

## 2.1- ORIGEN, EVOLUCION Y FILOSOFÍA DE LA CALIDAD TOTAL

### DEFINICION DE CALIDAD TOTAL:

La Calidad Total es una filosofía, una estrategia, un **modelo** de hacer **negocios** y está focalizada hacia el cliente.

La Calidad Total no solo se refiere al producto en sí, sino que es la mejoría continua del aspecto organizacional, gerencial, tomando una empresa gigantesca, donde cada trabajador desde el nivel jerárquico más alto hasta el más bajo están comprometidos con los objetivos empresariales.

La Calidad Total es el estudio más evaluado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término calidad a lo largo del **tiempo**. La Calidad Total es un sistema de **gestión empresarial** íntimamente relacionado con el concepto de mejora continua y que incluye las fases de inspección y aseguramiento de la calidad.

### CONCEPTOS DE CALIDAD TOTAL:

#### La Calidad Total como Conformidad:

La Calidad Total o simplemente calidad como conformidad con unas especificaciones, es una idea que surge en el ámbito del taller y de la fábrica de manufactura, es una visión de la calidad arraizada en los postulados tayloristas y su mayor logro es el **control estadístico** de procesos, que trata de eliminar el elevado **costo** de inspección masiva.

#### La Calidad como satisfacción de las expectativas del cliente:

La evolución de la gestión de la calidad desde una perspectiva muy centrada en la producción hasta las perspectivas que integran la dimensión del mercado, ha tenido como consecuencia el dar cada vez mayor importancia a la satisfacción de las expectativas de los clientes como eje principal y básico de la calidad. En este sentido un producto será de calidad cuando satisfaga o exceda las expectativas del cliente.

#### Calidad como **Valor** con relación al **precio**:

Esta concepción es aplicable a los productos y servicios. Los autores que utilizan esta definición entienden que la noción de la calidad propugnan que tanto precio como calidad deben ser tenido en cuenta en un mercado competitivo.

### ORIGEN DE LA CALIDAD TOTAL:

Los japoneses fueron los pioneros en la aplicación de la técnica de la Calidad Total. Cuando **la Segunda Guerra Mundial** dejó una situación catastrófica en la economía japonesa, con unos productos pocos competitivos que no tenían cabida en los mercados internacionales, los japoneses reaccionaron de forma rápida y adoptando los **sistemas** de calidad, se lanzaron al mercado obteniendo como resultado un crecimiento espectacular. Esta iniciativa pronto se transmitió a otras zonas del planeta. Los europeos que tardaron más tiempo en adoptar este sistema fueron quienes lo impulsaron de una manera definitiva durante los años 80.

La implantación de la Calidad Total es un proceso largo y complicado, que supone cambiar la filosofía de la empresa y los modos de gestión de sus responsables.

**Evaluación de la Calidad:** Este término ha cambiado durante la **historia**, por lo que es importante señalar sus diferentes etapas:

- **Etapa Artesanal:** Esta implica hacer bien las cosas independientemente de coste o esfuerzo necesario para ello.

- **Revolución Industrial:** En esta etapa sólo se pensaba hacer muchas cosas sin importar que sean de calidad, con el fin de satisfacer gran **demanda** de bienes.
- **Segunda Guerra Mundial:** En esta etapa se aseguraba la eficacia de sus armamentos sin importar el costo, con mayor y más rapidez en la producción.
- **Postguerra, en Japón.** Aquí se comienzan a hacer bien las cosas a primera con la finalidad de minimizar los costes mediante la calidad.
- **Postguerra, en el resto del mundo.** Con la finalidad de satisfacer la gran demanda de bien causada por la **guerra**, sólo se pensaba producir la mayor cantidad posible.
- **Control de calidad.** Técnica de inspección en producción para evitar la salida de bienes defectuosos.
- **Aseguramiento de la calidad.** Es un sistema de **procedimiento** de la **organización** para evitar que se produzcan bienes defectuosos.
- **Calidad Total.** Nace con la finalidad de satisfacer tanto al cliente externo como al interno, ser altamente competitivo y tener una mejora continua.

Esta evolución nos ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto que se proporciona al cliente.

## 2.2 Administración funcional transversal.

La administración funcional transversal y el despliegue de la política son dos conceptos administrativos clave que apoyan a la estrategia del Control Total de Calidad (TQM). En el TQM, el trabajo de la administración se divide en dos áreas:

1.- Mantenimiento administrado del desempeño actual del negocio para lograr resultados y utilidades

2.- Administración de Kaizen para el mejoramiento de procesos y sistemas.

La administración de Kaizen se relaciona tanto con la administración funcional transversal como el despliegue de la política. La administración funcional transversal se relaciona con la coordinación de las diferentes unidades para realizar las metas funcionales transversales de Kaizen, y el despliegue de la política con las políticas de implantación para el Kaizen.

En el TQM de Kaizen, las metas funcionales transversales de Calidad-Costo y Programación están claramente definidas como superiores a las funciones de línea tales como diseño, producción y mercadotecnia. En consecuencia, la posición de las metas funcionales transversales como metas de rango superior necesita un nuevo enfoque de sistema para la toma de decisiones. Es para satisfacer esta necesidad que se han desarrollado los conceptos y prácticas tanto de la administración funcional transversal como del despliegue de la política. Dentro de este contexto, “calidad” concierne a la construcción de un mejor sistema para el aseguramiento de la calidad; el “costo” concierne a la construcción de un sistema para identificar los factores del costo y a la reducción de los mismos; la “programación” se refiere a la construcción de un sistema mejor tanto para la entrega de pedidos como para la cantidad.

Las actividades del grupo pequeño y los planes para fomentar las sugerencias individuales apoyan las actividades de Kaizen a nivel del lugar de trabajo y los objetivos de estas actividades son fijadas por el despliegue de la política. La meta de Kaizen es conducir a las organizaciones de línea funcionales mediante el despliegue de la política en dos formas:

1.- De manera directa a través de los gerentes de línea

2.- De manera indirecta a través de las organizaciones funcionales transversales.

Según Shigeru Aoki, director gerente de Toyota Motor, la meta final de la compañía es obtener utilidades. Suponiendo que ésta es autoevidente, entonces la siguiente meta de orden superior de la compañía deben ser las metas funcionales transversales tales como calidad, costo y programación (cantidad y entrega). Sin la realización de estas metas, la compañía quedará

detrás de la competición debido a la calidad inferior, encontrará sus utilidades erosionadas por costos más elevados y será incapaz de entregar sus productos a tiempo a los clientes. Si se realizan estas metas funcionales transversales, las utilidades seguirán. En consecuencia, debemos considerar todas las demás funciones administrativas como que existen para servir a los tres objetivos de orden superior de Calidad, Costo y Programación (CCP). Estas funciones administrativas auxiliares incluyen planificación del producto, diseño, producción, compras y mercadotecnia, y deben considerarse como medios secundarios para realizar la CCP.

## 2.3 MEJORA CONTINUA

Hablar del Mejoramiento Continuo es hablar de calidad; y hablar de calidad es hablar de ciencia, educación y paradigmas o la de la forma que tenemos de ver las cosas.

La ciencia ha sentado las bases de nuestro conocimiento y por ende de nuestra educación. De esta manera también ha sido la generadora de varios de nuestros paradigmas al señalar varios hechos como verdades absolutas.

El problema del término “**verdad absoluta**” es el hecho de que al encontrar una solución supuestamente universal a un problema, la mayoría de los individuos ya no continuamos con la comprensión del mismo y, por lo tanto, no avanzamos en el proceso de mejora continua.

El entender este proceso significa comprender el hecho de que no hay soluciones únicas a los problemas, sino varias, todas ellas susceptibles de ser mejoradas.

Este principio se aplica tanto a las personas como a las organizaciones donde laboran. Las actividades que realizamos en nuestra vida cotidiana, tanto de manera personal como organizacional, pueden mejorarse para crear individuos y organizaciones más competitivos en todos los campos posibles.

Hablando en el sentido de las organizaciones, ya sean públicas o privadas, ya no se puede decir que tal vez podrían implementar el proceso de mejora continua, sino que deben de aplicarlo lo más pronto posible si quieren continuar compitiendo en un mundo globalizado, con cada vez menos fronteras comerciales, con cada vez más competencia y donde la sociedad exige cada vez más servicios y productos de calidad, a un bajo costo y en un tiempo corto.

La mejora continua permite, entre otras ventajas reducir costos, reducir desperdicios, reducir el índice de contaminación al medio ambiente, reducir tiempos de espera, aumentar los índices de satisfacción de los clientes, aprovechar al máximo la capacidad intelectual de todos los empleados, manteniéndolos al mismo tiempo motivados y comprometidos con la organización, etc.

Ahora bien, se reconoce que existen varias barreras que se interponen en la buena implementación del proceso de mejoramiento continuo, tanto en los individuos como en las organizaciones. En primer lugar nuestra propia educación que nos ha impuesto la cultura de no cuestionar paradigma alguno y detenernos en la búsqueda de una mejor solución al encontrar la primera respuesta correcta; esto nos lleva a la segunda barrera que es la falta de exigencia de un aprendizaje continuo y permanente. La mayoría de los individuos huye a todo lo que tenga que ver con libros, capacitación, evaluaciones, etc., y solo acuden a ellos cuando son obligados; esto nos lleva a una tercera barrera: la necesidad de compromiso, persistencia y disciplina que la mejora continua requiere, conceptos que en muchos individuos no se encuentran muy arraigados. Y por último, aunque tal vez sea la barrera principal, tenemos el miedo al cambio, el cual ciega a individuos y organizaciones impidiéndoles darse cuenta que lo que ayer les funciono hoy ya los está retrasando en este mundo que se mueve y avanza más rápido cada día.

Vencer estas barreras no es fácil ni rápido. Se requiere tiempo, recursos de todas las clases y, sobre todo, se requiere compromiso. Lo principal es entender que este proceso no se trata solo de mejorar lo que siempre se ha hecho sino encontrar nuevas formas de hacerlo. Esto implica muchos cambios, como el hecho de aprender a trabajar en equipo dejando a un lado el viejo esquema en donde uno piensa y los demás trabajan y adoptando otro donde todos piensen y trabajen para mejorar.

Lo más importante de todo esto es no ver a la mejora continua como una forma o procedimiento laboral, sino como una forma de vida. Al hacerlo podremos crecer como individuos y por ende las organizaciones también crecerán. El camino es arduo, pero al final vale la pena intentarlo.

## 2.4 HOSHIN KANRI

### DEFINICION

Enfoque gerencial de “Administración por políticas”, que busca mediante un proceso participativo, establecer, implementar y posteriormente auto controlar los objetivos fundamentales de la organización originados desde la alta gerencia, al igual que garantiza los medios correspondientes y los recursos necesarios que aseguran que dichos objetivos serán alcanzados en todos los otros niveles de la organización.

