

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNOLOGOS

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO
ESTANDARIZADO DE LA LÍNEA PRODUCCIÓN EN EL
ENSAMBLE DE ASIENTOS PARA LA EMPRESA DOMIZIL**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN MECÁNICA**

CARLOS SANTIAGO BUITRÓN COLIMBA

santi_buitron@hotmail.com

DIRECTOR: ING. MARIO GRANJA RAMÓREZ

mario.granja@gmail.com

Quito, MAYO 2008

DECLARACIÓN

Yo, Carlos Santiago Buitrón Colimba, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Carlos Santiago Buitrón Colimba

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Carlos Santiago Buitrón Colimba, bajo mi supervisión.

Ing. Mario Granja Ramírez

DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

QUIENES CON ARDUO Y MUY SACRIFICADO LABOR, SUPIERON ENTREGARME TODO SU APOYO EN TODO MOMENTO DE MI VIDA ESTUDIANTIL, PARA HACER DE MÍ UN SER ÚTIL A LA SOCIEDAD.

Y ASÍ PODER GRADUARME AL OBTENER MI ANHELADO TÍTULO, EN MI PRESTIGIOSA UNIVERSIDAD.

Mi agradecimiento más profundo es para mis hermanos que me han enseñado a ser una persona con valores y sobre todo a no rendirme en los momentos más difíciles de mi vida, Javier y Mauricio.

A las personas que me han dado una nueva esperanza por quién luchar cada día ya que son mis sobrinos, Alexander y Viviana por los que tengo que vivir para compartir mis conocimientos en cada momento de sus vidas, gracias Paola y Mary.

Y en mi agradecimiento final a mi familia que sin duda me han servido de apoyo para ser un ejemplo, pero ante todo a compartir muchas alegrías para siempre estar juntos.

Gracias a todos mis primos, que son por los que pongo en ellos mi ejemplo para lograr a cumplir nuestros sueños, Gaby, Belén y Diego.

PROLOGO

El tema del Trabajo Estandarizado es muy importante en todo campo ya sea empresarial como en la disciplina humana. Conocer sus estrategias exige una muy buena preocupación por parte del investigador ya que es un tema poco complejo y punto importante para cualquier ciclo de mejora.

La aplicación del Trabajo Estandarizado debe ser comprendido muy a fondo ya que para su implementación se necesita un amplio conocimiento del mismo y además una ardua labor en la disciplina de trabajo.

En esta tesis se encuentran diferentes métodos de aplicación para estandarizar así como de una mejora continua de los procesos.

Tiene distintos modos de uso así como el estudio enfocado en la calidad tal es el caso del balanceo de líneas, flujo continuo, mejora de tiempos de entrega, en la producción, etc.

Esta dividido en capítulos con un sin número de modos de uso, ejemplos y anexos ordenados de acuerdo al proceso de ensamble de los asientos.

JUSTIFICACION

El tema del Trabajo Estandarizado fue elegido por la necesidad de implantar una de las estrategias del QSB (Quality System Basic) para la empresa DOMIZIL, ya que es un tema de mucha importancia para mis conocimientos y de evaluaciones por parte del cliente GM-OBB.

Además por que es un tema de mucha importancia que requiere una total participación de la organización y en especial de los operarios ya que es una disciplina compleja de mantenerse día a día.

Y así determinar los caminos más cortos para elaborar un producto y de la mejora en cada puesto de trabajo con cero desperdicios.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA DOMIZIL Y EL SISTEMA DE CALIDAD (QSB)

1.1. INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA DOMIZIL.....	1
1.1.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	1
1.1.2. NUESTRA MISIÓN.....	1
1.1.3. NUESTRA VISIÓN.....	1
1.1.4. POLÍTICA DE CALIDAD.....	2
1.1.5. ALCANCE.....	2
1.1.6. EXCLUSIONES.....	2
1.1.7. DATOS DE PRODUCCIÓN.....	3
1.1.8. PRODUCTOS QUE SE FABRICAN.....	3
1.1.9. CLIENTES.....	4
1.1.10. INSTALACIONES Y MÁQUINAS.....	4
1.1.11. REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE PARA LA ENTREGA.....	4
1.2. CALIDAD QSB.....	5
1.2.1. DEFINICIÓN DEL QSB.....	5
1.2.1.1. PLANEACIÓN DE LA CALIDAD.....	6
1.2.1.2. MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD.....	6
1.2.1.3. MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD.....	6
1.2.1.4. CICLO DE MEJORA P,H,A,V,.....	6
1.2.1.5. RESPONSABLE DEL PLAN DE NEGOCIOS.....	6
1.2.1.6. PROCEDIMIENTO PLAN DE NEGOCIOS.....	6
1.2.2. RELACIÓN QSB CON LA ISO/TS16949.....	8
1.2.3. CATEGORIAS DEL PLAN DE NEGOCIOS.....	8

1.3. ELEMENTOS DEL QSB.....	10
1.3.1. FAST RESPONSE.....	10
1.3.1.1. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	11
1.3.2. LECCIONES APRENDIDAS.....	11
1.3.3. PRODUCTO NO CONFORME.....	12
1.3.4. LINEA CARE.....	13
1.3.5. TRABAJO ESTANDARIZADO.....	14
1.3.6. ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO.....	14
1.3.7. DISPOSITIVOS POKA YOKE.....	15
1.3.8. PROCESO DE AUDITORÍA ESCALONADA.....	15
1.3.9. PROCESO DE REDUCCIÓN DE RIESGOS.....	16

