcan en requisitos técnicos relevantes a lo largo del proceso. Al mismo tiempo ayuda al comienzo de una base de datos de lo que los ingenieros tienen en sus mentes. QFD es el enfoque de sistemas aplicado al diseño del producto. Es un mecanismo formal para asegurar que la voz del consumidor sea escuchada a lo largo del desarrollo del producto

Como puede notarse, QFD es la cima que una compañía puede alcanzar en su búsqueda de calidad total. Aquellas compañías que luchan por conseguir niveles de competitividad mayores a los de la competencia, lo pueden lograr a través de QFD.

Siempre se afirma que las empresas deben de fabricar productos que los consumidores deseen y compren con gusto. El propósito del Control Total de Calidad es llevar a la práctica esta idea básica. Evidentemente que algunas empresas eligen el camino de la orientación hacia el producto y no el de la orientación hacia el consumidor.

La tendencia es especialmente notoria en un mercado de vendedores o en un mercado cerrado que no permite la liberización del comercio y en situaciones de monopolio. En tales mercados, los productores fabrican y venden artículos que consideran buenos, sin prestar atención alguna a las necesidades de los consumidores.

En relación a lo anterior, podemos decir que el TQC abre los canales de comunicación dentro de la empresa y permite que se descubran las fallas antes de que estas conviertan en desastres debido a que los individuos se acostumbran a dirigirse a los demás de una manera franca, veraz y útil. el TQC deberá prolongarse durante toda la existencia de la empresa, ya que no se puede encender y apagar a voluntad. Una vez comenzado, el movimiento tiene que promoverse y renovarse

continuamente. El TQC permite que los departamentos de diseño y manufactura del producto se ajusten de manera eficiente y precisa a los cambios en los gustos y actitudes de los consumidores, de manera que se puedan fabricar productos siempre acordes con la preferencia de los clientes.

Mediante el TQC y con la participación de todos los empleados, incluyendo al presidente, cualquier empresa puede crear mejores productos o servicios a menor costo, al mismo tiempo que aumentan sus ventas, mejoran las utilidades y convierte a la empresa en una organización superior.

#### **IV.3 JUSTO A TIEMPO (JIT)**

Justo a Tiempo es una filosofía de manufactura enfocada a la eliminación total del desperdicio a través del proceso de manufactura, desde nuestros proveedores hasta nuestros clientes.

Justo a Tiempo y Control Total de Calidad son dos caras de la misma moneda, donde JIT expone los problemas y TQC los elimina.

El significado literal de Justo a Tiempo es bastante claro; los materiales y productos llegan "Justo a Tiempo", para ser utilizados en la fabricación o para ser enviados al cliente. La idea, obviamente es de sentido común y tiene una lógica atractiva. ¿Para que traer las cosas antes de que se necesiten?

Quienes emplean el Justo a Tiempo mantienen inventarios muy bajos y, no obstante eso, dan buen servicio en forma consistente.

Quizá la mejor forma de comenzar es observando lo que otros han hecho bajo el nombre de Justo a Tiempo. En principio fueron los japoneses, pero cada vez son más las empresas de Occidente y especialmente de Estados Unidos que han implantado esta filosofía.

Al igual que QFD, Justo a Tiempo se ha convertido en una herramienta de competitividad eficaz. Mientras que QFD es la última etapa que nos conduce al Control Total de Calidad, Justo a Tiempo es una filosofía que se relaciona directamente con la productividad. La acción JIT se refiere de una forma directa al costo más relevante de la productividad. El desperdicio, la motivación del

trabajador y el rendimiento del proceso, como efectos indirectos, reducen las posibilidades de alcanzar la productividad.

Debido a que la productividad y calidad están estrechamente ligadas, se deduce que ambas son necesarias para llegar a conquistar niveles de competitividad iguales o más elevados que la competencia. Los procedimientos de TQC implantados conjuntamente con el sistema JIT y con una serie de técnicas asociadas para incrementar la productividad, son la clave que ha servido como punto de apoyo esencial para llegar a ser competitivos.

La filosofía de JIT, contrasta notablemente con la posición tradicional de que la "salud" de una empresa se puede medir por la cantidad de inventarios que posee. Cualquier entrada de materia prima, capital o cualquier otro recurso que esté arriba del mínimo requerido para producir, se considera como desperdicio y tiene que ser eliminado.