### 1.-CARACTERISTICAS

El sistema fija a partir del plan estratégico a largo plazo, los objetivos y políticas estratégicas, administrativas y operativas anuales de la alta dirección y luego implantarlas a toda la organización para que cada departamento defina la forma y metas particulares con que cada uno de ellos va a contribuir al logro de esos objetivos.

En este contexto, política significa unos objetivos y unos medios para lograrlos.

La implementación o despliegue es el proceso por medio del cual toda la organización conoce, participa y trabaja en el cumplimiento de los planes estratégicos. Alinea la organización con cambios del ambiente externo. Traduce los retos en un pequeño conjunto de brechas estratégicas que deben cerrarse movilizand o a toda la organización para cerrarlas, utilizando el ciclo PHVA.

Este es un proceso gerencial destinado a asegurar el éxito del negocio a partir de estructurar el planeamiento y el control de la gestión, alrededor de las cuestiones críticas del mismo. Algunas de sus características principales son:

- Soportar un sistema de planeamiento capaz de relacionar efectivamente los planes de largo plazo o estratégicos con el plan anual y con el seguimiento de los procesos fundamentales que hacen al día a día de la empresa.
- Concentrarse en los pocos objetivos críticos para el éxito. Integrar la calidad en la gestión empresarial.
- Incorporar los indicadores financieros del negocio y relacionarlos con las mediciones fundamentales de los procesos.
- Generar una interacción progresiva entre los distintos niveles alrededor de cómo se alcanzarán los objetivos y qué se deberá medir para asegurar el cumplimiento, por medio de un diálogo de doble vía.
- Hacer evidente la contribución real de las personas al cumplimiento de los objetivos a nivel individual y organizacional.
- Asegurar el progreso a través de revisiones periódicas. Asignar claramente las responsabilidades en relación con las metas y los procesos.
- Comunicar a todos dentro de la empresa las políticas de la compañía.

El HK una serie de sistemas, formularios y reglas que impulsan a los trabajadores a analizar situaciones, crear planes de mejoramiento, llevar a cabo controles de eficiencia y tomar las medidas necesarias, resultando como beneficio principal el que todos enfocan sus esfuerzos hacia los aspectos claves para alcanzar el éxito.

Es una herramienta gerencial destinado a asegurar el éxito de un negocio a partir de integrar la administración de los procesos fundamentales del mismo (la supervivencia actual) con el Plan Estratégico y el Plan Anual (la viabilidad futura). Integra la calidad a la gestión empresarial a la vez que conduce a enfocar los procesos verdaderamente críticos

En síntesis, es un método que conjuga toda la energía organizacional para dar efectivamente las respuestas necesarias hoy que permitan atender las necesidades presentes y las futuras de la empresa, utilizando toda la potencialidad humana

## 2.- VENTAJAS

El Hoshin Kanri se fundamenta en las políticas de la organización y en eso estriba su principal característica.

1. Permite establecer una estructura sistemática y efectiva para divulgar las políticas generales a largo y corto plazo, que parte desde la alta gerencia y cubre la parte administrativa y operativa, lo cual asegura su cumplimiento.
2. Los conceptos de participación y compromiso de los empleados se convierten en realidad, y éstos se sienten parte activa e importante en las funciones gerenciales de la empresa.
3. Contribuye en al desarrollo del recurso humano porque:
  - Cada departamento define su papel y responsabilidad
  - Cada gerencia crea ideas para el logro de los objetivos y así, precisa auto motivarse para el logro de objetivos más altos.
  - Cada gerencia se da cuenta del estado permanentemente de sus logros.
4. Al implantarse, la capacidad de predecir y de responder a cambios se mejora.

## 3.-PROCESO

Una vez definidos los objetivos estratégicos anuales, el procedimiento es el siguiente:

1. Se definen las estrategias (actividades básicas) necesarias para llevar a cabo el objetivo.
2. Se descomponen de acuerdo con la estructura organizacional.
3. Se distribuyen los subelementos de las actividades a las diversas áreas de la organización.
4. Cada área determina sus metas y debe trazar y desarrollar los planes para lograr los objetivos asignados.

De esta forma, los planes son transmitidos a los niveles inferiores de la organización descomponiéndose en cada nivel de la jerarquía hasta que alcancen el punto donde las acciones a ejecutar aparezcan con claridad.

Entonces, entre las personas responsables de ponerlos en práctica, se decide qué recursos se requieren y los cronogramas a seguir.

Las acciones planteadas se documentan con el mayor detalle posible para asegurarse que sean comunicadas con precisión

Al definir las acciones se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se debe establecer la diferencia entre lo que debe hacerse y lo que sería agradable o ideal hacer. Los recursos son limitados y es imposible hacer todo lo que nos gustaría que se hiciera.
- Aclarar las restricciones sobre los recursos disponibles (personas, dinero, materiales y equipo) e investigar los métodos factibles bajo esas restricciones. El método que se considere más factible, después de varias evaluaciones, será el que se implemente.

- Se deben diseñar los métodos de seguimiento para verificar y evaluar si las acciones se están ejecutando y son efectivas o para incorporar los ajustes que sean necesarios.
- Se debe buscar un buen balance entre las metas y los recursos. Es contraproducente fijar unas metas inalcanzables por falta de recursos.
- Los recursos materiales son generalmente limitados, pero las capacidades humanas no lo son. Como el mejoramiento siempre es posible, se debe buscar constantemente el desarrollo de las capacidades de las personas.

#### **4.- CONSIDERACIONES.**

Para que los planes sean implementados en forma adecuada son necesarias las siguientes consideraciones:

- Asegurar que el departamento responsable de llevar a cabo las acciones sea totalmente consciente de la necesidad de éstas.
- Proporcionar la capacitación o entrenamiento necesarios para ejecutar las acciones.
- Asegurar la planeación de entrega de los recursos para el momento adecuado.

## 2.5 EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO:

Todo directivo que haya logrado instaurar en su equipo una dinámica de desarrollo, de cooperación, de confianza, corre el riesgo de preguntarse: ¿podríamos progresar aún más?, lo que implica una invitación a crear un equipo de alto rendimiento. Este equipo se caracteriza por el hecho de que la identidad de cada participante, como la del propio equipo, se define con relación a la visión compartida, lo que se puede llamar también el sentido (significación y dirección).

No se trata solamente de objetivos operativos, si no también de valores, de comportamientos..... Habiendo integrado ya su competencia técnica y su capacidad de escucharse mutuamente, los miembros de un equipo se centran en la elaboración de esta visión compartida y el reajuste continuo del papel de cada uno y del equipo a esta propia visión, constantemente reactualizada en función de la evolución de la realidad circundante. Programa atrayente a la par que ambicioso, que puede hacer soñar en responsabilidades y liderazgo asumidos por todos, decisiones tomadas por consenso, conflictos regulados a medida que se presentan. Pero también programa que necesita, por parte de los interesados, autoelaboración, dedicación personal y total aceptación de los demás.

Aparte de estas primeras consideraciones, hay otras cosas que se plantean, como por ejemplo, si el desarrollo de las personas y de los equipos en el contexto actual se puede considerar infinito. ¿Podemos imaginar que un equipo aglutinado en torno a un objetivo operativo alcanzado con entusiasmo, perdure e incluso desarrolle con armonía y confianza nuevos proyectos, que al mismo tiempo sean concretos tengan una finalidad explícita en el progreso permanente del equipo así como de cada uno de los componentes del mismo, hacia un destino compartido?, ¿Sería posible en la actualidad que los responsables dieran a sus equipos un sentido que trascendiera la realidad económica? ¿Es posible un éxito colectivo?

Este artículo no pretende contestar todas estas preguntas, sino más bien proporcionar algunas líneas de reflexión, partiendo por examinar aquellas cuestiones previas necesarias para que exista un equipo de alto rendimiento.

### ***Aspectos previos para el surgimiento de un equipo de alto rendimiento.***

Este tipo de equipo encuentra su materialización en su capacidad para compartir el liderazgo, lo que exige de sus miembros haber desarrollado competencias individuales y colectivas y el aprovechamiento de la situación propicia.

#### *Competencias Individuales*

Éstas se encuentran ligadas a cuatro exigencias:

-- Haber integrado la competencia técnica de cada uno, esto es saber describir con exactitud el oficio y las oportunidades profesionales de los demás miembros del equipo.

- Haber desarrollado la capacidad de escucha y estar atento a lo que dice el otro. Ser consciente del eco que determinada intervención puede suscitar en uno.
- Integrar en la propia identidad, la especificidad del otro. Por ejemplo, como responsable de métodos, haber asimilado las dificultades del responsable de marketing y poder anticiparlas en las propuestas que formula el servicio de métodos.
- Estar dispuesto como responsable a convertirse en un verdadero líder.

#### *Competencias Colectivas*

Se las puede describir de la siguiente manera:

- Los miembros del equipo poseen las competencias para adoptar una perspectiva de conjunto de los problemas.
- Están dispuestos a aceptar la responsabilidad del conjunto.
- Son capaces de trabajar en equipo.
- Están dispuestos a asumir conflictos productivos.

Por otra parte, la *situación propicia* para el nacimiento de un equipo de alto rendimiento es aquella que se presta a compartir el liderazgo. En esta perspectiva:

- Los objetivos se encuentran identificados y son compartidos.
- Las necesidades de coordinación son elevadas.
- El entorno evoluciona rápidamente.
- Los miembros del equipo poseen habilidades no controladas por el líder.

#### ***Cómo se reconoce un equipo de alto rendimiento.***

Fuera de estos signos externos - el clima de las relaciones o la organización geográfica pueden ayudarnos también a identificarlos - un equipo de alto rendimiento se caracteriza por el comportamiento de sus miembros en tres terrenos:

#### EL MODO DE DECISIÓN, LA COMUNICACIÓN Y LA REGULACIÓN.

##### EL MODO DE DECISIÓN

Las formas en que un equipo puede realizar una elección varía entre:

- La decisión por el líder del equipo.
- La decisión delegada al experto del ámbito concreto en el que se debe tomar.
- La decisión previa consulta selectiva.
- La decisión confiada al conjunto del equipo.

Para cualquier tipo o modo de decisión elegido, los miembros del equipo de alto rendimiento aceptan y aplican esta decisión. La influencia no es tanta cuestión del responsable o de algunos miembros expertos, sino que se halla compartida. También es responsabilidad de cada uno influir sobre los demás, en el sentido de desarrollar colectivamente las competencias y de lograr una mayor eficacia en la ejecución del proyecto, de lo que se deduce que debe existir un clima que excluya la competencia entre las personas.

## LA COMUNICACIÓN

La apertura hacia sí mismo y los demás, así como la sinceridad, son el motor de la comunicación. En el contexto que nos ocupa se podrán constatar los siguientes comportamientos: Cada uno puede aceptar que los demás lo contradigan, en caso de errores de juicio, de subestimación o de sobrestimación de los hechos. Los miembros del equipo de alto rendimiento son, en efecto, conscientes de sus lagunas o debilidades y por lo tanto tienden a prescindir de cualquier tipo de prepotencia.

