



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTILÁN**

**"IMPLEMENTANDO EMPRESAS CON EL CONCEPTO DE CÉLULAS
DE TRABAJO DE SUMINISTRO Y DEMANDA APLICANDO
HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE"**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTA:
JAVIER STEFFANI OBLE**

**ASESOR:
M.I. FELIPE DIAZ DEL CASTILLO RODRIGUEZ**

CUAUTILÁN IZCALLI ESTADO DE MEXICO 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

AT'N: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefa del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 19 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Implementando Empresas con el concepto de Células de Trabajo
de Suministro y Demanda Aplicando Herramientas de Manufactura
Flexible.
que presenta el pasante: Javier Steffani Oble
con número de cuenta: 8723685-1 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 16 de Febrero de 2006

PRESIDENTE	Ing. Eduardo Salas Córdova	
VOCAL	Ing. Eduardo Covarrubias Chávez	
SECRETARIO	M.I. Felipe Díaz del Castillo Rodríguez	
PRIMER SUPLENTE	Ing. Enrique Cortés González	
SEGUNDO SUPLENTE	Ing. Raymundo Morales Márquez	

Agradecimiento

Este trabajo es el resultado de muchos años de dedicación, esfuerzo y sacrificios.

Agradezco infinitamente en primer instancia, a mi madre, quien me enseñó los valores de la honestidad, respeto y trabajo, y me dio la oportunidad de caminar por largo tiempo a su lado, cuidando siempre mis pasos y forjándome en el hombre de provecho que ahora soy, a mi padre, quien me permitió compartir una agradable amistad en los últimos años de su existencia, a mi esposa, quien siempre ha estado a mi lado apoyándome y creyendo en mi, a pesar de las circunstancias adversas a las que nos hemos enfrentado, a mis profesores, quienes compartieron sus conocimientos y me dieron las herramientas necesarias para poder afrontar las situaciones laborales que hoy aplico, y por último, pero sin la intención de demeritar su importancia, a mis amigos, quienes han compartido mis logros, mis derrotas y me han alentado a continuar hacia adelante, aportado en gran medida parte de sus experiencias, pero sobre todo, su amistad, que para mí es lo más valioso.

“Pienso luego existo”...

Descartes

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3

CAPITULO 1

¿QUÉ ES EL CONCEPTO DE SUMINISTRO Y DEMANDA?

1.1- CONCEPTO DE SUMINISTRO Y DEMANDA.....	4
1.2.- PREPARARSE PARA EL CAMBIO.....	7
1.3- NEGOCIOS ELECTRÓNICOS.....	10
1.4- RETOS DE LA VIRTUALIDAD.....	13

CAPITULO 2

¿POR QUÉ ADOPTAR LA CALIDAD COMO EJE DE DISCIPLINA?

2.1.- LA CALIDAD.....	15
2.2.- ISO 9000. ALGUNAS PREGUNTAS, RESPUESTAS Y CONCEPTOS...	16
2.3.- ANTECEDENTES DE LAS REVISIONES DEL AÑO 2000.....	25
2.4.- CAMBIOS PRINCIPALES.....	26
2.5.- BENEFICIOS PRINCIPALES.....	29
2.6.- LA NORMA ISO 9000:2000.....	30
2.7.- LA NORMA ISO 9001:2000.....	31
2.8.- LA NORMA ISO 9004:2000.....	32
2.9.- LA NORMA ISO 19011.....	33

CAPITULO 3

¿POR QUÉ EL PODER SE DILUYE ANTE EL CONCEPTO DE LÍDER?

3.1.- PODER.....	35
3.2.- EL CONFLICTO Y OTRAS CONSECUENCIAS DEL PODER.....	39
3.3.- LIDERAZGO.....	41
3.3.1.- Rasgos y habilidades del líder.....	41
3.3.2.- Variables que intervienen.....	42
3.3.3.- Variables de resultados finales.....	42
3.3.4.- Poder del líder.....	42
3.3.5.- Poder de recompensa.....	42
3.3.6.- Características y tecnología de las tareas.....	42

CAPITULO 4

¿QUÉ ES LA MANUFACTURA ESBELTA?

4.1.- MANUFACTURA ESBELTA.....	48
4.1.1.- Objetivos de Manufactura Esbelta.....	48
4.1.2.- Pensamiento Esbelto.....	49
4.1.3.- Los 5 Principios del Pensamiento Esbelto.....	49
4.2.- LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA 5's.....	50
4.2.1.- Objetivos de las 5'S.....	51
4.2.2.- Definición de las 5'S.....	51
4.3.- JUSTO A TIEMPO.....	58
4.3.1.- Los 7 pilares de Justo a Tiempo.....	59
4.3.2.- Sistema de jalar.....	64
4.4.- CÉLULAS DE MANUFACTURA.....	66
4.4.1.- Control visual.....	69
4.5.- KANBAN.....	70
4.5.1.- Funciones de Kanban.....	71
4.5.2.- Tipos de Kanban.....	72

4.5.3.- Información de la etiqueta Kanban.....	72
4.5.4.- Implantación de Kanban en 4 fases	73
4.5.5.- Reglas de Kanban.....	73

CAPITULO 5

¿POR QUÉ CAMBIAR EL SISTEMA TRADICIONAL DE MANTENIMIENTO POR UN SISTEMA TPM?

5.1.- MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).....	76
5.1.1.- Objetivos del TPM.....	77
5.1.2.- Características del TPM.....	78
5.1.3.- Beneficios del TPM.....	78
5.2.- PILARES DEL TPM.....	80
5.3.- PASOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE TPM.....	86
5.3.6.1.-Concepto de productividad total efectiva de los equipos (PTEE).....	89
5.3.6.2.-Indicador OEE.....	92

CAPITULO 6

¿PARA QUÉ SIRVE IMPLEMENTAR CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN?

6.1.- PRODUCCIÓN NIVELADA (HEIJUNKA).....	96
6.1.1.- Verificación de proceso (Jidoka).....	96
6.2.- DISPOSITIVOS PARA PREVENIR ERRORES (POKA YOKE).....	97
6.2.1.- Funciones reguladoras Poka Yoke.....	98
6.2.2.- Clasificación de los métodos Poka Yoke.....	99
6.2.3.- Medidores utilizados en sistemas Poka Yoke.....	100
6.2.4.- Medidores sin-contacto.....	101
6.2.5.- Comparación en la aplicación de distintos tipos de dispositivos contra errores.....	104
6.2.6.-Indicador Visual (Andon).....	104

6.3.- Cambio Rápido de Modelo (SMED).....	106
6.3.1.- Fases para la reducción del cambio de modelo.....	108

CAPITULO 7

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BUENA COMUNIÓN EN EL TRABAJO?

7.1.- MEJORA CONTINUA (KAIZEN)	111
7.2.- LOS DIEZ MANDAMIENTOS DE KAIZEN.....	112
7.3.- PASOS PARA IMPLANTAR KAIZEN.... ..	113
7.3.1- Principios básicos para iniciar la implantación de Kaizen.....	116
7.4.- LOS EVENTOS KAIZEN.....	116
7.4.1- Objetivo del Evento Kaizen.....	117
7.4.2.- Programa de implantación.....	117
7.4.3.- Como se realiza un evento Kaizen.....	118
7.5.- MAPA DE PROCESO.....	119

CAPITULO 8

¿PARA QUÉ LEAN SEIS SIGMA TENIENDO MANUFACTURA ESBELTA?

8.1.- LEAN SEIS SIGMA.....	121
8.2.- SEIS SIGMA.....	123
8.2.1.- El funcionamiento de Seis Sigma.....	124
8.3.- LEAN SEIS SIGMA.....	125
8.3.1.- INTERACCIÓN LEAN Y SEIS SIGMA.....	126
8.4.- RESULTADOS FINANCIEROS DE LEAN SEIS SIGMA.....	127
8.4.1.- Métricas de Lean.....	127

CAPITULO 9

¿CÓMO APLICAR ESTAS DOCTRINAS A UN PRODUCTO NUEVO?

9.1.- PETICIÓN DEL COMPRADOR.....	132
9.2.- RECEPCION DEL PEDIDO.....	133
9.3.- EMISIÓN DE UNA ORDEN DE TRABAJO.....	134
9.4.- DESARROLLO DE INGENIERÍA.....	136
9.5.- PRODUCCIÓN.....	137
9.5.1.- Antes de implementar ISO.....	137
9.5.2.- Implementando sistemas.....	139
9.6.- IMPLEMENTANDO MANUFACTURA FLEXIBLE.....	141
9.7.- KAIZEN.....	144
9.8.- LEAN.....	145
CONCLUSIONES.....	148
BIBLIOGRAFÍA.....	150
APENDICE A.....	151
APENDICE B.....	152

INTRODUCCIÓN

En este nuevo siglo y milenio, la manera de administrar un negocio es más dinámico, productivo y con el enfoque hacia las necesidades del cliente, el cliente es el porque de un negocio y todo debe girar alrededor de su entorno y requerimientos. Hoy día, el tiempo de respuesta es vital para el cliente y de que manera su proveedor o proveedores responden creativamente y con una alta velocidad a su petición, de tal forma el proveedor en esta época debe reunir una serie de requisitos y contar con una cantidad de herramientas y técnicas administrativas que soporten este concepto.

En la presente tesis se expondrá el concepto de células de trabajo enfocadas a resolver el tiempo de respuesta y el costo competitivo que el cliente requiere para no perder su ventaja competitiva dentro de su mercado y entorno, así como los enfoque tecnológicos que permiten que la célula interactúe con los clientes, proveedores y departamentos de toda la empresa que crean la infraestructura organizacional.

Las células de trabajo consisten en reunir gente de diversas áreas departamentales y multidisciplinarias para buscar reducir los tiempos de respuestas y entregas de sus proveedores de servicios y productos, minimizar los costos de dichos suministradores de bienes y obtener una alta calidad en todo lo que ofrece dicho abastecedor para mantener satisfecho y contento al cliente, la empresa hoy día debe juntar a aquellos que están relacionados con las tareas de suministro de materiales y servicios para la culminación de la producción de un bien o servicio. Además, la organización moderna debe conjuntar los esfuerzos de todos aquellos individuos que trabajan alrededor de las necesidades y requerimientos del cliente, con la visión de satisfacer sus necesidades y requerimientos.

La conjugación de los grupos disciplinarios relacionados con el suministro de materias primas y servicios relevantes para la culminación del producto o servicio

que va a ser entregado a un cliente deben trabajar juntos y armónicamente en la cadena de suministro con la finalidad de atender el requerimiento y especificación del cliente.

El hecho de juntar a todas las áreas de la empresa relacionadas con el cliente se entrelazan y tejen lo que se va a denominar en el presente texto como célula de suministro, todos aquellos que trabajan y están enfocados a la satisfacción del cliente forman lo que se va a denominar como la célula de demanda, encaminada no solo a la satisfacción del cliente sino que retorne y compare la calidad de producto, servicio y tiempo de respuesta otorgado.

“Si no cubres los requerimientos de tu cliente cautivo, otro proveedor – empresa lo estará esperando”.

ANTECEDENTES

El mundo de los negocios esta cambiando segundo a segundo y las antiguas y tradicionales formas de operación comercial e industrial han quedado rezagadas.

Se vive actualmente una autentica revolución en la forma en que los países organizan sus economías y como consecuencia de ello, en la forma que las empresas y consumidores tienden a hacer negocios y transacciones, como prueba de lo anterior, se encuentra un ejemplo palpable en la realidad económica y comercial de nuestro país, se puede enunciar que en 1992 con el Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLC), México comenzó su etapa de transformación en un nuevo país, adicionalmente a esto, hoy día, con la firma del tratado comercial con la Unión Europea, la empresa mexicana esta obligada a iniciar una nueva forma de hacer negocios y atender las expectativas y necesidades de sus clientes. México ya entró a la globalización de mercados y negocios, los esquemas de las décadas pasadas ya quedaron obsoletos y hoy su sector industrial, agrícola y de servicios tiene que aprender a emplear nuevas herramientas y técnicas de administración e ingeniería para lograr tener éxito en el ámbito internacional, por tal motivo, este trabajo tratará de relatar y probar el uso de las herramientas como Internet para negociar, manufactura esbelta para producir al menor costo y la implementación de seis sigma para obtener el mayor margen de utilidad, todas ellas aplicadas al sector productivo y al servicio del cliente, quien es vital para la sobrevivencia en un mundo de negocios globalizado.

Hoy día, en economías globalizadas y donde el tiempo de respuesta, calidad, precio y servicio son vitales, obliga al ingeniero mexicano a ser más creativo y emplear nuevas técnicas avanzadas de la administración productiva de las empresas, se propone y se da por consiguiente una clara defensa del empleo de células de trabajo, aplicando el sistema de oferta y demanda, el uso del comercio electrónico y el concepto de equipos autodirigibles y a la vez multidisciplinarios.

CAPITULO 1

¿QUÉ ES EL CONCEPTO DE SUMINISTRO Y DEMANDA?

1.1- CONCEPTO DE SUMINISTRO Y DEMANDA

Imagine una empresa a tono: usa las últimas prácticas técnicas y administrativas para enfocarse al cliente, y sus computadoras están atiborradas de pedidos, correo electrónico, dibujos digitales y datos sobre las preferencias del cliente, en la oficina de soporte, los ingenieros están colaborando electrónicamente para diseñar un producto con socios de suministro localizados en zonas distantes de donde se producirá un producto final, los costos han sido cortados y se han eliminado áreas no competitivas de la compañía, el producto reciente tiene características hechas a la orden – una verdadera combinación y adaptación, en fin, la compañía es brillante y rápida, lista para atender cualquier reto.



Figura 1.1. Proceso de suministro-demanda.

En la era anterior, una ineficiente compañía habría sobrevivido, pero este es un nuevo milenio, un tiempo cuando los clientes mandan.

Empresas que luchan junto con prácticas empresariales obsoletas no pueden esperar servirles efectivamente y son probables de hallarse arruinadas por los rivales que si lo hacen.

La globalización y la competencia sin fronteras, el comercio electrónico y otras innovaciones de tecnología están generando bienes, servicios e información a través de los mercados mundiales con increíble velocidad, todo requiriendo un nuevo enfoque radical para manejar un negocio.

Cuando una oleada previa de competencia golpeo en los 80's, las corporaciones reaccionaron mejorando el manejo sobre la manufactura de sus bienes, redujeron costos y proveyeron externamente algunas fases de la producción y el servicio de entrega a proveedores externos más capaces, esta práctica popularizada como Manejo de la Cadena de Suministro (SCM – por sus siglas en inglés), trajo enormes ganancias en eficiencia, permitió a las empresas bajo presión traer productos de más calidad más rápidamente y baratos para el mercado, todavía cuando conoce el lujo de tener muchas opciones de alta calidad en el mercado, lo que es más, sus demandas están aumentado, con frecuencia un producto diseñado a la medida aumentará su demanda, repentinamente, las compañías están descubriendo que la eficiencia, calidad y precio –las metas de las técnicas convencionales SCM – ya no son suficientes para garantizar que el cliente comprará, y si una empresa no puede ganar clientes solos por producir grandes productos a buenos precios, ¿qué puede hacer?.

Las empresas modernas deben desarrollar el potencial oculto de la cadena de suministro para satisfacer los más altos deseos de los clientes – la cadena de suministro y demanda consiste en un paso evolucionista, donde se refleja como concepto el cambio de simplemente “vender lo que producimos” a “producir lo que podemos vender”, en todos los casos, SCM necesita el soporte de fuentes ricas de información, nuevas tecnologías y expertos en logística para físicamente mover los productos.

Además es importante reconocer la voluntad entre la gerencia para reinventar la estructura y cultura corporativa, el concepto de la cadena de suministro originalmente tiene su origen en el sector de manufactura, llegó a popularizarse en la industria de automóviles en los 80's cuando compañías integradas verticalmente, la cual, por definición manufacturaban no sólo productos terminados si no la mayoría de sus propias partes, mismas que fueron duramente golpeadas por competidores asiáticos, quienes desarrollaron procesos más eficientes, fabricando carros de mejor calidad, a un mejor precio, estos rivales, estuvieron dependiendo más de proveedores externos para sus sub-ensambles y componentes, la respuesta inicial por los fabricantes de carros estadounidenses fue usar el SCM para mejorar la eficiencia en manufactura con objeto de reducir costos como producir carros de mejor calidad y en menor tiempo.

Otra estrategia fue la de cerrar plantas y reducir drásticamente la variabilidad del producto en un intento por crear economía de escala y reducir un inventario inflado, como resultado, construyeron mejores carros y recuperaron a los clientes. Esencialmente, el SCM es un conjunto de pasos destinados a administrar y coordinar la cadena completa de demanda y suministro, en otras palabras, desde la materia prima hasta la entrega final al consumidor, el objetivo es desarrollar una sinergia alrededor del concepto global (demanda-suministro) en vez de enfocarse en el concepto tradicional de una unidad de negocios.



Figura 1.2. Proceso de demanda-suministro dentro de una estación de trabajo.

1.2.- PREPARARSE PARA EL CAMBIO

Muchas compañías grandes que fueron diseñadas para la eficiencia están a punto de enfrentar un cambio radical en la forma como crean sus productos.

En mercados conducidos por la eficiencia, tales como la industria automotriz de los 80's, las economías orientadas a la producción de escala son los determinantes de la competitividad, en tales ambientes, el enfoque se basa en la creación de productos y servicios – y después venderlos. Esto operaba de la siguiente manera, ingeniería diseña un producto, producción lo construye y mercadotecnia pone las bases para el lanzamiento del producto, finalmente, la creación llega al mercado, donde la prueba de conceptos gira sobre si el cliente lo toma o lo deja.

Conforme entramos al siglo XXI, los consumidores y compañías enfrentan una creciente selección de productos y servicios a comprar de un número intensificado de vendedores, productos de bajo precio y alta calidad son ahora un supuesto para los consumidores, y las compañías que producen simplemente tales expectativas o la esperanza de competir solo con la marca, no están haciendo lo suficiente, existe un cambio discernible hacia un modelo orientado por que está en boga, donde el cliente genera no sólo la compra del producto sino el proceso global de desarrollo del producto, para las compañías, el cambio de vender lo que producen, a producir lo que pueden vender, es crítico.

Los consumidores están usando la tecnología para satisfacer sus demandas por productos hechos a la orden - inmediatamente, un caso oportuno es la industria de carros, donde los consumidores pueden acceder simplemente a un servicio en el World Wide Web, y especificar cada detalle en el carro que quieren comprar – por ejemplo, la vestidura, el color de pintura, tipo de motor, dirección hidráulica, etc. Con combinaciones imaginables casi sin límite de productos y servicios, el reto para las compañías es integrar las especificaciones del cliente y entregar cuando y donde el cliente quiere.

Otro ejemplo es la compañía de computadoras Dell. Quienes no cuentan con tiendas de venta y servicio, en este caso el cliente solicita el producto que requiere vía telefónica y lo describe mediante un catálogo, su equipo es ensamblado de acuerdo a sus especificaciones o necesidades y la entrega así como el servicio es el lugar donde operará el equipo adquirido.

Al nivel más fundamental, esto significa que las compañías ya tienen la opción de mantener socios ineficientes u obsoletos en los negocios o decidir enfocarse a utilizar los métodos que provee la tecnología.

Un modelo de negocio inapropiado y no competitivo, es uno donde las empresas tratan de “hacer todo” – incluso sus propias entregas, la mejor manera para una empresa de prosperar en el futuro conducido por el cliente es definiendo áreas donde su desempeño sea excepcional y después unirse con entidades externas que sean también los mejores en sus negocios, la tendencia es clara: una dependencia creciente en redes de suministro y proveedores de logística terceros para añadir valor agregado a los bienes y servicios y contar con clientes leales.

En la práctica, este conocimiento deberá fortalecer un circuito de retroalimentación, con una oficina de soporte y las cadenas de suministro colaborando muy cerca para diseñar productos acordes a las señales de cambio de cadena de demanda.

Aunque las corporaciones pueden enorgullecerse de haber abastecido todo externamente con excepción de sus capacidades esenciales, el trabajo no termina ahí, la posición “apoyarse y tener la intención” es interminable; cadenas de suministro complejas compuestas de muchas entidades legales, cada una con bolsas vitales de inventario que necesitan manejo.

Demasiado inventario incurre en costos innecesarios, incluyendo la pérdida de oportunidades de capital asociado a los productos, muy poco producto, y un proveedor pueden arruinar un cliente comercial, una corporación con faltantes de

un componente clave esta a la merced de su proveedor- y por último, sus competidores, cuando eso sucede, ninguna parte obtiene ganancias de la empresa, cuando las cadenas de suministro y demanda son manejadas cooperativamente, la empresa virtual puede operar con enormes ventajas sobre la competencia, los proveedores pueden determinar un compensador de inventario apropiado; las operaciones pueden dominar la competencia imperiosa de rapidez en el mercado.

Los avances de tecnología permiten a las compañías ir más allá de simplemente agilizar la forma vieja de hacer negocios, en cambio, permiten a las compañías reinventarse enteramente entorno al concepto de la empresa virtual, un paso crucial es determinar todos los puntos de contacto donde la información, transacciones y bienes deben fluir hasta las oficinas centrales y de soporte de una empresa, así como hasta los proveedores y clientes.

Una de las influencias principales detrás del cambio para el modelo de empresa virtual es el Internet, el cual, ha revolucionado el proceso de compra a favor del comprador, conforme las compañías entren al futuro, necesitan capitalizarse en la “carretera de la información” junto con su propio software para la empresa con el objeto de reconstruirse entorno a la idea de conectividad electrónica, usar el Internet permite a las compañías empujar la evolución del SCM a una etapa más allá de una mera eficiencia: una que entregue verdaderamente satisfacción al cliente a través del comercio electrónico.

Aunque el mundo del WORLD WIDE WEB ha generado tremenda excitación en el consumidor como un centro comercial gigante para ventas al menudeo, esta aplicación es de poco uso por las empresas, que hacen la mayoría de sus negocios con socios comerciales, no con detallistas, para involucrarse, muchas compañías están usando el Internet para mejorar las comunicaciones, anunciarse y proporcionar servicios al cliente, conforme avancen, estarán también explorando formas de expandir su uso para transacciones complejas con sus propios socios comerciales.

Un área apremiante es usar el Internet como un vehículo para virtualmente formalizar y enlazar electrónicamente a sus proveedores y clientes, estos enlaces proporcionan la base para flujos recíprocos de información y transacciones entre compañías que están continuamente haciendo negocios.

En este rol, el Internet es un excelente facilitador, por ejemplo, transmitiendo un correo electrónico con un pedido detallado es más fácil y más efectivo que enviar un fax o hacer una llamada telefónica, esto también facilita hacer negocios en el extranjero al colapso de zonas de tiempo y reducir gastos por llamadas telefónicas, se opina que las extranet seguras pueden aumentar intercambios entre empresas mas allá del alcance de documentos de Intercambio de Datos Electrónicos (EDI) estandarizado, tales como ordenes de compra y notificaciones de embarque.

1.3- NEGOCIOS ELECTRÓNICOS

Hasta ahora, las empresas han explotado el tremendo potencial de tecnología de punta de información para conducir negocios electrónicos, en muchas maneras, esta capacidad – usando la tecnología Internet para aumentar la producción y entrega de productos y servicios al mercado. La industria automotriz ilustra como una red de suministro nueva, flexible y altamente adaptable esta siendo habilitada por el Internet mediante tales iniciativas como ANX (intercambio de la red automotriz), Chrysler, Ford y General Motors son los principales auspiciadores. ANX es una extranet colaboradora y segura diseñada para dar apoyo al comercio electrónico y transferencia de datos entre cientos de participantes en la cadena de suministro de una industria automotriz. Al sustituir las conexiones directas EDI, ANX reducirá los costos de telecomunicación al 70% y permitirá a los participantes dirigir electrónicamente información de pedidos, ordenes de compra, programas de embarques de productos y archivos CAD entre todos los participantes.

A la luz del reciente estatus insinuado del cliente, se considera que las compañías necesitan comprometer a los proveedores a hacer más que simplemente llenar órdenes de compra. Un ejemplo, es colaborar en la ingeniería y diseño en vez de

decir al proveedor, “quiero que me construyas este tren motriz”, y lo quiero para cumplir estas especificaciones,” una empresa puede producir sugerencias e involucrar al proveedor en las etapas tempranas.

Si los proveedores están produciendo el equipo en primer lugar, sin duda son expertos. ¿Por qué no sacar ventaja de esta experiencia?



Figura. 1.3. La tecnología como herramienta de productividad.

En el ambiente global manejado a ritmo rápido, hoy día, las compañías necesitan tomar decisiones estratégicas en un mundo de tiempo real, donde el tiempo y la distancia desaparecen cuando la tecnología captura información y genera una respuesta casi instantánea. Ya sea que la intención sea hallar un fabricante para un componente innovador, localizar una fuente mas barata de materia prima o el consumidor gusta de un nuevo diseño de producto, la información buena es vital.

El manejo hábil de la información y el uso igualmente diestro de este conocimiento para la toma de decisiones son la base para la construcción de una compañía efectiva y no solo eficiente, las firmas que pierden oportunidades o se encogen de hombros por errores debido a la ignorancia están destinadas a terminar su existencia.

El Internet presenta una paradoja con respecto a los proveedores de suministros, la tendencia entre prácticamente todas las compañías de promoverse en el Internet ha alimentado la imagen de un mundo futurista donde, en un instante, las compañías pueden hacer negocios con cualquier proveedor, en cualquier parte del mundo.

La realidad es enteramente diferente: las empresas generalmente se casan con proveedores establecidos – y por motivos buenos, si una firma ha estado haciendo negocios con un proveedor establecido, ha generalmente construido algo de la base de información en dicho proveedor, esta relación de largo plazo mitiga muchos de los riesgos asociados con una operación comercial, sea una orden de compra o una orden de cambio de ingeniería, además, mantiene las dificultades tecnológicas asociadas con adaptarse a nuevos métodos y sistemas de negociación con el nuevo proveedor, el riesgo nunca puede ser eliminado, pero puede ser manejado al permanecer con un proveedor probado y asociarse simplemente a un proveedor no probado vía el Internet no es la mejor manera de manejar el riesgo.

Sin embargo, cuando una empresa toma una decisión, tal como poner un nuevo producto en el mercado, ya no necesita limitarse a cadenas de suministro anticuadas, pero existen obstáculos por vencer. ¿Dónde localizar nuevos proveedores y como reunir la información financiera para medir la estabilidad, confiabilidad y credibilidad de proveedores una vez que los halles?, en todos los casos, el Internet está ayudando a saltar por encima los obstáculos, junto con un número de compañías que están posicionándose por si mismas en este mercado de información vital.

Muchos están creando formas innovadoras para proporcionar información en un formato útil, tales como la catalogación de productos y presentando los datos financieros de compañías. Aunque el Internet ofrece la oportunidad de seleccionar y elegir de entre un universo de proveedores, la realidad es que la mayoría de las compañías quieren tratar directamente con pocos vendedores en vez de con más.

Pero esto, también, es riesgoso: ¿qué pasara si los vendedores que una compañía tiene ahora completamente casados empiezan a aumentar sus precios? para protegerse de estar amarrado, una compañía deberá reunir información sobre lo que otros vendedores están suministrando y cobrando, esto permite a la empresa limitar confidencialmente sus tratos a unos cuantos selectos, al determinar lo que puede ser mejor.

1.4- RETOS DE LA VIRTUALIDAD

Crear una empresa virtual no significa no tener dificultades, la tecnología tiene sus limitaciones: la necesidad de integrar normas para software diverso y la ausencia de una solución con “bolita mágica” para la compañía, pero otros asuntos no técnicos pueden bloquear el camino hacia la empresa virtual.

Se han identificado un número de metas para trabajar hacia esto y los retos que representa, incluyendo:

- Resolver conflictos: si una compañía inicia vendiendo y ofreciendo servicio al cliente directamente sobre el Internet descuidando sus canales establecidos – a saber, ventas, distribuidores y mercadotecnia – es seguro que causará choques.
- Forjar relaciones estrechas: si conceptos colaboradores tales como ingeniería y diseño son para trabajar, las compañías deberán asegurar su información patrimonial y ejercer algún control sobre asunto internos con los socios.
- Modernizando organizaciones: si las compañías llegan a ser altamente flexibles y a tener operaciones a alta velocidad donde la información fluye libremente, capas administrativas – y tareas tendrán que ser eliminadas.
- Inventando nuevos roles: si el negocio ya no es conducido como “se acostumbraba”, entonces las funciones de muchos jugadores tienen que cambiar. Por ejemplo, publicidad y mercadotecnia tienen que cambiar de enviar ventas en una dirección a fomentar la interacción entre consumidores y la empresa virtual.

Lo que últimamente puede lograrse es la empresa electrónica (virtual). El término, aunque todavía está evolucionando, comprende los cambios que las compañías necesitan hacer para despuntar y aprovechar su estrategia empresarial.



Figura. 1.4. La conectividad en el mundo crea beneficio en los negocios.

La compañía electrónica implica que toda la organización debe ser reestructurada basando el entorno a la idea de interconectividad, las empresas ya no compiten una contra otra, compiten en equipos, con esto en mente, la empresa virtual puede prosperar al grado que las empresas forjen relaciones mas directas entorno con la cadena de suministro (proveedores) y con la cadena de la demanda (clientes) que exige a la organización de hoy a crear nuevas técnicas y modos de atender vanguardistamente al mercado en donde participa activamente.

CAPITULO 2

¿POR QUÉ ADOPTAR LA CALIDAD COMO EJE DE DISCIPLINA?

2.1.- LA CALIDAD

La calidad es un recurso con el cual vivimos inherentemente día con día, nuestros padres nos educan con la idea de ser un individuo respetable y productivo, como hijos procuramos conducirnos propiamente y estamos enfocados a seguir reglas, desde que nos enfrentamos a nuestras primeras aulas de educación, hasta que pertenecemos a alguna corporación de trabajo, seguimos pidiendo y demandando calidad (aunque propiamente no lo entendamos así), ya sea en la compra de un producto o simplemente al realizar algún trámite, siempre demandamos calidad, sin embargo lo conceptualizamos como una buena atención de trato o simplemente como las expectativas que buscamos y que se cumplen al adquirir un producto.

En la vida laboral, la calidad es un factor de sobrevivencia para una empresa, ya que de la buena calidad que provea dicha empresa a sus productos, el cliente enfocará y mantendrá en su mente a dicha empresa como una proveedora de productos que cumplan satisfactoriamente todas sus expectativas. Dijo por ejemplo, Miguel Ángel Cornejo (conferencista) en una conferencia realizada en la planta Volkswagen de México, cuando a un auto Volkswagen no se le apretaron correctamente los birlos de una de sus ruedas y al adquirirlo un comprador, obviamente se salió la rueda, en este caso, el cliente no dijo “Juan Pérez no apretó correctamente la rueda”, lo que obviamente comentó, fue “Volkswagen me vendió un auto de mala calidad”.

En este caso, como puede verse la mala calidad clasificó a toda una empresa como mala y no sólo a un producto, que quizá fue el único con ese defecto, pero este tema se desarrollará en los capítulos siguientes, donde se contemplan los conceptos de cero defectos en producción, por lo pronto nos concentraremos en describir algunos conceptos de calidad, así como preguntas frecuentes que

surgen, siempre teniendo en cuenta, que la calidad en las empresas es la parte medular y la que dio como origen la competencia y que actualmente se traduce como la necesidad dentro de la permanencia y presencia dentro de un mercado cada vez más competitivo y globalizado y donde los requerimientos y expectativas del cliente deben de cumplirse en todos los sentidos.