Los puntos para alcanzar el mínimo absoluto de recursos son:

- \* No gente, equipo o espacios dedicados al retrabajo.
- \* No gente haciendo trabajo que no agrega valor al producto.
- \* No almacenes de seguridad.
- \* No excesos en los tiempos de entrega.
- \* Un solo proveedor que tenga suficiente capacidad.

Al sistema JIT se le puede considerar como "un sistema de control de inventarios; instrumento del control de calidad y del desperdicio, configuración modernizada de la planta que aumenta el rendimiento de los procesos, manera de equilibrar la línea de producción y un mecanismo de participación y motivación del empleado".

**PERPECTIVAS  
ACTUAL VS. JIT**

<i>ENFOQUE TRADICIONAL</i>	
<i>PROBLEMA - SOLUCION</i>	
- Mala Calidad, Alto Desperdicio - Demoras por tiempo de preparación	Aumentar tamaño de lote
- Faltan componentes o M.P. - Pobre control de producción / inventarios	Un sistema MRP
- Alto costo de materiales	Cambiar a cada rato de proveedor
- Paros de equipos frecuentes	Agregar personal de mantenimiento
- Espera de materiales, inspección	Aumentar personal y equipo
- Herramienta desperdiciada o pérdida	Proporcionar más herramientas
- Alto costo de manufactura	Minimizar tiempo de ciclo
- Problemas laborales	Automatizar o emigrar
- Mala administración	Cerrar plantas, despedir a los administradores
Etcétera, Etcétera	

Fig. 4.3 perspectivas del JIT

Entre los principales beneficios que se obtienen al implantar Justo a Tiempo se pueden mencionar los siguientes:

- \* Reducción de tiempos de entrega.
- \* Incremento en la productividad.
- \* Reducción de costos de calidad.
- \* Reducción de inventarios.
- \* Reducción de materia prima.
- \* Material en proceso (WIP).
- \* De producto terminado (FGI).
- \* Reducción de tiempos de SETUP.
- \* Reducción de espacio.

#### **IV.4 DESPLIEGUE DE LA FUNCION DE CALIDAD (QFD)**

Muchas de las compañías norteamericanas usan el control estadístico del proceso SPC, lo cual es un indicador de que se tiene interés por la calidad. No obstante, los gráficos de SPC, están considerados en Japón como una de las “siete viejas herramientas”, junto con el análisis de Pareto, diagrama de causa-efecto, estratificación de datos, hoja de verificación, histogramas y diagramas de dispersión.

Como una muestra de la delantera de la utilización de estrategias más competitivas del Japón con respecto a Occidente, se puede tomar como ejemplo al QFD.

El Despliegue de la Función de Calidad (QFD) es un proceso de equipo para planear y diseñar productos o servicios actuales o futuros. De tal forma que:

- \* Se enfoca sobre los requerimientos del cliente.
- \* Usa el medio ambiente competitivo y el potencial del mercado para priorizar las metas de diseño.

- \* Usa un equipo transfuncional bien reforzado.
- \* Brinda documentación flexible y fácil de asimilar.
- \* Traduce los requerimientos del consumidor suaves a metas duras.

El utilizar QFD, ayuda en gran medida a que nuestros productos, procesos y servicios sean enviados al mercado más rápidamente, así como ‘‘a la primera vez’’.

La efectividad del QFD se muestra al reportarse resultados concretos en grandes empresas transnacionales tales como IBM, Toyota, Komatsu, etc. En general, los cambios de ingeniería y los ciclos de diseño se acortan en un orden del 30 al 50 por ciento; los costos de lanzamiento entre un 20 y 60 por ciento y las quejas de garantía se reducen entre 20 y un 50 por ciento.

Siendo el QFD una de las técnicas claves para mejoramiento de la calidad en la industria, ayuda a simplificar y mejorar el desarrollo de productos, procesos y servicios. Brinda una estructura de implementación para el ciclo de desarrollo, aportando beneficios de disminución de tiempo, mejoramiento de la satisfacción del cliente y de la comunicación.

El Despliegue de la Función de Calidad es además un sistema que integra otras herramientas de calidad y entre las más comunes se pueden mencionar las siguientes:

- \* Diagramas de afinidad.
- \* Diagramas de árbol.
- \* Diseño de experimentos.
- \* Control Estadístico del Proceso.
- \* ISO 9000.
- \* Benchmarking.
- \* Diagramas causa-efecto.
- \* Gráficos de Pareto.
- \* Diagramas de afinidad.
- \* Estudios de capacidad.
- \* Estudios de necesidades.