Por otra parte, todos son animados a clarificar los mensajes ambiguos, para evitar en nacimiento de rencores, de rumores o conflictos.

Los miembros del equipo aceptan confrontar sus opiniones y que las mismas sean confrontadas, así como los mensajes no verbales transmitidos en los intercambios.

## LA REGULACIÓN

Se trata de un elemento plenamente presente en el quehacer cotidiano. Los miembros del equipo de alto rendimiento dedican tanto tiempo y energía a la regulación, como a la producción de ideas o de resultados concretos. Aparte de la importancia asignada a los intercambios formales e informales, hay dos reglas implícitas que sustentan la actividad de la regulación:

- Favorecer los conflictos constructivos.
- Gestionar desde su aparición los conflictos interpersonales.

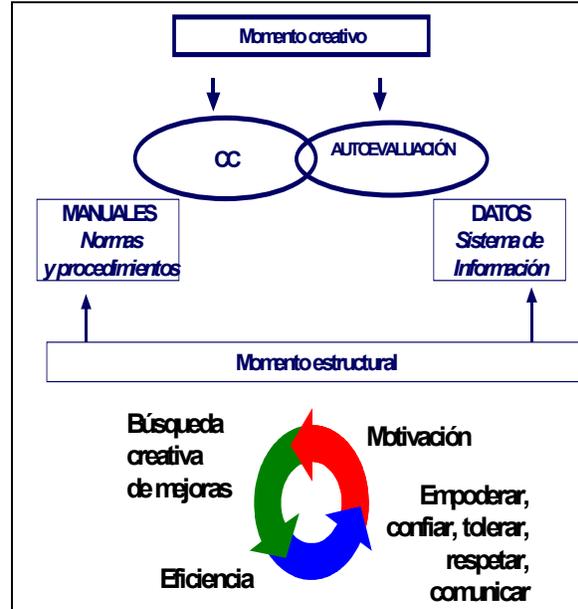
De esta manera se podrán identificar en los equipos una forma de actuar en los conflictos, específica y articulada en torno a hechos concretos como:

- Hacer expresar el punto de vista de cada uno sobre una situación conflictiva.
- Utilizar el humor para apaciguar las tensiones.
- Atenerse a los hechos y comportamientos observados.
- Evitar la toma de poder, buscar el consenso, pero también aceptar que en caso de bloqueo sea el líder quién decida.

## 2.6 CÍRCULOS DE CALIDAD

Un *Círculo de Calidad* es (CC):

Un pequeño grupo de empleados que realizan un trabajo igual o similar en un área de trabajo común, y que trabajan para el mismo supervisor, que se reúnen voluntaria y periódicamente, y son entrenados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo, recomendar soluciones y llevar a cabo su implantación.



### Tipicos temas de los Círculos de Calidad

- Mejora de los tiempos de operación
- Mejora de la relación entre primer y segundo nivel de atención
- Mejora de la utilización de un programa
- Mejora del manejo de una problema específica
- Mejora del mantenimiento del equipo e instalaciones
- Mejora del manejo del personal
- Mejora de la estrategia de prevención de desastres

(a) Análisis y mejora de "baches"

(b) Mejora del manejo "intuitivo"

### PECES: Herramientas de un CC

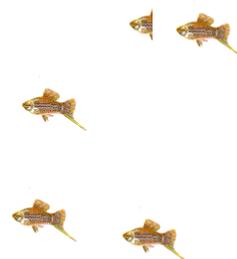
Claridad de cual es el **P**roblem

Conformación del **E**quipo idón

Lograr un **C**onocimiento a fond

Clara **E**stimación del resultado e

**S**elección de las tareas necesari



Los 7 clásicos: Ishikawa, Diagrama de flujo, Pareto, Histograma, lista de chequeo, diagrama de correlación, gráfico control...y otros: juego de rol, análisis de actores....

### *Atributos del Círculo de Calidad*

- La participación en el Círculo de Calidad es voluntaria.
- Son grupos pequeños, de 4 a 6 personas en talleres pequeños, de 6 a 10 en talleres medianos y de 8 a 12 en talleres grandes.
- Los miembros del Círculo de Calidad realizan el mismo trabajo o trabajos relacionados lógicamente.
- Los Círculos de Calidad se reúnen periódicamente para analizar y resolver problemas que ellos mismos descubren o que le son propuestos a su jefe.
- Cada Círculo de Calidad tiene un jefe que es responsable del funcionamiento del Círculo. Es, por lo general, un supervisor con formación en actividades CC
- La dirección establece los objetivos, política y pautas de las actividades de los Círculos de Calidad, y sustenta el sistema de los Círculos mediante los recursos adecuados y el interés de la dirección.
- Los participantes de un programa de Círculos de Calidad reciben formación o información acorde con el grado de participación que tenga en el sistema.

### *Principios de los Círculos de trabajo*

- Reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso que aquel que lo realiza cotidianamente.
- Respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
- Potenciación de las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
- Referencia a temas relacionados con el trabajo.

### *Condiciones de los Círculos de trabajo*

- Participación voluntaria. El trabajador debe involucrarse libre y decididamente.
- Formación. El reciclaje de las personas debe ser continuo y nunca rutinario. La formación no sólo debe enriquecer al trabajador, sino, en esencia al ser humano en su plenitud ya que el conocimiento es una de las necesidades y motivaciones básicas de todo individuo.
- Trabajo en grupo. El espíritu de equipo favorece una sana competencia entre los distintos Círculos, y ésta se traduce en una superación constante tanto en las ideas como en las soluciones aportadas.
- Grupo democrático. Debe elegirse democráticamente a un líder.
- Respeto al compañero. Méritos colectivos y nunca individuales. Las ideas y mejoras surgidas como fruto del trabajo de los Círculos son patrimonio del equipo, y no de un individuo aislado.
- Grupo reducido. Funcionan mejor aquellos Círculos compuestos por pocos individuos.
- Reuniones cortas y en tiempo de trabajo.
- Respetar el horario, una vez fijado éste.
- Reconocimiento explícito y formal, por parte de la empresa.

## ■ Apoyo de la alta dirección

### Actividades de un Círculo de Calidad

- Identificar una lista de posibles problemas a tratar. Se suele emplear la técnica de "brainstorming" para obtener un listado lo suficientemente amplio que permita dar una visión ajustada del estado actual del área de trabajo.
- Seleccionar un problema a resolver. De la lista previamente elaborada el Círculo elige un problema que tratará de solucionar; comienza reduciendo la lista previa llegando a un consenso sobre los problemas más importantes.
- La evaluación de los problemas muchas veces requiere que previamente se realice acopio y análisis de información.
- Clarificar el problema. Se trata de que todos los miembros comprendan por igual el significado e implicaciones del problema seleccionado. Con tal fin puede ser útil responder a cuál es el problema, y dónde y cuándo se produce.
- Identificar y evaluar causas. Las posibles causas se organizan en un diagrama causa-efecto. Esta técnica permite ver gráficamente de qué modo y desde qué área del trabajo pueden actuar las posibles causas. Para evaluar la probabilidad de que una de éstas sea la responsable del problema se necesitará información adicional.
- Identificar y evaluar soluciones. El Círculo tratará de confeccionar un listado de soluciones potenciales que, posteriormente, serán evaluadas por el grupo en función de determinados criterios.
- Decidir una solución. El Círculo inicia una discusión para llegar a un consenso sobre qué solución parece en principio mejor que las demás.
- Desarrollar un plan de implantación de la solución. Este plan debe explicar cómo será ejecutada la solución elegida.
- Presentar el plan a la dirección. Es recomendable incluir un cálculo aproximado de los beneficios que se esperan conseguir con el plan propuesto.
- Implantar el plan. Si la dirección aprueba el plan presentado, los miembros del Círculo se responsabilizarán de su implantación en su área de trabajo.
- Evaluar los resultados de la solución propuesta. Desde su implantación el Círculo recoge y analiza información sobre los resultados que el plan de implantación genera. Es conveniente dar seguimiento a largo plazo de sus efectos.
- Optimizar los resultados de la solución. No se trata únicamente de solucionar problemas, sino de prever su ocurrencia en zonas que aún no los han sufrido.
- Vuelta a identificar una lista de problemas.



## 2.7 DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD).-

Esta técnica pretende trasladar o transformar los deseos del cliente en especificaciones técnicas correctas, que ayuden a proceder al diseño de un producto que satisfaga las necesidades del cliente.

El concepto de QFD fue introducido en Japón por Yoji Akao en 1966, siendo aplicado por primera vez en Mitsubishi Heavy Industries Ltd en 1972. Su primera aplicación en empresas occidentales no se produce hasta mediados de los ochenta, siendo Rank Xerox y Ford en 1986 las primeras empresas occidentales en aplicar dicha técnica a su proceso de desarrollo de nuevos productos (Zairi y Youssef, 1995).

Shigeru Mizuno *define* el despliegue de funciones de calidad (Quality Function Deployment) como el despliegue, paso a paso, con el mayor detalle, de las funciones u operaciones que conforman sistemáticamente la calidad, con procedimientos objetivos, más que subjetivos. En definitiva, se trata de convertir las demandas de los consumidores en características concretas de calidad, para proceder a desarrollar una calidad de diseño mediante el despliegue sistemático de relaciones entre demandas y características, comenzando por la calidad de cada componente funcional y extendiendo el despliegue a cada parte y proceso.

La principal herramienta para conseguir estos fines es el denominado gráfico de calidad o "casa" de calidad.

### **Definición de Gestión de Calidad Deming**

Es un sistema de medios para generar económicamente productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. La implementación de este sistema necesita de la cooperación de todo el personal de la organización, desde el nivel gerencial hasta el operativo e involucrando a todas las áreas.

#### Estados.-

1.- Orientada al producto.-

Inspección luego de producción, auditoria de los productos terminados y actividades de solución de problemas.

2.- Orientada al proceso.-

Aseguramiento de la calidad durante la producción incluyendo SPC y "foolproofing".

3.- Orientada al sistema.-

Aseguramiento de la calidad en todos los departamentos.

4.- Orientada al hombre.-

Cambio de la manera de pensar de todo el personal a través de educación y capacitación.

5.- Orientada a la sociedad.-

Optimización del diseño de productos y procesos para un funcionamiento más confiable y a menor precio.

6.- Orientada al costo.-

Función de pérdida de la calidad.

7.- Orientada al cliente.-

Despliegue de la función de calidad (QFD) para definir "la voz del cliente" en términos operacionales.

### **Despliegue de la Función de Calidad (QFD).**

Concepto complejo que provee los medios para traducir los requerimientos del cliente en los apropiados requerimientos técnicos para cada etapa del desarrollo y manufactura del producto.

#### Conceptos.-

Voz del cliente: Los requerimientos del cliente expresados en sus propios términos.

Características imagen: La expresión de la voz del cliente en lenguaje técnico que especifican la calidad requerida. Son las características críticas del producto final.