En este capítulo se analizan las versiones de calidad implementadas bajo la serie de normas denominadas ISO 9000, así como las versiones y las modificaciones que dichas versiones han sufrido, además se comentarán las normas equivalentes que existen y de igual manera se describen sus características.

2.2.- ISO 9000. ALGUNAS PREGUNTAS, RESPUESTAS Y CONCEPTOS.

¿Qué es ISO?

ISO es una abreviación de International Organization for Standardization (ISO), que es la agencia especializada en estandarización. Actualmente abarca los estándares nacionales de 91 países. En los Estados Unidos, la representación se llama The American National Standards Institute (ANSI).

ISO comprende alrededor de 180 Comités técnicos. Cada uno es responsable de una o más áreas de especialización que comprende desde asbestos hasta zinc. El propósito de ISO es promover el desarrollo de la estandarización y actividades mundiales relativas a facilitar el comercio internacional de bienes y servicios, así como desarrollar la cooperación intelectual, científica y económica. Los resultados del trabajo técnico de ISO son publicados como estándares internacionales. En este sentido, la ISO 9000 es producto de dicho proceso.

¿Quién desarrolló la serie de estándares ISO 9000?

El Comité Técnico ISO 176 (ISO/TC176) fue formado en 1979 para armonizar el incremento de la actividad internacional en materia de administración de la calidad y aseguramiento de estándares de calidad.

El Subcomité 1 fue establecido para determinar la terminología común, este desarrollo la ISO 8402: Vocabulario de la Calidad, el cual fue publicado en 1986. (ASQC publicó ANSI/ASQC A8402-1994: Sistemas de Calidad. Terminología, aún y cuando este documento no es una adopción de ISO 8402, este contiene los mismos términos y definiciones de la ISO 8402). El Subcomité 2 fue establecido para desarrollar estándares de sistemas de calidad -resultando las series ISO 9000, publicadas en 1987 (revisadas en 1994).

Los Estados Unidos de América han entrado al desarrollo de este proceso a través de la membresía en ISO vía ANSI. Su entrada fue canalizada mediante un grupo técnico asesor "Technical Advisory Group (TAG)". ASQC administra a nombre de ANSI, el U.S. TAG la ISO/TC 176, y los Estados Unidos continúan contribuyendo a este proceso de desarrollo de estándares internacionales en aseguramiento de calidad, y al apoyo en general de la tecnología necesaria para su total instrumentación.

¿Qué son la serie de estándares ISO 9000?

Las series de ISO 9000 son un grupo de 5 individuales, pero relacionadas, estándares internacionales de administración de la calidad y aseguramiento de calidad, ellas son genéricas, no específicas para cualquier producto, pueden usarse igualmente para manufactura y servicios industriales, estos estándares fueron desarrollados para documentar efectivamente los elementos de sistemas de calidad que son instrumentados para mantener un sistema eficiente de calidad en la empresa, la serie ISO 9000 no especifica la tecnología que debe ser aplicada para la instrumentación de los elementos del sistema de calidad.

Hay algunos beneficios al instrumentar estas series en la empresa, por ejemplo, esto conducirá a darle calidad al producto o servicio y evitar costos de inspecciones finales, costos de garantías y reprocesos, adicionalmente, también puede reducir el número de auditorías de los clientes a los procesos de operación.

Cada vez más los clientes aceptan proveedores con sistemas de calidad registrados que han sido evaluados por una tercera persona con base en esos estándares.

¿Cómo trabajan las series ISO 9000?

ISO 9000 proporciona al usuario una guía para la selección y uso de ISO 9001, 9002, 9003 y 9004. ISO 9001, 9002 y 9003 son modelos de sistemas de calidad para el aseguramiento de calidad externa.

Estos tres modelos son actualmente subgrupos exitosos de otros. ISO 9001 es el más comprensible -abarca diseño, manufactura, instalación y sistemas de servicio.

ISO 9002 cubre producción e instalación, e ISO 9003 cubre inspección y examen de productos finales. Los tres modelos fueron desarrollados para ser utilizados en situaciones contractuales tales como aquellas entre un cliente y un proveedor.

ISO 9004 proporciona una guía para uso interno para desarrollar sistemas propios de calidad de los negocios que se buscan y para aprovechar oportunidades.

La decisión de que modelo instrumentar, depende del enfoque de la operación, por ejemplo, si la empresa diseña su propio producto o servicio, debe considerar el uso de la ISO 9001, si solo manufacturan (utilizan algo también de diseño) deben tomar en cuenta la ISO 9002, finalmente, si no diseña o manufactura, debe analizar la posibilidad de utilizar la ISO 9003.

¿Los estándares de Estados Unidos de América, son los mismos que los de las series ISO 9000?

Si, los Estados Unidos adoptaron las series ISO 9000 palabra por palabra en las series ANSI/ASQC Q9000.

¿Qué hay con respecto a México?

El 11 de diciembre de 1990, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, a través del Diario Oficial de la Federación, aprobó las primeras ocho normas oficiales mexicanas NOM-CC. Con esta acción, México al igual que los países industrializados adopta el esquema de normalización de la ISO, esta serie de normas surge como producto de los trabajos de evaluación de sistemas de calidad de proveedores, que realizaba en 1985 Petróleos Mexicanos con apoyo del Instituto Mexicano del Petróleo.

Al llevar a cabo las evaluaciones, se encontró que al igual que Petróleos Mexicanos, otras instituciones de los sectores oficial y privado realizaban tareas similares con sus proveedores; con base en normativas y criterios diversos, desde entonces surgió, de un grupo de especialistas en evaluaciones de sistemas de calidad bajo la Dirección de la Gerencia de Promoción Industrial de Petróleos Mexicanos, y del Instituto Mexicano del Petróleo, la idea de elaborar una normativa nacional que ayudara a establecer los lineamientos generales para el diseño, la implantación y evaluación de sistemas de calidad.

En agosto de 1988, la Dirección General de Normas distribuyó a las cámaras industriales y comités de normalización tres anteproyectos de normas oficiales mexicanas, basadas en las normas ISO 9000, presentados por el Instituto Mexicano del Petróleo, con objeto de recibir comentarios y proceder a su aprobación como normas oficiales mexicanas, una vez conformado un grupo de trabajo, en marzo de 1989 fueron aprobadas; posteriormente, el 7 de abril de 1989, la Dirección General de Normas emite una convocatoria para constituir formalmente el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Sistemas de Calidad (CCONNSISCAL). Desde entonces el CCONNSISCAL ha venido trabajando en la elaboración de normas oficiales mexicanas de sistemas de calidad, con la participación creciente de instituciones, tanto del sector público como del sector privado.

De esta manera la versión mexicana equivalente a las series ISO 9000 se encuentra en las series NOM-CC.

¿Cuáles son los documentos que forman la serie ISO 9000?

Los siguientes estándares actualmente forman la serie ISO 9000. Cabe señalar que los estándares están en continua revisión, y esta lista en cualquier momento puede sufrir cambios:

- ISO 9000-1 Estándares de aseguramiento de calidad y gestión de calidad- Líneas de actuación para selección y uso.
- ISO 9000-2 Líneas de actuación para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.
- ISO 9000-3 Líneas de actuación para la aplicación de ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento del software.
- ISO 9001 Sistemas de calidad -Modelo para aseguramiento de calidad en diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio post-venta.
- ISO 9002 Sistemas de calidad -Modelo para aseguramiento de calidad en producción e instalación
- ISO 9003 Sistemas de calidad -Modelo para aseguramiento de calidad en inspección final y pruebas.
- ISO 9004-1 Gestión de calidad y elementos del sistema de calidad -Líneas de actuación.
- ISO 9004-2 Gestión de calidad y elementos del sistema de calidad -Líneas de actuación para servicios

¿Quién las está utilizando?

Corporaciones alrededor del mundo han establecido y continúan estableciendo sus sistemas de calidad en función de estos estándares, tanto grandes como pequeñas empresas con negocios internacionales consideran a las series ISO 9000 como una ruta para abrir mercados y mejorar su competitividad.

No se necesita ser una corporación multinacional o tener negocios en ultramar para beneficiarse de la instrumentación de estos estándares.

¿Qué hay acerca del Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige, el premio Deming, etc.? ¿Estos programas no equivalen a mejores estándares que las series ISO 9000?

La respuesta a esta pregunta es simple: no puede esperarse reunir las expectativas de cualquiera de estos programas si no se han instrumentado realmente los estándares de la ISO 9000 (ANSI/ASQC Q 9000).

Estos estándares proporcionan los fundamentos con los cuales podrá construir la administración de la calidad y los sistemas de aseguramiento de calidad, con los cuales podrá finalmente lograr un alto nivel de éxito, por otra parte, las series ISO 9000 son los únicos sistemas aceptados internacionalmente.

¿En cuanto a el Premio Nacional de Calidad (PNC) de México?

El PNC, en su versión 1996-1999, dentro del criterio 6: Administración y Mejora de Procesos, incluye para estas acciones lo correspondiente a la implantación de métodos y sistemas de aseguramiento de calidad, entre los cuales se engloban los estándares ISO 9000, QS 9000, etc.

¿Hay alguna guía adicional para las series ISO 9000 (ANSI/ASQC Q9000)?

Sí, ISO 9004-2 que fue preparada como una guía para las industrias de servicio e ISO 9000-3 para software, adicionalmente hay las series ISO 10011 (ANSI/ASQC 10011) con varios aspectos de auditoria de los sistemas de calidad.

También hay documentos o guías para la instrumentación de la ISO 9001, 9002 y 9003; administración de proyectos, procesos industriales, configuración administrativa, planes de calidad, manuales de calidad, economía de la calidad y mejoramiento continuo, por supuesto, hay el documento de vocabulario ISO 8402 (ANSI/ASQC A8402) que define la terminología contenida en las series ISO 9000.

¿Son realmente comprensibles los estándares?

Los estándares están diseñados para ser utilizados amigablemente, son de naturaleza genérica y siguen una lógica, en un formato fácil de entender, sin embargo, cada empresa es única y puede haber una amplia variedad de diferencias en empresas preparadas para instrumentar los estándares.

¿Dónde puedo aprender como interpretar e instrumentar los estándares?

Hay muchos seminarios en ISO 9000 (ANSI/ASOC Q9000) que ofrecen una guía para su uso y su papel en la armonización de la administración global de la calidad y los estándares de aseguramiento de calidad, otra opción es contratar un profesional para dar la suficiente capacitación al personal o para ayudar en la instrumentación de estándares.

¿Cuánto cuesta y cuánto tiempo podrá llevarse la instrumentación de estos estándares?

Desafortunadamente no hay una respuesta general, cada empresa es diferente, la respuesta realmente depende de como desarrollar los sistemas actuales y en la implantación de la estrategia que se adopte.

¿Qué ventajas puedo obtener por estar registrado en estándares de ISO 9001, 9002 o 9003?

De todas las cuestiones acerca de ISO 9000, esta es probablemente una de las causas que más le conciernen, de manera creciente, europeos y otros clientes extranjeros esperan que empresas de otras latitudes tengan registrados sus sistemas de calidad en ISO 9000, 9002 ó 9003.

Esto generalmente implica que tengan un acreditamiento de una tercera persona independiente, quien lleva a cabo una auditoria en la empresa correspondiente, corroborando el cumplimiento y seguimiento de las normas en las empresas que trabajen con las normas ISO.

Una vez aprobada satisfactoriamente dicha auditoria, la empresa recibirá un certificado de registro que identifica que sus sistemas de calidad han cumplido los requisitos establecidos en la ISO 9000, 9002 ó 9003.

La compañía podrá también ser incluida en el listado de la empresa que realizó la certificación, a su vez la empresa podrá publicitar su certificación utilizando la marca de certificación en su marca comercial, en sus anuncios, encabezados de cartas y otros medios publicitarios (pero no en sus productos).

¿Si una empresa no es certificada con ISO 9000, significa que no será capaz de vender sus productos globalmente?

La certificación de ISO 9000 no es un requerimiento legal para acceder a mercados internacionales, pero puede ser beneficioso, en la Unión Europea para muchos productos regulados, el certificado de ISO 9000 es una alternativa para productos certificados, no un absoluto requerimiento, de hecho, como cliente en la mayoría de la legislación estadounidense, el certificado de sistemas de calidad no es una mandato -hay otros caminos para la certificación de productos- no es este el único procedimiento.

Algunas empresas manufactureras cumplen bastante con la norma EN 29002 ó 29003 (estampado y laminado en caliente generalmente se emplea en España), es usualmente combinado con examen de productos tipo en la fase de diseño para una total certificación de los requerimientos legales de Estados Unidos, las empresas manufactureras interesadas en el mercado Europeo necesitan revisar las directrices relevantes de seguridad de productos estadounidenses disponibles en el Departamento de Comercio para las especificaciones aplicables a sus productos. Fuera de las regulaciones de estas áreas de productos, la importancia del certificado de ISO 9000 como una herramienta de competencia de mercado, varia de sector a sector, compañías europeas pueden pedir a los proveedores la aprobación de exámenes de sus sistemas de calidad en sus lugares de origen como una condición de compra, esto podría especificarse en cualquier contrato de negocios.

La certificación ISO 9000 puede servir como una forma de diferenciación "clase" de proveedores, particularmente en áreas de alta tecnología, donde la alta seguridad de los productos es crucial, en otras palabras, si dos proveedores están compitiendo por el mismo contrato, el que tenga un certificado de ISO 9000 puede tener una ventaja competitiva con algunos compradores.

(Sectores y áreas de productos probablemente están generando presión para la certificación en ISO 9000 incluyendo empresas aeroespaciales, automotrices, de componentes electrónicos, instrumentos de medición y de evaluación, entre muchas otras, el certificado de ISO 9000 puede también ser un factor competitivo en áreas de productos donde preocupa la seguridad o la confiabilidad).

¿Durante cuánto tiempo es válida la certificación?

El acreditamiento certificado por una tercera persona será periódicamente supervisado, para asegurar que el sistema de calidad está siendo mantenido, muchas certificaciones requieren de auditorias totales después de un tiempo específico (generalmente tres o cuatro años). Si hay falta de mantenimiento del sistema de calidad, la certificación será suspendida o cancelada.

¿Si es bien calificada la ANSI/ASQC Q9001, Q9002 ó Q9003 la misma será válida como ISO 9001, 9002 ó 9003?

Sí, pero para eliminar el debate, habría que asegurarse que la certificación de la tercera persona incluya el número y los datos de la ISO y el número y datos de la ANSI/ASQC en el registro de su certificado y en el directorio público de certificaciones o registro de proveedores.

¿La ISO 9001 aplica a industrias de servicios?

Sí, ISO 9001 aplica tanto a industrias de servicios como a industrias manufactureras, aunque el lenguaje de los estándares utilizan la palabra "producto" la definición de producto incluye "servicio, hardware, materiales procesados, software y por lo tanto una combinación de estos".

Los estándares también presentan que los requerimientos "son genéricos e independientes de cualquier industria específica o sector económico".

En la práctica, las industrias de manufacturas han comenzado más temprano su certificación que las industrias de servicios, no obstante, no es inherente a la naturaleza del sector, más bien depende muchas veces de lo que esperan los clientes de sus organizaciones proveedoras de bienes o de servicios.

¿Si decidiera que la certificación de ISO 9001 es estratégicamente conveniente para el negocio, cómo elijo un certificador competente?

Hay muchos factores que pueden afectar la elección de un certificador, tales como: que tan reconocido es, tiene el conocimiento en mi industria tan bien como en auditoria de sistemas de calidad, cuantas firmas similares ha registrado, cuál es su programa de re-auditoria y cómo complementa el ciclo del negocio, y lo más importante, está certificado.

Su elección de un certificador acreditado, no es garantía automática de acceso al mercado global, pero si es el mejor camino para asegurar que tiene una responsable certificación de que sus métodos de operación y de calificación han sido objetiva e intensamente examinados, con el peso total de la ANSI correspondiente al proceso que respalda ese sistema, esto puede dar la seguridad de que los dólares que se inviertan en la decisión están sabiamente gastados.

La Oficina de Registro de Acreditaciones, y el Instituto Americano de Estándares Nacionales, trabajan continuamente a nombre de la industria que registra su acreditamiento en los Estados Unidos, las industrias que son certificadas en los Estados Unidos serán reconocidas internacionalmente.

El Comité de Aseguramiento de Calidad ANSI ASC Z-1 distribuye información útil acerca de los estándares de la industria estadounidense, los administradores de ASQC, lo hacen por conducto de la ANSI, el secretariado de sus comités.

2.3.- ANTECEDENTES DE LAS REVISIONES DEL AÑO 2000

Las normas ISO son analizadas periódicamente para decidir si necesitan ser confirmadas, revisadas o canceladas, el propósito es asegurar que las mismas tomen en cuenta los desarrollos tecnológicos y de mercado, y que sean representativas del estado de la ciencia y de la técnica, las series ISO 9000 fueron publicadas por primera ocasión en 1987 y no fue sino hasta 1994 que se publicó su primera revisión; la razón fue que los sistemas de gestión eran novedosos para muchas organizaciones que se comprometieron con el establecimiento de sistemas de calidad basados en estas normas ISO 9000. En esta circunstancia, el ISO/TC 176 sintió que hacer modificaciones sustanciales en las normas podría conllevar el riesgo de interrumpir dichos esfuerzos, por ello la revisión de 1994 fue relativamente menor, y se enfocó a eliminar las inconsistencias internas.

Sin embargo, las revisiones del año 2000 representan un cambio sustancial de las normas para tomar en cuenta el desarrollo en el campo de la calidad y la considerable experiencia que existen actualmente sobre implementar ISO 9000.

El desarrollo de las revisiones de las normas ISO 9000 se efectuó junto con una serie de medidas y servicios de apoyo, las medidas han incluido una encuesta para detectar los requisitos de los usuarios de las revisiones del año 2000; la verificación de los proyectos con las especificaciones establecidas para las normas; la validación para determinar si llenan las necesidades de los usuarios y la motivación de los usuarios para emitir comentarios a los borradores para la mejora de los documentos posteriores. Además de estas medidas, para fortalecer la revisión, se contó con actualizaciones a través de la página de Internet de la ISO (www.iso.ch). Estas medidas han mantenido a los usuarios de las normas ISO 9000 en un ciclo de información, según progresó la revisión y motivado comentarios generales en cada etapa en la evolución de los documentos a fin de mejorarlos cada vez más.

2.4.- CAMBIOS PRINCIPALES

El número de normas en la familia ISO 9000 se redujo, simplificando su Selección y uso. La "serie principal" está conformada por cuatro normas, diseñadas para ser usadas como un paquete integral para obtener los máximos beneficios:

- ISO 9000, Sistemas de gestión de la calidad - fundamentos y vocabulario.
 - ISO 9001, Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos (En adelante la única norma certificable de la serie)
 - ISO 9004, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora del desempeño.
 - ISO 19011, Directrices sobre la Auditoria de Sistemas de Gestión de la Calidad y Ambientales
-
- Ha sido corregido el énfasis en la certificación en ISO 9000, para que no se anteponga al uso de las normas para la mejora de la calidad. La norma ISO 9001 (requisitos del sistema de calidad) y la norma ISO 9004 (mejora del desempeño de la organización) han sido diseñadas expresamente para ser utilizadas en paralelo, como un "conjunto coherente".

 - Aunque las grandes organizaciones manufactureras fueron las primeras en adoptar las normas ISO 9000, hay nuevas implementaciones en las pequeñas y medianas empresas, en los sectores de servicios y la administración pública en muchos países, para simplificar la comprensión y facilitar el implementar en estos sectores, el vocabulario utilizado en las normas revisadas se encuentra menos orientado a la industria manufacturera y resulta más accesible para el usuario.

 - ¿Cómo elegir entre implementar ISO 9000, perseguir el premio nacional de la calidad o seguir un programa de Gestión Total de la Calidad (TQM)? De hecho, nunca ha sido necesario elegir una de estas opciones y excluir las otras. La publicación de la ISO llamada ISO 9000 + ISO14000 News ha

aplicado encuestas a los ganadores de premios nacionales de calidad y ha encontrado que casi todos operan con un sistema de calidad ISO 9000, que ha sido la base para otras iniciativas de calidad, como premios nacionales o regionales de calidad o la TQM. Las normas ISO 9000 revisadas facilitan dichas combinaciones.

- Están basadas en ocho principios de gestión de la calidad (presentados en las normas ISO 9000 e ISO 9004). La norma ISO 9004 también incluye un cuestionario de autoevaluación para ayudar a las organizaciones a determinar y aumentar el nivel de "madurez" de la calidad logrado, que puede ser usado para el sistema de gestión de la calidad ISO 9000, para buscar un premio, o para un programa de TQM.
- Mientras que la mayoría de las organizaciones son administradas a través de estructuras jerárquicas funcionales, los productos y servicios son producidos, vendidos y entregados a través de procesos de negocios que operan relacionándose entre sí funcionalmente, estos procesos toman elementos de entrada de una variedad de fuentes, y los mezclan o transforman (aportándoles valor) para producir los resultados deseados, las normas ISO 9000:2000 son reestructuradas según un modelo de proceso de negocios que representa de forma más precisa el modo en que las organizaciones operan realmente, que la estructura lineal de 20 requisitos de las normas de 1994, la base de la estructura son cuatro nuevas cláusulas principales, que son: Responsabilidad de la Dirección, Gestión de los Recursos, Realización del Producto y Medición, Análisis y Mejora.
- "Calidad" en la serie de normas ISO 9000 significa cumplir con las necesidades y expectativas del cliente, este enfoque se refuerza en las normas revisadas a través de la adición del requisito de medir la satisfacción del cliente.

EVOLUCION DE LA CALIDAD

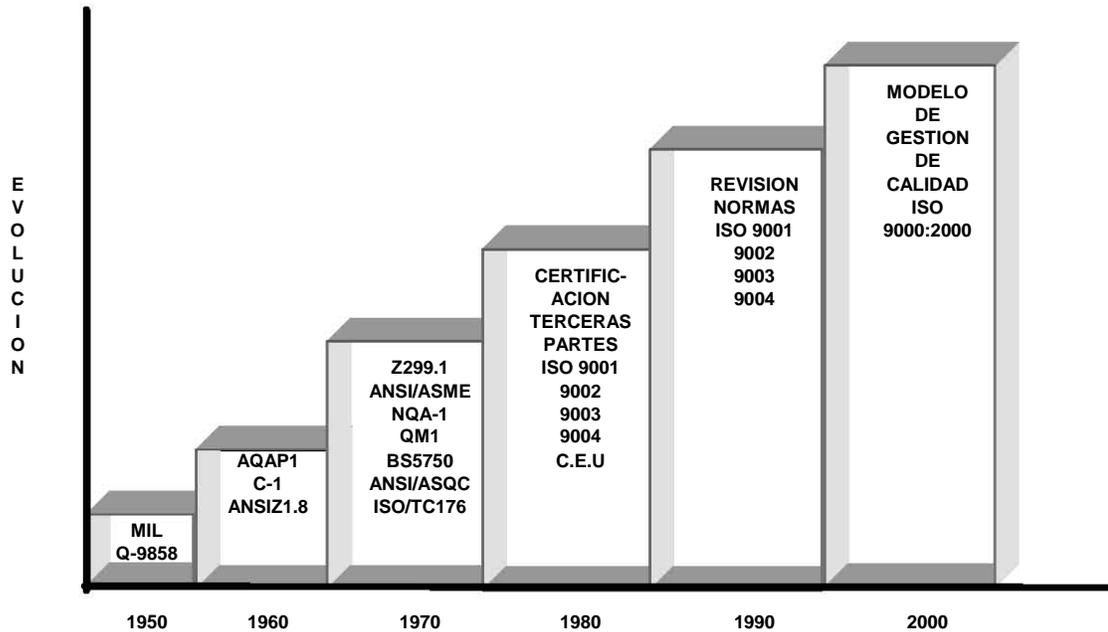


Figura 2.1. Evolución de la calidad hasta llegar a ISO 9001:2000

- La responsabilidad de la alta dirección en relación con la calidad se refuerza y amplía en las normas revisadas, al incluir los requisitos para la comunicación con el personal y los clientes.
- La serie ISO 9000:2000 a la mejora continua es un requisito explícito, y el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) es como una parte integral de las normas revisadas.
- La norma ISO 9001 ha sido diseñada buscando la mayor compatibilidad posible con la norma ISO 14001 sobre sistemas de gestión ambiental y la norma de auditorías ISO 19011 es aplicable a ambas.

2.5.- BENEFICIOS PRINCIPALES

- Las revisiones del año 2000 son un excelente producto, con un historial aún mejor. Los usuarios se beneficiarán de las lecciones de trece años de experiencia implementando las normas ISO 9000, además de los desarrollos recientes en el campo de la gestión.
- Menos papeleo. Las normas ISO 9000 únicamente exigen seis procedimientos documentados, queda entonces a la alta dirección de cada organización la decisión de cuáles otros procedimientos requieren ser documentados, de acuerdo a las necesidades de su organización.
- La serie ISO 9000:2000 está reestructurada con base en un modelo de proceso de negocios que refleja más cercanamente la forma en que las organizaciones realmente operan, lo que debería hacer el sistema de gestión de la calidad más efectivo, fácil de implementar y de auditar.
- El diseño y desarrollo de las normas ISO 9001:2000 e ISO 9004:2000 como un "par coherente" fuertemente ligado proporciona a las organizaciones un enfoque estructurado hacia el progreso, más allá de la certificación, hasta alcanzar la Gestión Total de la Calidad (TQM) (por ejemplo, la satisfacción no sólo de los clientes, sino de los socios, empleados, proveedores, la comunidad local y la sociedad en su conjunto).
- El requisito reforzado de la satisfacción del cliente y la inclusión de requisitos para dar seguimiento a la satisfacción del cliente y la mejora continua asegurará que las organizaciones usuarias de las normas no solamente "hagan las cosas bien" (eficiencia), sino además que "hagan las cosas correctas" (eficacia)
- El vocabulario de las versiones ISO 9000:2000 ha sido elaborado para hacerlas más fáciles de entender y de implementar por las organizaciones grandes y pequeñas de manufactura o de servicios, en los sectores público y privado

- La serie ISO 9000:2000 va más allá de los requisitos del cliente, para aumentar su satisfacción. Las normas revisadas pueden ser usadas como base para alcanzar la TQM.

Estas normas están basadas en ocho principios de la calidad, los cuales están claramente reflejados en las normas ISO 9001 e ISO 9004. Estos principios cubren los conceptos básicos de muchos premios de calidad.

La norma ISO 9001:2000 ha sido diseñada para tener la mayor compatibilidad con la ISO 14001, la norma para el sistema de gestión ambiental e ISO 19011, permite una auditoria conjunta y coordinada de los sistemas de gestión de la calidad y ambiental.

2.6.- LA NORMA ISO 9000:2000

Debido a que las normas sobre sistemas de gestión de la calidad han sido simplificadas, es necesario proporcionar una introducción a los fundamentos del nuevo contenido y la estructura de las normas principales. También existe la necesidad de un fácil acceso a los términos y definiciones que son aplicables a las normas principales. Este es ahora el contenido de la norma ISO 9000:2000

La norma ISO 9000:2000 es una introducción a las normas principales y un elemento vital de las nuevas series principales de normas sobre sistemas de gestión de la calidad, como tal, juega un papel importante en el entendimiento y uso de las otras tres normas, al proporcionar su base, a través de los fundamentos y un punto de referencia para comprender la terminología.

2.7.- LA NORMA ISO 9001:2000

La norma ISO 9001 señala los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por una organización para aumentar la satisfacción de sus clientes al satisfacer los requisitos establecidos por él y por las disposiciones legales obligatorias que sean aplicables.

Asimismo, puede ser utilizada internamente o por un tercero, incluyendo a organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para

satisfacer los requisitos del cliente, los obligatorios y los de la propia organización, todos los usuarios de las normas ISO 9001/9002/9003:1994 necesitarán cambiar a esta única norma de requisitos, la ISO 9001:2000.

De ahora en adelante esta es la única norma de la serie en que una organización puede certificarse, la estructura y conceptos de la norma ISO 9001:2000 han evolucionado considerablemente en comparación con las versiones de 1994 y los requisitos de las versiones de 1994 se han ampliado en los siguientes puntos:

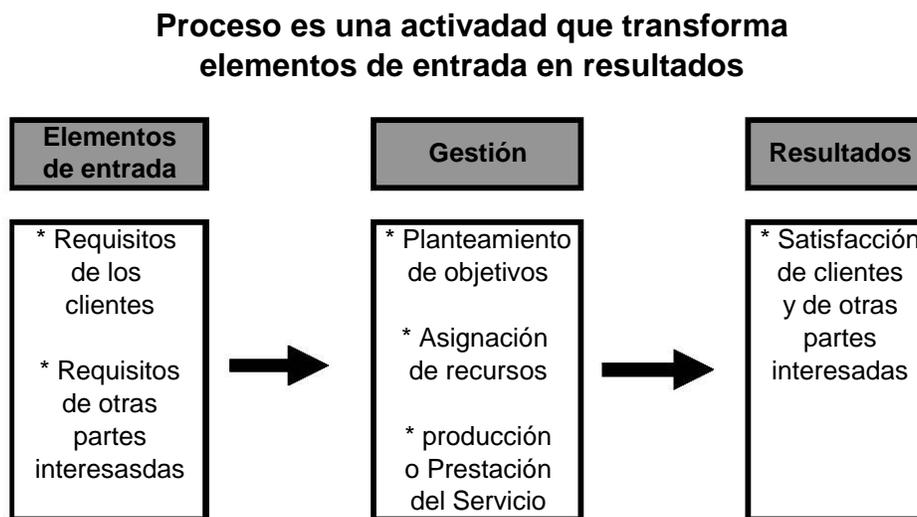


Figura 2.2. Transformación dentro de un sistema de calidad

- Obtener el compromiso de la alta dirección
- Identificar los procesos de la organización
- Identificar la interacción de éstos con otros procesos
- Asegurarse de que la organización tiene los recursos necesarios para operar sus procesos
- Asegurarse de que la organización tiene procesos para la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad
- Asegurarse del seguimiento a la satisfacción de los clientes

Es importante señalar la fuerte relación entre ISO 9001 e ISO 9004, ya que las normas han sido creadas como un par coherente y ser utilizadas en conjunto.