CAPÍTULO II

LA ESTANDARIZACIÓN

2.1. ESTUDIO GENERAL.....	18
2.1.1. EL POR QUÉ ESTANDARIZAR.....	18
2.1.2. FASES DE ESTANDARIZACIÓN.....	19
2.1.3. ESTANDARIZACIÓN TOTAL.....	20
2.2. TRABAJO ESTANDARIZADO.....	20
2.2.1. DEFINICIÓN DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	20
2.2.2. ESTANDARES OPERACIONALES.....	24
2.2.2.1. VENTAJAS DE LOS ESTÁNDARES.....	25
2.2.3. BENEFICIOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	26
2.2.4. ELEMENTOS BÁSICOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	26
2.2.5. LA MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	26
2.2.6. USOS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	29
2.2.7. ETAPAS DEL A MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	30
2.2.8. TÉCNICAS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO.....	31
2.3. MÉTODOS DE LECTURA CON CRONÓMETRO.....	31
2.3.1. ESTUDIO DE MÉTODOS.....	32
2.3.2. CALIFICACIÓN POR NIVELACIÓN O FACTOR.....	32

2.3.3.	TIEMPO ESTANDAR.....	32
2.3.4.	ESTACIÓN DE TRABAJO.....	33
2.3.5.	SISTEMAS DE NORMAS DE TIEMPOS PREDETERMINADOS.....	33
2.4.	DISEÑO DE TRABAJOS.....	33
2.4.1.	PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO.....	33
2.4.2.	TENDENCIAS EN EL DISEÑO DEL TRABAJO.....	33
2.4.3.	DEFINICIÓN DE DISEÑOS DE TRABAJO.....	34
2.4.4.	ACTIVIDADES QUE SE INCLUYEN EN LA DEFINICIÓN DE TRABAJO.....	34
2.4.4.1.	MICROMOVIMIENTO.....	34
2.4.4.2.	ELEMENTO.....	34
2.4.4.3.	TAREA.....	34
2.4.4.4.	TRABAJO.....	35
2.4.5.	ASPECTOS DEL COMPORTAMIENTO EN EL DISEÑO DE TRABAJO.....	35
2.4.6.	GRADO DE ESPECIALIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	35
2.4.7.	ENRQUECIMIENTO DEL TRABAJO.....	35
2.4.8.	SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS.....	36
2.4.9.	VARIEDAD DE TAREAS.....	36
2.4.10.	VARIEDAD DE HABILIDADES.....	36
2.4.11.	RETROALIMENTACIÓN.....	36
2.4.12.	IDENTIDAD DE TAREAS.....	36
2.4.13.	ASPECTOS FÍSICOS EN EL DISEÑO DE TRABAJO.....	37
2.4.14.	EL ENTORNO DE TRABAJO.....	37
2.5.	APLICACIÓN DISCIPLINA 5S.....	38
2.5.1.	DEFINICIÓN GENERAL.....	38
2.5.2.	DEFINICIÓN ESPECÍFICA.....	38
2.5.3.	ORGANIZACIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO.....	40

2.5.4.	CÓMO FUNCIONA PROCESO 5S.....	41
2.5.5.	PROCESO DE LAS 5 DISCIPLINAS.....	42
2.5.5.1.	ORGANIZACIÓN.....	43
2.5.5.2.	ORDEN.....	43
2.5.5.3.	LIMPIEZA.....	44
2.5.5.4.	ESTANDARIZACIÓN.....	44
2.5.5.5.	INTEGRACIÓN.....	45
2.5.6.	APLICACIÓN 5 S.....	47
2.5.7.	RESULTADOS Y OBJETIVOS.....	49
2.5.8.	BENEFICIOS.....	52
2.5.8.1.	PERSONAL.....	52
2.5.8.2.	CORPORATIVO.....	52
2.6.	TAKT TIME.....	53
2.6.1.	ABSOLUTOS DE SEGURIDAD.....	53
2.6.2.	DEFINICIONES BÁSICAS.....	53
2.6.2.1.	TIEMPO DISPONIBLE PARA LA DEMANDA.....	53
2.6.2.2.	TIEMPO DISPONIBLE.....	53
2.6.2.3.	TAKT TIME TEÓRICO.....	54
2.6.2.4.	TAKT TIME REAL.....	54
2.6.2.5.	TIEMPO DE CICLO DE MÁQUINAS.....	54
2.6.2.6.	TIEMPO DE CICLO.....	55
2.6.3.	BALANCEO Y DESBALANCEO.....	55
2.6.4.	FLUJO CONTINUO.....	57
2.6.4.1.	PROCESAMIENTO EN FLUJO UNITARIO.....	57
2.6.4.2.	INVENTARIO ESTÁNDAR EN EL PROCESO.....	58
2.6.4.3.	SISTEMA DE ARRASTRE.....	58
2.6.4.4.	SECUENCIA DE TRABAJO.....	58
2.6.4.5.	SISTEMA SCROLLING.....	59
2.6.4.5.1.	ÁREA DE TRABAJO DEL OPERADOR.....	59