Despliegue de la calidad del producto: Actividades necesarias para traducir la voz del cliente en las características imagen.

Matrices de calidad: Matrices que permiten traducir la voz del consumidor en características del producto final.

#### Principios.-

1- La calidad comienza con deleitar a los clientes.

2.-Una organización de calidad debe aprender como escuchar a sus clientes y ayudarlos a identificar y articular sus necesidades.

3.- Una organización de calidad conduce a sus clientes al futuro.

4.- Productos y servicios sin mácula y que satisfacen al cliente provienen de sistemas bien planificados y que funcionen sin fallas.

5.- En una organización de calidad: la visión, los valores, sistemas y procesos deben ser consistentes y complementarios entre sí.

6.- Todos en una organización de calidad, administradores, supervisores y operarios, deben trabajar en concierto.

7.- El trabajo en equipo en una organización de calidad debe estar comprometido con el cliente y el mejoramiento continuo.

8.- En una organización de calidad cada uno debe conocer su trabajo.

9.- La organización de la calidad usa datos y el método científico para planear el trabajo, resolver problemas, hacer decisiones y lograr el mejoramiento.

10.- La organización de calidad desarrolla una sociedad con sus proveedores.

11.- La cultura de una organización de calidad sostiene y nutre los esfuerzos de mejoramiento de cada grupo e individuo.

Estrategia.-

- 1.-Reconocer la organización informal.
- 2.-Lograr el soporte activo de la masa crítica.
- 3.-No aplicar el temor ni la coerción para conseguir la transformación.
- 4.-Mantener el proceso fluido graduando el avance y combinándolo con sorpresas.
- 5.-Los esfuerzos para implementar el cambio deben ser asistidos y reforzados por la organización formal.
- 6.-Cuanto más profundo y extendido sea el cambio propuesto se hace más absolutamente indispensable una profunda comprensión y liderazgo activo de la alta administración.

**TÉCNICAS DE TAGUCHI.**

La mayoría de los problemas de calidad son el resultado de un mal diseño de producto y de proceso. Por lo tanto se necesitan herramientas para señalar esas áreas. Una de ellas es el método de Taguchi, una técnica de calidad mejorada dirigida al mejoramiento tanto del diseño del producto como del proceso.

*Conceptos de Taguchi*

Son importantes *tres conceptos para* entender el sistema y *método de Taguchi*.

Estos conceptos son:

La consistencia de la calidad

Factor de pérdida de la calidad

Y especificaciones del objetivo.

El método de Taguchi busca hacer productos y procesos con calidad robusta (son productos que se pueden producir en forma uniforme y consistente en condiciones ambientales y de manufactura adversa). La idea es quitar los efectos de condiciones adversas en lugar de remover las causas.

Taguchi sugiere que el remover los efectos es muchas veces mas barato que eliminar las causas y que es más efectivo para producir un producto consistente. De esta manera las pequeñas variaciones en materiales y procesos no destruyen la calidad del producto.

Taguchi también ha definido lo que la llama función de perdida de calidad. Una función de perdida de calidad identifica todos los costos asociados con la baja calidad y muestra la manera en que estos costos se incrementan cuando el producto se separa de lo que exactamente pidió el cliente. Mientras menor sea la perdida, más deseable es el producto, mientras más alejado se encuentra el valor objetivo, más severa es la perdida.

## 2.8 Justo a tiempo

Concepto del sistema de jalar y uso del kanban

### **JUSTO A TIEMPO- JUST IN TIME**

En los primeros años de la década de 1980, en Occidente se descubrió el Justo a Tiempo (JAT) de los japoneses, y muchas empresas se dispusieron a utilizarlo de inmediato, para que los proveedores les hicieran sus entregas fraccionadamente y justo a tiempo; esto es, con absoluta puntualidad; al objeto de no tener que manejar grandes volúmenes de almacén; esto es, de existencias de materias primas o componentes.

#### **1. ¿QUÉ ES JUSTO A TIEMPO "JAT"?**

La metodología Just in Time (JIT) o Justo a Tiempo (JAT) es una filosofía industrial que puede resumirse en: fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas.

Es una filosofía Industrial de eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción desde las compras hasta la distribución.

Es una metodología para alcanzar la excelencia en una empresa de manufactura, basada en la eliminación continua de desperdicios. Precisamente la denominación de este novedoso método productivo nos indica su filosofía de trabajo: "las materias primas y los productos llegan justo a tiempo, bien para la fabricación o para el servicio al cliente".

Los sistemas JAT son conocidos con muchos *nombres* diferentes, entre ellos: inventario cero, manufactura sincronizada, producción ligera, producción sin inventario (Hewlett-Packard), materiales según se necesiten (Harley-Davidson) y manufactura de flujo continuo (IBM).

#### **2. OBJETIVOS DEL JAT.**

Mediante los sistemas JAT se intenta reducir la ineficiencia y el tiempo improductivo de los sistemas de producción, a fin de mejorar continuamente dichos procesos y la calidad del producto o servicio correspondiente. Un sistema de JAT incluye una estrategia de flujo de línea para lograr una producción de alto volumen a bajo costo. Tiene como *objetivo* un procesamiento continuo, sin interrupciones de la producción.

Conseguir este objetivo supone la minimización del tiempo total necesario desde el comienzo de la fabricación hasta la facturación del producto.

Otros *objetivos* del sistema JAT son mejorar la competitividad de la empresa y reducir los costos, eliminar todos los desperdicios (todo lo que sea distinto de los recursos mínimos de materiales, maquinas y mano de obra que se necesitan para agregar valor al producto).

Otros *objetivos* (a corto y largo plazo) son:

1. Identificar y contestar a las necesidades de los consumidores. Las necesidades de clientes y necesidades parecen ser ahora el enfoque mayor para negocio, este objetivo ayudará a la empresa a conocer que es lo que quiere el cliente y lo que se requiere para producir.
2. La relación costo / calidad óptima. La organización debe enfocarse en tener un proceso de producción de cero-defecto. Aunque parece ser poco realista, a la larga, eliminará una cantidad grande de recursos y esfuerzos de inspección, el re-trabajo y la producción de género desertado.
3. Reduzca basuras no deseadas. Debe eliminarse todo aquello que no de valor adicional a nuestro productos.
4. Desarrolle una relación fiable entre los proveedores. Una relación buena y a largo plazo entre la organización y sus proveedores ayuda a manejar un proceso más eficaz en planificación del inventario, planificación de material y sistemas de entrega. También asegurará que el suministro es estable y disponible en cuanto se necesite.
5. El plan de la planta por aumentar al máximo la eficacia. El plan de planta es esencial en términos de eficacia industrial y utilidad de recursos.
6. Adopte el trabajo étnico de obreros japoneses para mejora continua. Comprometa una mejora continua a largo plazo a lo largo de la organización. Ayudará a la organización a permanecer competitivo a la larga.

### **3. FILOSOFIA DEL JAT, COMO OPERA Y BENEFICIOS.**

A continuación se describen los *pasos que se deben de realizar antes de introducir JUST IN TIME* en tu empresa:

Las *fases introductorias* de JAT involucran 5 pasos.

#### PASO 1.

#### REVOLUCIÓN DE CONOCIMIENTO

Significa que se debe de abandonar el concepto viejo de manejar y adoptar la filosofía JAT. Hay 10 principios para mejorar:

1. Retirar conceptos de la tradición vieja.
2. Asumir el nuevo método con el cual se trabajará.
3. Ninguna excusa se acepta.
4. No se busca la perfección, absolutamente un proceso de cero-defecto, pocos defectos son aceptables.
5. Los errores deben ser corregidos inmediatamente.
6. No gastar dinero en mejora.
7. Use su cabeza para resolver los problemas.
8. Pregúntese repetidamente 5 veces antes de tomar alguna decisión.
9. La información que surge de varias personas es mejor, "Dos cabezas piensan mejor que una".
10. Recuerde que esa mejora no tiene ningún límite, Siempre habrá algo que mejorar, nunca se debe de conformar.

El punto principal aquí es tener un conocimiento de la necesidad de abandonar el sistema viejo y adoptar uno nuevo.

## PASO 2.

### 5S's PARA MEJORA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO.

La 5S's son:

- Seiri - Separar / seleccionar
- Seiton - Organizar
- Seiso - Limpiar
- Siketsu - Estandarizar
- Shitsuke - Disciplina / hábito

Estas 5S's deben llevarse a cabo a lo largo y ancho de la compañía y ésta debe ser parte de un programa de mejora total.

*Seiri* - El Arreglo Apropiado, significa ordenar todo lo que usted tiene, identificando las necesidades y tirando absolutamente todo lo innecesario.

Un ejemplo es utilizar el etiquetado en los productos. Es decir si usted esta realizando varios productos etiquételos por ejemplo con una cinta de color rojo, la cual le va a ayudar a decir que características tiene ese producto (Color, Textura, Tamaño, Grosor, etc...) y entonces coloque estas etiquetas rojas hacia cada caja que se encuentre en el inventario. Refuerza la comodidad para saber el estado del inventario y puede reducir costo. Ejemplo de esto es en la empresa Jumbolon de México, en la cual ellos identifican sus productos por medio de una cinta de color (Rojo, Café, etc..) en la cual cada color identifica un tipo de rollo (Características tales como grosor, ancho, largo, color, etc..).

*Seiton* - El Orden, significa hacer las cosas en orden. Los ejemplos incluyen guardar herramientas en sus respectivos estantes y en orden, conservar áreas de almacenamiento en orden, conservar el área de trabajo en orden, conservar las mesas de trabajo en orden y conservar la oficina en orden.

*Seiso* - la Limpieza, significa tener un área de trabajo limpia, equipo, etc....

*Seiketsu* - Significa limpieza y mantenimiento del equipo y herramientas.

*Shitsuke* - Los medios de Disciplina para seguir las reglas y hacerlas un hábito.

## PASO 3.

### FLUJO DE FÁBRICA.

Hay varios puntos principales acerca del flujo de fabricación:

1. Se deben de colocar las máquinas en sucesión.
2. Fabricación Celular.
3. Produzca un pedazo en un momento.
4. Obreros entrenados y multi-experimentados.
5. Siga el tiempo de ciclo.
6. Permitir a los obreros estar de pie y dar una vuelta mientras se encuentran trabajando.

7. Usar máquinas pequeñas y especializadas.

#### PASO 4.

##### MANEJO DE MULTI - PROCESOS.

Mult.- proceso es que un obrero es responsable de varios procesos en una célula.

Algunos puntos que deben ser conscientes:

1. Hacer un uso eficiente de la célula de Manufactura en forma de U.
2. Los obreros Mult.-experimentados.

#### PASO 5.

##### OPERACIONES ESTANDARES

Las operaciones estándares significan producir con calidad y reducir costos a través de las reglas eficaces y métodos de colocación de personas, productos y máquinas.