\* Varianza en el presupuesto.

\* Análisis de sensibilidad.

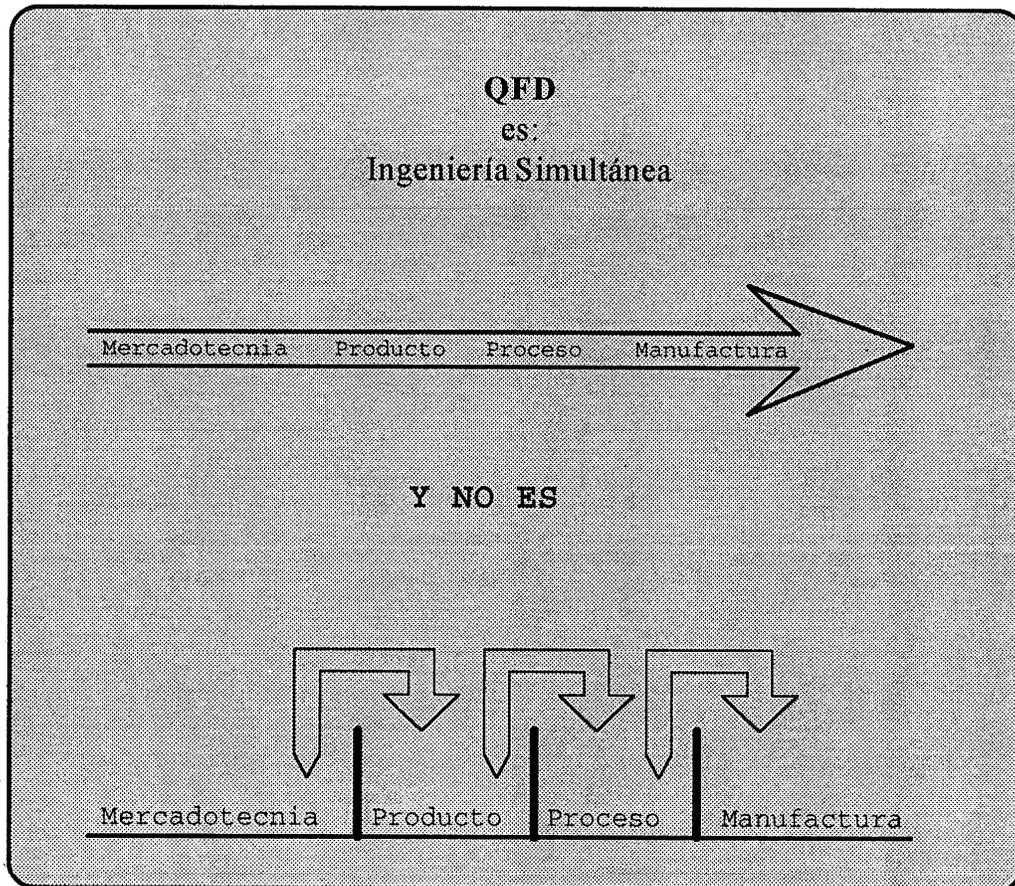


Fig. 4.5 Lo que es y no es el QFD

### MATRIZ DE PLANEACION

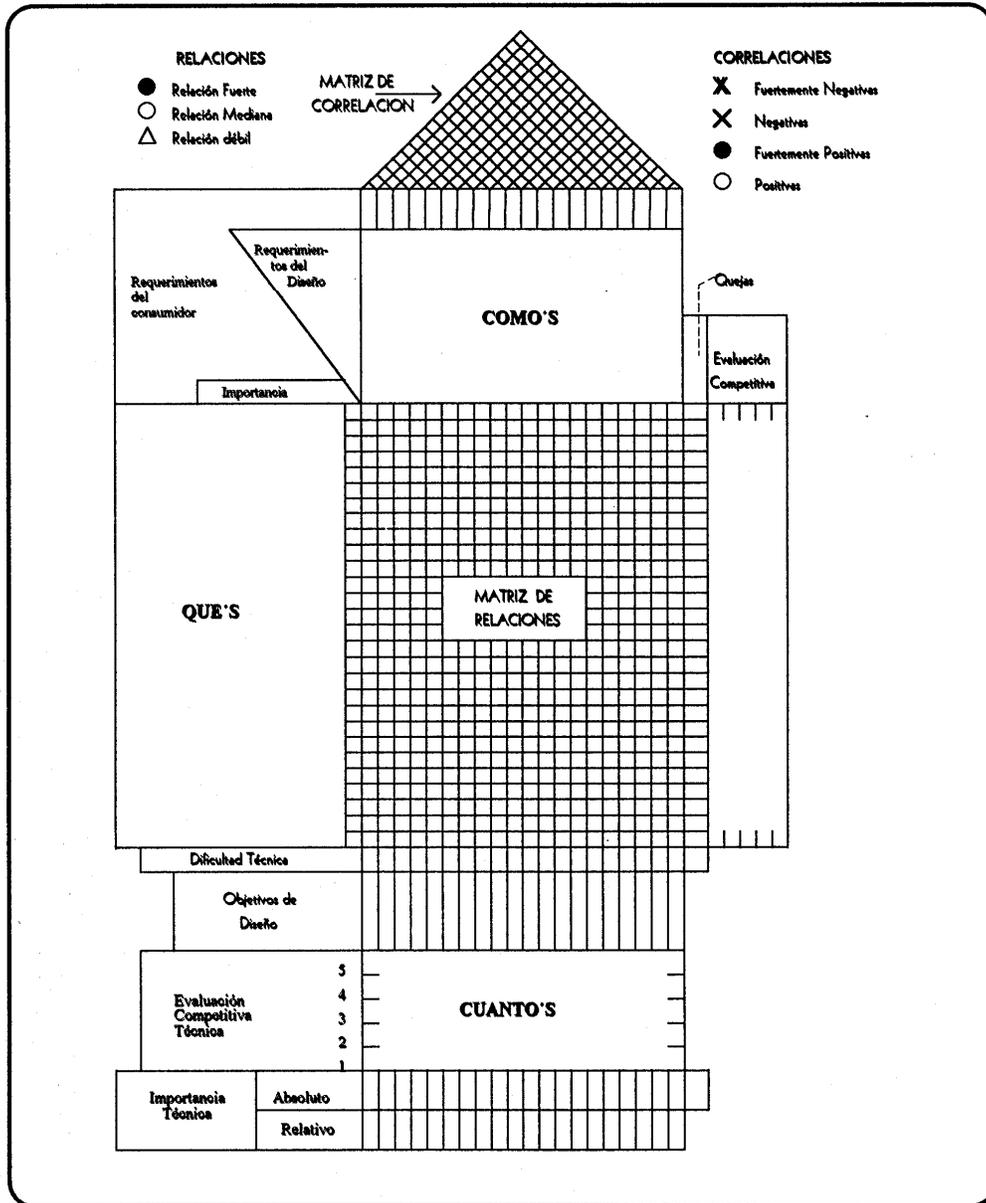


Fig. 4.6 Matriz de Planeación utilizada en el QFD

El Despliegue de la Función de Calidad empieza con la planificación del producto, donde se determina que es lo que el cliente necesita en sus propias palabras. Los requerimientos del consumidor se definen a través de investigaciones de mercado y clínicas personales. se busca diseñar y fabricar productos que satisfagan los requerimientos del consumidor mejor que la competencia.

Para entender con claridad las expectativas del consumidor se investigan las tres características claves del producto, las cuales son las siguientes:

1.- *Características requeridas*: Se considera como el nivel más bajo debido a que si la calidad del producto es mejorada, generalmente el consumidor no se dará cuenta de ello. No obstante, una falla prematura o un mal funcionamiento, será rápidamente notado y causará una gran insatisfacción. Por ello, se requiere tener niveles aceptables de calidad para características de este tipo.

2.- *Características opcionales*: Son características que si el cliente las desea, tiene que incurrir en un costo extra. Esta característica se hace notar por medio de la publicidad.

3.- *Características nuevas*: Consiste en agregar una característica nueva aun producto existente, la cual tiene grandes posibilidades de satisfacer al consumidor. A este nivel se requiere una gran creatividad.

A QFD se le puede considerar como una estrategia fácil de obtener, pero muchas empresas no están aún preparadas para ello, ya que deben estar orientadas de manera que enfoquen las necesidades del cliente en primera instancia.

El usar QFD requiere de tiempo y personas que posean como mínimo, conocimientos de las técnicas de solución de problemas y sobre todo estar capacitados para trabajar en equipo. A nivel local, empresas como CISA, CARPLASTIC, CIMA Y FORD, han aplicado la estrategia QFD y han obtenido resultados favorables.