2.6.4.5.2.	POSICIÓN FIJA DE PARO.....	59
2.6.4.5.3.	ERGONOMÍA.....	59
2.6.4.5.4.	BENEFICIOS DEL SCROLLING.....	60
2.6.4.5.5.	LAYOUT DE TRABAJO.....	60
2.6.5.	ENTRENAMIENTO Y ROTACIÓN.....	60
2.6.5.1.	ROTACIÓN.....	61
2.6.5.2.	CARTA DE ROTACIÓN.....	61
2.7.	HOJAS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	61
2.7.1.	HOJAS DE OPERACIÓN.....	61
2.7.2.	HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO.....	61
2.7.3.	PARÁMETROS NECESARIOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	63
2.7.3.1.	ROTACIÓN.....	63
2.7.3.2.	CARTA DE ROTACIÓN.....	63
2.7.3.3.	CARTA DE ROTACIÓN.....	63
2.7.4.	RESUMEN DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	63

CAPÍTULO III

MEJORAMIENTO CONTINUO (RESULTADO DE LA ESTANDARIZACIÓN)

3.1.	PROCESO DE MEJORA.....	65
3.1.1.	DEFINICIÓN.....	65
3.1.2.	IMPORTANCIA.....	65
3.1.3.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	66
3.1.4.	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.	67
3.2.	MÓDULO MEJORAMIENTO DE PROCESOS.....	68
3.2.1.	OBJETIVOS.....	68
3.2.2.	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS EN LA MEJORA....	68
3.2.3.	FUENTE DE MEJORA CON EL KAIZEN.....	69
3.2.4.	MEJORAR CONTINUAMENTE.....	73
3.2.5.	PROMOCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	73

3.2.6.	DESARROLLO DE LA AUTODISCIPLINA.....	73
3.2.7.	DESARROLLO INTEGRAL DE LOS TRABAJADORES.....	74
3.3.	EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN.....	74
3.3.1.	GRÁFICOS DE EVALUACIÓN.....	74

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	HERRAMIENTAS DE MEJORA.....	78
4.1.1.	APOYO DE LAS 5 S'S.....	78
4.1.2.	VALOR AGREGADO Y 9 DESPERDICIOS.....	79
4.1.2.1.	SOBREPRODUCCION.....	80
4.1.2.2.	ESPERAS.....	80
4.1.2.3.	TRANSPORTE.....	80
4.1.2.4.	PROCESAR.....	81
4.1.2.5.	EXCESO INVENTARIOS.....	81
4.1.2.6.	MOVIMIENTOS.....	82
4.1.2.7.	PRODUCIR PARTES DEFECTUOSAS...	83
4.1.2.8.	NO UTILIZAR EL TALENTO Y CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HUMANOS.....	83
4.1.2.9.	MANEJO DE LA INFORMACION.....	83
4.1.3.	CONCLUSIONES.....	86
4.1.4.	RECOMENDACIONES.....	87
	BIBLIOGRAFÍA.....	89
	ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS.....	90
	GLOSARIO.....	91
	ANEXOS.....	92

INTRODUCCIÓN

A través de los años la empresa Domizil ha evolucionado su principal producción, siendo antes la base para la empresa la fabricación de muebles de oficina, por el nuevo producto que hoy en día ha formado la primer empresa en el Ecuador; ensambladora de asientos para autos que se maneja de acorde a los requisitos de la Especificación Técnica ISO/TS 16949:2002 y que tiene como objetivo mantener una estructura organizacional.

A través del mismo se refleja el compromiso de la empresa para implantar y mantener el Sistema de Calidad, con el objetivo de buscar la satisfacción del cliente.

En este sistema de calidad se definen las políticas y directrices establecidas por la Gerencia General para lograr la excelencia en calidad y se establece el compromiso y responsabilidad del personal para cumplir con lo definido.

Con la implantación en el proceso productivo de la norma ISO-TS-16949 se ha logrado alcanzar los objetivos planteados, entusiasmado al cliente con autopartes de calidad, mejorando continuamente y planificando responsablemente, generando a la vez una fuente valiosa de empleo.

Según las principales empresas en la fabricación de autos, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos aplicados al producto; por lo tanto el control total de la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización, y esto implica un proceso de Mejoramiento Continuo que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se busca siempre la excelencia y la innovación que llevarán a la empresa a aumentar su competitividad, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Asimismo, este compromiso de calidad busca que la empresa sea una verdadera organización, asegurando la participación de todos los que la involucran. Para ello se debe adquirir compromisos profundos, ya que es la principal responsable de la ejecución del proceso y la más importante fuerza impulsadora de la empresa.

Para llevar a cabo este proceso de Estandarización tanto en los procesos de la cadena productiva como en la mejora del ambiente de trabajo, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: invariable, es decir, los operadores deben cumplir las mismas tareas y adquirir compromiso; lo que permite implantar la estrategia QSB de nuestro cliente General Motors-OBB.