La base de las operaciones estándares es:

1. El tiempo de ciclo significa cuánto tiempo tomaría "llevar a cabo parte toda la manera a través de la célula". Seguir son las ecuaciones durante tiempo del ciclo interesado.

$$\text{La Cantidad diaria Requerida} = \frac{\text{La Cantidad Mensual que necesitó}}{\text{Días Trabajados por mes}}$$

$$\text{Time de Ciclo} = \frac{\text{Las horas de trabajo por día}}{\text{La Cantidad Diaria Requerida}}$$

2. La sucesión de trabajo
3. La acción-en-mano normal
4. Usar mapas de funcionamiento

"Los 5 pasos anteriores son la base por introducir el JUST IN TIME en su empresa"

##### Los 7 pilares del JAT

1. Igualar la oferta y la demanda para poder obtener un tiempo de entrega cercano a cero.
2. El peor enemigo el desperdicio, esto es cualquier actividad que no agregue valor al producto o servicio.
3. El proceso debe ser continuo no por LOTES, esto significa que se debe producir solo las unidades necesarias en las cantidades necesarias, en el tiempo necesario.
4. Mejora Continua: la búsqueda de la mejora debe ser constante, tenaz y perseverante paso a paso para así lograr las metas propuestas.
5. Es primero el ser humano, ya que este es el activo más importante. El JAT considera que el hombre es la persona que esta con los equipos entonces son claves en sus decisiones y al igual logran llevar a cabo los objetivos de la empresa.
6. La SOBREPDUCCION = INNEFICIENCIA. Aquí existen otros principios como son la calidad total, involucramiento de la gente, organización del lugar de trabajo TPM, SMED, simplificar comunicaciones, etc.

7. No vender el futuro, las metas actuales tienden a ser a corto plazo, hay que reevaluar los sistemas de medición, de desempeño, etc.

Podemos decir que el programa JAT tiene como *idea*:

- a. Producir y entregar artículos terminados justo a tiempo para la venta.
- b. Suministrar los submontajes justo a tiempo para hacer los artículos terminados.
- c. Disponer de las partes fabricadas justo a tiempo para incorporar a los submontajes
- d. Comprar los materiales justo a tiempo para transformarlos en partes.

## 6. ¿DÓNDE NACIÓ? EMPRESAS QUE LO UTILIZAN Y RESULTADOS OBTENIDOS.

Esta metodología surge por las debilidades que tiene el sistema de valoración tradicional, de los retrasos en el proceso de fabricación al producir cantidades de productos en exceso de la demanda corriente, debido a la utilización de modelos basados en la determinación de las cantidades económicas de pedido.

El JUST IN TIME es un método de dirección industrial japonés desarrollado en 1970's.

Fue adoptado primeramente por Toyota en las plantas industriales por Taiichi Ohno. La preocupación principal en ese momento era encontrarse demandas del consumidor. Debido al éxito de dirección de JAT, Taiichi Ohno se nombró el Padre de JAT. Después de la primera introducción de JAT por Toyota, muchas compañías siguieron y a mediados de los años setenta, ganó mas fuerza y se extendió alrededor del mundo, siendo utilizado por varias compañías.

JUSTO A TIEMPO	PRODUCCIÓN TRADICIONAL
1. Sistema <i>Pull-through</i> .	1. Sistema <i>Push-through</i> .
2. Inventarios insignificantes.	2. Inventarios significativos.
3. Células de producción.	3. Estructura departamental.
4. Mano de obra interdisciplinaria.	4. Mano de obra especializada.
5. Control de Calidad Total.	5. Nivel de Calidad Aceptable.
6. Servicios descentralizados.	6. Servicios centralizados.

Algo que motivó a que el JUST IN TIME se desarrollara junto con otras técnicas de producción mejores era que después del Segunda Guerra Mundial, como todos sabemos Japón quedo totalmente destruido, y lo único que les quedaba era aprovechar al máximo los pocos recursos con los que contaban, por tal motivo se empezaron a preocupar por diseñar practicas industriales que les ayudara a desarrollar sus empresas, trabajando de la manera mas eficiente posible, y con ello reconstruir su economía.

Obviamente que la cultura Japonesa es muy distinta a la Mexicana, ellos tienen un funcionamiento étnico muy fuerte que se concentra principalmente en trabajo en lugar del ocio, Mejora Continua, Compromiso de Vida para Trabajar, Trabajo en grupo en lugar de individualismo y logró de la meta común. Estos son algunos de los puntos clave que ayudo a Japón a levantar su economía y a tener el éxito que se tiene actualmente.

Debido a que Japón es un pedazo de tierra mucho mas chico que Sonora, los Japoneses después de la Segunda Guerra Mundial, buscaban la manera de hacer un uso eficiente de sus recursos limitados, la pregunta es ¿Como lograr esto si Japón no puede sembrar, si Japón no tenía capital con que empezar a fabricar?.

La respuesta es hacer un uso eficiente de sus recursos limitados. Ellos trabajaron en relación "Costo / calidad optimo".

Antes de la introducción del JAT, había muchos defectos industriales para el sistema que existían en ese momento. Los problemas que se tenían eran: Problemas de Inventario, el producto deserta, Altos Costos, Producción de la porción grande y retrasos de la entrega. Los problemas del inventario incluyeron el inventario acumulado sin usar que no sólo era improductivo, pero también requirió mucho esfuerzo al tener que guardarlo y manejarlo. Otros problemas implícitos como almacenamiento de las partes, averías de equipo, etc... Para los defectos del producto, los fabricantes supieron que un solo defecto del producto puede destruir la credibilidad del productor. Ellos deben crear un proceso libre de defecto.

Por último, el sistema que existía no se manejaba bien para la demanda (entrega rápida), había una necesidad de tener un sistema de entrega más rápido y fiable para manejar las necesidades de clientes, así que el Just In Time se desarrolló basado en estos problemas.

## KANBAN

EL SISTEMA BASE  
DE PRODUCCIÓN  
DE LAS EMPRESAS  
DE CLASE MUNDIAL



Su sistema tradicional de Programación de la Producción ha emitido cientos de órdenes de compra a los proveedores para producir el Producto A; pero de repente, el mercado empieza a demandar agresivamente el Producto B. Si usted tiene un sistema de suministro tradicional, estará generando desperdicio para cambiar la programación, en cada paso del proceso en cambiar las órdenes de compra, notificar a los proveedores, en tiempos largos de respuesta, etc. -¿Cuál es la solución? ¿Generar inventario? NO! Los japoneses crearon el sistema KANBAN, un sistema innovador de contenedores, tarjetas, y señales electrónicas que controla un sistema de producción conocido como JIT.

Esto no es teoría, el sistema Kanban está trabajando exitosamente en plantas en todo el mundo. Los japoneses lo inventaron y ha sido el pilar de los sistemas modernos de manufactura.

Kanban es un soporte esencial para los sistemas de “*Jalar*” la manufactura, es decir, donde se produce sólo para los requerimientos del cliente y no para un inventario.

En la actualidad, si una empresa no es lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios del mercado se podría decir que esa empresa estará fuera de competencia en muy poco tiempo.

¿Que es ser flexible?, de acuerdo a su definición literal es "Que se puede doblar fácilmente, que se acomoda a la dirección de otro", esto aplicado a manufactura se traduciría, "que se acomoda a las necesidades y demanda del cliente", tanto de diseño, calidad y entrega.

Uno de las problemáticas mas comunes en lo que respecta a la planeación de la producción es producir lo necesario en el tiempo necesario, sin sobrantes ni faltantes, para lograr esto se necesita un plan, un plan flexible, un plan hecho para ser modificado, un plan que se pueda modificar rápidamente.

Un plan de producción es influenciado tanto externamente como internamente. Las condiciones del mercado cambian constantemente. Para responder a estos cambios, se deben dar instrucciones constantemente al área de trabajo. Ya que queremos producir en un sistema Justo a Tiempo, las instrucciones de trabajo deben ser dadas de manera constante en intervalos de tiempo variados. La información mas importante en el área de trabajo es cuanto debemos producir de cual producto en ese momento, las instrucciones pueden ser dadas como se van necesitando.

Ya que no es conveniente hacer órdenes de producción muy grandes tratando de prevenir la demanda del mercado ya que nos podemos quedar cortos o largos de producto, así como no es conveniente hacer órdenes unitarias, lo más conveniente es hacer órdenes de lotes pequeños, este es el concepto fundamental.

Es muy importante que los trabajadores sepan qué están produciendo, qué características lleva, así como qué van a producir después y que características tendrá.

Muchas compañías manufactureras japonesas visualizaron el ensamble de un producto como continua desde el **Diseño-Manufactura-Distribución de Ventas-Servicio al Cliente**. Para muchas compañías del Japón el corazón de este proceso antes mencionado es el Kanban, quien directa o indirectamente maneja mucho de la organización manufacturera. Fue originalmente desarrollado por Toyota en la década de los 50's como una manera de manejo del flujo de materiales en una línea de ensamble. Sobre las pasadas tres décadas el proceso Kanban que se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente" ha desarrollado un ambiente de óptimo manufacturero envuelto en competitividad global.

KANBAN SE DEFINE Como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente". KANBAN *significa* en japonés: 'etiqueta de instrucción'. Su principal función es ser una orden de trabajo, es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante que medios y como transportarlo.

Es muy común la asociación de KANBAN = JIT o KANBAN = CONTROL DE INVENTARIOS, esto no es cierto, pero si esta relacionado con estos términos, KANBAN funcionara efectivamente en combinación con otros elementos de JIT, tales como calendarización de producción mediante etiquetas, buena organización del área de trabajo y flujo de la producción.

KANBAN es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados.

**KANBAN CUENTA CON DOS FUNCIONES PRINCIPALES:**

Control de la producción y mejora de procesos.

Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fabrica y si es posible incluyendo a los proveedores.

Por la función de mejora de los procesos se entiende la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de KANBAN, esto se hace mediante técnicas ingenieriles (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de set-up, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, poka-yoke, mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, mantenimiento productivo total, etc.), reducción de los niveles de inventario.

**KANBAN SE ENFOCA:**

--- En la producción.

- 1.- Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- 2.- Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- 3.- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

--- Y en movimiento de materiales.

- 1.- Eliminación de sobreproducción.
- 2.- Prioridad en la producción, el KANBAN con más importancia se pone primero que los demás.
- 3.- Se facilita el control de material.

**KANBAN SE IMPLEMENTA EN CUATRO FASES:**

Fase 1: Entrenar a todo el personal en los principios de KANBAN, y los beneficios de usarlo.

Fase 2: Implementar KANBAN en aquellos componentes con más problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continúa en la línea de producción.

Fase 3: Implementar KANBAN en el resto de los componentes, esto no debe ser problema ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de KANBAN, se deben tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va a estar trabajando en su área.

Fase 4: Esta fase consiste en la revisión del sistema KANBAN, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para le funcionamiento correcto de KANBAN:

- a) Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
- b) Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente.

**REGLAS DE KANBAN:**

Regla 1: NO SE DEBE MANDAR PRODUCTO DEFECTUOSO A LOS PROCESOS SUBSECUENTES.