Mejora Continua

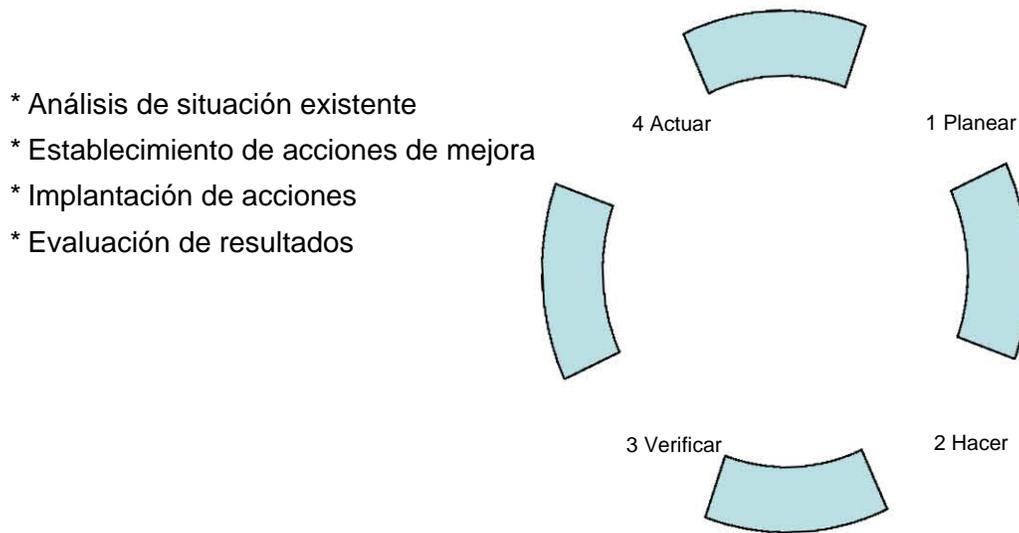


Figura 2.3 Identificación del proceso de Mejora Continua

2.8.- LA NORMA ISO 9004:2000

La versión 1994 de la norma ISO 9004 consistía en varias normas que proporcionaban orientación para distintos sectores. La norma ISO 9004:2000 es ahora un documento genérico que pretende ser utilizable como un medio para que el sistema de gestión de la calidad avance hacia la excelencia.

El propósito de la norma ISO 9004, la cual está basada en ocho principios de gestión de la calidad, es proporcionar directrices para la aplicación y uso de un sistema de gestión de la calidad para mejorar el desempeño total de la organización, esta orientación cubre el establecimiento, operación (mantenimiento) y mejora continua de la eficacia y la eficiencia del sistema de gestión de la calidad.

El implementar la norma ISO 9004:2000 pretende alcanzar no sólo la satisfacción de los clientes de la organización, sino también de todas las partes interesadas, incluyendo al personal, a los propietarios, accionistas e inversionistas, proveedores y socios y la sociedad en su conjunto.

2.9.- LA NORMA ISO 19011

Esta norma internacional proporciona orientación sobre los fundamentos de la auditoría, la gestión de los programas de auditoría, la conducción de auditorías de los sistemas de gestión de la calidad y ambientales, así como las calificaciones para los auditores de los sistemas de gestión de la calidad y ambientales. Principalmente se pretende su uso por los auditores y las organizaciones que necesiten conducir auditorías internas y externas de los sistemas de gestión ambiental y de la calidad, otros posibles usuarios serían las organizaciones involucradas en la certificación y formación de auditores, la acreditación y la normalización en el área de la evaluación de la conformidad.

La norma ISO 19011 reemplaza a las normas ISO 10011-1, ISO 10011-2, ISO 10011-3, ISO 14010, ISO 14011 e ISO 14012.

La norma es aplicable ahora a la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y ambientales, mientras que la norma previa, ISO 10011 únicamente proporcionaba orientación sobre la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad. La norma apoya a todas aquellas organizaciones que implementen sistemas de gestión tanto de la calidad como ambientales (ya sea separadamente o integrados) y en consecuencia deseen conducir auditorías conjuntas y combinadas de los sistemas de gestión, o seguir idéntica orientación para las auditorías separadas de los sistemas de gestión, a pesar de que la norma se aplica tanto a las auditorías del sistema de gestión de la calidad como al ambiental, el usuario puede considerar extender o adaptar la orientación proporcionada para aplicarla a otros tipos de auditorías, incluidos otros sistemas de gestión. Adicionalmente, cualquier otro individuo u organización con interés en dar seguimiento al cumplimiento de requisitos, tales como especificaciones de producto o leyes y regulaciones obligatorias, pueden encontrar útiles las directrices proporcionadas en esta norma. Las auditorías conjuntas y combinadas de los sistemas de gestión de acuerdo a la norma ISO 19011, tienen ahora el potencial de proporcionar mejor retroalimentación del proceso de auditoría sobre el desempeño total del sistema de gestión, junto con un ahorro potencial del tiempo y costos asociados a las actividades de auditoría interna y externa.

CAPITULO 3

¿POR QUÉ EL PODER SE DILUYE ANTE EL CONCEPTO DE LÍDER?

3.1.- PODER

Podemos definir poder, como la fuerza de dominación o sometimiento contra otro ser de la misma especie, sin embargo dentro de las organizaciones poder es sinónimo en muchos aspectos, después de todo, las organizaciones son instrumentos poderosos de los poderosos, cuando pensamos en resultados organizacionales, también son sistemas de poder en términos de la forma en que la gente se ajusta a las reglas organizacionales, son sistemas políticos en términos de la adjudicación de recursos, el poder se distribuye entre los privilegiados y los subprivilegiados, podemos pensar del poder en y alrededor de las organizaciones.

En primer lugar, las organizaciones pueden ser autocracias, con el poder sustentado por un individuo o un pequeño grupo de poder absoluto, en segundo, las organizaciones pueden ser burocracias, donde las reglas están escritas y las relaciones de poder se especifican con claridad, en tercero, pueden ser tecnocracias, donde los conocimientos y habilidades rigen al sistema, en cuarto lugar, puede haber codeterminación, donde partidos opuestos en la organización comparten el sistema de gobierno, en quinto, hay una democracia representativa, donde se elige a los funcionarios que sirve durante periodos específicos o hasta en tanto conserven el apoyo de los miembros y por último, existe una democracia directa donde todos participan y tienen el derecho de gobernar.

La visión de pérdida de poder por parte de algunos directivos puede distraer o crear cierto desacuerdo con el concepto de crear los equipos de trabajo multidisciplinario, lo relevante de esta propuesta es cambiar de paradigma y tomar en cuenta que es lo que es relevante para el bien del cliente, inversionista y organización, el aspecto relacional del poder se ve con claridad cuando introducimos la idea de dependencia, en realidad, la relación de poder entraña

dependencia mutua, esto significa que ambas partes necesitan una de la otra, la Ingeniería necesita a los obreros para producir servicios o productos, los trabajadores necesitan a la administración para recibir su pago, el poder involucra la fuerza o la coerción y sólo es un factor importante como proceso interno en las organizaciones en casos como campamentos de mano de obra esclava, algunas prisiones, algunas escuelas, y así en lo sucesivo, en cambio la autoridad es una forma de poder que no implica poder, más bien involucra una suspensión de juicio de parte de sus receptores, se ejecutan las directrices o las órdenes porque se cree que deben llevarse al cabo, su cumplimiento es voluntario, esto requiere un sistema de valores comunes entre los miembros de la organización, y por lo general se satisface esta condición.

Las unidades organizacionales y las personas en las organizaciones obtienen su poder, quizá su contribución mejor conocida es el análisis del conflicto del personal de línea-staff en las organizaciones industriales, el personal de los cuerpos de staff tiende a ser más joven, tener más educación formal, estar más preocupado con su vestimenta, modales y estar más impregnados con los problemas en las líneas productivas que los mismos obreros.

Se observa por lo común en las discusiones de los profesionales que trabajan en organizaciones, que las recompensas que el sistema de poder tiene para ellos, son más complicadas que para otros miembros de la organización, los profesionales por lo general desean la misma clase de recompensas que otra gente en términos de dinero y otros factores extrínsecos, pero es probable que también deseen el reconocimiento de sus colegas profesionales como buenos abogados, científicos, para alguien que no está en esa profesión, sea hecha por personal que no está justamente dentro de la profesión (como los ingenieros).

Puesto que la organización controla a todos sus miembros en alguna manera, el tema se vuelve muy difícil respecto del profesional, si trata de ejercer un control legítimo por medio de la jerarquía, es probable que el profesional lo resista.

El sistema de recompensas en estas situaciones también se altera con frecuencia, en lugar de ascender cada vez mas alto a los profesionales en el sistema administrativo, las organizaciones están desarrollando escaleras duales para su sistema de ascensos, mediante las cuales los profesionales avanzan ya sea ascendiendo en forma tradicional o quedándose en su unidad profesional con su trabajo, pero con sueldos cada vez mayores.

Esta discusión ha involucrado formas en las que se resuelve el tema de poder, pero es obvio que en muchos casos los temas no quedan resueltos y los profesionales están en conflicto con el resto de la organización, otra forma de relación lateral de poder a menudo involucra a los profesionales en el área de las habilidades.



Figura 3.1. Escalafón laboral de poder, donde un solo individuo controla toda la organización y tiene el poder absoluto de la toma de decisiones.

En algunas empresas se presentan casos donde algunos miembros de departamento se designan como “elite” donde por ejemplo el personal de mantenimiento tiene el mayor poder gracias a su conocimiento en la reparación del equipo necesario para el proceso de producción, en esencia, los obreros de producción y sus supervisores estaban indefensos a menos que el personal de

mantenimiento desarrolle su trabajo, desde luego, esto otorga al personal de mantenimiento gran cantidad de poder en la organización.

Cuando se cambia el enfoque de la cantidad de poder a las razones por las cuales se distribuye el poder como lo está, destacan varios puntos, se ha encontrado que la habilidad para enfrentarse con la incertidumbre hace una contribución importante a los diferenciales de poder, el enfrentamiento con la incertidumbre significa que una unidad organizacional es capaz de resolver algún problema que preocupa a la organización.

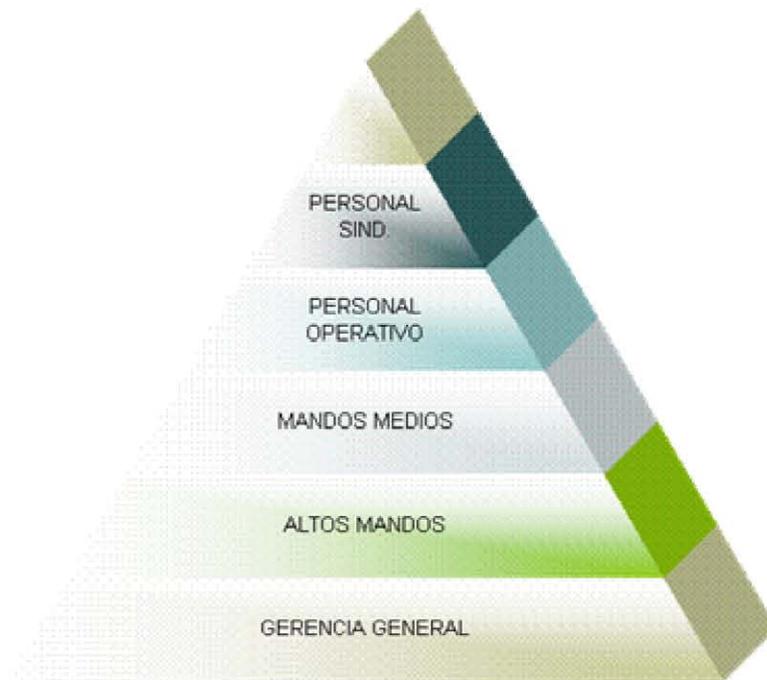


Figura 3.2. Esquema organizacional donde cada área depende de las demás y no hay jefes sino líderes, los cuales interrelacionan para lograr el mejor ambiente productivo.

Este enfoque implica que el poder está cambiando de forma constante dentro de las organizaciones, según las unidades o personas ganen o pierdan poder de acuerdo con lo bien que enfrenten la incertidumbre, aunque es cierto que el poder es un componente de cualquier situación, la imagen de un poder constantemente cambiante es un error por dos razones, la primera es que se pasa por alto la

importancia de la jerarquía establecida y el grado de centralización, en segundo lugar, una vez que una unidad o una persona, una ventaja inmediata sobre otras unidades o gente porque ya tiene mas poder. El enfoque de este análisis ha estado principalmente en los factores internos de la organización, al mismo tiempo, la mayor complejidad de las leyes y reglamentos laborales lleva al desarrollo de especialistas en relaciones laborales, y este personal también ganó en poder en las organizaciones al cambiar los mercados de mano de obra y productos, se altera la fuente de materias primas y varia la naturaleza de la clientela de la organización, el poder en las organizaciones de voluntarios donde se tiene la intención de que este análisis sea aplicable a todas las organizaciones.

Se han enfocado los esfuerzos a los campos verticales y horizontales de las relaciones de poder en las organizaciones, antes de concluir este análisis se examinará una forma final de relaciones de poder, este tipo es raro en las organizaciones pero alguien que haya tenido algún contacto con una organización se vera confrontado con él de cuando en cuando, el poder de los participantes subordinados en las organizaciones puede ser una fuente tanto de frustración como de asombro, por ejemplo las secretarias son capaces de ocasionar mucha frustración y vergüenza entre otros para sus jefes, y los enfermeros en los hospitales pueden en algunos casos hacer que los médicos dependan de ellos.

Como puede observarse el don de mando implica una serie de variaciones, tanto circunstanciales como de carácter, es ahí donde se integra la capacidad y por ende la toma de decisiones.

3.2.- EL CONFLICTO Y OTRAS CONSECUENCIAS DEL PODER

La subordinación en las organizaciones, es tan común que la gente viene a trabajar a tiempo, hace lo que desean sus jefes, y fabrican sus bienes o entregan sus servicios, las unidades organizacionales por lo general también cumplen u obedecen, sin embargo, esta no es la única respuesta al poder, el receptor del poder se retira de la situación o intenta rodear o darle la vuelta al que tiene el poder, el retiro significa moverse hacia atrás en las relaciones de poder.

El conflicto surge siempre que los intereses chocan, la reacción natural al conflicto en las luchas organizacionales por lo general se visualiza como una fuerza disfuncional que puede ser atribuida a un conjunto de circunstancias o causas lamentables. “Es un problema de personalidad”, “Son rivales que siempre chocan de frente”, “Los de producción y los de ventas nunca la llevan bien”, “Todo mundo odia a los auditores y a los Ingenieros”, el conflicto se visualiza como un estado infortunado que desaparecería en circunstancias más favorables.

Pero si el análisis es correcto, entonces el conflicto siempre está presente en las organizaciones, el conflicto puede ser personal, interpersonal o entre grupos y coaliciones rivales, puede estar construido en las estructuras, papeles, actitudes y estereotipos organizacionales, o surgir por una escasez de recursos, puede ser explícito o encubierto, cualquiera que sea la razón, o la forma que asuma, su fuente esta en alguna divergencia real o percibida de intereses.

La segunda fuente de conflicto es el hecho de que las unidades tienen funciones similares, aquí, el conflicto toma la forma de rivalidad hostil o competencia de buena fe, tal competencia puede ser benéfica, pero también destructiva, los conflictos también se desarrollan cuando hay mutua dependencia de tareas o cuando hay dependencia asimétrica, o desbalanceada entre las unidades respecto de una tarea, estas primeras dos fuentes de conflicto nacen de las relaciones de poder entre gente.

La última forma del conflicto con base organizacional es el conflicto jerárquico que nace de las luchas de los grupos de interés sobre las recompensas organizacionales de status, prestigio y recompensas de dinero, ya que es común que exista una satisfacción menos que total con la estructura de recompensas y ya que los subgrupos desarrollan sus propios sistemas y normas de comunicación, es normal que el personal de nivel inferior “trate de mejorar su parte sumando fuerzas como grupo de interés contra los miembros más privilegiados de la organización, en el conflicto participan por los menos dos partes –individuos, grupos u organizaciones, el siguiente componente en este marco de referencia es el campo de conflicto, definido como el conjunto completo de estados posibles

relevantes del sistema social, el tercer componente es la dinámica de la situación de conflicto, es decir, cada parte en un conflicto ajustará su propia posición a una nueva que cree que es congruente con la de su oponente, el conflicto puede trasladarse, buscar o comprar aliados y se pueden formar coaliciones.

3.3.- LIDERAZGO

El liderazgo es la razón frente a la fuerza, es decir, se trata de valorar las cualidades de cada individuo y fortalecerlo, ya que sus capacidades pueden superar a sus oportunidades, el término lleva la connotación de imágenes de personas poderosas, dinámicas, que comandan ejércitos victoriosos, dirigen imperios corporativos desde la cima de rascacielos brillantes o modelan el curso de las naciones, mucha descripción de la historia, es la historia de líderes militares, políticos, religiosos y sociales, las hazañas de líderes valientes e inteligentes son la esencia de muchas leyendas y mitos, la extendida fascinación por el liderazgo tal vez sea porque es un proceso tan misterioso, así como un proceso que afecta la vida de todas las personas.

El liderazgo es una forma especial de poder, puesto que involucra la habilidad, con base en las cualidades personales del líder, para obtener la subordinación voluntaria por parte de sus seguidores en una amplia gama de asuntos.

Se distingue el liderazgo del concepto de poder en que entraña influencia, es decir, cambio de preferencias, mientras que el poder implica solo que las preferencias de los subordinados quedan pendientes.

3.3.1.- Rasgos y habilidades del líder

- ✓ Motivación gerencial
- ✓ Auto confianza
- ✓ Nivel de energía
- ✓ Madurez emocional
- ✓ Habilidades técnicas
- ✓ Habilidades de relaciones humanas
- ✓ Habilidades conceptuales
- ✓ Atributos físicos
- ✓ Comportamiento del líder
- ✓ Orientado a la tarea de comportamiento
- ✓ Comportamiento orientado a mantener el grupo
- ✓ Intentos de influencia con los subordinados

3.3.2.- Variables que intervienen

- ✓ Esfuerzo y compromiso de los subordinados
- ✓ Habilidades de los subordinados
- ✓ Organización papel-tarea
- ✓ Cohesión y trabajo de equipo del grupo
- ✓ Claridad en el papel de los subordinados
- ✓ Relaciones subordinado-líder
- ✓ Servicios y recursos de apoyo

3.3.3.- Variables de resultados finales

- ✓ Desempeño de grupo
- ✓ Logro de metas
- ✓ Capacidad del grupo
- ✓ Crecimiento psicológico

3.3.4.- Poder del líder

- ✓ Poder experto
- ✓ Poder referente
- ✓ Poder legítimo

3.3.5.- Poder de recompensa

- ✓ Poder coercitivo
- ✓ Poder hacia arriba
- ✓ Poder lateral

3.3.6.- Características y tecnología de las tareas

- ✓ Alcance de la autoridad formal
- ✓ Restricciones político-legales
- ✓ Fuerzas ambientales
- ✓ Necesidades, valores, personalidad de los subordinados
- ✓ Estilos de liderazgo

El líder apoyador utiliza los atractivos socioeconómicos para sus subordinados.

Esto involucra:

- La consideración para los subordinados. El líder considera las necesidades y preferencias de sus subordinados, a quienes él trata con dignidad y bondad, y no es sancionador en su trato con ellos.

- Toma consultada de decisiones. El líder solicita a sus subordinados sus opiniones antes de que él tome las decisiones, un líder así es consultativo, participativo o democrático (en oposición a uno unilateral, autócrata o arbitrario) en su toma de decisiones.
- Supervisión general. El líder supervisa en forma general, en lugar de una estrecha autoridad a sus subordinados y les permite libertad para ejercer su criterio en su trabajo en lugar de imponer fuertes controles y una supervisión estricta (con frecuencia arrogante).

Al resumir estos estudios sobre el liderazgo se llega a las conclusiones siguientes:

1. Las decisiones no tienen una naturaleza rutinaria
2. La información requerida para la toma de decisiones efectiva no puede estandarizarse o centralizarse
3. No es necesario que las decisiones tengan que tomarse con rapidez, permitiendo tiempo para involucrar a los subordinados en un proceso participativo de toma de decisiones;
4. (Y cuando los subordinados) sienten fuerte necesidad de independencia.
5. Consideran que su participación en la toma de decisiones es legítima
6. Se conciben a sí mismo como capaces de contribuir al proceso de toma de decisiones
7. Tienen confianza en su habilidad para trabajar sin la confirmación de una supervisión estricta.

La sucesión en el liderazgo tiene lugar cuando se reemplaza una persona en un puesto de liderazgo, el reemplazo ocurre por muchas razones: transferencia, renuncia, despido, muerte, etc.

La sucesión proporciona un caso de prueba para el impacto del liderazgo, puesto que parece hay condiciones claras antes y después del reemplazo.

Sin embargo, todo líder, deberá exponer su posición a fin de satisfacer las necesidades de la empresa u organización a estas decisiones en la cumbre de las organizaciones suelen llamársele decisiones estratégicas, estas son las grandes decisiones de alto riesgo, pueden afectar el ingreso a nuevos mercados, el desarrollo de servicios o productos nuevos, la iniciación de nuevos programas, el cierre de programas o instalaciones existentes, o en forma general, la realización de innovaciones en materia de personal, prioridades, programas e iniciativas.

Desde el principio, debe quedar claro que no se hace ningún supuesto de racionalidad, ya que muchas de las decisiones que emprenderá el futuro líder deberán estar basadas en los pronósticos, la intuición, la experiencia e inclusive las corazonadas que el mismo considere, ya que como se ha demostrado, nadie sabe el futuro, pero si se puede especular con los aciertos.

Cualquier análisis de la toma de decisiones y la racionalidad comienza con la noción de hombre económico, para después descartarla, el homo economicus se caracteriza por lo siguiente: Actuar solo en su propio interés, poseer información completa acerca del problema que debe decidir, conocer todas las soluciones posibles entre las cuales tiene que escoger así como las consecuencias de cada solución, buscar la maximización de su utilidad, tener la capacidad de clasificar las alternativas en orden de probabilidad de que maximicen los resultados.

Como un ejemplo de liderazgo, consideremos a BRUNO CATTORI.

DIRECTOR GENERAL DE MERCEDES BENZ DE MÉXICO

Bruno Cattori es un líder empresarial muy completo. Ingeniero de formación, y con un posgrado de negocios, ha trabajado en todas las divisiones de DaimlerChrysler.

Actualmente dirige la marca de Mercedes Benz, donde ha obtenido resultados sobresalientes durante los tres años de su gestión. Su fórmula: una clara visión, trabajo en equipo, y un muy alto nivel de exigencia hacia los resultados.



Figura. 3.3. Bruno Cattori Director General de Mercedes Benz México

Bruno Cattori es un líder muy completo. Sin asomo de duda, es un ejecutivo ejemplar, un administrador efectivo y un exitoso hombre de negocios. Pero antes que nada, es un hombre íntegro, una persona amable, decente y realista.

Cuando asumió la Dirección General de Mercedes Benz de México, las ventas eran de 3,311 unidades por año (2002). Para 2004, se habían logrado la participación de mercado y las ventas más altas en la historia de Mercedes Benz en México, alcanzando un total de 4,233 unidades incluyendo Smart, la marca de más reciente lanzamiento y que contribuyó con 400 unidades. Ser una buena persona claramente no interfiere con su extraordinaria capacidad como profesionista. Bruno es, a todas luces, un hombre ético, comprometido con su empresa, con su gente, con el país, y da gusto comprobar que tenemos personas así a la cabeza de una de las grandes empresas en México. Habla con naturalidad, admite lo que le ha costado trabajo, sonrío con facilidad. "Dedicarle más tiempo a mi familia", dice con algo de nostalgia cuando habla del precio que ha tenido que pagar por su carrera ascendente dentro del grupo DaimlerChrysler.

Bruno acaba de cumplir 40 años. Su equipo también es muy joven; pero él aclara que en una organización, la edad no importa tanto como el espíritu. "Si te fijas en toda la industria en general, las personas que están al mando de las organizaciones tienden a ser más jóvenes y eso de alguna manera va cambiando la perspectiva", dice con modestia, recordando que hace sólo algunos años él veía a las personas de su edad como "la gente grande".

Como puede observarse, el liderazgo puede percibirse dentro de la estructura de la pirámide laboral, puesto que nuestro enfoque principal está sobre la toma de decisiones estratégicas debe ser obvio que estas decisiones se toman en la cumbre de las organizaciones o cerca de la misma, puesto que su participación es variable.

Las ideologías y valores por lo general entran en el proceso de toma de decisiones, las decisiones las toman coaliciones de individuos y grupos, los propósitos de los grupos de interés pueden coincidir o no con los mejores propósitos de la organización, que pueden no coincidir con los intereses de aquellos grupos que no están en el poder, aquellos que si están en el poder tienen un incentivo económico para manipular la información e influir en las decisiones en su favor, también hay incentivos sociales, pero el factor de comunicación es la clave en cualquier organización.

El proceso de comunicación en las organizaciones es complejo, complejo por el hecho de que nosotros, como individuos, tenemos idiosincrasias, prejuicios y habilidades, y complejo por las características organizacionales como jerarquía o especialización, no obstante, las comunicaciones dentro de las organizaciones son elementos centrales para los demás procesos de poder, liderazgo y toma de decisiones, las comunicaciones se modelan por la estructura organizacional y continúan remodelando la estructura.

Todavía está por diseñarse el sistema perfecto de comunicación, y probablemente nunca se logre, los cambios tecnológicos en diversas formas han contribuido al

procesamiento de la información, los sistemas de comunicación bastante imperfectos y la búsqueda de mejoras contribuyen tanto a los cambios como las innovaciones en las organizaciones, sin embargo, el cambio y la innovación están relacionados con algo más que las comunicaciones.



Figura 3.4. Líderes de diversos departamentos dentro de una Organización.

De acuerdo con los resultados respecto de la innovación, se llega a la conclusión de que las características organizacionales, los valores de las elites y las presiones ambientales contribuyen al cambio y la innovación, hasta ahora, se ha enfocado el presente texto en las características organizacionales, incluyendo el rejuego entre el poder, el liderazgo y la toma de decisiones con los valores de la elite o coalición dominante.

Respecto de la innovación y cambio, se puede concluir que hay procesos fundamentales para las organizaciones que contribuyen al crecimiento, supervivencia y muerte, en este punto el propósito no es llevar a cabo un análisis del ciclo de vida, sino más bien demostrar que estos no son procesos triviales para las organizaciones, de nueva cuenta, se puede identificar con exactitud lo que lleva al crecimiento o que cambios o innovaciones van a tener éxito, se tendrá la clave para la comprensión y control de las organizaciones, sin embargo, aunque no se tiene la clave, si se tiene por lo menos respuestas parciales, que han sido identificadas hasta ahora en el análisis.

CAPITULO 4

¿QUÉ ES LA MANUFACTURA ESBELTA?

4.1.- MANUFACTURA ESBELTA

La Manufactura Esbelta son varias herramientas que le ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere, además permite reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurus del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre algunos.

El sistema de Manufactura Flexible o Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador: Kaizen
- La mejora consistente de Productividad y Calidad

4.1.1.- Objetivos de Manufactura Esbelta

Los principales objetivos de la Manufactura Esbelta, es la implementación de una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

La Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida.

Específicamente, La Manufactura Esbelta:

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

Beneficios:

- Inventarios Exactos
- Movimientos Precisos
- Mala calidad Anulada

4.1.2.- Pensamiento Esbelto

La parte fundamental en el proceso de desarrollo de una estrategia esbelta es la que respecta al personal, ya que muchas veces implica cambios radicales en la manera de trabajar, algo que por naturaleza causa desconfianza y temor, lo que descubrieron los japoneses es, que más que una técnica, se trata de un buen régimen de relaciones humanas, en el pasado se ha desperdiciado la inteligencia y creatividad del trabajador, a quien se le contrata como si fuera una máquina, es muy común que, cuando un empleado de los niveles bajos del organigrama se presenta con una idea o propuesta, se le critique e incluso se le calle.

En ocasiones los jefes no comprenden que, cada vez que le 'apagan el foquito' a un trabajador, están desperdiciando dinero, el concepto de Manufactura Esbelta implica la anulación de los mandos y su reemplazo por el liderazgo, la palabra líder es la clave.

4.1.3.- Los 5 Principios del Pensamiento Esbelto

- Define el valor desde el punto de vista del cliente:
La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio.

- **Identifica tu corriente de valor:**
Eliminar desperdicios encontrando pasos que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
- **Crea Flujo:**
Haz que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor
- **Produzca el sistema “Jalar” del Cliente:**
Una vez hecho el flujo, serán capaces de producir por órdenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo
- **Persiga la perfección:**
Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados, que añadir eficiencia siempre es posible.

4.2.- LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA 5´S

Las 5'S provienen de términos japoneses y que diariamente ponemos en práctica. El concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" a nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos demos cuenta.

Las 5'S son:

- ✓ Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente: Seiri
- ✓ Ordenar: Seiton
- ✓ Limpieza: Seiso
- ✓ Estandarizar: Seiketsu
- ✓ Disciplina: Shitsuke

Cuando el entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza se pierde la eficiencia y la moral en el trabajo se demerita.

4.2.1.- Objetivos de las 5'S

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo

Beneficios de las 5'S

La implantación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados, algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
- Mayor calidad
- Tiempos de respuesta más cortos
- Aumenta la vida útil de los equipos
- Genera cultura organizacional
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos

4.2.2.- Definición de las 5'S

Clasificar (seiri)

Clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas, una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es llamado "etiquetado en rojo".

En efecto una tarjeta roja (de expulsión) es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación, enseguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio, más tarde, si se confirmó que eran innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados.

Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima, este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

Clasificar consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separa los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden producir averías
- Eliminar información innecesaria y que nos pueden conducir a errores de interpretación o de actuación

Beneficios de clasificar

Al clasificar se preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos, el primer y más directo impacto está relacionado con la seguridad, ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

Clasificar permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos

- Mejorar el control visual de stocks (inventarios) de repuesto y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros
- Facilitar control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos

Ordenar (seiton)

Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad, ordenar en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Algunas estrategias para este proceso de "todo en su lugar" son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc., es decir, "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

El ordenar permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia

- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción

Beneficios para el trabajador

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo
- Se libera espacio
- El ambiente de trabajo es más agradable
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo

Beneficios organizativos

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso
- Eliminación de pérdidas por errores
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa
- Mejora de la productividad global de la planta

Limpieza (seiso)

Limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica, desde el punto de vista del TPM implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza, se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGA (defecto).

Limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo.

Para aplicar la limpieza se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo, no se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad, se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

Beneficios de la limpieza

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo (OEE)

- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque

Estandarizar (seiketsu)

El estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3's. El estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores.

En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos, para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

La estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen)

Beneficios de estandarizar

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente
- Los operarios aprenden a conocer con detenimiento el equipo
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta

Disciplina (shitsuke)

Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos, sólo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.

La disciplina es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo, implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral, además:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás

Beneficios de la disciplina

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas
- La moral en el trabajo se incrementa
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

4.3.- JUSTO A TIEMPO

Justo a Tiempo es una filosofía industrial que consiste en la reducción de desperdicio (actividades que no agregan valor), es decir, todo lo que implique sub-utilización en un sistema desde compras hasta producción, existen muchas formas de reducir el desperdicio, pero el Justo a Tiempo se apoya en el control físico del material para ubicar el desperdicio y, finalmente, forzar su eliminación.

La idea básica del Justo a Tiempo es producir un artículo en el momento que es requerido para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en un proceso de manufactura, dentro de la línea de producción se controlan en forma estricta no sólo los niveles totales de inventario, sino también el nivel de inventario entre las células de trabajo.