OBJETIVOS

Como involucrado en el departamento de calidad de la empresa Domizil el tema de tesis que ha sido seleccionado, tiene como objetivos los siguientes:

- 1.- Conocer a fondo el proceso de fabricación de los asientos (elementos de trabajo), que me ayudaron a elaborar las hojas estandarizadas.
- 2.- Adquirir práctica en como involucrarse con los operarios en la mejora continua.
- 3.- Poder mejorar el trabajo estandarizado cuando éste tenga cambios en los puestos de trabajo así como el flujo de procesos.
- 4.- Comprometer a los operarios en aplicar las herramientas de mejora como es el caso de las 5 S's y los 9 desperdicios, no solo en el ambiente laboral si no en nuestras vidas.

CAPITULO 1.

INTRODUCCION A LA EMPRESA DOMIZIL

1.1 INTRODUCCION

1.1.1 PRESENTACION DE LA EMPRESA

La empresa DOMIZIL cuya tradición alemana es HOGAR, nace un primero de Junio de 1984 gracias al empeño y visión de su fundador el ING. MARCO SAMANIEGO, con la visión de fabricar muebles de calidad para uso en la oficina y en el hogar.

A partir del año de 1986 se incursiona en la línea de AUTOPARTES, siendo el primer producto fabricado el asiento para camioneta CHEVROLET LUV; a partir de este modelo se fortalece la línea automotriz al punto que en la actualidad se fabrican distintos modelos de asientos para varios clientes.

En el año de 1994, se dan los primeros pasos para la implementación de un sistema de calidad sustentado en una organización LEAN, (sin excesos, sin grasa, ágil). La empresa establece un proceso de MEJORAMIENTO CONTINUO a través de un sistema de CALIDAD TOTAL y COMPETITIVIDAD en el que se toma como objetivo "EL ENTUSIASMO DEL CLIENTE".

Domizil fundamenta su calidad en su principal activo que es el personal que colabora en las distintas áreas, el mismo que ha sido seleccionado cuidadosamente y el cual es capacitado periódicamente con el fin que siga brindando su mejor contingente en la organización.

En cuanto a la participación del personal para la implementación del Sistema de Calidad QSB, se involucra diariamente para alcanzar los objetivos deseados, poniendo en sus mentes que la Calidad es de todos: No reciba, no haga y no envíe defectos, todo esto es un arduo trabajo ya que el imponer la disciplina y el seguimiento de un sistema de calidad además que asegura al producto sin defectos, es muy laboriosa de imponer en cada uno de los operarios.

1.1.2 NUESTRA MISION

“Al tener una misión del cambio que se va a conocer se pone ante todo que somos una organización productora de asientos para vehículos de calidad y competitividad que entusiasman a nuestros clientes, mejorando continuamente, eliminando desperdicios y planificando responsablemente”.^[1]

1.1.3 NUESTRA VISION

“Principal empresa productora de asientos para vehículos ensamblados en el Ecuador reconocida como una organización de clase mundial donde nuestra total

participación y talentos permita nuestro desarrollo y mejoramiento del bienestar de vida”.^[1]

1.1.4 POLITICA DE CALIDAD

“DOMIZIL, COMPROMISO DE CALIDAD”; Alcanzar los objetivos planteados, entusiasmando al cliente con autopartes de calidad, mejorando continuamente y planificando responsablemente.^[1]

Esta política es el resultado de la aplicación de una filosofía de vida y una metodología de acción de la compañía, transmitida a través de una VISION, perfectamente definida, de una MISION diaria que compromete a todos y cada uno de los miembros de la organización, utilizando sus valores en todos los niveles.

Esta filosofía se apoya en una organización LEAN, como estrategia que se aplica internamente, utilizando un sistema de recursos humanos, un sistema de calidad desde la primera vez y un sistema de entregas limpio, sin excesos y justo a tiempo.

Adicionalmente, para sustentar esta política de calidad y el compromiso con la calidad, la dirección de la empresa, a través del Plan de Negocios cada año fija sus objetivos de calidad medibles y cuantificables a corto y largo plazo para:

- Incrementar la utilidad de la empresa.
- Reducir los costos de Producción.
- Mejorar la satisfacción de nuestros clientes.

Tanto para la elaboración de la política como de los objetivos se ha considerado la necesidad y expectativa del cliente en un producto que cumple con sus requerimientos.

Esta política es difundida a todo el personal utilizando mecanismos idóneos para asegurar que los mismos sean implantados y mantenidos.

1.1.5 ALCANCE

DOMIZIL, Muebles y Autopartes S.A. es un fabricante de asientos para vehículos automotores. El Sistema de Calidad desarrollado e implementado por Domizil está en conformidad con ISO/TS 16949:2002.

Domizil diseña sus procesos, pero no son responsables por el diseño del producto.

1.1.6 EXCLUSIONES

La Especificación Técnica ISO/TS 16949:2002, es totalmente aplicada a excepción de los elementos de entrada para el diseño del Producto, ya que

DOMIZIL no se responsabiliza del diseño si no que se basa por muestras, planos y especificaciones técnicas de los productos aprobados por los clientes.

1.1.7 DATOS DE PRODUCCION

Domizil tiene una capacidad instalada para producir 150 juegos de asientos* en un turno de ocho horas de producción.

Actualmente, Domizil, Muebles y Autopartes S.A., está trabajando a un 80% de su capacidad instalada en un turno de trabajo de 8 horas diarias.