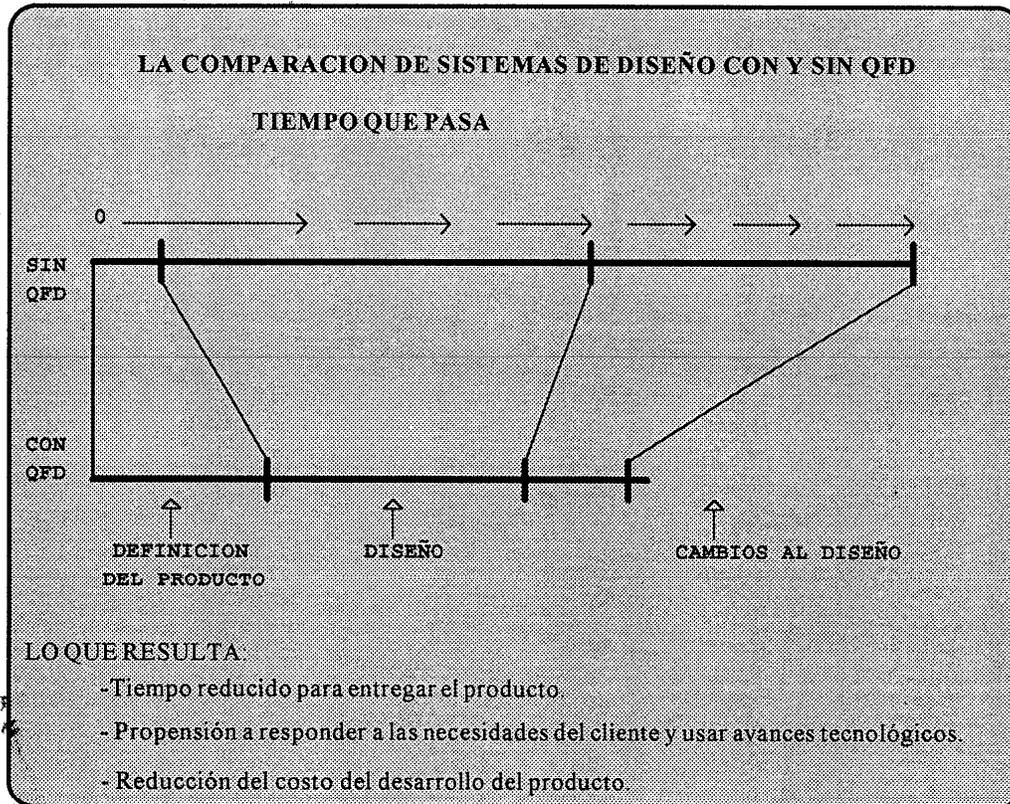


Fig. 4.7 Lo que resulta al usar QFD

**PORQUE USAR QFD:**

- \* Porque si no se usa QFD se puede caer en el error de diseñar productos o servicios innecesarios.
- \* Porque podemos incrementar la calidad.
- \* Porque podemos desafiar y optimizar los costos.
- \* Porque podemos incrementar el valor a la empresa y a los consumidores.
- \* Porque podemos comunicarnos mejor:
  - Internamente/ Externamente.

-Verticalmente/ horizontalmente.

- \* Porque podemos desafiar y establecer especificaciones realistas.
- \* Porque podemos buscar medios alternos para conocer las necesidades (documentadas) a un menor costo.
- \* Porque se gastaría una gran cantidad de tiempo y dinero en el rediseño.
- \* Se podría reducir la solución de problemas originados al lanzar el producto al mercado.

#### **IV.5 ORGANIZACION POR CELULAS**

La manufactura de clase mundial (MCM) exige una organización apta para permitir el flujo rápido del producto y eslabones ajustados entre procesos y entre personas. El objetivo es crear centros de responsabilidad donde antes no los había. Donde operan estos centros, la dilación, las acusaciones y las excusa se esfuman y el escenario está dispuesto para la conversión a una cultura de mejoramiento continuo.

La mayoría de plantas en el mundo se encuentran mal organizadas por diversas razones. Cambiar la organización de las plantas puede ser un proceso largo y costoso.

#### **ORGANIZACION BUENA/MALA DE UNA PLANTA**

Desde la perspectiva de Manufactura de Clase Mundial, hay mala organización de plantas y hay buena organización de éstas. La buena es como un rodamiento bien lubricado; las ruedas giran velozmente y sin esfuerzo. La mala no tiene lubricación, gira lentamente con gran consumo de energía y a veces se paraliza del todo. La planta lubricada es una “organización de flujo”. La que no tiene lubricación es una “organización en racimos”.