La producción dentro de la célula, así como la entrega de material a la misma, se ven impulsadas sólo cuando un stock (inventario) se encuentra debajo de cierto límite como resultado de su consumo en la operación subsecuente, además, el material no se puede entregar a la línea de producción o la célula de trabajo a menos que se deje en la línea una cantidad igual, esta señal que impulsa la acción puede ser un contenedor vacío o una tarjeta Kanban, o cualquier otra señal visible

de reabastecimiento, todas las cuales indican que se han consumido un artículo y se necesita reabastecerlo, la figura 4.1. Nos indica cómo funciona el Sistema Justo a Tiempo

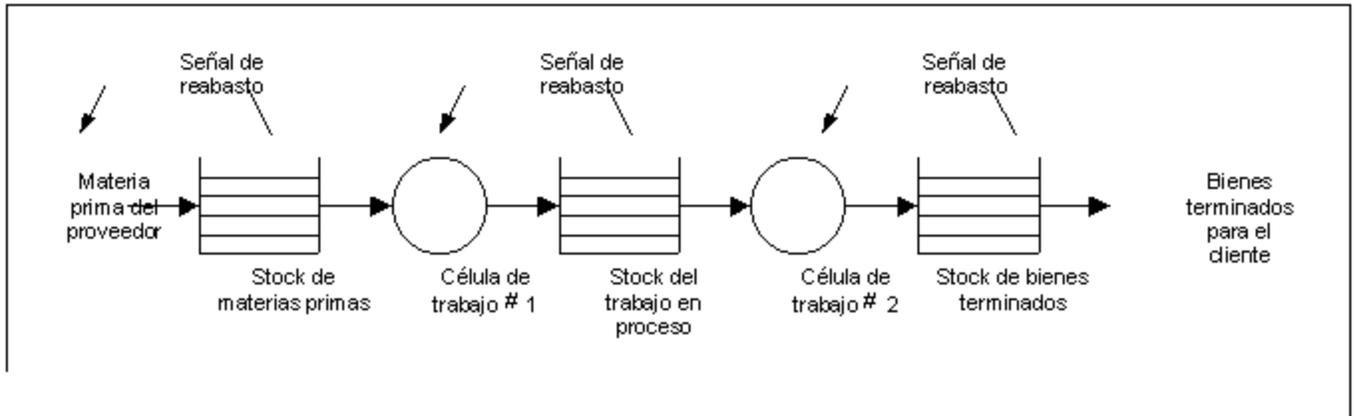


Figura 4.1. Representación del sistema JIT.

4.3.1.- Los 7 pilares de Justo a Tiempo

1. Igualar la oferta y la demanda

No importa de qué color o sabor lo pida el cliente, aprenderemos a producirlo como se requiera, con un tiempo de entrega cercano a cero, es decir:

$$TEC = TET = TEM + TEA$$

Donde:

TEC: Tiempo de Entrega Cliente

TET: Tiempo de Entrega Total

TEM: Tiempo de Entrega Manufactura

TEA: Tiempo de Entrega Agregado

Si el TET es mayor al TEC, será necesario empujar las materias primas o componentes, reduciendo el TEM y el TEA.

2. El peor enemigo: El desperdicio

Eliminar los desperdicios desde la causa raíz realizando un análisis de la célula de trabajo, algunas de las causas de desperdicios son:

- Desbalanceo entre trabajadores-proceso
- Problemas de calidad
- Mantenimiento preventivo Insuficiente
- Retrabajos, reprocesos
- Sobreproducción, sobrecompras
- Gente de más, gente de menos
- Etc.

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, para lograrlo se tienen dos tácticas:

- Tener los tiempos de entrega muy cortos.
Es decir, que la velocidad de producción sea igual a la velocidad de consumo y que se tenga flexibilidad en la línea de producción para cambiar de un modelo a otro rápidamente.
- Eliminar los inventarios innecesarios.
La eliminación de inventarios debe de sustituirse mediante el concepto de “producir lo que se vende”, al de “vender lo que se produce”.

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

La gente es el activo más importante. Justo a Tiempo considera que el hombre es la persona que está con los equipos, por lo que son claves sus decisiones y logran llevar a cabo los objetivos de la empresa, algunas de las actividades a realizar para cumplir con este punto son:

- Reducir el miedo a la productividad, practicando la apertura y confianza

- Tener gente multifuncional
- Tener empleos estables
- Tener mayor soporte del personal al piso

DESPERDICIO	FORMA DE ELIMINARLOS
Sobreproducción	- Reducir los tiempos de preparación, sincronizando cantidades y tiempos entre procesos, haciendo sólo lo necesario
Espera	- Sincronizar flujos - Balancear cargas de trabajo - Trabajador flexible
Transporte	- Distribuir las localizaciones para hacer innecesario el manejo / transporte - Racionalizar aquellos que no se pueden eliminar
Proceso	- Analizar si todas las operaciones deben de realizarse o pueden eliminarse algunas sin afectar la calidad el producto / servicio
Inventarios	- Acortar los tiempos de preparación, de respuesta y sincronizarlos
Movimiento	- Estudiar los movimientos para buscar economía y conciencia. Primero mejorar y luego automatizar
Productos defectuosos	- Desarrollar el proyecto para prevenir defectos, en cada proceso ni hace ni aceptar defectos - Hacer los procesos a prueba de errores.

Figura 4.2. Tipos de desperdicios

TIPO DE INVENTARIO	FORMA DE REDUCCIÓN
Trabajo en proceso	Reducir el tamaño del lote Eliminar las colas
Materias primas	Recibos directos, pequeños y frecuentes al lugar de trabajo
Producto terminado	Producir lo que vende Embarcar frecuentemente y en cantidades menores
A la función	De ciclo Disminuir el tiempo de preparación De seguridad Reducir la incertidumbre sobre la calidad y Cantidad de material Buffer Eliminar colas, dar fluidez En tránsito Programar, coordinar, anticipar Anticipación Programación nivelada

Figura 4.3. Tipos de inventarios

6. La sobreproducción = ineficiencia

Eliminar el “por si acaso” utilizando otros principios como son la Calidad Total, involucramiento de la gente, organización del lugar de trabajo, Mantenimiento

Productivo Total (TPM), Cambio rápido de modelo (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. Para realizar estas evaluaciones se tiene que tomar en cuenta el Sistema de Planeación Justo a Tiempo, el cual consiste en un modelo pentagonal, en el cual cada una de las aristas representa un elemento del sistema, como se muestra a continuación, (véase la figura 4.4).

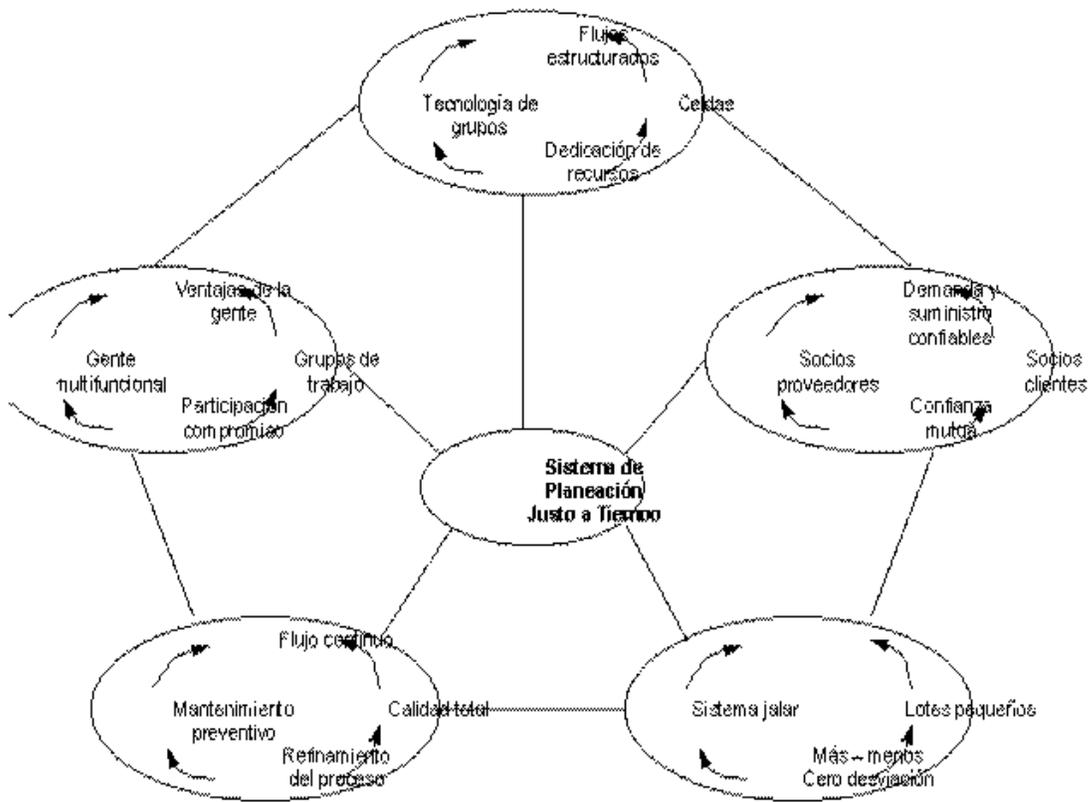


Figura 4.4. Sistema de planeación JIT.

Distribución Física:

Formado por celdas y tecnología de grupos, nos dice cómo manejar y distribuir los recursos físicos con que contamos, en vez de contar con departamentos especializados en una operación, se busca trabajar con todas las operaciones en un solo lugar, formando mini-fabriquetas completas y controlables.

Ventaja de la Gente:

El trabajo en equipo para solucionar problemas, así como la cercanía de las diversas máquinas en una celda propiciando la multifuncionalidad de la gente.

Flujo Continuo:

Se requiere de alta calidad para evitar los paros por defectos, y mantenimiento preventivo para evitar paros no programados de equipo.

Operación Lineal:

La forma de desplazar el producto será de uno en uno, ya que de otra manera los tiempos de entrega son altos (hay que esperar en cada paso a que se termine con todo un lote para pasarlo adelante) y los desperdicios se ocultarían en el inventario del bulto.

Demanda y Suministro de Confiables:

Una de las causas de los problemas con los suministros, es la inestabilidad: nadie sabe cuándo le van a comprar ni cuánto porque todo el mundo cambia a cada rato de proveedor buscando mejores precios, Justo a Tiempo visualiza la cooperación y confianza mutua.

4.3.2.- Sistema de jalar

Es un sistema de producción donde cada operación estira el material que necesita de la operación anterior. Consiste en producir sólo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior, su meta óptima es: mover el material entre operaciones de uno por uno.

En la orientación "pull" o de jalar, las referencias de producción provienen del precedente centro de trabajo. Entonces la precedente estación de trabajo dispone de la exacta cantidad para sacar las partes disponibles a ensamblar o agregar al producto, esta orientación significa comenzar desde el final de la cadena de ensamble e ir hacia atrás hacia todos los componentes de la cadena productiva, incluyendo proveedores y vendedores.

De acuerdo a esta orientación una orden es disparada por la necesidad de la siguiente estación de trabajo y no es un artículo innecesariamente producido, la orientación jalar ("pull") es acompañada por un sistema simple de información llamado Kanban, así la necesidad de un inventario para el trabajo en proceso se ve reducida por el empalme ajustado de la etapa de fabricación.

Esta reducción ayuda a sacar a la luz cualquier pérdida de tiempo o de material, el uso de refacciones defectuosas y la operación indebida del equipo, el sistema de jalar permite:

- Reducir inventario, y por lo tanto, poner al descubierto los problemas
- Hacer sólo lo necesario facilitando el control
- Minimiza el inventario en proceso
- Maximiza la velocidad de retroalimentación
- Minimiza el tiempo de entrega
- Reduce el espacio

Como puede observarse en la figura 4.5, al llegar el chasis a otra estación de trabajo, se comienza el proceso de montaje de cabina, donde los operadores de esta estación jalar el producto a producir en dicha estación, realizada esta operación, se continúa con el proceso, mismo que provoca una operación nueva en otras estaciones de trabajo ligadas entre si hasta llegar a la última estación de trabajo (sistema de jalar).



Figura 4.5. Ensamble de un tractocamión, claro ejemplo de JIT.

4.4.- CÉLULAS DE MANUFACTURA

Las células de manufactura (manufactura flexible) son uno de los resultados como consecuencia de la globalización de los mercados y de los crecientes cambios en las necesidades, deseos y requerimientos de los clientes, las industrias manufactureras se han visto obligadas a buscar nuevas opciones que les permitan mantener su competitividad en los mercados y adaptarse rápida y fácilmente a estos cambios, la flexibilidad surge como una característica que le permite a los sistemas de manufactura responder rápida y eficientemente a estos cambios, asegurando calidad y eficiencia.

En torno al concepto de flexibilidad se han desarrollado técnicas que han permitido el desarrollo de filosofías que pretenden eliminar los desperdicios, optimizar los recursos técnicos y humanos, así como reducir considerablemente los tiempos de entrega, para ello la célula de manufactura funge como una microempresa independiente, la cual recibe ya sea de otra célula el producto por manufacturar ó en consecuencia, lo produce desde materia prima hasta entregarlo empacado para su distribución pertinente.

Para que una célula de manufactura opere adecuadamente, se deben de involucrar al mismo ritmo los demás departamentos, es decir, el departamento de ventas, importación, ingeniería y todos aquellos que son proveedores internos hacia el área de producción, (células de manufactura), para que en conjunto establezcan un logro en común, evitando así que el flujo productivo se vea interrumpido ó en último caso, parado por una mala coordinación de todos los involucrados, las células de manufactura varían de acuerdo con los requerimientos de fabricación de cada empresa y pueden ser tan sencillas o tan complicadas como el producto a fabricar lo requiera, así como el método y proceso que mejor se adapte a la fabricación de cada producto.



Figura 4.6. Célula de manufactura operada manualmente



Figura 4.7. Célula de trabajo completamente automatizada

En las figuras 4.6 y 4.7 se presentan algunas células de manufactura, que operan como se mencionó anteriormente de acuerdo al tipo de producto a producir.

Una celda de manufactura es un sistema de producción que consiste de dos o tres estaciones de procesamiento enlazadas entre sí a través de un sistema de manejo de materiales

Para la evaluación de la flexibilidad de las celdas de manufactura sólo se considerarán los tipos de flexibilidad relativos a la parte operacional de la celda; es decir, aquellos que tengan que ver con los recursos físicos empleados para el proceso productivo llevado a cabo dentro de ésta, éstos son los equipos, las máquinas y las herramientas.

Para que una célula de manufactura opere adecuadamente se deben de seguir los planteamientos antes descritos así como apoyarse en las 5's y en mantener el criterio latente de mejora continua beneficiando al trabajador en la realización de sus funciones y optimizando la maquinaria dispuesta para obtener un flujo continuo en la producción y evitando que la célula de manufactura (microfabrica) se vea interrumpida. Es importante analizar que en cada proceso se deben de tener en cuenta ciertas consideraciones, mismas que describen a continuación.

¿Por dónde empezar?

- Por orden y limpieza, organización del lugar de trabajo
- Acortar bandas transportadoras
- Fijar rutas del producto
- Eliminar almacenes de inventario en proceso
- Acortar distancias
- Establecer un flujo racional de material, con sus puntos de flujo y abastecimiento.

4.4.1.- Control visual

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización, un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver, la estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales, cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- ✓ Sitio donde se encuentran los elementos
- ✓ Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo
- ✓ Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo
- ✓ Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos
- ✓ Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados
- ✓ Sentido de giro de motores
- ✓ Conexiones eléctricas
- ✓ Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores
- ✓ Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- ✓ Franjas de operación de manómetros (estándares)
- ✓ Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo

4.5.- KANBAN

Kanban es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados, Kanban significa en japonés "etiqueta de instrucción", la etiqueta Kanban contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función

principal, en otras palabras es 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.

Antes de implantar Kanban es necesario desarrollar una producción "optimizada a los requerimientos" para suavizar el flujo actual de material, esta deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la integración de los procesos Kanban no funcionará y de lo contrario se creará un desorden, también tendrán que ser implantados sistemas de reducción de cambios de modelo, de producción de lotes pequeños, Jidoka, control visual, Poka Yoke, mantenimiento preventivo, etc. todo esto es prerequisite para la introducción Kanban.

También se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de implantar Kanban:

1. Determinar un sistema de calendarización de producción para ensambles finales para desarrollar un sistema de producción mixto y etiquetado.
2. Se debe establecer una ruta de Kanban que refleje el flujo de materiales, esto implica designar lugares para que no haya confusión en el manejo de materiales, se debe hacer obvio cuando el material esta fuera de su lugar.
3. El uso de Kanban esta ligado a sistemas de producción de lotes pequeños.
4. Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán ser tratados diferentes.
5. Se debe tener buena comunicación desde el departamento de ventas a producción para aquellos artículos cíclicos a temporada que requieren mucha producción, de manera que se avise con bastante anticipo.
6. El sistema Kanban deberá ser actualizado constantemente y mejorado continuamente.

4.5.1.- Funciones de Kanban

Son dos las funciones principales de Kanban:

- Control de la producción
- Mejora de los procesos

Control de la producción: es la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, 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.

Mejora de los procesos: Facilita la mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de Kanban, esto se hace mediante técnicas de Ingeniería (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de cambios de modelo, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, dispositivos para la prevención de errores (Poka Yoke), mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, Mantenimiento Productivo Total (TPM), reducción de los niveles de inventario).

Básicamente Kanban sirve para lo siguiente:

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

Otra función de Kanban es la de movimiento de material, la etiqueta Kanban se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se lograrán los siguientes puntos:

- Eliminación de la sobreproducción
- Prioridad en la producción, el Kanban con más importancia se pone primero que los demás
- Facilitar el control del material

4.5.2.- Tipos de Kanban

- Kanban de producción: Contiene la orden de producción
- Kanban de transporte: Utilizado cuando se traslada un producto
- Kanban urgente: Emitido en caso de escasez de un componente
- Kanban de emergencia: Cuando a causa de componentes defectuosos, averías en las máquinas, trabajos especiales o trabajo extraordinario en fin de semana se producen circunstancias insólitas
- Kanban de proveedor: Se utiliza cuando la distancia de la planta al proveedor es considerable, por lo que el plazo de transporte es un término importante a tener en cuenta

4.5.3.- Información de la etiqueta Kanban

La información en la etiqueta Kanban debe ser tal, que debe satisfacer tanto las necesidades de manufactura como las de proveedor de material, la información necesaria en Kanban sería la siguiente:

- Número de parte del componente y su descripción
- Nombre / Número del producto
- Cantidad requerida
- Tipo de manejo de material requerido
- Dónde debe ser almacenado cuando sea terminado
- Punto de reorden
- Secuencia de ensamble / producción del producto

4.5.4.- Implantación de Kanban en 4 fases

Fase 1. Entrenar a todo el personal en los principios de Kanban, y los beneficios de usar Kanban.

Fase 2. Implantar 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. Implantar 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 estar trabajando en su área.

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

1. Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia
2. Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente.

4.5.5.- Reglas de Kanban

Regla 1: No se debe mandar producto defectuoso a los procesos subsecuentes. La producción de productos defectuosos implica costos tales como la inversión en materiales, equipo y mano de obra que no va a poder ser vendida, este es el mayor desperdicio de todos, si se encuentra un defecto, se deben tomar medidas antes que todo para prevenir que este no vuelva a ocurrir.

Observaciones:

El proceso que ha generado un producto defectuoso, lo puede descubrir inmediatamente, el problema descubierto se debe divulgar a todo el personal implicado, no se debe permitir la recurrencia

Regla 2: Los procesos subsecuentes requerirán sólo lo necesario

Esto significa que el proceso subsecuente pedirá el material que necesita al proceso anterior, en la cantidad necesaria y en el momento adecuado, se crea una pérdida si el proceso anterior sustituye de partes y materiales al proceso subsecuente en el momento que este no los necesita o en una cantidad mayor a la que este necesita, este mecanismo deberá ser utilizado desde el último proceso hasta el inicial.

Existen una serie de pasos que aseguran que los procesos subsecuentes no jalaran o requerirán arbitrariamente del proceso anterior, que son los siguientes:

- No se debe requerir material sin una tarjeta Kanban.

- Los artículos que sean requeridos no deben exceder el número de Kanban admitidos.
- Una etiqueta de Kanban debe acompañar siempre a cada artículo.

Regla 3. Producir solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsecuente

Esta regla fue hecha con la condición de que el mismo proceso debe restringir su inventario al mínimo, para esto se deben tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- ✓ No producir más que el número de Kanban.
- ✓ Producir en la secuencia en la que los Kanban son recibidos.

Regla 4. Balancear la producción

De manera en que podamos producir solamente la cantidad necesaria requerida por los procesos subsecuentes, se hace necesario para todos los procesos, mantener al equipo y a los trabajadores de tal manera que puedan producir materiales en el momento necesario y en la cantidad necesaria, en este caso si el proceso siguiente pide material de una manera no continua con respecto al tiempo y a la cantidad.

El proceso anterior requerirá personal y máquinas en exceso para satisfacer esa necesidad, en este punto es en el que hace énfasis la cuarta regla, la producción debe estar balanceada o suavizada (Smooth, equalized).

Regla 5. Kanban es un medio para evitar especulaciones

Para los trabajadores, Kanban se convierte en su fuente de información para producción y transportación y ya que los trabajadores dependerán de Kanban para llevar a cabo su trabajo; el balance del sistema de producción se convierte en gran importancia. No se vale especular sobre si el proceso siguiente va a necesitar más material la siguiente vez, tampoco, el proceso siguiente puede preguntarle al proceso anterior si podría empezar el siguiente lote un poco más temprano, ninguno de los dos puede mandar información al otro, solamente la que esta

contenida en las tarjetas Kanban, es muy importante que esté bien balanceada la producción.

Regla 6. Estabilizar y racionalizar el proceso

El trabajo defectuoso existe si el trabajo no está estandarizado y racionalizado, si esto no es tomado en cuenta seguirán existiendo partes defectuosas.

Flujo Kanban

1. El operario dos necesita material, le lleva una tarjeta de movimiento al operario uno, éste la cuelga a un contenedor, descolgándole la tarjeta de producción y poniéndola en el tarjetero, esta tarjeta lo autorizará a producir otro contenedor de material.
2. El operario dos se lleva el contenedor con la tarjeta de movimiento colgada (es el material que necesitaba).
3. El operario uno produce el material; lo pone en un contenedor, ayudándole la tarjeta de producción; (que lo autorizó a producirlo).
4. Se repiten los pasos 1, 2 y 3; mientras no haya tarjeta, no se produce o se mueve.
5. La cantidad de tarjetas y contenedores en el sistema, sirve como regulador del inventario en proceso.

CAPITULO 5

¿POR QUÉ CAMBIAR EL SISTEMA TRADICIONAL DE MANTENIMIENTO POR UN SISTEMA TPM?

5.1.- MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa, esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero fallos” en todo el ciclo de vida del sistema productivo, se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos, se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos, la obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos. El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios.

TPM busca:

- Maximizar la eficacia del equipo
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo por toda la vida del equipo
- Involucrar a todos los departamentos que planean, diseñan, usan, o mantienen equipo, en la implementación de TPM.
- Activamente involucrar a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los trabajadores de piso.
- Promover el TPM a través de motivación con actividades autónomas de pequeños grupos
- Cero accidentes
- Cero defectos
- Cero averías

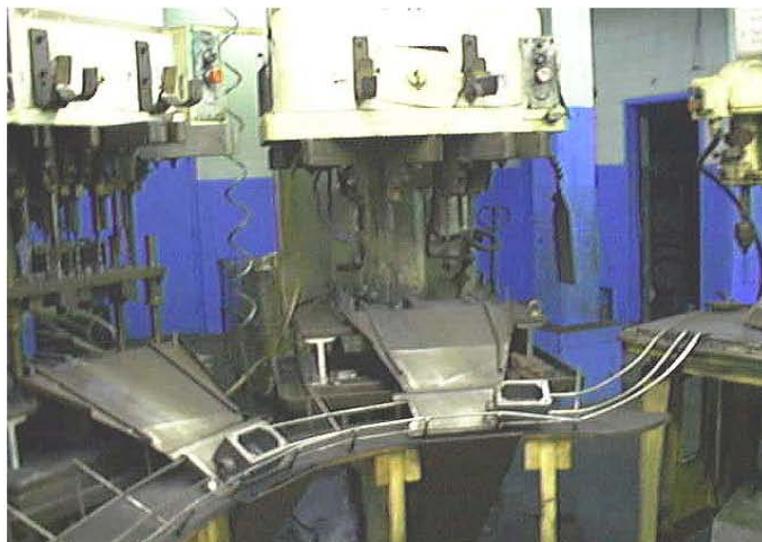


Figura 5.1. Área de trabajo optimizada

5.1.1.- Objetivos del TPM

El mantenimiento productivo total (TPM), tiene como objetivos llevar a cabo una cooperación activa entre el personal de mantenimiento y el personal de producción, donde el operador de alguna máquina ó dispositivo, adquiere conocimientos que desde luego le hacen más valioso, y asume responsabilidades que contribuyen a mejorar considerablemente la disponibilidad de su equipo.

Objetivos estratégicos

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

Objetivos operativos

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

Objetivos organizativos

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

5.1.2.- Características del TPM:

Las mejoras originadas por los cambios en los sistemas de montaje donde se estandarizan los procesos y los tiempos, origina como resultado una disminución en los tiempos muertos, ya que se ven eliminados al máximo y genera en consecuencia una interacción entre el operador y el producto.

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo
- Amplia participación de todas las personas de la organización
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos
- Orientado a mejorar la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación de producción, en el cuidado y conservación de los equipos, así como los recursos físicos
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos

5.1.3.- Beneficios del TPM

Al implementar TPM se obtiene un cambio radical en cuanto a los recursos humanos y técnicos, creando rutinas de trabajo optimizadas, seguras y obteniendo a cambio, cero defectos, paros de línea y cero accidentes

Organizativos

- Mejora de calidad del ambiente de trabajo
- Mejor control de las operaciones

- Incremento de la moral del empleado
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas
- Aprendizaje permanente
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad
- Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal
- Redes de comunicación eficaces



Figura 5.2. Los beneficios de TMP permiten al operador ser más valioso en su trabajo.

Seguridad

- Mejorar las condiciones ambientales
- Cultura de prevención de eventos negativos para la salud
- Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas
- Entender el por qué de ciertas normas, en lugar de cómo hacerlo
- Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes
- Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución

Productividad

- Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas
- Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos
- Reducción de los costos de mantenimiento
- Mejora de la calidad del producto final
- Menor costo financiero por cambios
- Mejora de la tecnología de la empresa
- Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado
- Crear capacidades competitivas desde la fábrica

5.2.- PILARES DEL TPM

Los pilares o procesos fundamentales del TPM sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado, se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva, los pilares considerados como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son los que se indican a continuación:

Pilar 1: Mejoras Enfocadas (Kaizen)

Las mejoras enfocadas son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la Efectividad Global del Equipo, proceso y planta; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos multidisciplinares, empleando metodología específica y concentrando su atención en la eliminación de los desperdicios que se presentan en las plantas industriales.

Se trata de desarrollar el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento, si una organización cuenta con actividades de mejora similares, simplemente podrá incorporar dentro de su proceso, Kaizen ó mejora, nuevas herramientas desarrolladas en el entorno TPM. No deberá modificar su actual proceso de mejora que aplica actualmente.

Pilar 2: Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen)

El mantenimiento autónomo está compuesto por un conjunto de actividades que se realizan diariamente por todos los trabajadores en los equipos que operan, incluyendo inspección, lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, estudiando posibles mejoras, analizando y solucionando problemas del equipo y acciones que conduzcan a mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento. Estas actividades se deben realizar siguiendo estándares previamente preparados con la colaboración de los propios operarios, los operarios deben ser entrenados y deben contar con los conocimientos necesarios para dominar el equipo que opera.

Los objetivos fundamentales del mantenimiento autónomo son:

- Emplear el equipo como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento
- Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo
- Mediante una operación correcta y verificación permanente de acuerdo a los estándares y evitar el deterioro del equipo
- Mejorar el funcionamiento del equipo con el aporte creativo del operador
- Construir y mantener las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y rendimiento pleno
- Mejorar la seguridad en el trabajo
- Lograr un total sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador
- Mejora de la moral en el trabajo

Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado (Keikaku Hozen)

El mantenimiento progresivo es uno de los pilares más importantes en la búsqueda de beneficios en una organización industrial.

El propósito de este pilar consiste en la necesidad de avanzar gradualmente hacia la búsqueda de la meta "cero averías" para una planta industrial.



Figura 5.3. La Habilidad y seguridad en el trabajo, permite un pensamiento de responsabilidad.

El mantenimiento planificado que se practica en numerosas empresas presenta entre otras las siguientes limitaciones:

- ✓ No se dispone de información histórica necesaria para establecer el tiempo más adecuado para realizar las acciones de mantenimiento preventivo, los tiempos son establecidos de acuerdo a la experiencia, recomendaciones de fabricante y otros criterios con poco fundamento técnico y sin el apoyo en datos e información histórica sobre el comportamiento pasado.
- ✓ Se aprovecha la parada de un equipo para "hacer todo lo necesario en la máquina" ya que la tenemos disponible. ¿Será necesario un tiempo similar de intervención para todos los elementos y sistemas de un equipo?, ¿Será esto económico?.
- ✓ Se aplican planes de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un alto deterioro acumulado. Este deterioro afecta la dispersión de la distribución (estadística) de fallos, imposibilitando la identificación de un comportamiento regular del fallo y con el que se debería establecer el plan de mantenimiento preventivo. A los equipos y sistemas se les da un tratamiento similar desde el punto de vista de la definición de las rutinas de preventivo, sin importan su rango crítico, riesgo, efecto en la calidad, grado de dificultad para conseguir el recambio o repuesto, etc.

- ✓ Es poco frecuente que los departamentos de mantenimiento cuenten con estándares especializados para la realizar su trabajo técnico. La práctica habitual consiste en imprimir la orden de trabajo con algunas asignaciones que no indican el detalle del tipo de acción a realizar.
- ✓ El trabajo de mantenimiento planificado no incluye acciones Kaizen para la mejora de los métodos de trabajo, no se incluyen acciones que permitan mejorar la capacidad técnica y mejora de la fiabilidad del trabajo de mantenimiento, como tampoco es frecuente observar el desarrollo de planes para eliminar la necesidad de acciones de mantenimiento. Esta también debe ser considerada como una actividad de mantenimiento preventivo.

Pilar 4: Educación y Formación

Este pilar considera todas las acciones que se deben realizar para el desarrollo de habilidades para lograr altos niveles de desempeño de las personas en su trabajo. Se puede desarrollar en pasos como todos los pilares TPM y emplea técnicas utilizadas en mantenimiento autónomo, mejoras enfocadas y herramientas de calidad.

Pilar 5: Mantenimiento Temprano

Este pilar busca mejorar la tecnología de los equipos de producción, es fundamental para empresas que compiten en sectores de innovación acelerada, manufactura versátil (Mass Customization), ya que en estos sistemas de producción la actualización continua de los equipos, la capacidad de flexibilidad y funcionamiento libre de fallos, son factores extremadamente críticos, este pilar actúa durante la planificación y construcción de los equipos de producción, para su desarrollo se emplean métodos de gestión de información sobre el funcionamiento de los equipos actuales, acciones de dirección económica de proyectos, técnicas de ingeniería de calidad y mantenimiento.

Este pilar es desarrollado a través de equipos para proyectos específicos. Participan los departamentos de investigación, desarrollo y diseño, tecnología de procesos, producción, mantenimiento, planificación, gestión de calidad y áreas comerciales.

Pilar 6: Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen)

Tiene como propósito establecer las condiciones del equipo en un punto donde el "cero defectos" es factible, las acciones del mantenimiento de calidad buscan verificar y medir las condiciones "cero defectos" regularmente, con el objeto de facilitar la operación de los equipos en la situación donde no se generen defectos de calidad.