La cantidad de asientos varía en función del modelo que se fabrique. Un juego de asientos puede contemplar un asiento único (base-espaldar-apoya cabezas/apoya brazos) o asientos individuales (base-espaldar-apoya cabezas) derecho e izquierdo, ya sea delanteros o posteriores.

1.1.8 PRODUCTOS QUE SE FABRICAN

Actualmente, Domizil, Muebles y Autopartes S.A., fabrica asientos para los siguientes modelos de vehículos (Ver tabla 1), como referencia podemos observar en el Anexo 3:

Juego de asientos	Modelo	Componentes
Asiento único	ITFR	Base - espaldar - apoya cabezas
Juego de asientos individuales	ITFD	Base - espaldar - apoya cabezas, derecho e izquierdo
Juego de asientos individuales delanteros y asiento base posterior.	ITFA/B / ITFT	Asiento delantero - apoya cabezas, derecho e izquierdo, delanteros, base y espaldar posterior.
Juego de asientos individuales delanteros y posteriores	SQV / SQW	Base - espaldar - apoya cabezas, derecho e izquierdo, delanteros y posteriores
Juego de asientos individuales delanteros	SE	Base - espaldar - apoya cabezas, derecho e izquierdo, delanteros
Asientos posterior	SE	Base - espaldar posterior
Juego de asientos individuales delanteros	MCD BT-50	Base - espaldar - apoya cabezas, derecho e izquierdo, delanteros
Asientos posterior	MCD BT-50	Base - espaldar posterior – apoya brazos
Juego de asientos individuales delanteros	KIA RIO	Base - espaldar - apoya cabezas, derecho e izquierdo, delanteros
Asientos posterior	KIA RIO	Base - espaldar posterior

Tabla1. Distintos modelos de asientos.

1.1.9 CLIENTES

El 72% de la producción diaria de Domizil, Muebles y Autopartes S.A., se concentra en la fabricación de asientos para la línea de comerciales (camionetas y 4x4 ensamblados en el país), de General Motors Ómnibus BB., representantes de Chevrolet en el Ecuador.

El 17% de la producción diaria se dedica a la producción de asientos para las camionetas Mazda BT y su representante Maresa S.A., con quienes Domizil mantiene también relaciones comerciales.

El 11% de la producción restante diaria se entrega para AYMESA (automóviles) quien es representante de KIA en el Ecuador.

1.1.10 INSTALACIONES Y MAQUINAS

La planta industrial de Domizil se divide en dos áreas importantes, teniéndose así una extensión de 720 metros cuadrados donde se realiza la fabricación metalmecánica de las estructuras de los asientos, una superficie de 1200 metros cuadrados donde se realiza el ensamble de componentes de los asientos y un área de 600 metros cuadrados destinados para almacenaje de materiales y el preparado de las estructuras con los componentes CKD proporcionados por los clientes.

Además dentro de esta última área se distribuye el almacenamiento de materias primas bajo el esquema de justo a tiempo (JIT), con la finalidad de mantener stocks mínimos.

La maquinaria que dispone Domizil comprende diez soldadoras MAG, una cizalla de corte, una prensa de corte, dos prensas para troquelado, dos curvadoras de tubos, dos talados de banco y un esmeril, una cámara de pintura electrostática, un horno de pintura, un sistema de aire comprimido ubicados en el área de metalmecánica.

En el área de ensamblaje se halla con un compresor de tornillo, un compresor de pistones y uno alternativo en caso emergencia. Además, la empresa posee un generador en casos de cortes de energía eléctrica de la red pública, un sistema contra incendios con detectores de humos y extintores fijos de pared.

Domizil cumple las interpretaciones sancionadas de la norma ISO TS/16949, además como proveedor de General Motors cumple también todos los Requisitos específicos GM vigentes que se encuentran especificados por calidad de proveedores de GM-OBB.

1.1.11 REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE PARA LA ENTREGA

El producto final identificado y cubierto con plástico protector, es almacenado en forma temporal en las áreas definidas para el efecto en el layout. Para ser enviado

a las instalaciones del cliente se coloca en coches (racks), que garantizan su protección en el transporte, empleando el “Instructivo de Uso de Contenedor Especial” que aplique.

La entrega del producto terminado se la realiza en las instalaciones del cliente, teniendo como referencia las cantidades especificadas en el Cronograma de Producción, adjuntando al producto la guía de remisión. Para los clientes que requieren de abastecimiento directo en su línea de producción, el responsable de entregas designado permanece en las instalaciones del cliente, y comunica cuando la línea del cliente necesita abastecimiento.

Cuando existen unidades defectuosas se las cambia por las unidades de abastecimiento que se tiene en las instalaciones del cliente, llegando a cubrir las unidades No Conformes.

Los asientos con algún defecto son devueltos por el cliente con una notificación de rechazo, y son tratados de acuerdo al Procedimiento para Control de Producto No Conforme.

1.2 CALIDAD QSB

1.2.1 DEFINICION DEL QSB

El Sistema básico de calidad (QSB), proceso sistematizado que permite a nuestra organización actuar en forma armónica, Cliente-Proveedor (figura 1) para alcanzar una disciplina, compromiso y pasión por resolver los problemas de calidad y utilizar al QSB como mejora de nuestro sistema de calidad.