#### **ORGANIZACION EN RACIMOS**

La organización en racimos es la que coloca todos los tornos y los torneros en un mismo lugar,

todos los soldadores en otros, todos los ingenieros en otro, etc. Los racimos son malos debido a que presentan tiempos de producción prolongados, más manejo y demoras, pérdidas de indicios sobre las causas de defectos, mala coordinación, alto nivel de desperdicios y de trabajos por rehacer.

Tal vez la principal desventaja del concepto de agrupación en racimos es que coloca a las personas en algo así como pandillas. Esto incluye estar a la defensiva, culpar a las otras pandillas o al “sistema” por los problemas; así como quedarse de brazos cruzados mientras otro toma la decisión o emprende la acción.

### **ORGANIZACION POR FLUJOS**

La organización por flujos produce los efectos contrarios que se presentan en la organización por racimos. En esta organización, las personas y las máquinas más cercanas al empleado son por un lado, las que fabrican las piezas que el utilizará, y del otro lado el usuario de su obra. El individuo pertenece a una línea de producción consecutiva, no a una pandilla dedicada a hacer la misma cosa. Está cerca de los puntos de origen y destino del producto, tanto geográfica como temporalmente. Responde inmediatamente ante el usuario de su producto y si no lo han fabricado bien, puede obligar al siguiente empleado a detener la producción.

El eslabonamiento de varios segmentos de una línea de flujo genera una cadena más larga de personas y centros de trabajo que son mutuamente responsables de los resultados. De ello se pueden esperar resultados positivos que se reflejan en una corta acción para resolver problemas.

Creados los centros de responsabilidad, sólo una administración inepta detendrá la solución de problemas. Lo ideal, obviamente, es organizar la planta por flujo de productos en lugar de racimos.

### **CELULAS**

La mejor solución a este tipo de problemas de organización es encontrar una manera de

romper los racimos.

En la manufactura, cuando se rompen los racimos de un proceso a donde van las partículas, éstas van a células o líneas de flujo. Se habla de células si se elabora una familia de productos, y de línea de flujo, si se elabora un solo producto.

En una célula se reúnen máquinas o estaciones de ensamble diferentes, y sólo hay una estación de trabajo de cada tipo, salvo cuando se requiere más de una por razones de balance. Es obvio que si una fábrica a incurrido en el costo de trasladar sus recursos para formar células, éstas deben de organizarse de acuerdo con el flujo de la familia de productos; el resultado es una cadena de células.

### **FAMILIA DE PRODUCTOS HECHAS EN CELULAS**

Una familia de productos no es una familia para el catálogo de ventas; sino una familia de producción. Los artículos que la forman pueden parecerse unos a otros, pero no necesariamente. Lo que es más importante, utilizan los mismos materiales, herramientas, procedimientos de preparación, destrezas laborales, tiempos de ciclo y en especial, flujo o trayectoria del trabajo. En otras palabras, los procesos son bastantes repetitivos, aunque los productos en la familia difieren un poco.

Otro nombre de la organización celular es Tecnología de Grupos (TG). Los escritos que tratan a fondo la Tecnología de Grupos prescriben la selección por computadoras para asignar los productos a familias. Una empresa que está a la vanguardia en organización de células es la división de comunicaciones de Alcatel, en Richardson, Texas. En 1982, cuando comenzó a planear sus células, los números de las piezas en los archivos del computador no estaban codificados para permitir la selección de Tecnología de Grupos. Su método para agrupar las piezas era examinar las hojas de flujo. Las piezas que seguían una trayectoria similar, se constituían en una familia. El siguiente paso fué despejar una zona y colocar allí las máquinas que fabricarán esa familia de piezas.

La primera célula de la Alcatel, elaboraba una familia de piezas de canales de ondas. La organización celular resultaba lógica en la planta porque (1) había familias de productos claramente

definidas; (2) había varias máquinas de cada tipo, por lo cual, el racimo no pierde toda su capacidad al serle retirada una máquina, ya que siempre puede producir otros artículos y; (3) los centros de trabajo eran móviles; se trataba principalmente de máquinas-herramientas estandar pesadas pero fijadas al piso de manera sencilla.

Estas tres características se aplican en todos los negocios y son por lo tanto, pautas generales indicativas de donde es lógico emplear células.

La industria más apta para la organización celular es la liviana de ensamble. La mayoría de los trabajos se aprenden fácilmente, y los equipos son bastante móviles.