Mantenimiento de Calidad no es...

- Aplicar técnicas de control de calidad a las tareas de mantenimiento
- Aplicar un sistema ISO a la función de mantenimiento
- Utilizar técnicas de control estadístico de calidad al mantenimiento
- Aplicar acciones de mejora continua a la función de mantenimiento

Mantenimiento de Calidad es...

- ✓ Realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo para que este no genere defectos de calidad
- ✓ Prevenir defectos de calidad certificando que la maquinaria cumple las condiciones para "cero defectos" y que estas se encuentra dentro de los estándares técnicos
- ✓ Observar las variaciones de las características de los equipos para prevenir defectos y tomar acciones adelantándose a la situación de anormalidad potencial
- ✓ Realizar estudios de ingeniería del equipo para identificar los elementos del equipo que tienen una alta incidencia en las características de calidad del producto final, realizar el control de estos elementos de la máquina e intervenir estos elementos

Principios del Mantenimiento de Calidad

Los principios en que se fundamenta el Mantenimiento de Calidad son:

1. Clasificación de los defectos e identificación de las circunstancias en que se presentan, frecuencia y efectos.
2. Realizar un análisis físico para identificar los factores del equipo que generan los defectos de calidad
3. Establecer valores estándar para las características de los factores del equipo y valorar los resultados a través de un proceso de medición
4. Establecer un sistema de inspección periódico de las características críticas
5. Preparar matrices de mantenimiento y valorar periódicamente los estándares

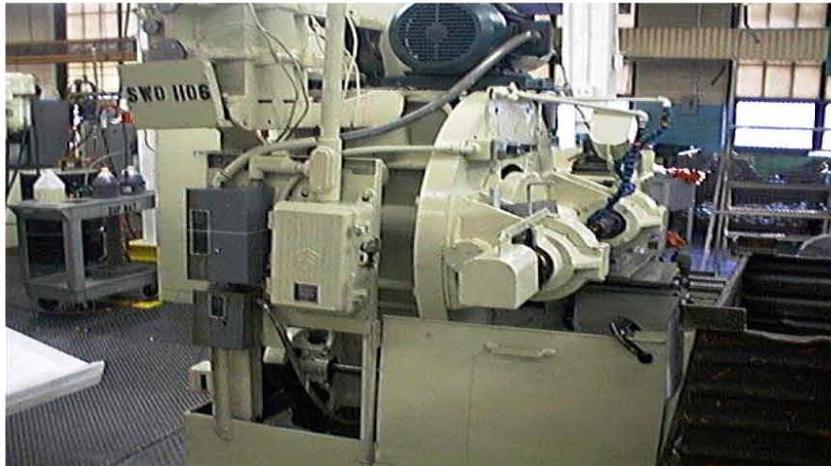


Figura 5.4. Mantenimiento constante al equipo para su buen funcionamiento.

Pilar 7: Mantenimiento en Áreas Administrativas

Este pilar tiene como propósito reducir las pérdidas que se pueden producir en el trabajo manual de las oficinas, si cerca del 80 % del costo de un producto es determinado en las etapas de diseño del producto y de desarrollo del sistema de producción.

El mantenimiento productivo en áreas administrativas ayuda a evitar pérdidas de información, coordinación, precisión de la información, etc.

Emplea técnicas de mejora enfocada, estrategia de las 5's, acciones de mantenimiento autónomo, educación, formación y estandarización de trabajos, es desarrollado en las áreas administrativas con acciones individuales o en equipo.

Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Tiene como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad, emplea metodologías desarrolladas para los pilares mejor enfocadas y mantenimiento autónomo, contribuye significativamente a prevenir riesgos que podrían afectar la integridad de las personas y efectos negativos al medio ambiente.

Pilar 9: Especiales (Monotsukuri)

Este pilar tiene como propósito mejorar la flexibilidad de la planta, implantar tecnología de aplazamiento, nivelar flujo, aplicar Justo a Tiempo y otras tecnologías de mejora de los procesos de manufactura.

5.3.- PASOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE TPM

Paso 1: Comunicar el compromiso de la alta gerencia para introducir el TPM.

- Se debe hacer una declaración del ejecutivo de más alto rango en la cual exprese que se tomo la resolución de implantar TPM en la empresa

Paso 2: Campaña educacional introductoria para el TPM.

- Para esto se requiere de la impartición de varios cursos de TPM en los diversos niveles de la empresa

Paso 3: Establecimiento de una organización promocional y un modelo de mantenimiento de máquinas mediante una organización formal.

Esta organización debe estar formada por:

- Gerentes de la planta
- Gerentes de departamento y sección
- Supervisores
- Personal

Paso 4: Fijar políticas básicas y objetivos.

Las metas deben ser por escrito en documentos que mencionen que el TPM será implementado como un medio para alcanzar las metas.

Primero, se debe decidir sobre el año en el que la empresa se someterá a auditoria interna o externa

- Fijar una meta numérica que debe ser alcanzada para cada categoría en ese año
- No se deben fijar metas “tibias”, las metas deben ser drásticas reducciones de 1/100 bajo los objetivos planteados

Paso 5: Diseñar el plan maestro de TPM.

- La mejor forma es de una manera lenta y permanente
- Se tiene que planear desde la implantación hasta alcanzar la certificación (Premio a la excelencia de TPM)

Paso 6: Lanzamiento introductorio

Involucra personalmente a las personas de nivel alto y medio, quienes trabajan en establecer los ajustes para el lanzamiento, ya que este día es cuando será lanzado TPM con la participación de todo el personal.

Un programa tentativo sería:

1. Declaración de la empresa en la que ha resuelto implantar el TPM
2. Anunciar a las organizaciones promocionales del TPM, las metas fundamentales y el plan maestro
3. El líder sindical realiza una fuerte declaración de iniciar las actividades del TPM
4. Los invitados ofrecen un discurso de felicitación
5. Se reconoce mediante elogios el trabajo desarrollado para la creación de logotipos, frases y cualquier otra actividad relacionada con este tema

Paso 7: Mejoramiento de la efectividad del equipo.

En este paso se eliminarán las 6 grandes pérdidas consideradas por el TPM como son:

1. Pérdidas por fallas:

Son causadas por defectos en los equipos que requieren de alguna clase de reparación, estas pérdidas consisten de tiempos muertos y los costos de las partes y mano de obra requerida para la reparación. La magnitud de la falla se mide por el tiempo muerto causado.

2. Pérdidas de cambio de modelo y de ajuste:

Los tiempos muertos que se generan al cambiar un herramental, ajustar una máquina, realizar una reparación, realizar el cambio de turno ó simplemente adecuar la máquina en puesta punto para comenzar su óptimo funcionamiento, son las principales causas que generan el mayor desperdicio de tiempo, invalidando el tiempo real con que debiera de trabajar la máquina y en consecuencia el operario, por ello es importante vigilar estos procedimientos para evitar en gran medida el desperdicio, tanto técnico como humano.



Figura 5.5. Máquina en espera de cambio de troquel (tiempo muerto).

3. Pérdidas debido a paros menores:

Son causadas por interrupciones a las máquinas, atoramientos o tiempo de espera. En general no se pueden registrar estas pérdidas directamente, por lo que se utiliza el porcentaje de utilización (100% menos el porcentaje de utilización), en este tipo de pérdida no se daña el equipo.

4. Pérdidas de velocidad:

Son causadas por reducción de la velocidad de operación, debido que a velocidades más altas, ocurren defectos de calidad y paros menores frecuentemente.

5. Pérdidas de defectos de calidad y retrabajos:

Son productos que están fuera de las especificaciones o defectuosos, producidos durante operaciones normales, estos productos, tienen que ser retrabajados o eliminados. Las pérdidas consisten en el trabajo requerido para componer el defecto o el costo del material desperdiciado.

6. Pérdidas de rendimiento:

Son causadas por materiales desperdiciados o sin utilizar y son ejemplificadas por la cantidad de materiales regresados, tirados o de desecho.

5.3.6.1.-Concepto de productividad total efectiva de los equipos (PTEE)

La PTEE es una medida de la productividad real de los equipos.

Esta medida se obtiene multiplicando los siguientes indicadores:

Donde:

$$PTEE = AE \times OEE$$

AE.-Aprovechamiento del equipo

OEE-Efectividad Global del Equipo (Overall Equipment Effectiveness)

AE

Se trata de una medida que indica la cantidad del tiempo calendario utilizado por los equipos, el AE está más relacionado con decisiones directivas sobre uso del tiempo calendario disponible que con el funcionamiento en sí del equipo.

Esta medida es sensible al tiempo que habría podido funcionar el equipo, pero por diversos motivos los equipos no se programaron para producir el 100 % del tiempo. Otro factor que afecta el aprovechamiento del equipo es el tiempo utilizado para realizar acciones planeadas de mantenimiento preventivo, el AE se puede interpretar como un porcentaje del tiempo calendario que ha utilizado un equipo para producir.

Para calcular el AE se pueden aplicar los pasos que se detallan a continuación:

1. Establecer el tiempo base de cálculo o tiempo calendario (TC).

Es frecuente en empresas de manufactura tomar la base de cálculo 1440 minutos o 24 horas. Para empresas de procesos continuos que realizan inspección de planta anual, consideran el tiempo calendario como (365 días * 24 horas).

2. Obtener el tiempo total no programado

Si una empresa trabaja únicamente dos turnos (16 horas), el tiempo de funcionamiento no programado en un mes será de 240 horas.

3. Obtener el tiempo de paros planeados

Se suma el tiempo utilizado para realizar acciones preventivas de mantenimiento, descansos, reuniones programadas con operarios, reuniones de mejora continua, etc.

4. Calcular el tiempo de funcionamiento (TF).

Es el total de tiempo que se espera que el equipo o planta opere. Se obtiene restando del TC, el tiempo destinado a mantenimiento planificado y tiempo total no programado.

$TF = \text{Tiempo calendario} - (\text{Tiempo total no programado} + \text{Tiempo de paros planeados})$

$$AE = (TF/TC) \times 100$$

Y representa el porcentaje del tiempo calendario que realmente se utiliza para producir y se expresa en porcentaje.

OEE-Efectividad Global del Equipo (Overall Equipment Effectiveness)

OEE

Esta medida evalúa el rendimiento del equipo mientras está en funcionamiento, la OEE está fuertemente relacionada con el estado de conservación y productividad del equipo mientras está funcionando.

Este indicador muestra las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo. Este indicador posiblemente es el más importante para conocer el grado de competitividad de una planta industrial, cabe recalcar que estos indicadores se manejan de forma diaria, por lo que los datos de paros planeados y los paros no programados varían con los utilizados en el AE y está compuesto por los siguientes tres factores:

Disponibilidad.- Mide las pérdidas de disponibilidad de los equipos debido a paros no programados.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo neto disponible}}$$

Donde:

Tiempo neto disponible = Tiempo extra + Tiempo total programado + Tiempo de paro permitido.

Tiempo operativo = Tiempo neto disponible – Tiempo de paros de línea

Eficiencia: Mide las pérdidas por rendimiento causadas por el mal funcionamiento del equipo, no funcionamiento a la velocidad y rendimiento original determinada por el fabricante del equipo o diseño.

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{Tiempo tacto})(\text{Piezas producidas})}{\text{Tiempo operativo}}$$

Donde:

$$\text{Tiempo tacto} = \frac{\text{Tiempo neto total diario}}{\text{Demanda total diaria}}$$

Calidad a la primera (FTT): Estas pérdidas por calidad representan el tiempo utilizado para producir productos que son defectuosos o tienen problemas de calidad. Este tiempo se pierde, ya que el producto se debe destruir o re-procesar.

Si todos los productos son perfectos, no se producen estas pérdidas de tiempo del funcionamiento del equipo.

$$\text{FTT} = \frac{(\text{Partes producidas}) - (\text{Total de partes defectivas})}{\text{Partes producidas}}$$

En donde:

Total de partes defectivas: Piezas defectuosas + retrabajos o recuperaciones

El cálculo de la OEE se obtiene multiplicando los anteriores tres términos expresados en porcentaje.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{FTT}$$

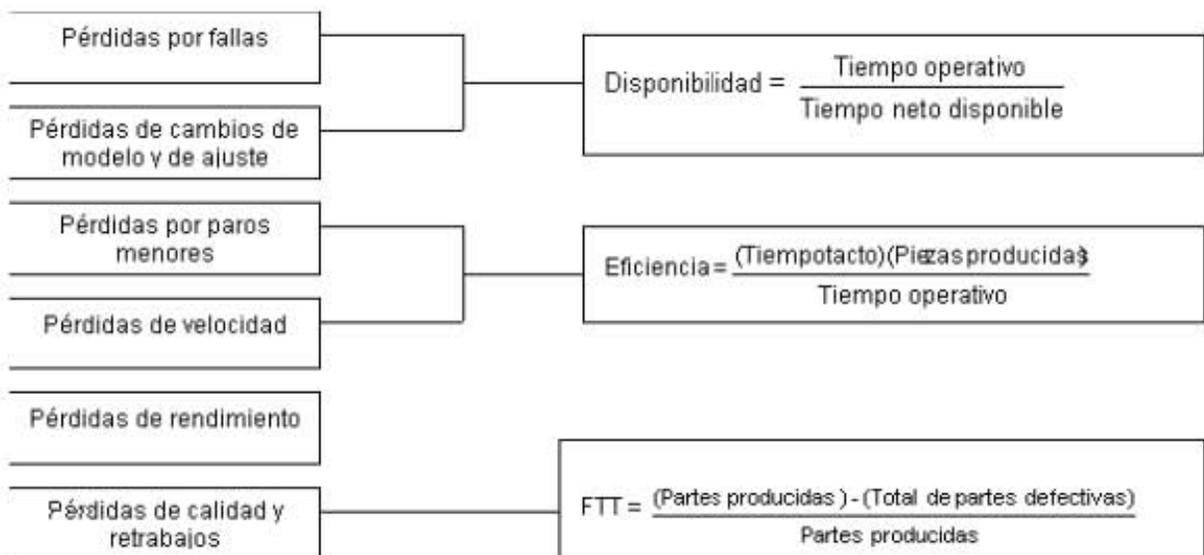


Figura 5.6. Indicadores de TPM

5.3.6.2.-Indicador OEE

¿Por qué es importante la OEE?

Este indicador responde elásticamente a las acciones realizadas tanto de mantenimiento autónomo, como de otros pilares TPM, una buena medida inicial de OEE ayuda a identificar las áreas críticas donde se podría iniciar una experiencia piloto TPM.

Sirve para justificar a la alta dirección sobre la necesidad de ofrecer el apoyo de recursos necesarios para el proyecto y para controlar el grado de contribución de las mejoras logradas en la planta.

Las cifras que componen la OEE nos ayudan a orientar el tipo de acciones TPM y la clase de instrumentos que debemos utilizar para el estudio de los problemas y fenómenos. La OEE sirve para construir índices comparativos entre plantas (benchmarking) para equipos similares o diferentes. En aquellas líneas de producción complejas se debe calcular la OEE para los equipos componentes, esta información será útil para definir en el tipo de equipo en el que hay que incidir con mayor prioridad con acciones TPM.

Algunos directivos de plantas consideran que obtener un valor global OEE para una proceso complejo o una planta no es útil del todo, ya que puede combinar múltiples causas que cambian diariamente y el efecto de las acciones TPM no se logran apreciar adecuadamente en la OEE global. Por este motivo, es mejor obtener un valor de OEE por equipo, con especial atención en aquellos que han sido seleccionados como piloto o modelo.

Es frecuente que la información se encuentre fragmentada en los diferentes departamentos de la empresa y no se calcule el AE y OEE. Esto conduce a que cada departamento cuide sus índices, sin embargo, el efecto multiplicativo de la disponibilidad, rendimiento y niveles de calidad producen un deterioro del AE y OEE, no siendo observado por los directivos de la empresa.

Es frecuente que el personal de mantenimiento se encargue de controlar la disponibilidad de los equipos ya que este mide la eficiencia general del departamento, la disponibilidad es una medida de funcionamiento del equipo.

Sin embargo, en el área de mantenimiento es frecuente desconocer los valores del nivel de rendimiento de estos equipos, si se llega a deteriorar este nivel, se cuestiona la causa y frecuentemente se asume como causa aquellos problemas que operativos y que nada tienen que ver con la función de mantenimiento. Esta falta de trabajo en equipo y con intereses comunes, hace que sea más difícil obtener las verdaderas fuentes de pérdida, por este motivo, si en una empresa existe comportamientos frecuentes como "yo reparo el equipo y tú lo operas", va a ser imposible mejorar la OEE de una planta.

Paso 8: Establecimiento de un programa de mantenimiento autónomo para los operadores, el mantenimiento autónomo requiere que los operadores entiendan o conozcan su equipo, por lo que se requiere de 3 habilidades:

1. Un claro entendimiento del criterio para juzgar condiciones normales y anormales
2. Un estricto esfuerzo para mantener las condiciones del equipo
3. Una rápida respuesta a las anomalías (habilidad para reparar y restaurar las condiciones del equipo).



Figura 5.7. Equipo necesario para la reparación de equipo, si falta alguna herramienta, ocasionará un tiempo muerto sumado al tiempo total de paro de la máquina.

Paso 9: Preparación de un calendario para el programa de mantenimiento

El propósito del programa es mejorar las funciones de: conservación, prevención, predicción, corrección y mejoramiento tecnológico

Paso 10: Dirigir el entrenamiento para mejorar la operación y las habilidades del mantenimiento. El entrenamiento consisten en los siguientes temas:

- Técnicas de diagnóstico en general
- Técnicas de diagnóstico para equipo básico
- Teoría de vibración
- Reglas de inspección general
- Lubricación

Paso 11: Desarrollo de un programa inicial para la administración del equipo

El cual tendrá como objetivos:

- Garantizar al 100% la calidad del producto
- Garantizar el costo previsto inicial y de operación
- Garantizar operatividad y eficiencia planeada del equipo

Paso 12: Implantar completamente y apoyar los objetivos

Empleando las siguientes fases de implantación:

1. Planeación y reparación de la implantación de TPM
2. Instalación piloto
3. Instalación a toda la planta



Figura 5.7. Área para reparaciones planificadas.

CAPITULO 6

¿PARA QUÉ SIRVE IMPLEMENTAR CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN?

6.1.- PRODUCCIÓN NIVELADA (HEIJUNKA)

Heijunka, o Producción Nivelada es una técnica que adapta la producción a la demanda fluctuante del cliente, la palabra japonesa Heijunka, significa literalmente "haga llano y nivelado". La demanda del cliente debe cumplirse con la entrega requerida del cliente, pero la demanda del cliente es fluctuante, mientras las fábricas prefieren que ésta esté "nivelada" o estable, un fabricante necesita nivelar estas demandas de la producción.

La herramienta principal para la producción suavizadora es el cambio frecuente de la mezcla ejemplar para ser corrido en una línea dada, en lugar de ejecutar lotes grandes de un modelo después de otro, se debe producir lotes pequeños de muchos modelos en periodo cortos de tiempo, esto requiere tiempos de cambio más rápidos, con pequeños lotes de piezas buenas entregadas con mayor frecuencia.

6.1.1.- Verificación de proceso (Jidoka)

La palabra "Jidoka" significa verificación en el proceso, cuando en el proceso de producción se instalan sistemas Jidoka se refiere a la verificación de calidad integrada al proceso. La filosofía Jidoka establece los parámetros óptimos de calidad en el proceso de producción, el sistema Jidoka compara los parámetros del proceso de producción contra los estándares establecidos y hace la comparación, si los parámetros del proceso no corresponden a los estándares preestablecidos el proceso se detiene, alertando que existe una situación inestable en el proceso de producción la cual debe ser corregida, esto con el fin de evitar la producción masiva de partes o productos defectuosos, los procesos Jidoka son sistemas comparativos de lo "ideal" o "estándar" contra los resultados actuales en producción.

Existen diferentes tipos de sistemas Jidoka: visión, fuerza, longitud, peso, volumen, etc. depende del producto es el tipo o diseño del sistema Jidoka que se debe implantar, como todo sistema, la información que se alimenta como "ideal" o "estándar debe ser el punto óptimo de calidad del producto.

Jidoka puede referirse a equipo que se detiene automáticamente bajo las condiciones anormales. Jidoka también se usa cuando un miembro del equipo encuentra un problema en su estación de trabajo, los miembros del equipo son responsables para corregir el problema - si ellos no pueden, ellos pueden detener la línea -. El objetivo de Jidoka puede resumirse como:

- Calidad asegurando 100% del tiempo
- Averías de equipo previniendo
- Mano de obra usando eficazmente

6.2.- DISPOSITIVOS PARA PREVENIR ERRORES (POKA YOKE)

El término " Poka Yoke " viene de las palabras japonesas "poka" (error inadvertido) y "yoke" (prevenir). Un dispositivo Poka Yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo, la finalidad del Poka Yoke es eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible.

Los sistemas Poka Yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como, retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo, por lo que tiene un costo muy alto.

Un sistema Poka Yoke posee dos funciones: una es la de hacer la inspección del 100% de las partes producidas, y la segunda es si ocurren anomalías puede dar retroalimentación y acción correctiva.

Los efectos del método Poka Yoke en reducir defectos va a depender en el tipo de inspección que se este llevando a cabo, ya sea: en el inicio de la línea, auto-chequeo, o chequeo continuo.

6.2.1.- Funciones reguladoras Poka Yoke

Métodos de Control

Existen métodos que cuando ocurren anomalías apagan las máquinas o bloquean los sistemas de operación previniendo que siga ocurriendo el mismo defecto, estos tipos de métodos tienen una función reguladora mucho más fuerte, que los de tipo preventivo, y por lo tanto este tipo de sistemas de control ayudan a maximizar la eficiencia para alcanzar cero defectos.

No en todos los casos que se utilizan métodos de control es necesario apagar la máquina completamente, por ejemplo cuando son defectos aislados (no en serie) que se pueden corregir después, no es necesario apagar la maquinaria completamente, se puede diseñar un mecanismo que permita "marcar" la pieza defectuosa, para su fácil localización; y después corregirla, evitando así tener que detener por completo la máquina y continuar con el proceso, en las figuras 6.1 a) y 6.1 b) se observa un dispositivo pasa-no pasa, el cual permite la comprobación del diámetro de piezas de cinco en cinco, las cuales se recolectan en estos pequeños lotes.

Métodos de Advertencia

Este tipo de método advierte al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz o sonido, si el trabajador no se da cuenta de la señal de advertencia, los defectos seguirán ocurriendo, por lo que este tipo de método tiene una función reguladora menos poderosa que la de métodos de control.

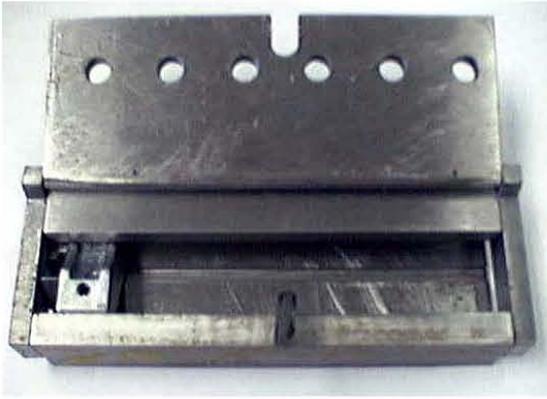


Figura 6.1. a)



Figura 6.1. b)

Figura 6.1. a) y 6.1. b) Se aprecia un dispositivo que no altera el paro de la máquina y permite la verificación de la pieza que se produce.

En cualquier situación los métodos de control son por mucho más efectivos que los métodos de advertencia, por lo que los de tipo control deben usarse tanto como sean posibles, el uso de métodos de advertencia se debe considerar cuando el impacto de las anomalías sea mínimo, o cuando factores técnicos y/o económicos hagan la implantación de un método de control una tarea extremadamente difícil.

6.2.2.- Clasificación de los métodos Poka Yoke

1. Métodos de contacto. Son métodos donde un dispositivo sensitivo detecta las anomalías en el acabado o las dimensiones de la pieza, donde puede o no haber contacto entre el dispositivo y el producto.

2. Método de valor fijo. Con este método, las anomalías son detectadas por medio de la inspección de un número específico de movimientos, en casos donde las operaciones deben de repetirse un número predeterminado de veces.

3. Método del paso-movimiento. Estos son métodos en el cual las anomalías son detectadas inspeccionando los errores en movimientos estándares donde las operaciones son realizadas con movimientos predeterminados. Este extremadamente efectivo método tiene un amplio rango de aplicación, y la posibilidad de su uso debe de considerarse siempre que se este planeando la implantación de un dispositivo Poka Yoke.

6.2.3.- Medidores utilizados en sistemas Poka Yoke

- **Interruptor en límites, microinterruptores.** Estos verifican la presencia y posición de objetos y detectan herramientas rotas, etc. Algunos de los interruptores de límites están equipados con luces para su fácil uso.
- **Interruptores de tacto.** Se activan al detectar una luz en su antena receptora, este tipo de interruptores pueden detectar la presencia de objetos, posición, dimensiones, etc., con una alta sensibilidad.
- **Transformador diferencial.** Cuando se pone en contacto con un objeto, un transformador diferencial capta los cambios en los ángulos de contacto, así como las diferentes líneas en fuerzas magnéticas, esto es de gran ayuda para objetos con un alto grado de precisión.
- **Trimetron.** Un calibrador digital es lo que forma el cuerpo de un "trimetron", los valores de los límites de una pieza pueden ser fácilmente detectados, así como su posición real. Este es un dispositivo muy conveniente ya que los límites son seleccionados electrónicamente, permitiendo al dispositivo detectar las medidas que son aceptadas, y las piezas que no cumplen, son rechazadas.
- **Relevador de niveles líquidos.** Este dispositivo puede detectar niveles de líquidos usando flotadores

6.2.4.- Medidores sin-contacto

- **Sensores de proximidad.** Estos sistemas responden al cambio en distancias desde objetos y los cambios en las líneas de fuerza magnética. Por esta razón deben de usarse en objetos que sean susceptibles al magnetismo.
- **Interruptores fotoeléctricos (transmisores y reflectores).** Interruptores fotoeléctricos incluyen el tipo transmisor, en el que un rayo transmitido entre dos interruptores fotoeléctricos es interrumpido, y el tipo reflector, que usa el reflejo de las luces de los rayos. Los interruptores fotoeléctricos son comúnmente usados para piezas no ferrosas, y los de tipo reflector son muy convenientes para distinguir diferencias entre colores. Pueden también detectar algunas áreas por la diferencia entre su color.
- **Sensores de fibras.** Estos son sensores que utilizan fibras ópticas.
- de metal mezclado con material sobrante.
- **Sensor de colores.** Estos sensores pueden detectar marcas de colores, o diferencias entre colores. A diferencia de los interruptores fotoeléctricos estos no necesariamente tienen que ser utilizados en piezas no ferrosas.
- **Sensores de vibración.** Pueden detectar cuando un artículo esta pasando, la posición de áreas y cables dañados.
- **Sensores de luces (transmisores y reflectores).** Este tipo de sistemas detectores hacen uso de un rayo de electrones. Los sensores de luces pueden ser reflectores o de tipo transmisor.
- **Sensor de piezas dobles.** Estos son sensores que pueden detectar dos productos que son pasados al mismo tiempo.
- **Sensores de roscas.** Son sensores que pueden detectar maquinados de roscas incompletas.
- **Detector de cambios de temperatura.** Los cambios de temperatura pueden ser detectados por medio de termómetros, termostatos, coples térmicos, etc. Estos sistemas pueden ser utilizados para detectar la temperatura de una superficie, partes electrónicas y motores, para lograr un mantenimiento adecuado de la maquinaria, y para todo tipo de medición y control de temperatura en el ambiente industrial.



Figura 6.2. Detector de cambio de temperatura.

- **Fluido de elementos.** Estos dispositivos detectan cambios en corrientes de aire ocasionados por la colocación o desplazamiento de objetos, también pueden detectar brocas rotas o dañadas.
- Medidores de presión, temperatura, corriente eléctrica, vibración, número de ciclos, conteo, y transmisión de información
- **Detectores de fluctuaciones en la corriente eléctrica.** Relevadores métricos son muy convenientes por ser capaces de controlar las causas de los defectos por medio de la detección de corrientes eléctricas.
- **Detectores de vibraciones anormales.** Miden las vibraciones anormales de una maquinaria que pueden ocasionar defectos, es muy conveniente el uso de este tipo de detectores de vibración.
- **Sensores de posición.** Son un tipo de sensores que detectan la posición de la pieza.
- **Sensores de dimensión.** Son sensores que detectan si las dimensiones de la pieza o producto son las correctas.
- **Sensores de desplazamiento.** Estos son sensores que detectan deformaciones, grosor y niveles de altura.

- **Sensores de metales.** Estos sensores pueden detectar cuando los productos pasan o no pasan por un lugar.
- **Detector de cambios de presión.** El uso de calibradores de presión o interruptores sensitivos de presión, permite detectar la fuga de aceite de alguna manguera.

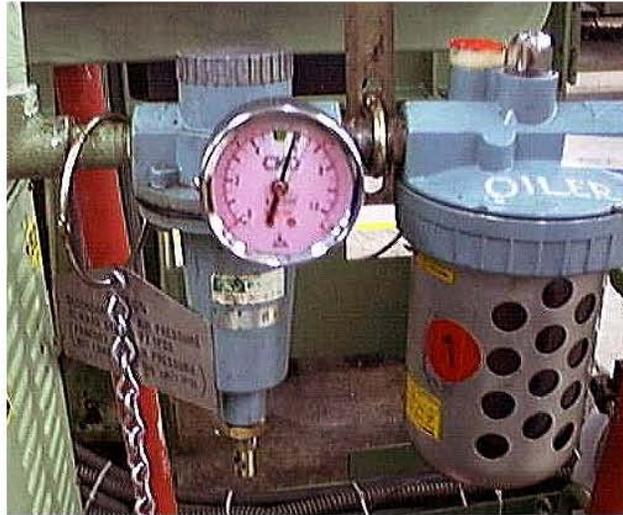


Figura 6.3. Medidor de presión

- **Sensores de áreas.** La mayoría de los sensores detectan solo interrupciones en líneas, pero los sensores de áreas pueden detectar aleatoriamente interrupciones en alguna área.
- **Detectores de conteos anormales.** Para este propósito se deben de usar contadores, ya sean con relevadores o con fibras como sensores.
- **Detectores de tiempo y cronometrajes.** Cronómetros, relevadores de tiempo, unidades cronometradas, e interruptores de tiempo pueden usarse para este propósito.
- **Medidores de anomalías en la transmisión de información.** Puede usarse luz o sonido, en algunas áreas es mejor un sonido ya que capta más rápidamente la atención del trabajador ya que si este no ve la luz de advertencia, los errores van a seguir ocurriendo.

El uso de colores mejora de alguna manera la capacidad de llamar la atención que la luz simple, pero una luz parpadeante es mucho mejor.

6.2.5.- Comparación en la aplicación de distintos tipos de dispositivos contra errores

La figura 6.4 nos indica los tipos de dispositivos contra errores que existen actualmente, quien los emplea, el costo clasificado en bajo, medio, alto o muy alto, cuánto mantenimiento requiere y la confiabilidad del dispositivo.