Regla 2: LOS PROCESOS SUBSECUENTES REQUERIRAN SOLO LO QUE ES NECESARIO.

Regla 3: PRODUCIR SOLAMENTE LA CANTIDAD EXACTA REQUERIDA POR EL PROCESO SUBSECUENTE.

Regla 4: BALANCEAR LA PRODUCCIÓN.

Regla 5: KANBAN ES UN MEDIO PARA EVITAR ESPECULACIONES.

Regla 6: ESTABILIZAR Y RACIONALIZAR EL PROCESOS.

**VENTAJAS DEL USO SISTEMAS JIT Y KANBAN.**

- 1.- Reducción de los niveles de inventario.
2. - Reducción de WIP (Work In Process).
- 3.- Reducción de tiempos caídos.
- 4.- Flexibilidad en la calendarización de la producción y la producción en sí.
- 5.- El rompimiento de las barreras administrativas (BAB) son archivadas por KANBAN.
- 6.- Trabajo en equipo, círculos de calidad y **autonomación** (decisión del trabajador de detener la línea).
- 7.- Limpieza y mantenimiento (housekeeping).
- 8.- Provee información rápida y precisa.
- 9.- Evita sobreproducción.
- 10.- Minimiza desperdicios.

## Diseño de una célula de trabajo; En forma enunciativa: Arreglo físico SELECCIÓN Y DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

### --- CONCEPTOS E IMPORTANCIA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Definición:

“Proceso para determinar la mejor ordenación de los factores disponibles”.

Proceso:

Distribución global por unidades o departamentos → Distribución interna de cada unidad →  
Detección de fallos e inconvenientes → Feedback

Causas básicas de cambios en la distribución en planta:

- Ineficiencia en la distribución actual.
- Cambios en el volumen de producción ⇒ mejor aprovechamiento del espacio para aumentar el número de equipos y las necesidades de almacenamiento.
- Cambios en la tecnología y los procesos ⇒ variaciones en los flujos de materiales y cambios en los equipos e instalaciones, y en las necesidades de mano de obra, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.
- Cambios en los productos.
- Cambios en las normativas referentes a seguridad laboral o condiciones de trabajo.

Síntomas que ponen de manifiesto una distribución en planta ineficiente:

- Cuellos de botella y acumulación de material.
- Deficiente utilización del espacio.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Trabajadores calificados realizando operaciones poco complejas.
- Malestar de la mano de obra.
- Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y el personal.

--- OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:

- Circulación mínima, tanto de materiales como de personas:
- Seguridad, satisfacción y comodidad del personal:
- Flexibilidad:

--- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:

- Materiales: forma, volumen, peso, características físicas, y secuencia de operaciones.
- Maquinaria: tipología, número, espacio requerido, forma, altura, número de operarios requeridos, procesos a emplear.
- Mano de obra: condiciones medio-ambientales, aspectos psicológicos y personales; luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, estudio de movimientos, grado de aceptación por los trabajadores.
- Las esperas: a menor tiempo de espera, mayor fluidez. Cuando se habla de espera, se refiere en el área de producción. Cuando se realiza en lugar específico para este fin, ya se habla de almacenamiento. Ej.: JIT (kanban).
- Servicios auxiliares: facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Tipos:
  - Relativos al personal: vías de acceso, primeros auxilios, protección contra incendios, aseos, vestuarios.
  - Relativos al material, inspección, control de calidad,...
  - A pesar de no implicar labores productivas, suele ocupar una tercera parte de la planta o departamento.
- Edificio: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, tomas de corriente,... Todo ello supone una limitación para diseñar la planta. Ejemplo: Carrefour *versus* Eroski.
- Flexibilidad: necesidad de prever las variaciones y ampliaciones futuras para evitar posibles cambios en los restantes factores.

#### --- TIPOS DE "LAYOUT" O DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

##### De posición fija:

Dirigida a procesos productivos por proyectos.

Problema: mover material a las áreas de almacenamiento ubicadas alrededor del lugar. Los materiales, equipos, personal, se adaptan al producto a construir.

a- Proyectos de construcción: ejs: edificios, diques, puentes, túneles.

b- Proyectos de manufactura por posición fija: ejs: astilleros, trenes,...

Ambos se caracterizan por el alto coste del manejo de materiales  $\Rightarrow$  círculos concéntricos: criterios para determinar la localización de los materiales:

- Frecuencia de uso.
- Costes de transporte.
- Momento del proceso productivo.

c- Proyectos múltiples que se realizan en un mismo lugar: ejs: películas, sala de operaciones,...

##### Distribución en planta de oficinas:

En este caso, hay que determinar la posición de los empleados, su equipo y la distribución de los

despachos de tal modo que los trabajadores que necesitan contactos frecuentes se encuentren en lugares cercanos.

#### Distribución de plantas de detallistas:

Organizan el espacio para estanterías y responde al comportamiento de los clientes.

Ideas básicas para maximizar la probabilidad de compra:

- Colocar los productos de consumo diario alrededor de la periferia.
- Lugares prominentes: productos de compra impulsiva y de altos márgenes.
- Suprimir los pasillos que permitan pasar de una calle a otra sin recorrerlas completamente. Caso extremo: ruta única.
- Distribuir los productos reclamos a ambos lados de una calle, y dispersarlos.
- Altura de las estanterías.
- Productos más comunes: al final de la nave.

Se complementa con las técnicas de *merchandising*.

#### Distribución de planta de almacenes:

Determinar cuántos almacenes ubicar (separar o unificar materias primas y productos finales), y busca el equilibrio entre necesidades de espacio y manejo de materiales.

Aspectos a considerar:

Protección de los materiales, equipos de almacenamiento, valor de los diferentes ítems, desarrollo de técnicas informáticas, grado de perecederibilidad de los productos, frecuencia de uso, volumen, equipos de transporte interno y externo.

#### Distribución orientada al producto:

Se relaciona con procesos de producción repetitivo. Su filosofía se basa en colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora, tal que no existan cuellos de botella.

#### Distribución orientada al proceso:

Dirigida a producciones de bajo volumen y gran variedad (procesos productivos job-shop).

Ej.: fábricas de muebles, hospitales,...

Su filosofía se basa en crear áreas de trabajo por funciones (o talleres): los productos o ítems se mueven de un área a otra según una secuencia de operaciones.

Dificultades: variedad de productos y variaciones de la producción.

Es importante que la distribución sea flexible, especialmente en el transporte y el manejo de materiales. Esto implica una baja eficiencia respecto a la Distribución en Planta por producto, si bien el desarrollo tecnológico está permitiendo salvar esta desventaja. Si existiese un flujo de materiales dominante, la DP por proceso sería similar a la DP por producto.

**Distribuciones híbridas: las células de trabajo:**

Definición de célula:

“Agrupación de máquinas que se encargan de producir una serie de componentes”.

Objetivo:

Buscar los beneficios de la distribución de planta por producto (eficacia) y por proceso (flexibilidad).

### 2.8.2.2 Las 5'S.

#### **Las cinco "s" de Kaizen:**

**Seiri** (disposición metódica o necesidad de distinguir entre lo necesario y lo prescindible).

Documentos, herramientas, equipos, stocks y otros recursos que sean prescindibles para el desarrollo del trabajo deberán eliminarse.

**Seiton** (orden).

Todos los recursos empleados en el proceso deben encontrarse en su sitio asignado, de modo que sea localizado y empleado lo más rápida y eficazmente.

**Seiso** (limpieza).

Mantenimiento de equipos y herramientas en un estado de conservación óptimo y mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo.

**Seiketsu** (estandarizar).

Desarrollar estándares y procedimientos en todas las tareas y actividades relacionadas con el proceso.

**Shitsuke** (disciplina).

Asegurarse de que todo el personal que participa en el proceso comprenda y emplee los estándares y procedimientos establecidos.

Ventajas:

- Concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas:

- Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
- Hay que hacer inversiones importantes.



## **Poka Yoke**

### MISTAKE PROOFING / SOURCE INSPECTION

Poka Yoke fue creado y formalizado por Shigeo Shingo como parte fundamental de Cero Control de Calidad (ZQC).

Poka Yoke es un enfoque que combina Mistake-Proofing (A Prueba de Errores), con prevención de los errores en el puesto de trabajo, detección de errores (auto-chequeos), e Inspección en la Fuente.

Poka Yoke se plasma en dispositivos mecánicos o electrónicos sencillos o complejos que se incluyen en el proceso productivo o trucos ingeniosos en el diseño de productos o procesos para evitar que se cometan errores.

## **Cero Control de Calidad**

### ZQC / ZERO QUALITY CONTROL

Cero Control de Calidad es un enfoque del Control de Calidad desarrollado y formalizado por Shigeo Shingo, que destaca la aplicación de las Poka Yoke.

Se basa en la premisa de que los defectos se dan porque ocurren errores en el proceso. Por tanto, no habrá defectos si existe la adecuada retroalimentación (inspección) y si se toman las acciones necesarias en el lugar donde se pueden dar errores. Para ello debemos utilizar inspecciones en la fuente, auto-chequeos y chequeos sucesivos como técnicas de inspección.

La idea principal de este concepto es de interrumpir el proceso cuando ocurre un defecto, definir la causa y corregirla, que es el principio de Justo a Tiempo (JIT) en lo que se refiere a la calidad. Por ello no es necesario realizar muestreos y aplicar Control Estadístico de la Calidad, para conseguir Cero Defectos.

La aplicación práctica de este enfoque se basa, por tanto, en investigar minuciosamente la ingeniería de los productos y los procesos, en vez de realizar campañas de motivación con eslóganes y exhortaciones a la calidad, mostrando abiertamente las estadísticas de los defectos.

El nombre de este enfoque suele generar algunas controversias, ya que sugiere que no se controla la calidad, cuando en realidad existe una inspección total, del 100% de los productos y de todos los procesos, a través de los dispositivos Poka Yoke. El punto es que bajo este enfoque se busca generar procesos "perfectos" o incapaces de generar productos defectuosos por lo que el control de calidad, desde un punto de vista tradicional no existe.

## **1 A Prueba de Errores**

### MISTAKE PROOFING

"A Prueba de Errores" o Mistake Proofing es un enfoque del control de calidad que busca eliminar la posibilidad de que se comentan errores.

Para conseguirlo, debemos considerar los siguientes aspectos:

- Hacer más difíciles las acciones equivocadas o erróneas
- Hacer posible que las acciones erróneas sean revertidas (corregidas)
- Evitar las acciones que no puedan ser corregidas o hacerla imposibles
- Hacer más fácil la detección de errores
- Convertir las acciones erróneas en acertadas.

Esto debe ser realizado, por supuesto, a nivel de diseño de productos y de procesos, así como de maquinarias y equipos, y del puesto de trabajo; por lo cual podemos considerarlo un antecesor del QFD (Quality Function Deployment o Despliegue de la Función de Calidad)

#### EJEMPLOS

La mejor manera de entender cómo funciona este enfoque es ver algunos ejemplos de la vida real: En el diseño de productos: Trate de introducir un diskette 3.5" en su computador, pero invertido. No entra. Eso es resultado de un enfoque a prueba de errores en el diseño de este diskette. Un ejemplo similar es el del encendido de un auto: usted nunca podrá dejar el auto encendido si saca la llave del auto.