En las industrias de maquinado (que forman partes de metal, madera, caucho, etc.) es igualmente grande la necesidad de organizar células. No obstante, el ritmo de cambio es lento, debido en parte a que los costos de trasladar equipos por lo regular son altos, y aprender a manejar las máquinas toma tiempo. También se presentan otras inquietudes. En su nuevo sitio quién accionará la máquina? Cómo se conectará a los servicios? Cómo llegarán a ella las materias primas? Que se hará con el humo, el calor, las partículas y los desechos de las máquinas?

Si bien, el costo y las demás inquietudes explican la lentitud, no la justifican; las ventajas de la organización celular para aquellas industrias exceden por mucho a los costos. Los costos de movilización frecuentemente son nominales comparados con la opción que muchas empresas están eligiendo, y que consiste en invertir capital en la compra de equipos nuevos y colocarlos en los mismos puntos erróneos para que los maneje el personal erróneamente organizado como antes.

#### **OPERACION SUELTA-AJUSTADA DE LA CELULA**

Una buena célula como una buena fábrica, es flexible. La mejor célula de máquinas es aquella en que las máquinas se desconectan fácilmente de los servicios y de los dispositivos de transferencia máquina a máquina y se trasladan fácilmente. Si se trata de una célula de ensamble, los ensambladores deben aprender cada tarea que hay en la célula y rotarse periódicamente. También deben acostumbrarse a dejar la célula para ir a cumplir tareas en otra parte de la planta.

La flexibilidad es necesaria para que la célula pueda responder fácilmente ante los cambios de volumen o los cambios en la combinación de productos. Si el programa de producción se reduce a la mitad, para una célula dotada de seis empleados de ensamble, tres de ellos deben pasar a otro trabajo; los tres restantes cumplirán el doble de las operaciones que cumplían antes. Si ingeniería o compras se aparecen como un nuevo proceso, o con un metal nuevo que elimina el tratamiento térmico, se saca el horno de tratamiento de la célula; luego se cierra la brecha y se ajusta la célula.

Aunque la estructura de la célula a de ser flexible y suelta, su operación tiene que ser ajustada y estar bajo control. Al igual que en la célula, las máquinas, los empleados y el flujo de trabajo, están relacionados todos de la misma manera, no es difícil conseguir una operación ajustada y controlada de la célula. El jefe y los miembros de la célula ejercen control sobre la mayoría de los factores que afectan a la calidad del producto, así como el costo, el tiempo de producción y la flexibilidad. Se sentirán responsables por la mayoría de las cosas que marchen mal y guardarán un contacto estrecho que les permitirá tomar medidas rápidas para seleccionar el problema.

Lo anterior no significa que los miembros de la célula se convertirán automáticamente en unos expertos correctores de problemas. Las células funcionan bien sólo si el resto de la empresa está organizado de manera que permita el control local; el cual consiste en que los datos se capten en el lugar cada vez que hay un trastorno; a los miembros de la célula les corresponde utilizar los datos para diagnosticar los problemas, y la mayoría de las veces tienen tiempo para hacerlo. Los funcionarios expertos responden rápidamente cuando se solicita su ayuda, los supervisores ponen a los empleados en grupos por proyectos a fin de resolver los problemas, y los administradores pasa algún tiempo en la fábrica hablando de los datos y proyectos con los miembros de la célula.

#### **IV.6 POKA-YOKE**

El Poka-Yoke es un sistema de técnicas de origen japonés que se pueden utilizar durante un proceso de manufactura, y en el cual se tiene por objetivo detectar errores y defectos durante el transcurso del mismo y de esta manera lograr que las piezas que presenten anomalías sean

corregidas antes de estar completamente terminadas, lo que significa un gran ahorro para la empresa, ya que se eliminan los retrabajos a medida que se va alcanzando el “cero defectos”.

Pueden usarse una amplia variedad de mecanismos para detectar errores y defectos. Los detectores usados para el Poka-Yoke pueden dividirse entre los que contactan con la pieza a verificar y los que no contactan con la misma.

*\*Mecanismos de contacto.* - Los conmutadores de límite y los microcomputadores son los mecanismos de detección más frecuentemente usados por el Poka-Yoke. Pueden detectar la presencia de items tales como piezas de trabajo, útiles o herramientas de corte y son muy flexibles. Los conmutadores de límite pueden emplearse para asegurar que un proceso no comienza hasta que la pieza de trabajo está en la posición correcta, por ejemplo, o pueden usarse para parar un proceso si la pieza de trabajo tiene una forma errónea.