Tipo	Fuente	Costo	Mantenimiento	Confiabilidad
Físico / mecánico	Empleados	Bajo	Muy bajo	Muy alta
Electro / mecánico	Especialistas	Más alto	Bajo	Alta
Electrónicos	Poco especialistas	Más alto	Bajo pero especializado	Alta

Figura 6.4. Tipos de Poka Yoke

Se puede observar que conforme la aplicación se torna más tecnológica, el costo también se incrementa, lo que se necesita hacer es encontrar la solución al problema, no justificar la compra de un dispositivo muy costoso.

Algunas características principales de un buen sistema Poka Yoke:

- ✓ Son simples y baratos. Si son demasiado complicados o caros, su uso no será rentable
- ✓ Son parte del proceso. Son parte del proceso, llevan a cabo “100%” de la inspección
- ✓ Son puestos cerca o en el lugar donde ocurre el error. Proporcionan feedback rápidamente par que los errores puedan corregirse

6.2.6.- Indicador Visual (Andon)

Término japonés para alarma, indicador visual o señal, utilizado para mostrar el estado de producción, utiliza señales de audio y visuales, es un despliegue de luces o señales luminosas en un tablero que indican las condiciones de trabajo en el piso de producción dentro del área de trabajo, el color indica el tipo de problema o condiciones de trabajo. Andon significa ¡AYUDA!



Figura 6.5.- A la izquierda se observa el semáforo con las luces de “ayuda”, mientras que a la derecha se observa un abastecimiento, consecuencia de luz verde.

El Andon puede consistir en una serie de lámparas en cada proceso o un tablero de las lámparas que cubren un área entera de la producción, el Andon en un área de asamblea será activado vía una cuerda del tirón o un botón de empuje por el operador.

Un Andon para una línea automatizada se puede interconectar con las máquinas para llamar la atención a la necesidad actual de las materias primas. Andon es una herramienta usada para construir calidad en nuestros procesos.

Los colores de acuerdo al indicador visual (andon) son:

Rojo:	Máquina descompuesta
Azul:	Pieza defectuosa
Blanco:	Fin de lote de producción
Amarillo:	Esperando por cambio de modelo
Verde:	Falta de Material
No luz:	Sistema operando normalmente

Si un problema ocurre, la tabla de Andon se iluminará para señalar al supervisor que la estación de trabajo está en problema, una melodía se usa junto con la tabla de Andon para proporcionar un signo audible para ayudar al supervisor a comprender si hay un problema en su área, una vez que el supervisor evalúa la situación, se toman los pasos apropiados para corregir el problema.

6.3.- Cambio Rápido de Modelo (SMED)

SMED significa “Cambio de modelo en minutos de un sólo dígito”, Son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos, desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos, el sistema SMED nació por necesidad para lograr la producción Justo a Tiempo, este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño.

Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.



Figura 6.6. Mordazas o “Clamps” Rápidas para un cambio de un solo dígito

Objetivos de SMED

- Facilitar los pequeños lotes de producción
- Rechazar la fórmula de lote económico
- Correr cada parte cada día (fabricar)
- Alcanzar el tamaño de lote a 1
- Hacer la primera pieza bien cada vez
- Cambio de modelo en menos de 10 minutos
- Aproximación en 3 pasos

1. Eliminar el tiempo externo (50%)

Gran parte del tiempo se pierde pensando en lo que hay que hacer después o esperando a que la máquina se detenga, planificar las tareas reduce el tiempo (el orden de las partes, cuando los cambios tienen lugar, que herramientas y equipamiento es necesario, qué personas intervendrán y los materiales de inspección necesarios). El objetivo es transformar en un evento sistemático el proceso, no dejando nada al azar, la idea es mover el tiempo externo a funciones externas.

2. Estudiar los métodos y practicar (25%)

El estudio de tiempos y métodos permitirá encontrar el camino más rápido y mejor para encontrar el tiempo interno remanente. Las tuercas y tornillos son unos de los mayores causantes de demoras, la unificación de medidas y de herramientas permite reducir el tiempo, duplicar piezas comunes para el montaje permitirá hacer operaciones de forma externa ganando este tiempo de operaciones internas.

Para mejores y efectivos cambios de modelo se requiere de equipos de gente. Dos o más personas colaboran en el posicionado, alcance de materiales y uso de las herramientas, la eficacia esta condicionada a la práctica de la operación, el tiempo empleado en la práctica bien vale ya que mejoraran los resultados.

3. Eliminar los ajustes (15%)

- Implica que los mejores ajustes son los que no se necesitan, por eso se recurre a fijar las posiciones.
- Se busca recrear las mismas circunstancias que la de la última vez.

- Como muchos ajustes pueden ser hechos como trabajo externo se requiere fijar las herramientas.
- Los ajustes precisan espacio para acomodar los diferentes tipos de matrices, troqueles, punzones o utillajes por lo que requiere espacios estándar.

Beneficios de SMED

- Producir en lotes pequeños
- Reducir inventarios
- Procesar productos de alta calidad
- Reducir los costos
- Tiempos de entrega más cortos
- Ser más competitivos
- Tiempos de cambio más confiables
- Carga más equilibrada en la producción diaria

6.3.1.- Fases para la reducción del cambio de modelo

Fase 1. Separar la preparación interna de la externa

Preparación interna son todas las operaciones que precisan que se pare la máquina y externas las que pueden hacerse con la máquina funcionando, una vez parada la máquina, el operario no debe apartarse de ella para hacer operaciones externas. El objetivo es estandarizar las operaciones de modo que con la menor cantidad de movimientos se puedan hacer rápidamente los cambios, esto permite disminuir el tamaño de los lotes.

Fase 2. Convertir cuanto sea posible de la preparación interna en preparación externa

La idea es hacer todo lo necesario en preparar – troqueles, matrices, punzones... fuera de la máquina en funcionamiento para que cuando ésta se pare, rápidamente se haga el cambio necesario, de modo de que se pueda comenzar a funcionar rápidamente.

Fase 3. Eliminar el proceso de ajuste

Las operaciones de ajuste suelen representar del 50 al 70% del tiempo de preparación interna, es muy importante reducir este tiempo de ajuste para acortar el tiempo total de preparación, esto significa que se tarda un tiempo en poner a andar el proceso de acuerdo a la nueva especificación requerida. En otras palabras los ajustes normalmente se asocian con la posición relativa de piezas y troqueles, pero una vez hecho el cambio se demora un tiempo en lograr que el primer producto bueno salga bien – se llama ajuste en realidad a las no conformidades que a base de prueba y error va llegando hasta hacer el producto de acuerdo a las especificaciones – Además se emplea una cantidad extra de material.

Fase 4. Optimización de la preparación

Hay dos enfoques posibles:

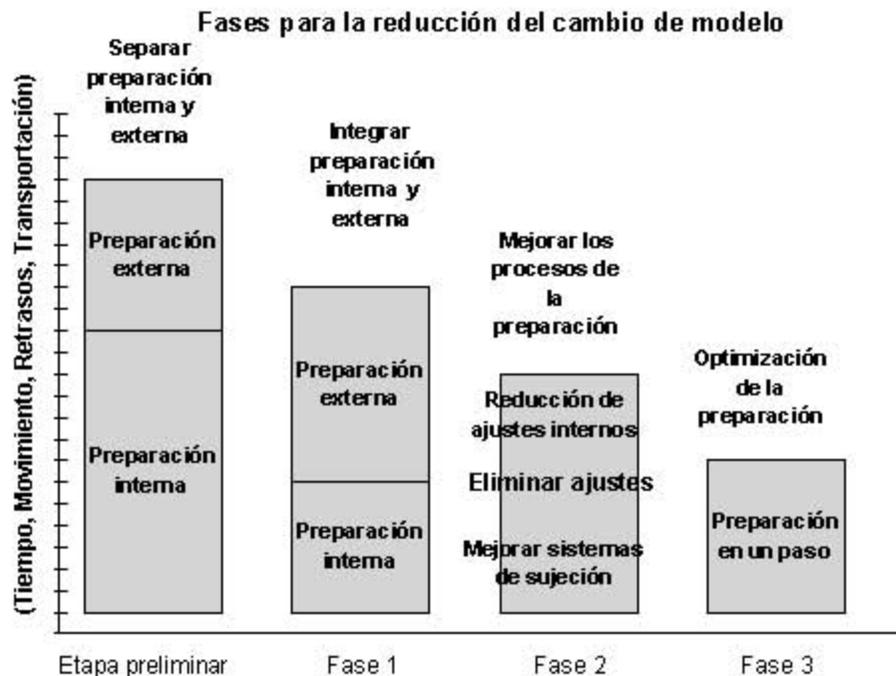


Fig. 6.7. Fases para la reducción del cambio de modelo

- a) Utilizar un diseño uniforme de los productos o emplear la misma pieza para distinto producto (diseño de conjunto);
- b) Producir las distintas piezas al mismo tiempo (diseño en paralelo)

Técnicas para la reducción del cambio de modelo

- 1. Estandarizar las actividades de preparación externa
- 2. Estandarizar solamente las partes necesarias de la máquina
- 3. Utilizar un elemento de fijación rápida
- 4. Utilizar una herramienta complementaria
- 5. Usar operaciones en paralelo
- 6. Utilizar un sistema de preparación mecánica

CAPITULO 7

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BUENA COMUNIÓN EN EL TRABAJO?

7.1.- MEJORA CONTINUA (KAIZEN)

Proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar, así, podemos decir que “Kaizen” es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo” Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos, de hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos, su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario.

Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Además, Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como “muda”, en cualquiera de sus seis formas.

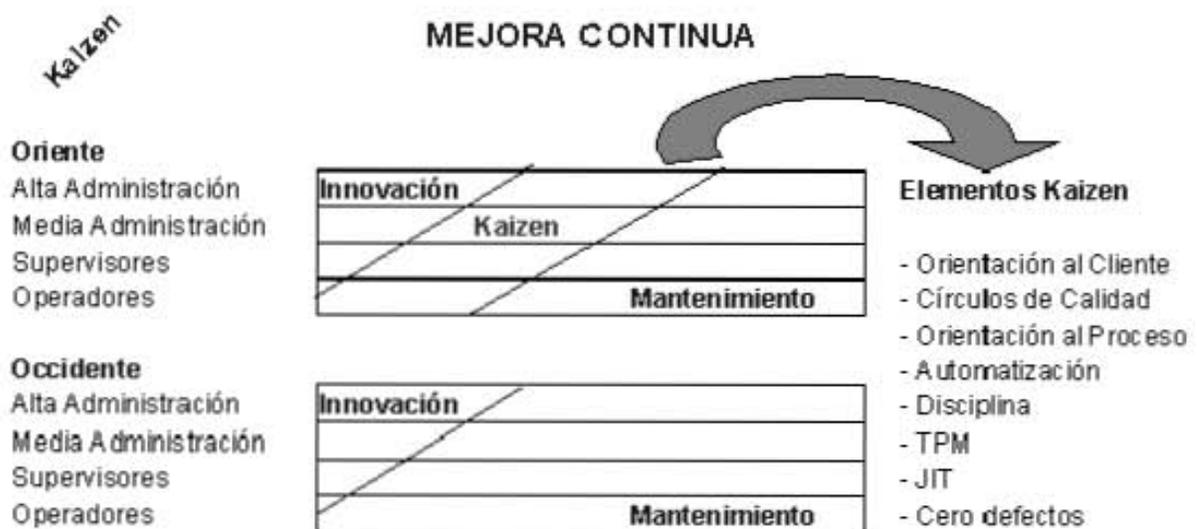


Figura 7.1. Mejora continua

La estrategia de Kaizen empieza y acaba con personas, con Kaizen, una dirección envuelta guía a las personas para mejorar su habilidad de encontrar expectativas de calidad alta, costo bajo, y entrega en el tiempo continuamente. Kaizen transforma compañías en “Competidores Globales Superiores”, como se muestra en la figura 7.1.

COMPARACIÓN INNOVACIÓN vs KAIZEN

INNOVACIÓN	KAIZEN
- Creatividad	- Adaptabilidad
- Individualismo	- Trabajo en equipo
- Orientada al especialista	- Orientada al sistema
- Orientada a la tecnología	- Atención a los detalles
- Información: cerrada	- Orientada a las personas
- Buscar nueva tecnología	- Información: abierta
- Línea + personal	- Tecnología existente
- Retroalimentación limitada	- Retroalimentación amplia

Figura 7.2. Comparación Innovación vs. Kaizen

7.2.- LOS DIEZ MANDAMIENTOS DE KAIZEN

1. El desperdicio ('muda' en japonés) es el enemigo público número 1; para eliminarlo es preciso ensuciarse las manos.
2. Las mejoras graduales hechas continuamente no son una ruptura puntual
3. Todo el mundo tiene que estar involucrado, sean parte de la alta gerencia o de los cuadros intermedios, sea personal de base, no es elitista.
4. Se apoya en una estrategia barata, cree en un aumento de productividad sin inversiones significativas; no destina sumas astronómicas en tecnología y consultores.
5. Se aplica en cualquier lado; no sirve sólo para los japoneses.
6. Se apoya en una "gestión visual", en una total transparencia de los procedimientos, procesos, valores, hace que los problemas y los desperdicios sean visibles a los ojos de todos.
7. Centra la atención en el lugar donde realmente se crea valor ('gemba' en japonés).

8. Se orienta hacia los procesos.
9. Da prioridad a las personas, al "polivalente"; cree que el esfuerzo principal de mejora debe venir de una nueva mentalidad y estilo de trabajo de las personas (orientación personal para la calidad, trabajo en equipo, cultivo de la sabiduría, elevación de lo moral, auto-disciplina, círculos de calidad y práctica de sugerencias individuales o de grupo).
10. El lema esencial del aprendizaje organizacional es aprender haciendo.

7.3.- PASOS PARA IMPLANTAR KAIZEN

Paso 1. Selección del tema de estudio

El tema de estudio puede seleccionarse empleando diferentes criterios:

- Objetivos superiores de la dirección industrial
- Problemas de calidad y entregas al cliente
- Criterios organizativos
- Posibilidades de replicación en otras áreas de la planta
- Relación con otros procesos de mejora continua
- Mejoras significativas para construir capacidades competitivas desde la planta
- Factores innovadores y otros

Paso 2. Crear la estructura para el proyecto

La estructura frecuentemente utilizada es la del equipo multidisciplinario, en esta clase de equipos intervienen trabajadores de las diferentes áreas involucradas en el proceso productivo como supervisores, operadores, personal técnico de mantenimiento, compras o almacenes, proyectos, ingeniería de proceso y control de calidad.

Paso 3. Identificar la situación actual y formular objetivos

En este paso es necesario un análisis del problema en forma general y se identifican las pérdidas principales asociadas con el problema seleccionado.

En esta fase se debe recoger o procesar la información sobre averías, fallos, reparaciones y otras estadísticas sobre las pérdidas por problemas de calidad, energía, análisis de capacidad de proceso y de los tiempos de operación para identificar los cuellos de botella, paradas, etc.

Esta información se debe presentar en forma gráfica y estratificada para facilitar su interpretación y el diagnóstico del problema. Una vez establecidos los temas de estudio es necesario formular objetivos que orienten el esfuerzo de mejora.

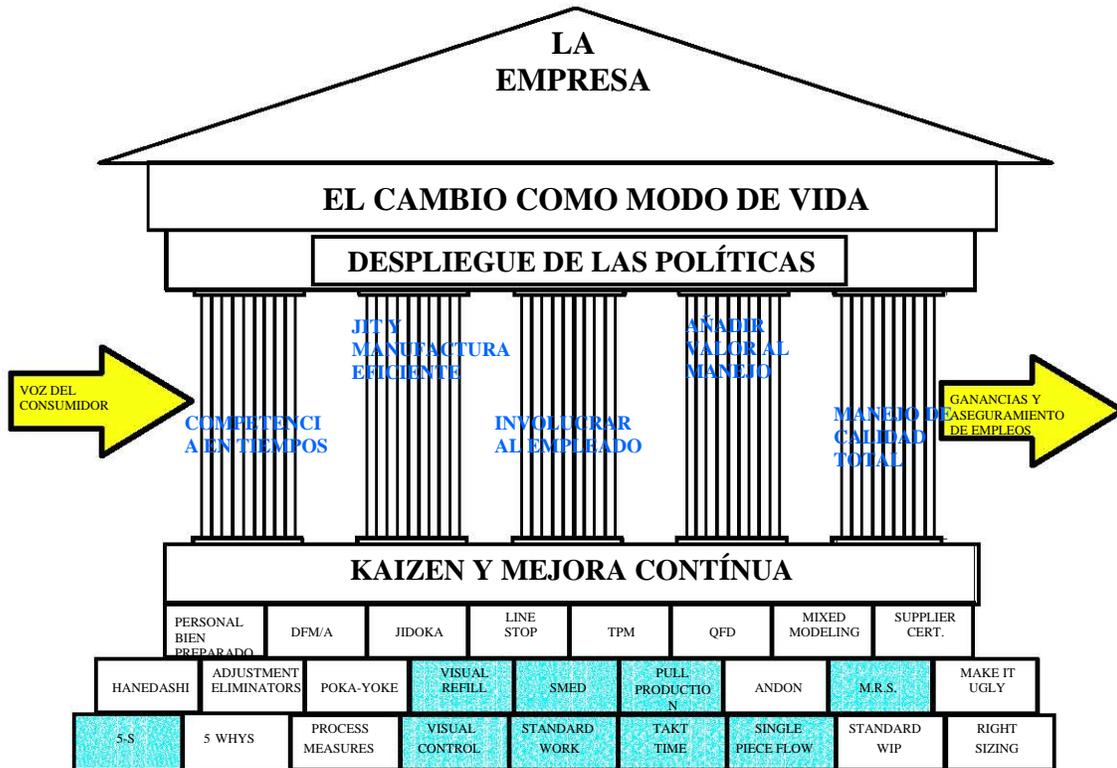


Figura 7.3. Elementos que contiene una empresa Kaizen.

Paso 4: Diagnóstico del problema

Antes de utilizar técnicas analíticas para estudiar y solucionar el problema, se deben establecer y mantener las condiciones básicas que aseguren el funcionamiento apropiado del equipo.

Estas condiciones básicas incluyen: limpieza, lubricación, chequeos de rutina, apriete de tuercas, etc. También es importante la eliminación completa de todas aquellas deficiencias y las causas del deterioro acelerado debido a fugas, escapes, contaminación, polvo, etc. Esto implica realizar actividades de mantenimiento autónomo en las áreas seleccionadas como piloto para la realización de las mejoras enfocadas.

Las técnicas analíticas utilizadas con mayor frecuencia en el estudio de los problemas del equipamiento provienen del campo de la calidad, debido a su facilidad y simplicidad tienen la posibilidad de ser utilizadas por la mayoría de los trabajadores de una planta. Las técnicas más empleadas por los equipos de estudio son:

- Método Why & Why conocida como técnica de conocer porqué.
- Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEFS)
- Análisis de causa primaria
- Método de función de los principios físicos de la avería
- Técnicas de Ingeniería del Valor
- Análisis de datos
- Técnicas tradicionales de Mejora de la Calidad: siete herramientas
- Análisis de flujo y otras técnicas utilizadas en los sistemas de producción
- Justo a Tiempo, SMED, etc.

Paso 5: Formular plan de acción

Una vez se han investigado y analizado las diferentes causas del problema, se establece un plan de acción para la eliminación de las causas críticas, este plan debe incluir alternativas para las posibles acciones. A partir de estas propuestas se establecen las actividades y tareas específicas necesarias para lograr los objetivos formulados.

Este plan debe incorporar acciones tanto para el personal especialista o miembros de soporte como ingeniería, proyectos, mantenimiento, etc., como también acciones que deben ser realizadas por los operadores del equipo y personal de apoyo rutinario de producción como maquinistas, empacadores, auxiliares, etc.

Paso 6: Implantar mejoras

Una vez planificadas las acciones con detalle se procede a implantarlas, es importante durante la implantación de las acciones contar con la participación de todas las personas involucradas en el proyecto incluyendo el personal operador.

Las mejoras no deben ser impuestas ya que si se imponen por orden superior no contarán con un respaldo total del personal operativo involucrado. Cuando se pretenda mejorar los métodos de trabajo, se debe consultar y tener en cuenta las opiniones del personal que directa o indirectamente intervienen en el proceso.

Paso 7: Evaluar los resultados

Es muy importante que los resultados obtenidos en una mejora sean publicados en una cartelera o paneles, en toda la empresa lo cual ayudará a asegurar que cada área se beneficie de la experiencia de los grupos de mejora, véase la figura anterior 7.3.

7.3.1- Principios básicos para iniciar la implantación de Kaizen

1. Descartar la idea de hacer arreglos improvisados
2. Pensar en como hacerlo, no en porque no puedo hacerlo
3. No dar excusas, comenzar a preguntarse porque ocurre tan frecuente
4. No busques perfección apresuradamente, busca primero el 50% del objetivo
5. Si cometes un error corrígelo inmediatamente
6. No gastes dinero en Kaizen, usa tu sabiduría
7. La sabiduría surge del rostro de la adversidad
8. Para encontrar las causas de todos tus problemas, pregúntate cinco veces
¿Por qué?
9. La sabiduría de 10 personas es mejor que el conocimiento de uno
10. Las ideas de Kaizen son infinitas

7.4.- LOS EVENTOS KAIZEN

¿Qué es el evento Kaizen?

Es un Programa de Mejoramiento Continuo basado en el trabajo en equipo y la utilización de las habilidades y conocimientos del personal involucrado. Utiliza diferentes herramientas de Manufactura Esbelta para optimizar el funcionamiento de algún proceso productivo seleccionado.

7.4.1- Objetivo del Evento Kaizen

Mejorar la productividad de cualquier área o sección escogida en cualquier empresa, mediante la implantación de diversas técnicas y filosofías de trabajo de Manufactura Esbelta y técnicas de solución de problemas y detección de desperdicios basados en el estímulo y capacitación del personal.

Beneficios de Evento Kaizen

Los beneficios pueden variar de una empresa a otra, pero los típicamente encontrados son los siguientes:

- Aumento de la productividad
- Reducción del espacio utilizado
- Mejoras en la calidad de los productos
- Reducción del inventario en proceso
- Reducción del tiempo de fabricación
- Reducción del uso del montacargas
- Mejora el manejo y control de la producción
- Reducción de costos de producción
- Aumento de la rentabilidad
- Mejora el servicio
- Mejora la flexibilidad
- Mejora el clima organizacional
- Se desarrolla el concepto de responsabilidad
- Aclara roles

7.4.2.- Programa de implementación

1. Desarrollo de un compromiso con las metas de la empresa

- Definición clara de metas y objetivos
- Involucrar y compromiso de las personas
- Premios a los esfuerzos

2. Establecer incentivos con el personal

- No necesariamente en dinero
- Debe ser al equipo de trabajo completo
- Reconocimiento al esfuerzo y mejoras

3. Trabajo en equipo

- Kaizen promueve la participación del trabajo en equipo
- Establece metas claras a los equipos
- Todos participan en el equipo y todas las ideas son bienvenidas

4. Liderazgo

- El líder debe poner atención y considerar los problemas. Debe saber escuchar, transmitir actitudes e ideas positivas.

5. Medición

- Se realiza a través de gráficos, planes de acción y pizarrones de mejoras.

7.4.3.- Como se realiza un evento Kaizen

- Un evento Kaizen se realiza generalmente en una semana
- Se define los objetivos específicos del evento que generalmente son eliminar desperdicios en el área de trabajo
- Se integra un equipo multidisciplinario de operadores, supervisores, ingenieros y técnicos
- Según el objetivo, se da un entrenamiento sobre el tema y explicaciones muy sencillas, ya sea para mejorar el cambio de modelo con SMED, eliminar transportes y demoras, mantener el orden y limpieza con 5'S, mantenimiento autónomo con TPM
- Se hace participar a la gente del Evento Kaizen con sus ideas de mejora sobre el objetivo, se analizan las ideas de los participantes
- Se analiza el área de mejora, se toman fotos y videos, se discuten y analizan las ideas de todos, se genera un plan de trabajo y se trabaja en las mejoras.

7.5.- MAPA DE PROCESO

Son todas las acciones actuales requeridas para elaborar un producto a través de los principales flujos esenciales para cada producto:

1. El flujo de producción de la materia prima desde que está en manos del cliente
2. El diseño del flujo desde el concepto hasta el lanzamiento

Es un gran dibujo, no de un proceso individual y el instructivo en su totalidad, no se optimiza la pieza, es un dibujo o representación visual de cada proceso incluyendo el flujo del material y el flujo de la información.

¿Por qué el mapa de proceso es una herramienta esencial?

- ✓ Ayuda a visualizar más que el proceso individual, por ejemplo: ensamble, soldadura, etc. en producción. Tú puedes ver el flujo.
- ✓ Ayuda a ver más los desperdicios
- ✓ Provee un lenguaje común para hablar acerca de procesos de manufactura
- ✓ Toma decisiones acerca del flujo aparente para poder discutirlo. De otra forma, muchos detalles y decisiones en tu almacén ocurren por no tomar las decisiones
- ✓ Muestra la conexión entre el flujo de información y el flujo de material
- ✓ No es una herramienta más
- ✓ Es más útil que una herramienta cuantitativa y los lay-outs producen una concordancia para no adicionar pasos, tiempo de entrega, distancia viajada, la cantidad de inventario.

El mapa de proceso es una herramienta cualitativa, la cual describe a detalle el orden del flujo, véase la figura.

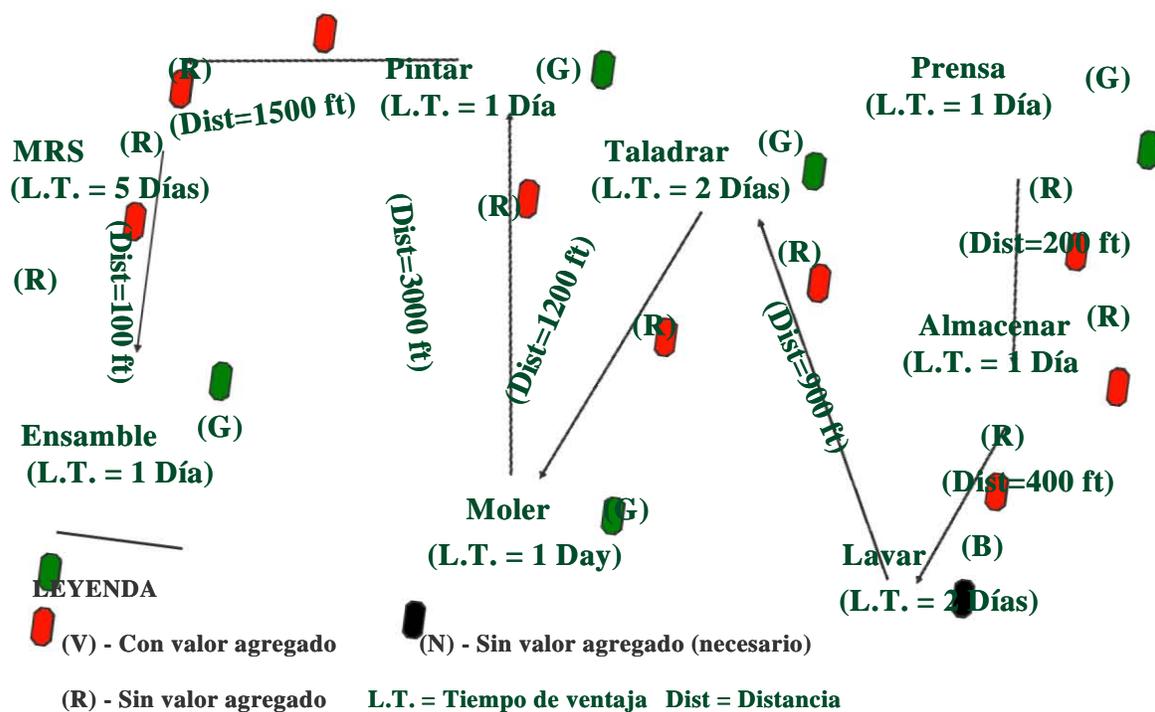


Figura 7.4. Mapa de proceso de valor.

CAPITULO 8

¿PARA QUÉ LEAN SEIS SIGMA TENIENDO MANUFACTURA ESBELTA?

8.1.- LEAN SEIS SIGMA

Lean Seis Sigma es más que la suma de los dos programas, combinados generan una importante sinergia que permite a las empresas lograr sus objetivos, lean Seis Sigma permite eliminar defectos proyecto a proyecto, reducir desperdicios y disminuir los tiempos de entrega.

Lean

Lean es una metodología de trabajo que permite actuar sobre la cadena de valor del producto/servicio o de una familia de productos/servicios. Una empresa que gestiona sus procesos según los principios de lean, busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido y está dispuesto a pagar por ello, al tiempo que va eliminando aquellas operaciones/pasos del proceso que no generan valor. El origen de la terminología Lean lo conocemos por primera vez en el libro "la máquina que cambio el mundo" de James Womack, best seller de 1990 en el que documenta en detalle gran cantidad de herramientas que se usan hoy en día por aquellas compañías que trabajan usando los principios de Lean.

Los principios de operaciones en Lean se basan en tres pilares fundamentales:

1.- Producción: mediante la aplicación de las técnicas japonesas de JIT (Just in Time) también conocida como:

- Cero inventario
- Producción sin stocks (Hewlett Packard)
- Materiales según se requieran (Harley Davidson)
- Manufactura de flujo continuo (IBM)
- Kan-Ban (Toyota), tamaño de lote pequeño, cambios rápidos y sistemas sencillos.

2.- Cadena de suministro: reduciendo el número de proveedores siguiendo un proceso de selección con base en su habilidad para adaptarse a los requerimientos del cliente y la estabilidad de la relación.

3.- Cultural: menos personal, minivalente y flexibilidad en las tareas que realizan los trabajadores, búsqueda de organizaciones planas.

Debe mencionarse que actualmente son pocas las empresas occidentales que han logrado integrar estos 3 pilares en sus sistemas de producción.

Los conceptos de Lean están realmente inspirados en las siguientes técnicas y formas habituales de trabajo en la industria japonesa:

- Las múltiples habilidades (polivalencia) y participación del personal
- La cercanía en la relación con proveedores que permite hacer funcionar sin interrupciones la cadena de suministro
- La conciencia colectiva de mejora continua en los flujos de procesos y en la utilización de máquinas
- La clara tendencia hacia la acción
- El trabajo con tamaños de lote pequeño: aspecto básico del Just In Time (JIT)
- La continúa búsqueda de la reducción del tiempo de cambio de útiles (SMED)
- La instauración de mecanismos Poka-Yoke o a prueba de error

Estadísticamente, existen pocas empresas que empleen más del 10% de su tiempo en actividades que realmente generan valor, sorprendentemente el 90% de su tiempo lo pasan en tareas que generan poco o ningún valor añadido, el objetivo de Lean Seis Sigma es simplificar los procesos, cambiar el flujo para aumentar el tiempo de trabajo que genera valor, hacerlos más delgados, que fluyan mejor, más rápidamente y con menos costes para los clientes. Lean implica sobre todo velocidad.

En el gráfico de la figura 8.1 se aprecia la secuencia de actividades para llevar a cabo un proyecto de reducción de tiempos según Lean, todo arranca de la elaboración del mapa de proceso tal y como es, también denominado mapa de valor (Value Stream), y de la medición del tiempo que no añade valor (trampas de tiempo).