## 2 Auto-Chequeos

### AUTO-CHECKS

Tanto los auto-chequeos como los chequeos sucesivos (mecánicos o electrónicos) son utilizados para proveer retroalimentación rápida sobre los resultados (output) de un proceso. Son un tipo rudimentario de inspección en la fuente, que se utiliza cuando la posibilidad de desarrollar un dispositivo más sofisticado no es posible o cuando no se entiende suficientemente el proceso para desarrollarlos.

Este tipo de dispositivos forman parte de Poka Yoke y son muy usados dentro de Cero Quality Control.

### Inspección

Shigeo Shingo, identificó tres tipos de inspección:

#### **Inspección de Juicio**

##### JUDGEMENT INSPECTION

Según la definición de Shigeo Shingo, la Inspección de Juicio es aquella que consiste en separar los productos defectuosos de aquellos aceptables en base a juicios de valor.

#### **Inspección Informativa**

##### INFORMATIVE INSPECTION

Según Shigeo Shingo, la Inspección Informativa es aquella en la se utiliza información obtenida de la inspección de los procesos para prevenir los defectos.

El Control Estadístico de la Calidad se basa fundamentalmente en este tipo de inspecciones. También los chequeos sucesivos y los auto-chequeos, utilizados en el Cero Control de Calidad son inspecciones informativas.

### ***3 Inspección en la Fuente***

#### SOURCE INSPECTION

Según Shigeo Shingo, este tipo de inspección es aquella que determina antes del hecho, si las condiciones son las adecuadas para que exista un alto nivel de calidad. Por ello, es el método ideal ya que obtenemos la información de calidad antes de que se lleve a cabo el siguiente paso del proceso.

Generalmente se lleva a cabo a través de sofisticadas técnicas mecánicas o electrónicas, siendo sus versiones más rudimentarias los auto-chequeos o chequeos sucesivos.

Algunas Poka Yoke son inspecciones en la fuente.

### **2.8.2.4 Autonomación**

#### **Cambio rápido de herramientas y reducción en tiempos de preparación**

##### ***Nueva y más amplia versión del SMED***

#### **1. Introducción**

Partiendo de las ideas y conceptos generados por Shigeo Shingo, las cuales permitieron hacer realidad el “Just in Time” como revolucionario sistema de producción, mediante la reducción a un dígito de minuto del tiempo necesario para cambiar las herramientas o preparar éstas a los efectos del siguiente proceso de producción, se hizo posible reducir a su mínima expresión los niveles de inventario, volviendo más flexibles los procesos productivos, reduciendo enormemente los costes e incrementando los niveles de productividad.

Ahora era menester; partiendo de tal filosofía y, haciendo uso tanto de herramientas estadísticas, métodos de análisis e investigación, sistemas para la resolución de problemas y, la creatividad aplicada; generar un sistema más amplio que no sólo tuviera en consideración los procesos productivos de bienes correspondientes a diversas actividades, sino también los tiempos de preparación y cambio de herramientas vinculados a las actividades de servicios.

Esta nueva óptica o forma de ver los procedimientos parte de la necesidad imperiosa de no amoldarse sólo a los procesos tradicionales objetos de análisis por parte de Shingo, los cuales estuvieron por sobre todas las cosas vinculadas a labores y actividades metal-mecánicas, dado su especial interés en principio en la producción automotriz (*Sistema de Producción Toyota / “Just in Time”*).

Cuando de cambio de herramientas o tiempos de preparación se trata, no sólo cuenta el efecto que ello tiene en los costes vinculados con dichas tareas específicas, los tiempos muertos de producción, el tamaño de los lotes, los excesos de inventarios de productos en procesos y productos terminados, los plazos de entrega y tiempo del ciclo, sino también el prestar mejores servicios, aumentar la cantidad de operaciones y mejorar la utilización de la capacidad productiva.

Tanto si se trata de mejorar los tiempos de preparación de un avión en las escalas técnicas o entre un vuelo y otro, cómo en el caso de los tiempos de preparación y acondicionamiento de un quirófano entre una cirugía y la siguiente, el tiempo es una variable esencial, la cual debe ser gestionada con suma atención dada la fundamental trascendencia que ella tiene tanto para la satisfacción de los clientes / consumidores, como en la rentabilidad del negocio.

#### **2. Las condiciones**

Existe una serie de condiciones fundamentales a los efectos de poder disminuir los tiempos de preparación, siendo ellas las siguientes:

- Tomar conciencia de la importancia que tiene para la empresa y sus actividades la disminución de los tiempos de preparación.

- Hacer tomar conciencia de la problemática a los empleados, y prepararlos mediante la capacitación y el entrenamiento a los efectos de incrementar la productividad y reducir los costes mediante la reducción en los tiempos de preparación.
- Hacer un cambio de paradigmas, terminando con las creencias acerca de la imposibilidad de disminuir radicalmente los tiempos de preparación.
- Cambiar la manera de pensar de los directivos y profesionales acerca de las técnicas y medios para el análisis y mejora de los procedimientos. Se debe dejar de estar pendiente de métodos ya construidos, para pasar a crear sus propios métodos. Cada actividad, cada máquina, cada instrumento, tienen sus propias y especiales características que las hacen únicas y diferentes, razón por la cual sólo se puede contar con un esquema general y una capacidad de creatividad aplicada a los efectos de dar o encontrar solución a los problemas atinentes a la reducción en los tiempos de preparación.
- Dar importancia clave a la reducción de los tiempos, tanto de preparación, cómo de proceso global de la operación productiva, dado sus notorios efectos sobre la productividad, costos, cumplimiento de plazos y niveles de satisfacción. Por ésta razón se constituye su tratamiento en una cuestión de carácter estratégico.

### **3. Las herramientas a utilizar**

El secreto no pasa por las herramientas, sino por la manera en que éstas son utilizadas e interrelacionadas entre sí a los efectos de lograr los resultados.

Además son necesarias tanto disponer de aptitud y actitud para realizar la tarea, aparte de disciplina se debe tener capacidad de observación y análisis, creatividad y voluntad de cambio.

- Utilización de cronómetro
- Gráfica de Gant
- Cursograma / fluxograma
- Planilla de relevamiento
- Planilla de análisis y mejora
- Diagrama de Pareto
- Camino Crítico
- Las seis preguntas fundamentales
- Los cinco “¿porqué?” consecutivos
- Control Estadístico de Procesos (SPC)
- Histogramas
- Medias – Modas – Medianas
- Diagrama de Ishikawa
- Análisis Inverso
- Diagrama del Proceso de Operación

- Benchmarking

Cómo se dijo al principio, no hay secretos, el único secreto está en la manera de combinar los componentes para lograr los objetivos.

#### 4. Sistema de Análisis y Mejora de Tiempos (**SAMT**)

- 1 Se procede a *relevar* el proceso de preparación. Dicho proceso está constituido por un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, las cuales permiten dar inicio a una actividad industrial o de servicios.
- 2 Durante el relevamiento se toma en primer lugar nota de dichas actividades expresadas en su mínima expresión (nivel de simplicidad) dejando debida nota del tiempo insumido, cómo de su ordenamiento o secuencia.
- 3 Tomar nota de la forma en que se efectúan dichas actividades. Formas, medios, útiles, componentes, personas, etc.
- 4 Luego de varios relevamientos realizados a los efectos de verificar tanto las actividades efectuadas cómo su ordenamiento y los tiempos total insumidos, se procede a representar las mediciones en un *Control Estadístico de Procesos*, determinando tanto el tiempo medio, como los límites de control superior e inferior. Analizar luego las variaciones y en consecuencia determinar la capacidad del actual proceso de preparación.
- 5 Se procede a representar *para cada actividad* los respectivos *histogramas*.
- 6 Determinación de los *tiempos medios, modas y mediana* correspondiente a *cada actividad, y al total del proceso de preparación*.
- 7 Se procede a analizar *cada una de las actividades* mediante las *seis preguntas fundamentales*: Qué?, Quién?, Cuándo?, Dónde?, Cómo? y Porqué? De tal forma se podrá determinar para cada actividad:
  - Sí realmente es necesaria, y de no serlo proceder a su eliminación
  - Quién lo hace y quién debería hacerlo, en función a conocimientos, experiencias y aptitudes necesarias.
  - En que otro momento podría hacerse.
  - En qué otro lugar puede efectuarse.
  - De qué otra forma podría realizarse.

Todo ello a los efectos de eliminar, combinar, reordenar, efectuarlos en paralelo o simplificar las actividades de manera tal de reducir los tiempos y sus respectivos costes, además de hacerlos más seguros y convenientes.

- 8 Representar *el proceso* con sus respectivos tiempos mediante *Cursograma y Camino Crítico*.

- 9 Determinar las *actividades críticas* en función de los tiempos máximos que utilizan, los cuales son aquellos en que debe ser concentrada la labor de reducción.
- 10 Representar y utilizar el *Diagrama de Pareto* (análisis paretiano) a los efectos de concentrarse en las actividades principales (en cuanto al uso de tiempo).
- 11 Volcar los datos en *planilla de análisis*.

Nº	Actividad	Tiempo	Activ. Críticas	Eliminar	Combinar	Reordenar	Simplificar	Mecanizar Automatizar	Paralelo	Nuevo Tiempo

- 12 Se conforma *grupo de análisis* integrado por los actuales encargados de las preparaciones, aquellos que son responsables de los procesos productivos y los clientes internos. Se determina el problema a resolver en función a los tiempos que deben ser reducidos, y por tanto objeto de atención, procediéndose a continuación a analizar las causas del problema, estimar las consecuencias, generar posibles soluciones y seleccionar las más apropiadas. Para ello se debe dar aplicación a un *Sistema de Resolución de Problemas*.
- 13 Dando comienzo a las actividades grupales y utilizando los datos recabados, proceder al análisis conjunto mediante el uso del *Diagrama de Ishikawa*. Si bien debe haber una persona versada en la metodología de análisis de mejora y reducción de tiempos en su carácter de facilitador, debe darse protagonismo al personal de planta por dos motivos: *Primero* porque son los que más conocen de cada tarea en concreto, y *segundo* para facilitar la puesta en práctica, evitando de tal forma la resistencia al cambio. (Aclaración: aunque una actividad pueda no ser crítica en cuanto al tiempo, puede y debe ser tratada a los efectos de disminuir el coste total correspondiente a los procesos y actividades de preparación).
- Se trabaja sobre la base de los análisis efectuados por el consultor o facilitador en el punto 7. Para cada objeción debe emplearse los sucesivos *¿Por qué?* hasta dejar en claro la razón de ser de cada ítem.