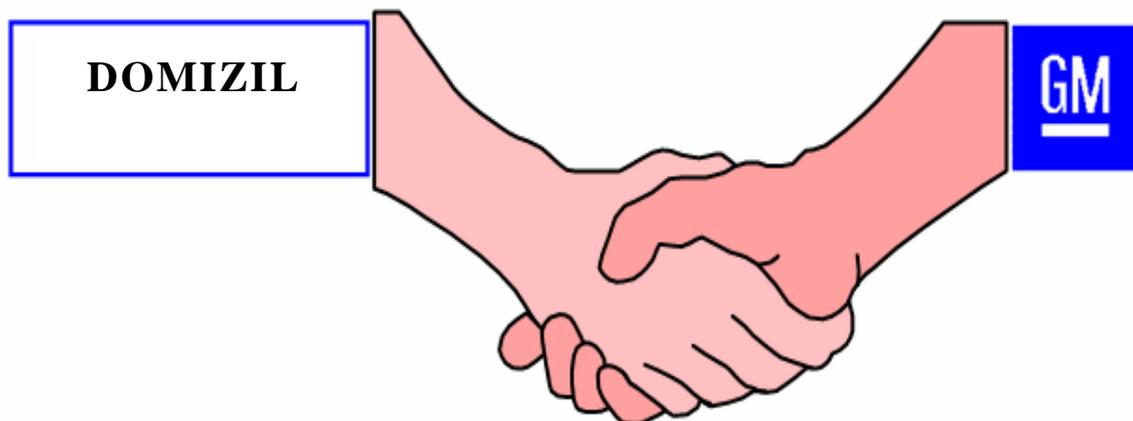


Figura 1. General Motors no puede hacer esto sola y no puede esperar a que nuestros proveedores tampoco lo hagan solos.

Ayuda al mejoramiento continuo, ya que involucra a toda la organización para así lograr los objetivos planteados.

1.2.1.1 Planeación de la Calidad

Establecimiento de nuevos estándares de trabajo (Nuevo producto y nuevo proceso) basados en las necesidades de los clientes y de las partes interesadas.

1.2.1.2 Mantenimiento de la Calidad

Cumplimiento de esos estándares de trabajo (Proceso existente) para mantener estables los parámetros del proceso y las características del producto.

1.2.1.3 Mejoramiento de la Calidad

Cambiar los estándares establecidos en la planeación de la calidad, para alcanzar nuevas metas de calidad, para dar cada vez mayor satisfacción a los clientes.

Para una mejor aplicación del QSB, General Motors-OBB trabaja con nosotros en las evaluaciones de cada estrategia. Todos los objetivos del sistema de calidad llegan a cumplirse, entendiendo que la mejora del proceso es un sistema complejo, que tiene como base al mejoramiento continuo, pero no imposible de cumplir por parte de Domizil y sobre todo de mantener actualizado al QSB.

1.2.1.4 Ciclo de mejora P, H, V, A

La metodología P, H, V, A, tiene sus principales objetivos que con la intervención de una planificación bien realizada, ejecutar hacer cumplir la planificación, verificar es evaluar al plan y actuar que es sistematizar las acciones correctivas, proporcionando una metodología para implementar mejoras a los procesos, llegando a cumplir el ciclo de mejora continua, en el caso de que no se cumpla el verificar, pues se toma planes de acción que nos ayudan a cumplir con los objetivos planteados de una manera eficaz y eficiente para su control.

El Plan de Negocios es un despliegue de objetivos y métodos para conseguir los objetivos planteados en lo que se refiere al sistema de calidad.

1.2.1.5 Responsable del Plan de Negocios

El Coordinador de Calidad C/P es el responsable de implantar y mantener actualizado el QSB y su plan de negocios.

1.2.1.6 Procedimiento Plan de Negocios

Aquí se definen objetivos medibles que son los cinco criterios establecidos en el plan de negocios (seguridad, gente, calidad, respuesta, costos) los cuales se colocaran en el status de Planear o de la metodología de cómo planificar (figura 2). Se definirán los objetivos como puntos principales y a continuación los métodos que se adoptan para conseguir los objetivos propuestos.

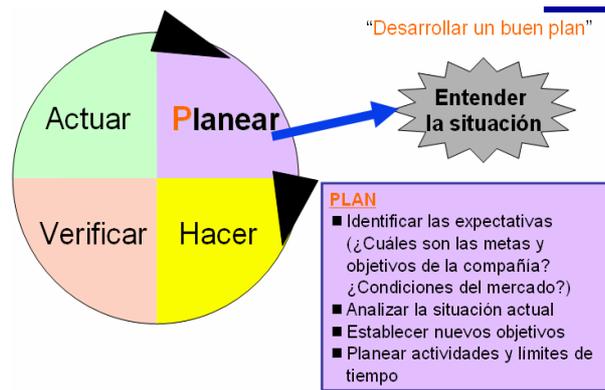


Fig 2. La planificación nos ayuda a entender la situación actual.

Se realizarán verificaciones en un tiempo establecido para ello y se actualizará mensualmente todo el plan de negocios con los objetivos alcanzados, dependiendo del resultado se dará el status del mismo, rojo (objetivo no alcanzado) o verde (objetivo alcanzado).