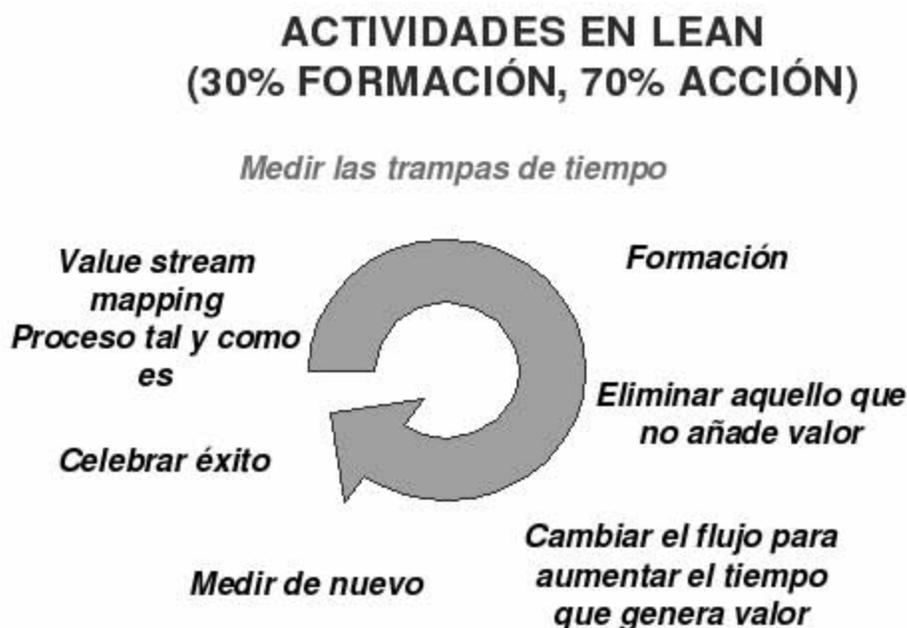


Figura 8.1. Secuencia de valores que agregan Valor Lean

8.2.- SEIS SIGMA

Más que un programa formal o una disciplina, Seis Sigma es una filosofía de trabajo que puede ser compartida beneficiosamente por clientes, empleados, accionistas y proveedores, esencialmente, es una metodología centrada en el cliente que elimina el desperdicio, aumenta los niveles de calidad y mejora de forma radical los índices financieros de las organizaciones.

El objetivo a lograr por Seis Sigma, es alcanzar no más de 3,4 defectos o errores por cada millón de oportunidades, implique el diseño y fabricación de un producto o implique un proceso de servicio orientado a un cliente.

Este objetivo es de donde proviene el origen del nombre "Seis Sigma". La letra Sigma (σ) es utilizada como símbolo de la desviación estándar o medida de la variación de un proceso, por tanto Seis Sigma centra el trabajo en identificar y controlar la variabilidad del proceso con el fin de tener un producto más fiable y predecible.

8.2.1.- El funcionamiento de Seis Sigma

En Seis Sigma se trabaja proyecto a proyecto como única forma de eliminar problemas sistemáticos de variabilidad que afectan a procesos medibles y que se traducen en defectos cuantificables.

La metodología consiste en 5 fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, y su abreviatura más común es DMAMC. A continuación se definen las actividades que se llevan a cabo en cada una de estas fases:

Definir:

Identificar, evaluar y seleccionar proyectos, preparar la misión, seleccionar y lanzar el equipo.

Medir:

Consiste en la caracterización del proceso o procesos afectados, estudiando su funcionamiento/capacidad actual para satisfacer los requerimientos clave de los clientes de dicho proceso. En esta fase, se documentan los posibles modos de fallo y sus efectos al tiempo que se elaboran las primeras teorías sobre las causas de mal funcionamiento.

Analizar:

Se realiza el plan de recogida de datos y a continuación se procede al análisis de los mismos con el ánimo de establecer y determinar las pocas causas vitales del fallo del proceso.

Mejorar:

Es esta la fase en la que se determinan e implantan las soluciones para que el proceso alcance los resultados esperados.

Controlar:

Consiste en diseñar y documentar los mecanismos necesarios para asegurar que lo conseguido se mantenga una vez que el equipo del proyecto Seis Sigma haya implantado los cambios.

8.3.- LEAN SEIS SIGMA

Lean Seis Sigma supone integrar dos aspectos fundamentales:

- Eliminación de defectos-reducción de la variabilidad
- Aumentar la velocidad del proceso, eliminando las trampas de tiempo y generando más valor para el cliente.

El proceso de transformación comienza con un cambio radical de la actitud de la organización, los líderes de la empresa se deben convencer de que la mejora continua no es suficiente para alcanzar los objetivos estratégicos, financieros y operativos, la mejora radical es necesaria para reducir drásticamente el coste de mala calidad y el desperdicio crónico.

Esto se logrará mediante "minitransformaciones" en forma de proyectos, y estas "minitransformaciones" están basadas en una serie de principios fundamentales:

- Evaluar a su empresa según los ojos de sus clientes, focalizando el trabajo en la cadena de valor (value stream), los clientes pagan por el valor que crea el proceso. Reducir el desperdicio que genera el proceso al tiempo que se eliminan las causas de la variabilidad del proceso (Seis Sigma), para conseguir fiabilidad, robustez y consistencia de productos y servicios.
- El cliente tira del proceso (sistema "pull"). Permite tener costos bajos y una importante flexibilidad.
- Motiva y recompensa a los empleados, ya que al hacer su trabajo más flexible se vuelven más polivalentes en sus funciones y esto permite cumplir los objetivos de la empresa en todos sus niveles.
- Formación para aumentar la flexibilidad en el trabajo, sin olvidar que Lean Seis Sigma es 30% de formación y un 70% de acción.
- Trabajar proyecto a proyecto para reducir el coste de mala calidad.

8.3.1.- INTERACCIÓN LEAN Y SEIS SIGMA

En la figura 8.2 se muestra la interacción existente entre Lean y Seis Sigma. Observamos cómo un proceso con 20 pasos que trabaja a niveles de rendimiento de 3 sigma tan sólo tiene un 25% libre de error a la primera.

No debe de extrañar que empresas que trabajan de esta manera tengan problemas más que significativos para colocar sus productos en mercados competitivos, por tanto, el rendimiento decrece cuando la complejidad aumenta.

Si se consigue reducir el número de piezas de un producto o el número de pasos de un proceso y al mismo tiempo se consigue disminuir el número de defectos (aumentando el valor sigma), el rendimiento del proceso aumenta radicalmente.

De la tabla se puede concluir claramente que para explotar el potencial de mejora, es necesario trabajar en dos frentes: simplificar el proceso y reducir la variabilidad.

Lean Seis Sigma proporciona la estructura, los métodos y las medidas que permiten lograr este doble objetivo: disminuir el número de defectos al tiempo que se aumenta la velocidad del proceso.

El Rendimiento decrece Cuando la Complejidad Aumenta				
Rendimientos por Proceso Nivel Sigma				
# de piezas. pasos o, procesos	3	4	5	6
1	93.32%	99.36%	98.9767%	99.9985%
5	70.77%	95.93%	99.39%	99.99%
10	50.09%	93.95%	99.77%	100.00%
20	25.09%	88.29%	99.54%	99.99%
50	3.15%	73.24%	98.84%	99.98%
100		53.64%	97.70%	99.96%
200		28.77%	95.45%	99.93%
500		4.44%	89.02%	99.83%
1000		0.20%	79.24%	99.66%
2000			62.79%	99.32%
10000			9.76%	95.65%

Rendimientos por Proceso Nivel Sigma				
# de piezas. pasos o, procesos	3	4	5	6
1	93.32%	99.36%	99.9767%	99.9995%
5	70.77%	95.93%	99.86%	100.00%
10	50.09%	93.95%	99.77%	99.99%
20	25.09%	88.29%	99.54%	99.99%
50	3.15%	73.24%	98.84%	99.98%
100		53.64%	97.70%	99.97%
200		28.77%	95.45%	99.93%
500		4.44%	89.02%	99.83%
1000		0.20%	79.24%	99.05%
2000			62.79%	99.32%
10000			9.76%	95.06%

REMEDIOS:	REMEDIOS:
Reducir Piezas/Pasos	Disminuir el Número de Defectos

Figura 8.2. Relación entre lean y seis sigma.

8.4.- RESULTADOS FINANCIEROS DE LEAN SEIS SIGMA

En el corazón de Lean Seis Sigma está el beneficio económico, los proyectos deben generar una ganancia económica clara y tangible, tener proyectos ganadores que generen un margen financiero útil y por consiguiente, el compromiso diario de la alta dirección con la iniciativa como directriz.

Ahora veamos dónde atacar los problemas y qué objetivos persiguen los proyectos Lean Seis Sigma:

- Reducir inventarios hasta un 90%
- Mejorar la entrega a tiempo en >80%
- Reducir el tiempo de ciclo de meses a días
- Reducir exponencialmente el número de defectos y la variabilidad que genera el proceso (y que la empresa considera tradicionalmente como algo natural).

Todo esto en definitiva se hace para generar más valor para el cliente y conseguir que paguen más por el producto fabricado/servicio prestado y libre de defectos. A fin de cuentas, se trata de un beneficio para la empresa al tiempo que se protegen los empleos y permite tener al empleado un mayor compromiso con su actividad.

Esto es sólo parte de lo que podemos lograr si sabemos combinar efectivamente Lean y Seis Sigma, el método funciona y el personal que trabaja en él rápidamente lo comprende, lean Seis Sigma está pensada para cambios radicales, un factor vital para el éxito es conocer cómo se implementa.

8.4.1.- Métricas de Lean

La métrica más importante en Lean es la eficiencia del ciclo, con la que se compara el tiempo que añade valor contra el tiempo total de ciclo.

Ejemplo: Un ejecutivo de una firma de ERP's preguntó por una métrica que indicara si su proceso era Lean ó no.

La respuesta a dicho ejecutivo fue:

- ✓ un proceso Lean es aquel en el que el tiempo que añade valor es más del 25% del tiempo total del proceso.
- ✓ Cualquier proceso con baja eficiencia de ciclo tendrá grandes oportunidades para la reducción de costos.
- ✓ Pasar de una eficiencia de ciclo del 5% al 25% significa una reducción de costes (de mala calidad y de exceso de horas del personal) cercana al 20%.

Se puede evaluar la métrica de lean y la eficiencia de ciclo de acuerdo a lo siguiente:

- Al ser la velocidad el objetivo clave...
- En lean, se compara el tiempo que añade valor contra el tiempo total de ciclo
- Ambas métricas se combinan en una denominada eficiencia de ciclo

Dando como resultado:

$$EC = \frac{VAT}{TLT} \text{ (Tiempo que añade valor) / (Tiempo Total de Ciclo)}$$

Donde:

EC.- Eficiencia de Ciclo

VAT.- Tiempo que Añade Valor

TLT.- Tiempo Total de Ciclo

Siguiendo el principio de Pareto, "las trampas de tiempo" se localizan en menos del 20% de las estaciones de trabajo y estas son responsables del 80% del retraso.

Trabajaremos proyecto a proyecto sobre dichas "trampas de tiempo" aplicando las herramientas convenientes de Lean o de Seis Sigma.

FOCALIZANDO EL ESFUERZO EN LAS "TRAMPAS DE TIEMPO"

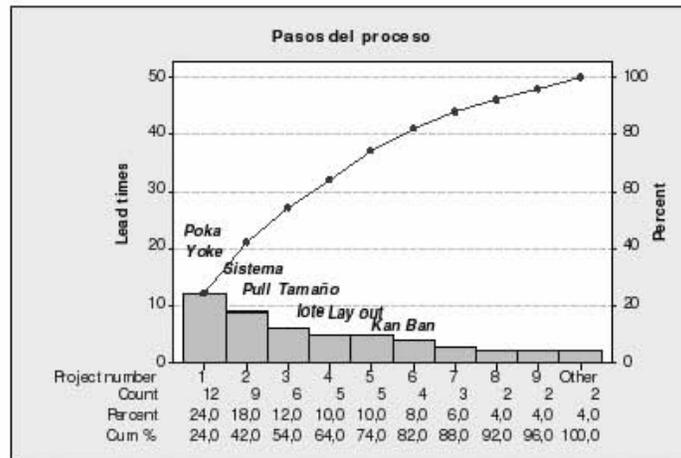


Figura 8.3. Gráfica donde se aprecian las trampas de tiempo.

El comienzo de cualquier proyecto pasa por la elaboración del mapa de proceso (value stream map). Tras el análisis del mismo, se identifican las "trampas de tiempo" que afectan al proceso. En la figura 8.3. Se representa la contribución de las distintas "trampas de tiempo" al tiempo total de ciclo y la herramienta, sea de Lean o Seis Sigma, utilizada para su resolución.

Algunas de las herramientas típicas de Lean son:

- Mapa de valor (value stream mapping)
- Sistemas jalar (Pull)
- Reducción del tiempo de preparación -SMED
- TPM (Total Productive Maintenance)
- Poka Yoke
- Normas 5's

Algunas de las herramientas típicas de Seis Sigma:

- Mapa de proceso
- Gráficos, histogramas (box plots), series temporales...
- Diagramas causa-efecto, AMEF

- Contrastes de hipótesis para datos normales y no paramétricos
- DOE (Diseño de experimento)
- Simulación
- SPC (Control Estadístico del Proceso)...

Como aplicación de Lean Seis Sigma se puede mencionar a manera de ejemplo, cómo una empresa que fabrica envases para bebidas carbónicas y cuya estructura de costos está directamente asociada al precio del aluminio y por tanto a la cantidad de aluminio que se consume.

Así la disminución del grosor de la pared de la lata puede generar importantes beneficios.

La existencia de variabilidad fuera de tolerancias en el proceso de elaboración del envase puede suponer miles de pesos extras de costo al tener que aumentar el consumo de aluminio por producir latas con paredes demasiado gruesas.

Al mismo tiempo, se producirían latas con paredes demasiado finas que pueden romperse o explotar con lo que mancharía el resto del cargamento pudiendo suponer miles de pesos en limpieza o visitas continuas al servicio de lavado, En este caso, estamos claramente ante un problema de variabilidad y la existencia del defecto supone un costo enorme para la empresa que no se puede permitir a mediano o largo plazo.

La herramienta a utilizar es Seis Sigma

Por otro lado, se da la circunstancia en la que el tiempo de espera para realizar una operación determinada de moldeo es enorme debido a las esperas en la preparación de la maquinaria o la falta de un componente determinado, tiempo que no genera valor alguno para el proceso, en este caso trabajamos con técnicas Lean que se orientan hacia el aumento de velocidad del proceso.

El éxito de un programa de estas características depende de la habilidad de los equipos para finalizar proyectos de forma eficaz, siguiendo la correspondiente metodología.

Gran cantidad del esfuerzo debe recaer sobre la correcta selección de proyectos y en la selección de los recursos adecuados.

Respecto a la selección de proyectos convendría trabajar según el siguiente diagrama de flujo:

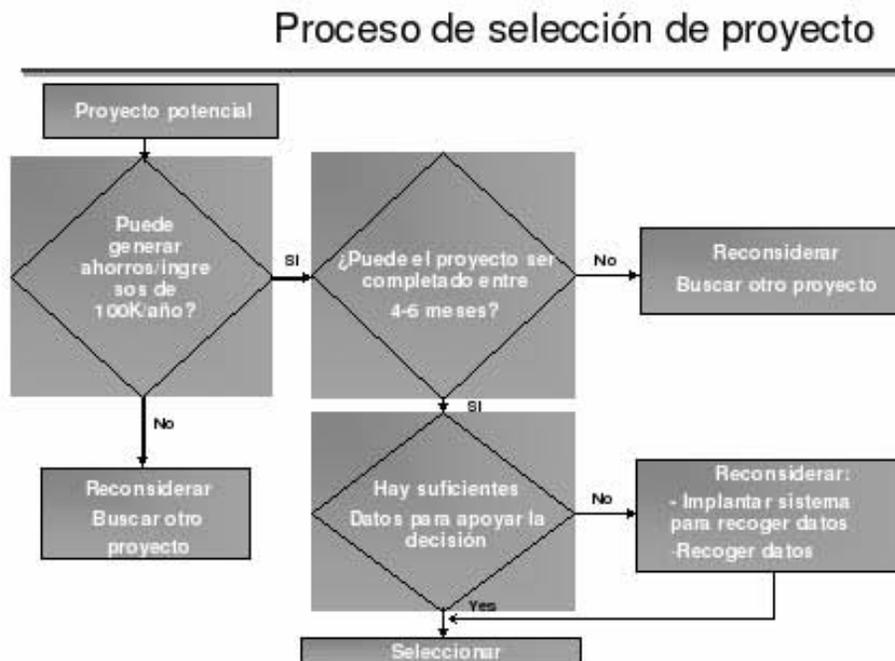


Figura 8.4. Diagrama de flujo de un proyecto específico.

Por otro lado, la selección de equipos eficaces no implica necesariamente trabajar con los mejores y más brillantes individuos de la empresa en el programa, de hecho en Lean Seis Sigma se trabaja con gente a todos los niveles y con múltiples capacidades, el éxito radica en seleccionar a empleados con potencial de liderazgo para gestionar el proyecto.

CAPITULO 9

¿CÓMO APLICAR ESTAS DOCTRINAS A UN PRODUCTO NUEVO?

9.1.- PETICIÓN DEL COMPRADOR

El proceso que se desarrolla en la fabricación de un nuevo producto, obedece a las especificaciones y necesidades del mismo, es por ello que el proveedor debe cumplir con todas las expectativas del cliente, considerando las características que debe reunir el producto, a saber: diseño, desarrollo, producción y servicio.

En este caso tomaremos como ejemplo específico la fabricación de un electrodo, utilizado para soldar las puertas en los autos en una armadora automotriz de General Motors, y que es empleado en una pistola punteadota enfriada por agua tipo "C", como la que se muestra en la figura 9.1.



Figura 9.1. Pistola tipo "C".

Este tipo de pistolas emplean piezas manufacturadas con cobre, debido a su conductividad, sin embargo para darle una mayor resistencia, se emplean aleaciones con Cromo, Boro y Zinc. En este tipo de procesos las piezas sufren un desgaste bastante alto, ya que si se considera que un electrodo sirve aproximadamente para 300 puntos (esto debido al alto voltaje con que operan las punteadoras) y en un turno normal pueden llegar a usarse un promedio de 10 electrodos, por lo que el tiempo de entrega por parte del proveedor debe ser bastante corto.

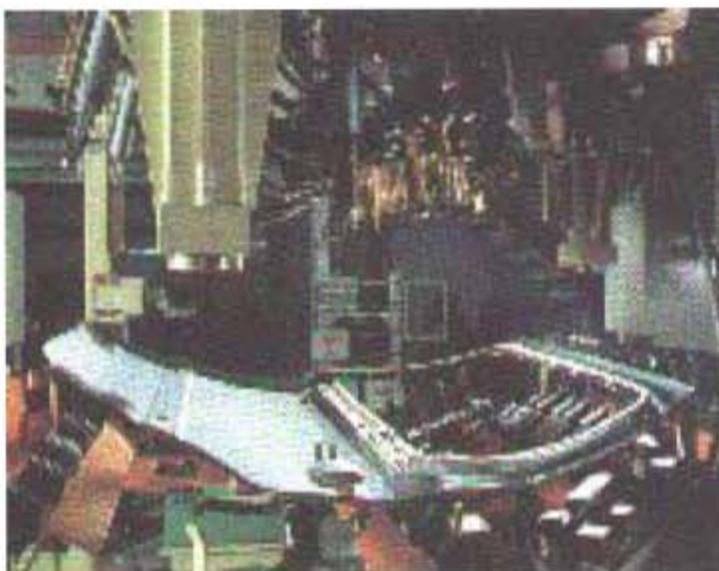


Figura 9.2. A la izquierda puerta colocada en un herramental para ser soldada, a la derecha, pistola tipo "C" de brazos largos.

9.2.- RECEPCION DEL PEDIDO CON NÚMERO DE PARTE Z25

El proceso tradicional empleado para el pedimento de productos, se basa en este caso a manera de ejemplo, de una partida de 15 piezas del electrodo denominado con número de parte Z25, el cual llega al departamento de administración de ventas por medio de un fax, cabe mencionar que este departamento funge como el primer eslabón dentro de la cadena de suministro.

Posteriormente y anexado a dicho fax, se envía un dibujo con las características del producto, mismo que se enviará al departamento de ingeniería para la

elaboración del respectivo plano, el cual será utilizado por el área de producción durante su fabricación, para posteriormente tener en archivo este plano y poder ser utilizado en una copia en futuras fabricaciones.



Figura 9.3. Familia de electrodos en donde se aprecia el Z25

Este departamento es además quien coordina las operaciones de embarque y entrega de productos y quien a su vez notifica a las áreas involucradas en el proceso de producción, embarque y cobranza del mismo producto, ya que controla la facturación, paralelamente con los pedidos, optimizando las funciones en dicho departamento.

9.3.- EMISIÓN DE UNA ORDEN DE TRABAJO

La secuencia para la fabricación tradicional de este producto es la siguiente:

1. Recepción del pedido
2. Asignación de número de orden por medio de un número consecutivo
3. Entregar copia del pedido control de producción
4. Control de producción pide dibujo al departamento de ingeniería y elabora una orden de producción

5. Control de producción corrobora la existencia de material y entrega la orden de trabajo a producción en caso de existencia de materia prima
6. Producción fabrica la pieza conforme a plano, considerando su carga de trabajo y lo entrega al departamento de calidad después de un tiempo no determinado
7. Control de calidad lo inspecciona y en caso de ser aceptado lo regresa al departamento de producción, donde se marca y se envía al almacén
8. Almacén lo empaca y notifica al departamento de administración de ventas
9. Administración de ventas planea una ruta de entrega y lo envía dependiendo de sus prioridades.

El departamento de planeación y control de la producción es el encargado de generar una orden de trabajo de acuerdo con el MRP* con que cuenta. Para la fabricación de una pieza determinada, en la orden de trabajo deben plasmarse los siguientes datos:

- Número de orden consecutivo
- Numero de parte
- Cliente
- Cantidad
- Numero de confirmación (mismo consecutivo de admón. Ventas)
- Una posible ruta de operación

Posteriormente se solicitan los planos al departamento de ingeniería para que junto con la orden de trabajo, sea entregada al departamento de producción y su fabricación no se demore.

*Los MRP se consideran las plataformas e infraestructura con que opera cada empresa, existen MPR AS-400/Maphics, HP-900, etc., o aquellos hechos específicamente para la empresa, se pueden mencionar el sistema Kepler. Dichos sistemas permiten y soportan todas las actividades que realiza cada área en específico y conjuntamente registra la información de toda la empresa.

El proceso de recepción del pedido, entrega de planos, existencia de materia prima, así como la captura de la orden de trabajo, deben de ser en un tiempo casi instantáneo, este proceso evita la generación de tiempos muertos, lo que ocasiona que los productos se retrasen, desde la recepción del pedido, captura de la orden de trabajo, emisión de planos, fabricación y por último su distribución y/o entrega.

9.4.- DESARROLLO DE INGENIERÍA

El departamento de ingeniería se encarga de desarrollar los aspectos técnicos que involucra la fabricación de las líneas de productos con que trabaja la empresa, a continuación se describen algunas de sus funciones:

- Creación de métodos que permiten la fabricación de productos
- Elaboración de planos
- Toma de tiempos y movimientos
- Análisis de materiales empleados
- Viabilidad para la fabricación de nuevos productos
- Elaboración de herramientas y dispositivos, etc.

Como puede observarse, el departamento de ingeniería cumple una función bastante importante dentro de las empresas de transformación, sin embargo, para que opere adecuadamente se deben de llevar a cabo planeaciones que permitan el constante cambio dentro del cual opera el departamento. Similarmente con los demás departamentos con que funciona la empresa, es decir, se debe de contemplar un continuo cambio dentro de las herramientas utilizadas, a decir, equipos de computo que faciliten las operaciones de diseño, software actualizado y que sea compatible con los sistemas que operan sus clientes (autocad, autocad inventor, mechanical desktop, unigraphics.etc), esto para evitar complicaciones y falta de información por falta de infraestructura y comunicación, en el seguimiento de los pedidos, así como de la ingeniería aplicada correctamente en el diseño de cada producto.

9.5.- PRODUCCIÓN

Se han descrito brevemente los aspectos de funcionamiento de los departamentos ligados directamente con el departamento de producción, quien se encarga de la fabricación del producto. Este departamento se puede decir que es donde recae el mayor porcentaje de la responsabilidad de la empresa, ya que si no se coordina adecuadamente se tendrá como resultado un número impresionante de errores, tales como los siguientes:

- Demora en el proceso
- Falta de seguimiento
- Desbalanceo de líneas de producción
- Exceso de tiempos muertos
- Retrabajos
- Desperdicios
- Mal manejo de órdenes de trabajo, etc.

Para entender un poco más acerca del funcionamiento óptimo con que debe operar una empresa de calidad mundial, empezaremos por describir los procesos antes de implementar normas ISO, Manufactura Esbelta y Seis Sigma dentro del departamento de producción, donde generalmente ocurre el primer cambio, para después abarcar a los demás departamentos involucrados en la empresa y llegar así a la totalidad de todos ellos, posteriormente se analizará los cambios ocurridos, después de haber implementado dichos conceptos y el resultado final se verá arrojado en la fabricación eficiente de nuestro electrodo Z25.

9.5.1.- Antes de implementar ISO

Una empresa en donde se carece de sistema de estándares de calidad, tiene como consecuencia, un desorden de recursos técnicos y humanos, esto es visible a primera vista, ya que se observan los siguientes síntomas:

- Los trabajadores no cuentan con uniforme
- La mayoría de los trabajadores no tienen una función específica
- Las órdenes en su mayoría son de carácter verbal
- Existe un ambiente de descontento

- Las instalaciones de trabajo no están marcadas
- Las instalaciones generalmente no están limpias
- Se tienen piezas obsoletas en los departamentos
- Los trabajadores adoptan conductas indisciplinadas
- La productividad es medida emocionalmente, etc.

Como se observa, las características que se presentan cuando se carece del primer recurso con que debe contar una empresa, es meramente el de un negocio cualquiera, o como comúnmente se dice coloquialmente “un changarro”, esto, sin importar el número de personas con que se cuente, ya que cuando existe desorden, generalmente el número de personas en una empresa suele ser mayor.

Se pueden seguir analizando las características que presenta una empresa en carencia con los sistemas de Manufactura Esbelta y seis sigma, sin embargo se considera prudente dar un énfasis de cómo estas disciplinas ayudan a fortalecer el desarrollo y permanencia dentro del mercado a una empresa.



Figura 9.4. Maquina forjadora durante la operación sin implementación.

Como dato relevante y sin perder el objetivo de este capítulo, se describe que en este proceso de desorganización en la empresa que describo y que (se prefiere omitir el nombre), antes de implementar los sistemas ISO, Manufactura Esbelta y Seis Sigma se contemplaba un tiempo de entrega para el electrodo Z25 de 6 a 8 semanas, pero después de 5 años de proceso de cambio y de haber implementado todos los sistemas que al día de hoy la colocan dentro de una empresa en proceso final de convertirse en una de carácter mundial, se puede asegurar que dicho electrodo se produce en un tiempo record de una semana, desde que se recibe el material hasta que se está distribuyendo, se explica a continuación el desarrollo del cambio.

9.5.2.- Implementando sistemas

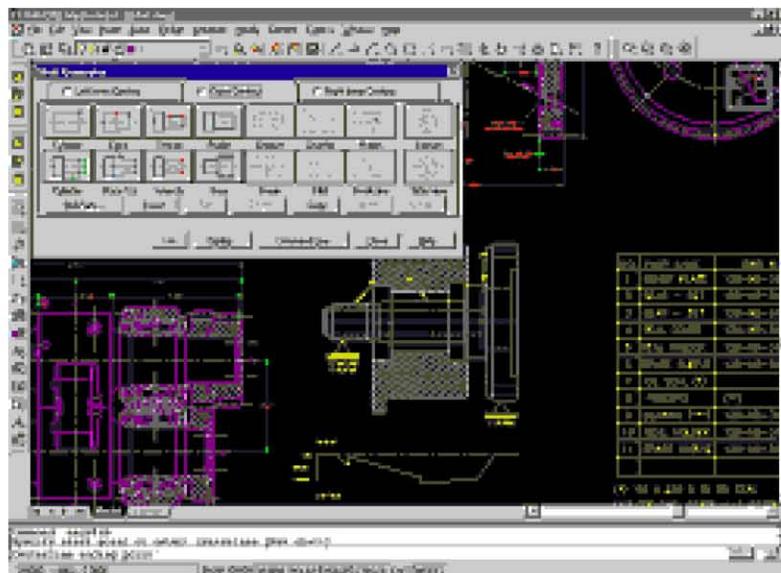
El primer paso a seguir, fue el implementar la norma ISO 9000, donde después de un proceso de certificación se consiguieron cambios favorables dentro del departamento de producción, logrando lo siguiente:

- Uniformes a los empleados
- Otorgarles espacios adecuados para su aseo y guardado de su ropa
- Descentralizar departamentos (tres que operaban con gente de todos los departamentos)
- Crear funciones específicas a los trabajadores
- Crear un sistema de asistencia por tarjeta (evitando acaloraciones regularmente en día de pago causada por las tarjetas de checado anteriores)
- Prohibir la venta dentro de la empresa
- Delimitar las áreas de trabajo
- Crear disciplina en los horarios de trabajo
- Capacitación de los empleados, etc.

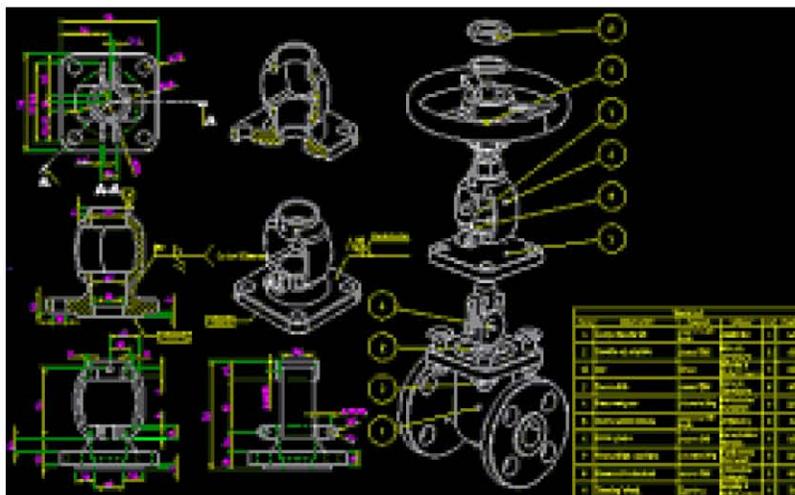
Con ello se logró en este proceso, quitar el síntoma de la disciplina relajada que se venía observando, además, de que se comenzaron a reducir los tiempos de proceso dentro de las áreas que involucraban las operaciones, en este momento y paralelamente, los departamentos de administración de ventas, ingeniería, control

de producción, producción y calidad, se conjuntaron para desarrollar los métodos con que se debía trabajar, así como hacer cambios a equipos que así lo requerían.

- El departamento de administración de ventas con el apoyo directo de ventas, impuso Internet como herramienta de enlace entre sus clientes, teniendo como beneficio que los pedidos llegarán vía correo electrónico.
- Ingeniería implementó equipos con software actualizado, permitiendo la elaboración de dibujos en un tiempo más reducido, ver figuras 9.5 a) y b).



a)



b)

Figura 9.5. a) y b) Software para la elaboración de planos CAD.