- 14 Proceder a la *“Tormenta de Ideas”* a los efectos de generar la máxima cantidad y variedad de propuestas. En la medida en que el personal sea capacitado y adquiera experiencia, además de ser motivado e incentivado, las propuestas serán cada vez mejores y más factibles y maduras. Analizar detenidamente las ideas propuestas haciendo participar a personal técnico; el cual es conveniente que siempre esté presente en las actividades grupales.
- 15 *Seleccionar las propuestas más factibles* tomando en consideración cuestiones de seguridad, recursos financieros y humanos, tiempos de puesta en marcha entre otros.
- 16 *Proponer las soluciones al Comité* quién ha de reanalizarlas con personal técnico y consultores. De ser necesario se solicitarán ajustes y reconsideraciones a la propuesta.
- 17 *Conformación del grupo encargado de la planificación y puesta en práctica de las mejoras aprobadas.*

Las actividades de mejoras pueden ser llevadas también exclusivamente por personal técnico interno o externo (consultores) de la empresa, pero siempre dándole participación activa al personal de planta, a los efectos de conocer los procesos, cómo de facilitar la puesta en práctica de las recomendaciones. Aún en ésta circunstancia la concientización, motivación e incentivación del personal de planta en función a los resultados finales conseguidos es fundamental para la total penetración de dicho personal con las necesidades y exigencias de la empresa.

*“La capacidad de exhibir cualidades relativamente desarrolladas de imaginación, de inventiva y de creatividad en la solución de problemas de la organización está ampliamente extendida en la gente, y no es escasa”*

(D. McGregor).

Es fundamental el desarrollo de la creatividad aplicada y la innovación de procesos, para lo cual la implementación de conceptos tales como el ORA (Organización de Rápido Aprendizaje) resulta a todas luces crítico. Además se cuenta con nuevas metodologías tales como Pensamiento Simplificado, Pensamiento Lateral, Mapas Mentales, y muchos más tendientes todos ellos a servir de inspiración en algunos casos y, eliminación de límites o paradigmas en otros, para generar más y mejores ideas y soluciones.

## **5. Control Estadístico de Procesos**

El Control Estadístico de Procesos es la aplicación de métodos estadísticos para analizar datos y para estudiar y vigilar la habilidad y el desempeño de un proceso. En éste caso específico estamos analizando los tiempos que requiere un proceso para efectuar el cambio de herramientas o bien el tiempo de preparación. Dicho cálculo estadístico requiere de varias mediciones o conteos a los efectos de proceder a determinar los respectivos indicadores. El control estadístico del proceso se basa en un concepto simple, un *diagrama histórico de frecuencia*, que consiste en un *diagrama que*

muestra la frecuencia con que ocurren distintos valores o mediciones en los resultados de un proceso. Un diagrama histórico de frecuencia se obtiene al tomar muchas mediciones y luego mostrarlas en una gráfica. En un sistema que opera de manera igual a lo largo del tiempo, la distribución de estas medidas generalmente tomará la forma de una curva de campana. Los peritos en estadística han aprendido que a menos que algo extraordinario suceda, el 99,73% de todas las variaciones en los resultados de un proceso caerán dentro de los límites de una curva como ésta.

Uno de los objetivos fundamentales tanto de los técnicos, como de los grupos de control y mejoramiento es:

1. Determinar la capacidad del proceso para lograr los cambios de herramientas / instrumental o tiempos de preparación dentro de determinados límites.
2. Conocer el tiempo medio, y los límites superiores e inferiores para un determinado proceso de cambio o preparación, y para algunas de sus actividades principales.
3. Fijar límites de especificación de tiempos, en este caso lo máximo aceptable, y en función de ello proceder a establecer la relación que la misma guarda con el límite de control superior.
4. Las desviaciones especiales deben ser objeto de análisis a los efectos de poner el proceso bajo control (Proceso de estandarización; consistente en Estandarizar – Realizar – Evaluar – Actuar); una vez se encuentre el proceso bajo control estadístico debe procederse a mejorar los resultados, o sea llevar los tiempos a un mínimo, por medio de:
  - La *estratificación*, consistente en clasificar los datos en grupos o categorías y buscar patrones en la forma en que se agrupan los mismos. Esto dará claves o pautas acerca de los cambios a efectuar para mejorar el proceso.
  - La *experimentación*, consistente en establecer un cambio cuidadosamente planeado y anotando los resultados de dichos experimentos hasta llegar a los objetivos propuestos.
  - La *disgregación*, consiste en dividir el proceso en los subprocesos o actividades que lo componen, procediendo al análisis de los mismos.

Este proceso destinado a mejorar los tiempos requeridos es catalogado cómo: *Planificar – Realizar – Evaluar – Actuar*.

## 6. La utilización del Benchmarking

Un método cada vez más popular que usan las organizaciones para establecer objetivos es el benchmarking.

Benchmarking es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes de la industria. *Otra*

*definición* contempla al benchmarking como la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente.

Básicamente el benchmarking es un proceso de fijación de objetivos. Cuando las mejores prácticas se traducen a unidades de medición operacionales, los benchmarks son la proyección de una situación o punto final futuro.

Los pasos del proceso de *benchmarking* comprende:

1. Identificar el proceso de cambio de herramientas cuyos tiempos y costos quieran reducirse.
2. Identificar empresas (de la misma u otras industrias) que puedan ser objeto de comparación.
3. Determinar el método para recopilar los datos y proceder a dicha recopilación.
4. Determinar la "brecha" de desempeño actual.
5. Proyectar los niveles de desempeño futuro.
6. Comunicar los hallazgos de benchmark y obtener aceptación.
7. Establecer metas funcionales.
8. Desarrollar planes de acción.
9. Implementar acciones específicas y supervisar el progreso.
10. Recalibrar los benchmarks.

## 7. Conclusiones

Esta metodología que hemos denominado **SAMT** (*Sistema de Análisis y Mejora de Tiempos*) permite encarar en todo tipo de actividades la reducción sistemática de los tiempos insumidos ya no sólo en la preparación o cambio de herramientas, sino en todo el proceso productivo, sea este de bienes o de servicios. Menores tiempos implica aumentos en la productividad laboral, menos tiempos muertos, mejoras de costos y un mayor flujo de fondos generados por una mayor rotación de activos.

Nunca como en estos tiempos de máxima competitividad ha sido y será necesario una uso eficaz del tiempo, y una forma de gestionarlo es mejorando las actividades y procesos manufactureros y de servicios. Sólo podrán seguir siendo competitivas aquellas empresas que se concienticen acerca de la eliminación sistemática de desperdicios, entre los cuales se encuentra los tiempos muertos o de espera.

La *pretensión de ésta metodología* es en primer lugar no limitarse a ver el problema y sus soluciones sólo desde el punto de vista de Shigeo Shingo. Segundo, hacer uso de las herramientas de gestión y otros instrumentos ya en uso en temas de reducción de costes y calidad. En tercer término, dejar en claro que la creatividad es un componente fundamental, pues las actividades son innumerables, y no existe libro que pueda tratar todas ellas, además de que los cambios tecnológicos van alterando las posibles soluciones. En cuarto lugar se quiere dejar bien en claro la

fundamental y crítica importancia que tiene la administración del tiempo en los procesos productivos, trátense ellos de bienes o de servicios.

*Está el esquema, están las herramientas, sólo es necesario mejorar la calidad de observación y liberar el espíritu creativo a los efectos de reducir los tiempos de manera radical.*

#### 8. Anexo – Planilla de Análisis y Mejoras

Nº	Actividad	Tiempo	Activ. Críticas	Eliminar	Combinar	Reordenar	Simplificar	Mecanizar Automatizar	Paralelo	Nuevo Tiempo
1	A	120"	X		A - B		A - B			45"
2	B	60"		B			B	B		10"
3	C	40"							C -D	40"
4	D	30"								
5	E	75"	X							
		325" 5' 25"								95" 1' 35"

Aclaración: dada la escasa cantidad de espacio las actividades no han sido descritas, sino que se optó por otorgarle una letra como identificación.

### 2.8.2.5 SMDE

El set up, es efectivamente una técnica enfocada al cambio rápido de maquinaria y herramientas productivas sin pérdida de tiempo. Hace parte del sistema Justo a Tiempo japonés, bajo una filosofía llamada S.M.E.D, buscando producir diferentes artículos en lotes pequeños de producción, realizando breves ajustes a los elementos mismos de producción para que la maquinaria se convierta en multifuncional.

El set up se enmarca en un conjunto de operaciones que se desarrollan desde que se detiene la máquina para proceder al cambio hasta que la máquina empieza a fabricar la primera unidad del siguiente producto en las condiciones normativas de tiempo y calidad. El intervalo de tiempo correspondiente es el tiempo de cambio.

Un ejemplo: una máquina con pequeños ajustes, puede pasar de hacer tornillos a hacer turcas, con un cambio en la configuración de una máquina en su set up.

#### **Términos:**

S.M.D.E = Single Minute Exchange of Die - Cambio de herramienta en menos de 10 minutos.

Quick Changeover = Cambio rápido

Set-up = Proceso de reconfiguración del equipo para poder procesar el producto siguiente

Set-up reduction = Reducción del tiempo de preparación

S.M.E.D. = Single Minute Exchange of Die - Cambio de utillaje en menos de 10 minutos

C.R.D.M. = Cambio Rápido de Máquina en menos de 10 minutos

Cambio cero = Cambio en menos de 3 minutos.

#### **Historia:**

Esta técnica fue desarrollada por un Ingeniero Japonés llamado Shigeo Shingo, habiendo sido una de las primeras técnicas que se divulgaron como parte del J.I.T o del sistema Toyota de fabricación. Dicha técnica fue divulgada hacia la mitad de la década de los setentas en Japón y reconocida en los ochentas en todo el mundo.

#### **Algunos fundamentos de la filosofía S.M.D.E**

Baja pequeños cambios en el ajuste de máquinas es posible: reducir el tiempo de preparación en producción, reducir el tamaño del inventario, reducir el tamaño de los lotes de producción, producir en el mismo día varios modelos en la misma máquina o línea de producción. Dicha mejora aporta ventajas competitivas para la empresa ya que no tan sólo existe una reducción de costos, sino que se aumenta la flexibilidad o capacidad de adaptarse a los cambios en la demanda.

Genera una ventaja adicional: al trabajar por lotes pequeños de producción es mayor el control de calidad.

Los procesos de set up basados en la filosofía S:M:D:E permiten a la empresa varias ventajas

en donde se destacan: producir lotes pequeños, reducir inventarios, ayudar a fabricar productos de alta calidad, ayudar a reducir los costos permitir tiempos de entrega más cortos , ser más competitivos, tener unos tiempos de cambio más fiables, tener menos desorden, obtener una carga más equilibrada en la producción diaria.

Un cambio en el set up, eficiente, puede generar a las empresas mayor disponibilidad en sus equipos generando: mayor rentabilidad por trabajador, reducción en número de horas extras , mejorar la gestión y aumentar la rentabilidad.