A continuación en el status general de Hacer (figura 3), se colocará la medición de los resultados en cuadros estadísticos, de tal manera que puedan ser entendidos fácilmente.

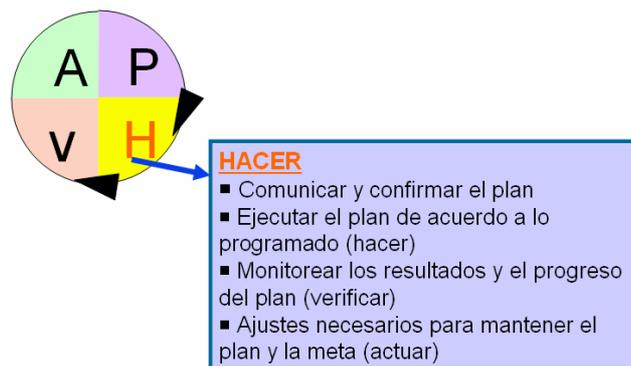


Fig 3. El Hacer como segundo objetivo de mejora.

En el status de Verificar (figura 4) se evaluarán los objetivos generales en los cinco criterios independientemente y se marcarán con una X de color rojo cuando los objetivos no han sido cumplidos o de lo contrario con un cuadrado de color verde indicando que los objetivos han sido cumplidos satisfactoriamente.

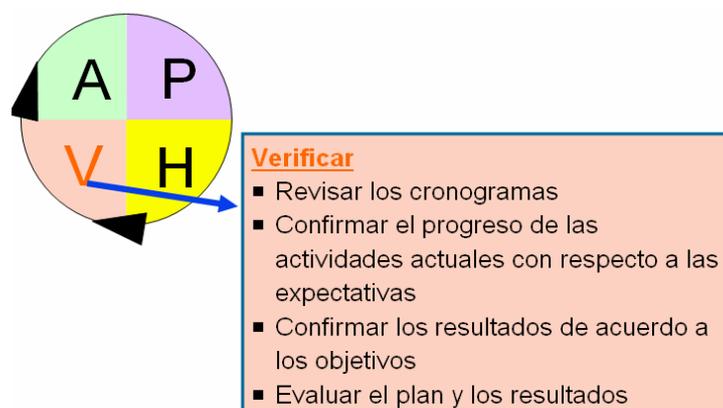


Fig 4. El Verificar tercer objetivo de mejora.

Por ultimo en el status de Actuar (figura 5), se colocarán las acciones que se tomaran para que los objetivos planteados se cumplan.

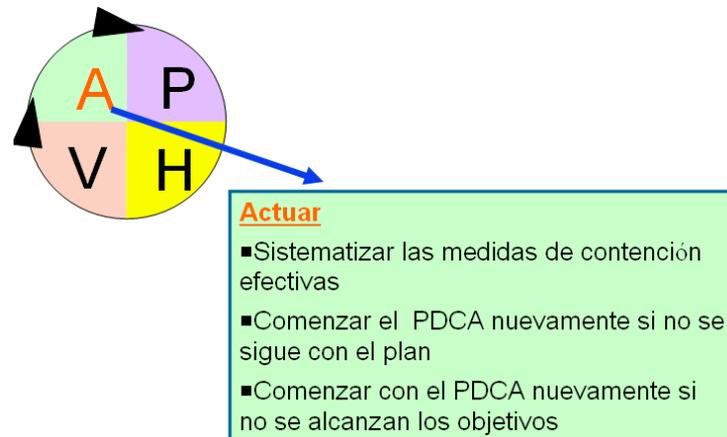


Fig 5. Actuar cuarto objetivo del PHVA.

Los objetivos pueden ser cambiados en función de los cambios que se generen en sistema productivo o en los resultados obtenidos durante el periodo de evaluación de la eficacia de los métodos aplicados para dar cumplimiento a los objetivos definidos.

1.2.2 RELACION DEL QSB CON LA ISO/TS16949

El QSB nos indica “cómo implementar” con detalle algunos de los requisitos de ISO/TS16949. Un elemento QSB puede estar relacionado con varios requisitos de TS.

Como un ejemplo de la ISO/TS 16949, en cuanto al trabajo estandarizado son las características especiales que son conocidas como **KCC** Y **KPC**; siendo la primera una característica especial del proceso y la segunda una característica especial del producto, así se lo establece en los respectivos planes de control para tener un control en su proceso.

1.2.3 CATEGORIAS DEL PLAN DE NEGOCIOS

Al cumplir con el Plan de Negocios se llega a mejorar notablemente ya que permite enfocar el objetivo final que es la capacidad de producción, preocupándose de las cinco principales categorías del plan de negocios.

Sus cinco principales categorías son:

- ✓ Calidad
- ✓ Seguridad
- ✓ Gente
- ✓ Respuesta
- ✓ Costos

En la (figura 6) podemos observar las categorías del plan de negocios que forman parte de la manufactura y de todo un proceso.



Fig 6. Las cinco categorías (manufactura y áreas de soporte).

A continuación se presenta en forma esquemática un Plan de Negocios (figura 7) que nos ayuda a controlar un trabajo diario con la aplicación de las categorías de calidad.