Hay otros muchos mecanismos de detección por contacto utilizados en el Poke-Yoke, tales como conmutadores de proximidad, sensores de paso mental, y una variedad instrumental químico.

*\*Mecanismos de no contacto.* - Los conmutadores fotoeléctricos pueden manejar objetos transparentes, translúcidos y opacos, dependiendo de las necesidades. Hay dos tipos posibles de detección. En el tipo de transmisión se usan dos unidades; una emite un rayo de luz, la otra lo recibe. Este tipo puede estar normalmente en “on”, lo que significa que el rayo no encuentra obstrucción, o en “off”, lo que significa que el rayo no llega a la unidad receptora. El tipo reflejante de sensor responde ante la luz reflejada desde un objeto para reflejar su presencia.

## **LOS OCHO PRINCIPIOS DE MEJORA BASICA PARA EL POKA-YOKE Y EL CERO DEFECTOS**

### *1.- Construir la calidad en los procesos*

Hacer imposible la fabricación de piezas defectuosas incluso aunque se cometa un error. El enfoque en este caso es la inspección al 100 %, utilizando salvaguardas Poka-Yoke en plantillas y procesos.

*2.- Pueden eliminar todos los errores y defectos inadvertidos*

Debemos asumir que las equivocaciones no son inevitables. Donde hay una voluntad poderosa, puede encontrarse un modo para eliminar todos los errores y defectos.

*3.- Interrumpir el hacerlo mal, y comenzar a hacer lo correcto ¡ahora!*

Tenemos que eliminar completamente los “peros” en proposiciones tales como “sabemos que no es correcto, pero...”

*4.- No hay que pensar en excusas. debemos pensar sobre cómo hacerlo bien*

Más bien que pensar en excusas, hay que pensar sobre cómo pueden hacerse las cosas correctamente.

*5.- Un 60% de probabilidades de éxito es suficientemente bueno; ¡implemente su idea ahora!*

En las mejoras, no hay necesidad de contemplar la perfección antes de cometer la acción. Se debe analizar la causas y pensar en una solución. Si nuestra solución tiene una probabilidad de éxito superior al 50%, hay que trabajar inmediatamente en ella. Podremos cambiar nuestra solución o introducir refinamientos adicionales basándonos en los hechos que resulten de implantarla sin demora.

*6.- Las equivocaciones y defectos podrán reducirse a cero si todos trabajan juntos para eliminarlos*

Los cero errores y cero defectos no pueden conseguirse por una sola persona. Es importante que cada uno en toda la compañía trabaje con los demás para eliminar errores y defectos.

*7.- Diez cabezas son mejor que una*

El esfuerzo mental de una persona es importante, pero la visión y creatividad que se siguen

de los esfuerzos de diez personas son más valiosos. El trabajo en grupo es la clave para las ideas de mejora efectivas.

*8.- Investigar la verdadera causa, usando los 5 "PORQUE" y un "COMO"*

La ocurrencia de un defecto no exige más inspectores. En vez de esto, debemos ir a la raíz del problema para asegurar que la contramedida aplicada es la solución real, y no justamente una venda. Pregunte "¿Por qué ha ocurrido el defecto?" Y con la contestación que obtenga, pregunte "¿Por qué?" de nuevo. No se dé por satisfecho con las causas que le vengan a la mente con facilidad. Pregunte "¿Por qué?" al menos cinco veces para describir las raíces del problema. Solamente entonces pregunte "¿Cómo podemos resolverlo?", y ponga la solución en práctica.

**¡LOS ERRORES PUEDEN ELIMINARSE!**

Cualquier clase de equivocación puede reducirse e incluso eliminarse. Las personas cometen menos errores si se les apoya con el adecuado entrenamiento y por un sistema de producción basado en el principio de que los errores pueden evitarse siempre. Los errores humanos usualmente lo son por inadvertencia. Los mecanismos Poka-Yoke nos ayudan a evitar los defectos, incluso aunque inadvertidamente se comenten errores. Los Poke-Yoke ayudan a fabricar la calidad en el proceso.

A continuación se mencionan cinco ejemplos de Poke-Yoke para detectar o evitar defectos causados por errores humanos:

- \* Tacos de guía de distintos tamaños.
- \* Detección de errores y alarmas.
- \* Conmutadores de límite.
- \* Contadores.
- \* Listas de chequeo.