- Control de producción se integró al departamento de sistemas, ya que aquí operaba la impresora de órdenes de trabajo, mismas que se tenían que generar en planta baja y recoger en el tercer piso,
- Producción implemento cambios en sus operaciones, minimizando los procesos que se generaban en otros e integrándolos a uno sólo, para ello se desplazaron máquinas, permitiendo enlazar procesos y evitando recorridos largos entre proceso y proceso.
- Control de calidad modificó sus procesos, ya que el área de inspección final, fue integrada a cada fin de proceso, evitando así la espera de revisión así como su liberación y pérdida de tiempo en ser entregada al almacén.

Con estos cambios la empresa logro grandes beneficios como es la certificación y seis meses después, pasar la revisión, en este momento nuestro electrodo Z25, ya se fabricaba en un tiempo de tres semanas.

9.6.- IMPLEMENTANDO MANUFACTURA FLEXIBLE

Después de tres años de operación con el sistema ISO y por mantenerse en un nivel de competencia aceptable, la empresa decidió dar otro cambio que se venía planeando meses atrás, implementar la manufactura esbelta en el área de producción, obviamente los beneficios fueron notorios y se consiguió lo siguiente:

Implementando 5's. Se logró crear que todas y cada una de las áreas de producción permanecieran limpias, sin piezas que no debían de estar ahí o que fueran obsoletas, tener cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa, se estandarizaron piezas para cambios rápidos, como los tornillos, los cuales tienen guías para su fácil colocación, así como una sólo herramienta para apretarlas, todo ello dando como resultado un ambiente disciplinado y de orden.

También se coordinaron los procesos enfocados a proveer los insumos de cada cliente, donde cada cliente forma parte de la cadena productiva suministro-

demanda, esto debido a que el cliente es en este proceso quien en función de sus requerimientos, va jalando el proceso productivo, logrando con ello que las piezas le lleguen en forma y modo de acuerdo a sus necesidades, evitando el antiguo método de manufactura tradicional, donde los tiempos muertos y desperdicios abundaban.



Figura 9.6. Manufactura tradicional

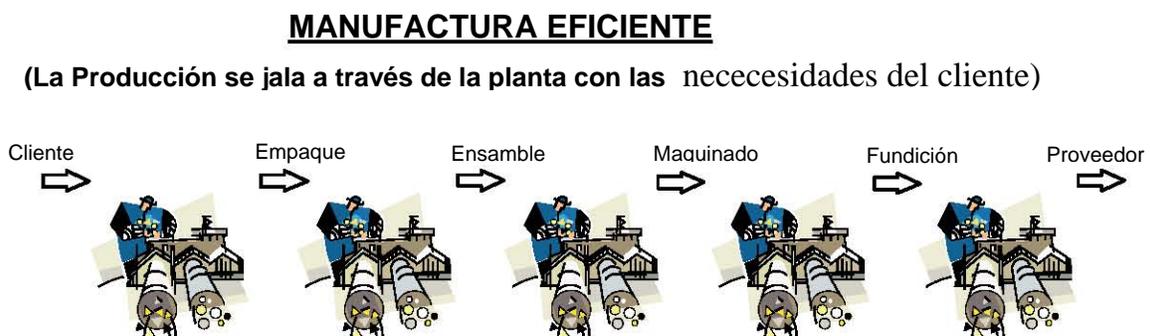


Figura 9.7. Manufactura eficiente

Con estas disciplinas adquiridas, el proceso de fabricación se ha optimizado en más de 50%, por lo que la pieza, el electrodo Z25, se genera en un tiempo cada vez menor, ya que en el último cambio de procesos se encontraba con un tiempo de fabricación de tres semanas, sin embargo el proceso de mejora continúa sigue adelante, y después de haber implementado 5's y sistema de jalar, se sigue la descripción del sistema Kanban, donde el producto es fabricado para sustituir las pérdidas sufridas por el consumo, en este sentido y para controlar este proceso,

se utiliza un sistema de monitoreo por medio de tarjetas, las cuales permiten que el electrodo Z25 tenga un flujo y por consiguiente un mapa de valor adecuado.

La célula de trabajo en este caso y como beneficio en la fabricación de este electrodo, permite conjuntar dos máquinas, las cuales pueden ser operadas por un mismo operador, ya que después de haber sido cortada la barra (materia prima) por medio de un troquel (anteriormente se hacía con una cortadora mecánica), se procede a su careado en una máquina y en la otra al barrenado, función lograda gracias al sistema POKA YOKE (sistemas a prueba de error), el cual permite detectar fallas y seguir operando, SMED (cambios rápidos de dos dígitos) y TPM (mantenimiento productivo total).

Todos estos procesos se siguen dentro de un sistema de célula de trabajo la cual además de integrar los tres pasos anteriormente descritos, emplea tres procesos más, los cuales son doblado y área de producto final (inserción de tubo de enfriamiento), marcado y empaque, cabe señalar que el proceso de calidad es corroborado por el operadores durante sus funciones y son apoyados por los sistemas visuales como ANDON, sistema que permite que las máquinas no se queden sin materia prima y/o rectifiquen ó solucionen algún problema en la operación.

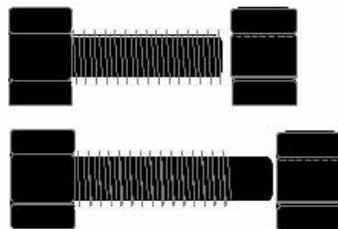


Figura 9.8. Tornillos guiados para una fácil colocación de troquel.

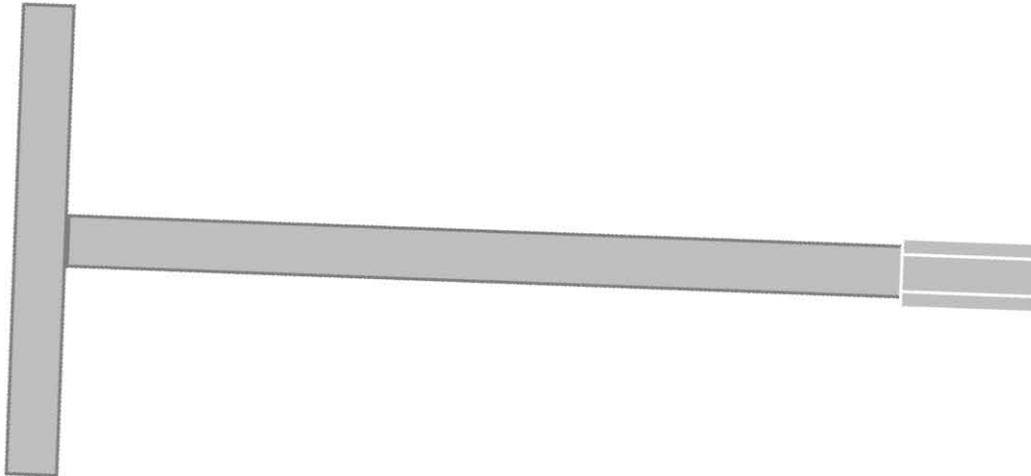


Figura 9.9. Llave para apretar tornillos estandarizados.

9.7.- KAIZEN

Esta disciplina permite la comunión entre la empresa y los trabajadores, ya que como se mencionó al principio de este tema, la desorganización con que contaba esta compañía, hacía que se tuviera un ambiente de insatisfacción, inseguridad e incertidumbre. Con los cambios realizados durante los últimos cinco años, además de un clima de trabajo diferente, se obtuvo el valor de los empleados, quienes obtuvieron más beneficios a partir de sus funciones polivalentes que desarrollaron, así como las opiniones que vertieron y que sirvieron para mejorar el proceso dentro de los procesos dentro de la planta.

Los cambios no solo se produjeron en los tiempos de entrega, ya que el electrodo Z25 de haber sido procesado en el pasado en un tiempo de 6 a 8 semanas.

Con los nuevos cambios, se logro que la célula de trabajo lo fabricara en tan sólo una, además, de tener un programa y flujo continuo de valor que permitió el abasto de este electrodo en el tiempo exacto de su utilización en la planta de General Motors.

Estos cambios además de beneficiar al personal laboral, también produjeron beneficios económicos, ya que se redujeron los retrabajos, se eliminaron los desperdicios y por consiguiente se redujeron los costos, obteniendo a cambio un margen de utilidad mayor, así como una imagen nueva de la empresa.



a)



b)

Figura 9.10 a) y b) Células de trabajo optimizadas.

9.8.- LEAN

Este proceso se puede considerar como uno de los últimos eslabones dentro de la cadena productiva, ya que después de haber centralizado todos los esfuerzos en favor de una mejor cultura laboral, se comienzan a pulir los errores que surgen del proceso, ya que en este proceso se implementan cambios que generan un valor

total al producto, en este caso específico se desarrollo un producto que complementó al electrodo Z25, dicho producto partió del análisis donde se observó que al utilizar el electrodo, este sufría de un desgaste únicamente en la punta, por lo que se desarrollo una pieza que fuera consumible sólo en la parte de operación, y el cuerpo del electrodo permaneciera por más tiempo.

Así se concreto lo se conoce como un “CAP 6006”, mismo que se ilustra en la figura 9.11. Este CAP mejoro los procedimientos con el comprador, ya que al existir el beneficio del ahorro, le proporcionó un panorama de precio-producto bastante satisfactorio, y por consiguiente la empresa proveedora de este nuevo producto opto por producirlo en grandes cantidades, y abrir una nueva línea de producto, para satisfacer con este cambio a nuevos clientes y a los propios con que contaba demostrándose que la cadena de valor se redefinió, adquiriendo un nuevo sentido de beneficio entre ambas partes, y colocando a la empresa y a sus trabajadores en un nivel competitivo dentro del margen global.



Figura 9.11. Caps 6006, utilizado por General Motors Silao.

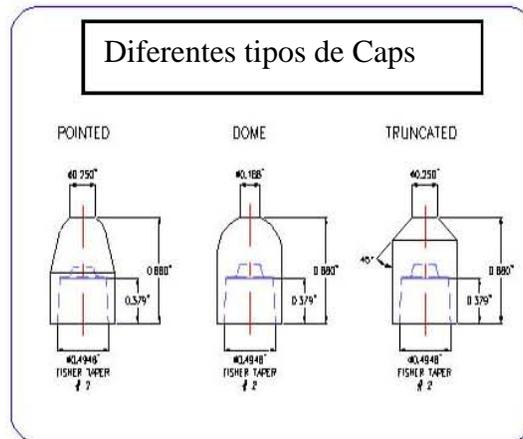


Figura 9.12. Algunos otros modelos de Caps.

Como puede observarse al realizar cambios en los procesos productivos se eliminaron los retrabajos, desperdicios, el ambiente de trabajo se mejoro, los costos se redujeron y el margen de utilidad aumento, así como la evolución del producto, colocando a la empresa en una suministradora con presencia y con carácter de calidad mundial.

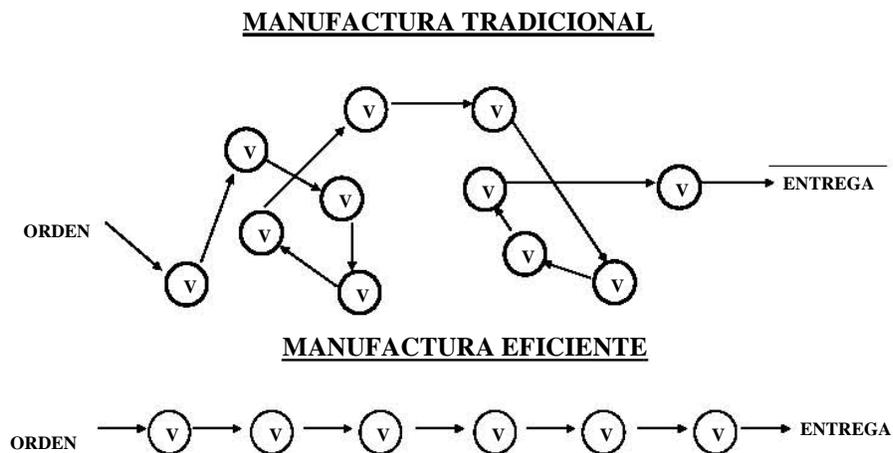


Figura 9.13. El proceso antes y después de aplicar las doctrinas de mejora continúa

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el presente trabajo se pueden establecer las conclusiones siguientes:

1.- Se muestra el enfoque de las diferentes filosofías que conllevan a la mejora continua, haciéndose referencia al valor organizacional dentro de una empresa aprovechando al máximo los recursos tecnológicos, técnicos y humanos, dando como resultado, crear a corto plazo una empresa competitiva mundialmente y con características óptimas de productividad

2.- Los modelos de calidad permiten tener un panorama competitivo, de igualdad, mercado leal y de beneficios hacia los compradores que adquieren estos productos en los diversos países donde se comercializan a un precio similar y con las mismas características de beneficio costo-producto.

3.- El concepto de líder está originando cambios en comparación al entorno de los trabajadores, donde se han marcando los beneficios que se logra al incluir a todas las personas en la solución de un problema, en vez de sólo marcar las directrices, logrando con ello una mejora laboral y de armonía.

4.- Los lugares de trabajo han evolucionado con gente especialista de distintas áreas, lo que ha generado que se optimicen al máximo las funciones de las personas, logrando con ello que los productos que se fabrican, sean de una calidad excepcional y realizándolo en tiempos precisos y en un ambiente de trabajo adecuado.

5.- La manufactura flexible, así como seis sigma, permiten que una célula de trabajo interactúe por si misma (suministro y demanda), actuando además, como una microempresa dentro de la misma empresa, brindando como resultado, mejores tiempos de entrega del producto, menores costos de fabricación y lo más importante, lograr la satisfacción total de cliente.

6.- Los cambios rápidos permiten abatir todo aquello que ocasione paros en línea, desperdicios, retrabajos y en conclusión, todo aquello que no genera un valor agregado al producto.

7.- La mejora continúa permite fortalecer los valores de los individuos dentro de las empresas, haciéndolos participes dentro de la organización y tomando su experiencia como punto de partida a los problemas que se suscitan dentro de las áreas de trabajo.

8.- Cuando se han resuelto todos los problemas que involucran planeación y organización, es tiempo de pulir los conceptos y redefinir la mejora continúa en un nivel de perfección, es decir, ya no se puede especular con argumentos como “por si acaso” ó “a lo mejor”. Es el tiempo en que la producción debe salir a un 100% en una comunión empresa-empleado satisfactoria y en donde la ideología cero defectos debe imperar.

Se deja al lector la búsqueda mas a fondo en los temas aquí expuestos, por lo que será de gran apoyo la bibliografía aquí consultada, espero pueda ayudar a aclarar dudas dentro del tema antes expuesto, ya que se trata de una descripción personal, de experiencia adquirida durante ocho años de trabajo en la industria metalmecánica, así como información adquirida a base de investigación, misma que a manera muy personal, fortaleció mi formación y que actualmente me mantiene vigente en el panorama productivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de ISO 9000
Robert W. Peach
Editorial McGraw Hill
2. ISO 9000 en Primera Línea
William A. Levinson
Editorial Acribia
3. Administración y Control de la Calidad
Cuarta Edición
James R. Evans
Editorial Soluciones Empresariales
4. Desarrollo Organizacional
Wendell L. French & Cecil H. Bell Jr.
Editorial Prentice Hall.
5. Putting 5 Eses to Work
Hiroyuki Hirano
PHP Institute
6. What is Lean Six Sigma
Mike George, Dave Rowlands
Editorial McGraw Hill
7. World Class Manufacturing
Larry Rubrich & Madelyn Watson
WCM Associates
8. Lean Six Sigma
Michael L. George
Editorial McGraw Hill
9. The Six Sigma Way
Peter S. Pande
Editorial McGraw Hill

APENDICE A

Vocabulario Utilizado en Calidad

Calidad: Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.

Aseguramiento de Calidad: Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas, que lleva a cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada, de que un producto o servicio cumple con los requisitos de calidad especificados.

Control de Calidad: Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

Administración de Calidad: Función general de la administración que determina e implanta la política de calidad que incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos y otras acciones sistemáticas en el campo de la calidad, desarrollo de actividades operacionales y de evaluación relativas a la calidad.

Política de Calidad: Conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

Plan de Calidad: Documento que establece las prácticas operativas, los procedimientos, los recursos y la secuencia de las actividades relevantes de calidad, referentes a un producto, servicio, contrato o proyecto en particular.

Sistema de Calidad: Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con el fin al que están destinados y que están dirigidos hacia la administración de la calidad.

APENDICE B

FILOSOFIAS DE CALIDAD

EDWARD DEMING.

W. Edwards Deming practicó una exitosa consultoría por más de 40 años. Sus clientes incluyeron a algunas de las más importantes empresas manufactureras, telefónicas, transportistas, hospitales, firmas de abogados, diversas industrias, universidades y formó parte de prestigiados colegios y asociaciones, asesoró incluso a muchas organizaciones gubernamentales.

El impacto del Dr. Deming y sus enseñanzas en las empresas americanas de manufactura y de servicios, ha sido tan profundo que aún a treinta años de distancia esos principios siguen siendo actuales y de gran valor. Creó una verdadera revolución de la calidad que ha contribuido a la hegemonía americana en el competitivo mundo que hoy enfrentamos.

14 PUNTOS DE DEMING:

- Mantenimiento de instalaciones y equipos.
- Adoptar la nueva filosofía.
- Terminar con la dependencia de la inspección.
- Terminar con la práctica de decidir negocios con base en los precios.
- Mejorar el sistema de producción y servicios en forma constante y permanente.
- Instituir métodos de entrenamiento en el trabajo.
- Adoptar e instituir el liderazgo.
- Expulsar el miedo.
- Romper las barreras entre los departamentos.
- Eliminar los eslóganes, exhortaciones y las metas numéricas.
- Eliminar estándares de trabajo y metas numéricas.
- Eliminar barreras que impidan alcanzar el sentimiento de orgullo del trabajador.

- Instituir un programa activo de educación y auto desarrollo para los empleados.
- Implicar a todo el personal en la transformación.

PHILIP CROSBY.

Su lema mejor conocido es la exhortación o lograr cero defectos.

La calidad empieza en la gente no en las cosas.

Los cuatro absolutos de la calidad

- La definición
- Sistema
- Standard de desempeño
- La medición

LAS SEIS C DE CROSBY

- Comprensión
- Compromiso
- Competencia
- Comunicación
- Corrección
- Continuidad

LAS TRES T DE CROSBY

- Tiempo
- Talento
- Tesoro

JOSEPH JURAN

Hay muchos aspectos en el mensaje de calidad de Juran, algunos de los principales son su definición de calidad de un producto como:

- Adecuación al uso
- Trilogía de la calidad

- Concepto de autocontrol
- Secuencia universal de mejoría

LOS DIEZ PASOS PARA LA MEJORIA DE LA CALIDAD

- Crear conciencia de las necesidades y oportunidad para la mejoría
- Establecer metas para la mejoría
- Organizar para lograr las metas
- Proporcionar entrenamiento
- Realizar proyectos para solucionar problemas
- Informar sobre el progreso
- Otorgar reconocimiento
- Comunicar los resultados
- Mantener registros de resultados
- Mantener el impulso al hacer que la mejoría anual sea parte de los sistemas y procesos regulares de la compañía.

MAPA DE LA PLANEACION DE LA CALIDAD DE JURAN

- Identificar al cliente
- Determinar las necesidades de los clientes
- Traducir esas necesidades al lenguaje de la compañía
- Desarrollar un producto que pueda desarrollar esas necesidades
- Optimizar las características del producto
- Desarrollar un proceso que pueda producir el producto
- Optimizar el proceso
- Probar que el proceso pueda producir el producto en condiciones normales de operación
- Transferir el proceso a operación

DR. ARMAND FEIGENBAUM

La calidad se construye desde el inicio del diseño del producto.

Nueve emes de Feigenbaum.

1. Markets.
2. Money
3. Management.
4. Men.
5. Motivation.
6. Materials.
7. Maquinas y mecanizacion.
8. Modern Information Methods (Métodos modernos de información.)
9. Mounting Product Requeriments (Crecientes requisitos de los productos.)

CONTROL TOTAL DE CALIDAD

Feigenbaum sostiene que los métodos individuales, tales como la estadística, son segmentos de un programa de Control de Calidad, definido de la siguiente manera:

"Un sistema eficaz para coordinar el mantenimiento de la calidad y los esfuerzos de mejora de varios grupos en una organización, de tal forma que se optimice el costo de producción para permitir la completa satisfacción de los clientes".

La calidad no significa "mejor", sino lo mejor para el cliente en servicio y precio.

Control representa una herramienta de la administración consistente en 4 pasos:

1. Definir las características de la calidad.
2. Establecer estándares para esas características.
3. Actuar cuando se exceden los estándares.
4. Planear mejoras en los estándares.

KAORU ISHIKAWA

Fue antiguo presidente del Musashi Institute of Technology, es el mejor conocido de los japoneses que han contribuido a la teoría de la administración de la calidad. En occidente es mejor conocido como el creador del diagrama de causa y efecto denominado en ocasiones diagrama de espinas de pescado.

Aportación de Ishikawa.

Puso especial atención en el desarrollo del uso de métodos estadísticos prácticos y accesibles para la industria. En 1943 desarrollo el primer diagrama para asesorar a un grupo de ingenieros de una industria japonesa. El diagrama de Causa-Efecto se utiliza como una herramienta sistemática para encontrar, seleccionar y documentar las causas de la variación de la calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas. De acuerdo con Ishikawa, el control de calidad en Japón se caracteriza por la participación de todos, desde los altos directivos hasta los empleados de más bajo rango, más que por los métodos estadísticos de estudio.

Ishikawa definió la filosofía administrativa que se encuentra detrás de la calidad, los elementos de los sistemas de calidad y lo que el denomina, las "siete herramientas básicas" de la administración de la calidad.

7 HERRAMIENTAS BASICAS DE LA ADMINISTRACION DE LA CALIDAD.

1. Elaboración de graficas del flujo del proceso (lo que se hace).
2. Graficas (con que frecuencia se hace).
3. Histogramas (visión grafica de la variación).
4. Análisis de Pareto (clasificación de problemas).
5. Análisis de causa y efecto (lo que ocasiona los problemas).
6. Diagramas de dispersión (definición de relaciones).
7. Graficas de control (medición y control de la variación).

El doctor Ishikawa expone que el movimiento de control de calidad en toda empresa no se dirige solo a la calidad del producto, sino también a la calidad del servicio después de la venta, la calidad de la administración, de la compañía, del ser humano, etc. Los efectos que se logran son:

- La calidad del producto se ve mejorada y llega a ser una mas uniforme; se reducen los defectos.
- Mejora la confiabilidad de los productos.
- Bajan los costos.

- Los niveles de producción se incrementan y es posible elaborar programas más racionales.
- Se reducen los desperdicios y reprocesos.
- Se establece y mejora la técnica.
- Se reducen los gastos por inspección y pruebas.
- Se racionalizan más los contratos entre vendedor y comprador.
- Crece el mercado para las ventas.
- Mejora la relación entre los departamentos.
- Disminuyen los datos y reportes falsos.
- Se discute con más libertad y democracia.
- Las juntas se realizan más tranquilamente.
- Las reparaciones y las instalaciones de equipos y facilidades se hacen más racionalmente.
- Mejoran las relaciones humanas.

H. JAMES HARRINGTON

- Es un ejecutivo de calidad de IBM.
- Elabora documentos describiendo el progreso de la revolución de la calidad de IBM.
- En 1987 escribió un libro "The improvement process", donde habla de su experiencia y los esfuerzos de otras organizaciones.
- Dice que el único enfoque que tendrá efecto en la calidad es aquel que la convierta en la vida predominante de la empresa.
- La calidad no es solo un estilo de administración sino también una serie de técnicas o motivación hacia el trabajador.
- Insiste en la "propiedad" de los procesos por parte de la administración cruzando barreras departamentales.
- Resalta el papel de la alta dirección.
- Desarrollo un nuevo papel para el supervisor de primera línea, lo considera como la propuesta en la práctica exitosa del proceso de mejoría.

JAN CARLZON

Reconocido como uno de los especialistas en calidad más importante en el área de los servicios.

Aportación de Carlzon

A partir de este concepto desarrollo un programa de administración de calidad para empresas de servicios.

Los momentos de la verdad son intervalos que pueden durar tan solo 15 segundos, en los que los empleados de una organización tienen contacto con sus clientes para realizar la entrega de un servicio.

SHINGEO SHINGO

Es uno de los ejecutores de la calidad que mas impacto ha tenido. Nació en Japón en 1909, se graduó de Ingeniero Mecánico en 1930. En 1945 llego a ser un profesional de la consultoría administrativa, con la asociación de administración de Japón; en 1951 conoció y aplico por primera vez el control de calidad estadístico, en 1955 tomo a cargo las áreas de capacitación e Ingeniería Industrial. En 1968 creo el sistema preautomatizado, en 1970 elaboro el sistema "SMED" (cambio rápido de datos en un minuto) que forma parte del sistema justo a tiempo.

Sus contribuciones se caracterizan por: el gran cambio en la dirección de los métodos de producción, ya que sus técnicas van en sentido opuesto a las tradicionales. Tal es el caso del concepto "jalar Vs. Empujar", "cero control de calidad".

SISTEMA JUSTO A TIEMPO

Es cuando se desea tener "cero inventarios" en proceso, las ventajas de este sistema además del ahorro financiero son:

- Los defectos en producción se reducen.
- Los desperdicios se reducen al mínimo.
- Las fábricas ocupan menos espacio.
- Es confiable en cuanto a la entrega a tiempo.

Técnica Japonesa de las 5 "eses".

1. Seri (Selección): distinguir lo necesario de lo que no es.
2. Seiton (Orden): un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
3. Seiso (Limpieza): métodos para mantener limpio las áreas de trabajo.
4. Seikutsu (Estandarización): métodos que sean fáciles de seguir.
5. Shitsuke (Mantenimiento): establecer mecanismos para hacerlo un hábito.

Poka-Yoke.

La idea básica de detener el proceso donde ocurra un defecto, definir las causas y prevenir aquellas que sean recurrentes.

También utiliza un sistema de control visual: aparatos de control, tableros iluminados.

Niveles de prevención.

N0. Información mínima a los trabajadores sobre las operaciones estándar.

N1. Información de resultados de actividades de control.

N2. Información de estándares.

N3. Construir estándares directamente dentro del lugar de trabajo.

N4. Alarmas.

N5. Prevención.

N6. A prueba de errores.

Sistema Jalar vs. Empujar.

Se refiere que uno no debe producir una pieza para la línea siguiente, si esta no lo necesita.

GENICHI TAGUCHI

El control de calidad desde la etapa de diseño del producto.

Es el creador del "diseño robusto", el cual basa su estrategia para lograr la satisfacción del cliente, en exceder sus expectativas de calidad y de la función de pérdida.

Diseño Robusto.

Implica diseñar un producto que sobrepase las expectativas del cliente en sus características más importantes y ahorrar dinero en las que al cliente no le interesan. Implica diseñar un proceso de producción capaz de fabricar el producto en todo su rango de variación normal, dentro de las especificaciones del proceso. Taguchi establece que es más barato trabajar en el rediseño de los productos y sus procesos de fabricación, que en el control de calidad de los mismos, porque las acciones de mejora de calidad son más económicas, en cuanto más cercanas estén a la etapa de diseño.

Es más económico un diseño robusto del producto en las características importantes para el cliente, que pagar los costos del control de procesos y las reclamaciones por fallas.

En el diseño robusto de un producto se minimiza su posibilidad de falla, buscando que tenga mínima variación en las características de calidad importantes para el cliente y en consecuencia se minimiza el costo de calidad.

Para Taguchi la calidad significa: "La mínima pérdida ocasionada a la sociedad, desde el envío del producto al cliente hasta su uso total".

Estas pérdidas incluyen no solo los costos de calidad de la compañía que inciden en elevar su precio, sino también los costos ocasionados a cualquier persona que se ve afectada por la calidad del producto.

Función de Pérdida de Taguchi

Para evaluar la pérdida, Taguchi utiliza una ecuación cuadrática que se ajusta con los datos de la historia de costos y desempeño del producto. No toma en cuenta los límites de especificación, ya que la función de pérdida de calidad solo se minimiza cuando la calidad del producto es igual al valor objetivo de la calidad, el valor ideal.

Conforme el desempeño del producto o proceso se aleje del valor objetivo -aun hallándose en los límites de especificación-, la ecuación aumenta de valor y se incrementa el costo de calidad para la sociedad.

WILLIAM E. CONWAY

El habla de la "forma correcta de administrar" y de un "nuevo sistema de administración" en lugar de la mejoría de la calidad. Su experiencia y su perspectiva más amplia desde el punto de vista de la administración se reflejan en todo su trabajo. Esta de acuerdo con los gúrus en que el problema mayor es que la alta dirección no esta convencida de que la calidad aumenta la productividad y disminuye los costos. Sin embargo, también reconoce que la "administración quiere y necesita una ayuda real, no una critica destructiva".

Conway centra su atención en el sistema de administración como el medio de lograr una mejora continua, más bien que sobre funciones específicas o problemas de calidad.

Conway defiende los métodos estadísticos. El dice que la administración contempla la calidad en un sentido general. El dice:"el uso de la estadística es una forma con sentido común de llegar a cosas específicas", después añade: "la estadística no soluciona problemas. Identifica donde se encuentran los problemas y le señala soluciones a los gerentes y a las personas".El contempla las técnicas estadísticas como herramientas de la administración e insiste en el uso de herramientas estadísticas sencillas que pueda aprender cualquiera con rapidez, mas bien que las técnicas complejas. Las herramientas sencillas pueden ayudar a solucionar el 85 % de los problemas. Las herramientas básicas para la mejoría de la calidad son:

- Habilidades de relaciones humanas.
- Encuestas estadísticas.
- Técnicas estadísticas sencillas.
- Control estadístico del proceso.
- Utilización de la imaginación.
- Ingeniería Industrial.

RICHARD J. SCHONBERGER

La administración de las estrategias de la calidad es un elemento central de sus escritos. Schonberger afirma que la capacidad para responder a las cambiantes necesidades del mercado es un tema constante para los negocios modernos.

Proporciona lo que el denomina una "agenda de acción para la excelencia en la fabricación" de diecisiete partidas:

1. Llegue a conocer al consumidor.
2. Rebaje la producción en proceso.
3. Rebaje los tiempos de flujos.
4. Rebaje los tiempos de preparación y de cambios.
5. Aumente la frecuencia de hacer/entregar para cada artículo requerido.
6. Rebaje el número de proveedores a unos pocos buenos.
7. Rebaje la cantidad de números de piezas.
8. Haga que sea fácil fabricar el producto sin errores.
9. Arregle el lugar de trabajo para eliminar tiempos de búsqueda.
10. Realice un entrenamiento cruzado para dominar más de una tarea.
11. Registre y conserve en el lugar de trabajo datos sobre producción, calidad y problemas.
12. Asegúrese de que el personal de línea sea el primero en intentar la solución del problema antes que los expertos.
13. Mantenga y mejore el equipo existente y la fuerza de trabajo humano antes de pensar en nuevos equipos.
14. Busque equipo sencillo, barato y fácil de mover de lugar.
15. Busque tener estaciones de trabajo, máquinas, celdas y líneas múltiples en lugar de únicas, para cada producto.
16. Automatice en forma incremental, cuando no se pueda reducir de otra forma la variabilidad del proceso.