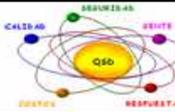
		PLAN DE NEGOCIOS QSD 2007					
Objetivo: Incremento de Productividad	100% Confiabilidad	Calidad	Seguridad	Gente	Respuesta	Costos	
		Resultados y Puntos de Control					
Métodos		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
Aplicar concepto de 5'S	100%	✓	✓	✓	✓	✗	
Utilizar equipo de protección personal	100%	✓	✗	✓	✓	✓	
Cumplimiento con la jornada de trabajo	1 turno	✓	✓	✓	✓	✓	
Acciones de mejoras	Revisar el llenado de registros.	✓	✓	✓	✓	✓	
Realizar retroalimentación con proveedores para no generar Producto No Conforme	15 días	✓	✓	✗	✓	✓	
Observaciones: Un personal de Conformado no utiliza tapones de oídos							
LEYENDA							
Status Actual	[OK] ✓	[NO OK] ✗					
Bloqueo de firmas:					Fecha:		
Realizado por:							
Aprobado por:							

Fig 7. Plan de Negocios.

En cuanto a la estandarización nos ayuda a establecer corridas de producción diarias las mismas que se controlan bajo este plan de negocios, en el cual se evidencia los problemas de la no estandarización, ya que al no cumplir de alguna manera las herramientas del trabajo estandarizado no se alcanza un ritmo de producción eficiente y sin desperdicios.

Haciendo un análisis se puede llevar un control en cuanto al balanceo de líneas de producción con las operaciones del trabajo estandarizado.

1.3 ELEMENTOS DEL QSB

1.3.1 FAST RESPONSE (Respuesta Rápida)

Esta estrategia, estandariza las reacciones a las fallas significativas de Calidad internas y externas, promueve la comunicación y disciplina a través de reuniones diarias, utiliza un método visual para mostrar las informaciones importantes.

Nivel Proceso; cuando se realiza un evento Kaizen cuyo objetivo es cambiar completamente un proceso.

Todos los Kaizen que incluyen realizar cambios tienen los siguientes puntos en común:

- Enfoque en realizar mejoras al detectar y eliminar desperdicios.
- Uso de un enfoque de solución de problemas que observa como opera el proceso, desperdicio oculto, generación de ideas acerca de como eliminar ese desperdicio y realizar mejoras.
- Uso de medidas para describir el problema y los efectos sobre la mejora.

Mediante las juntas del fast response, se lleva a cabo una base de datos con el seguimiento de los problemas y además se utiliza un gerenciamiento visual como nos indica la (figura 8), para el control y status de los problemas de calidad ocurridos durante la producción del día.

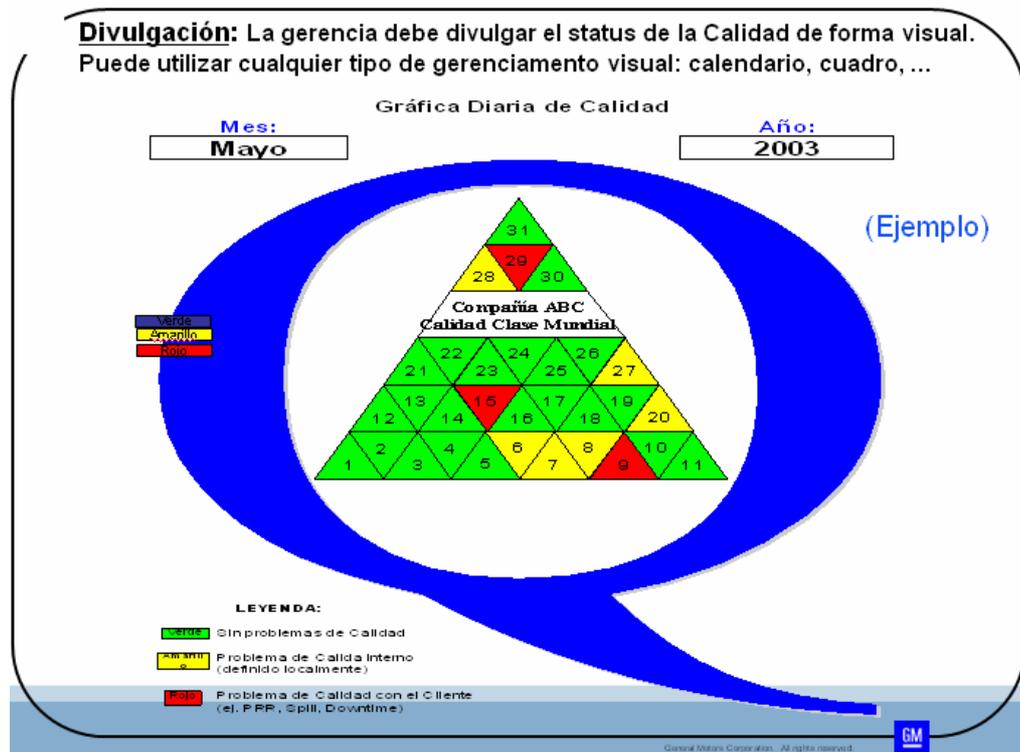


Fig 8. Gerenciamiento Visual una gráfica con el status diario.

Pasos claves del Fast Response:

1. Recoger los problemas de calidad significativos de las últimas 24 horas.
2. Diariamente en una reunión asignar responsables para cada problema. Fuera de la reunión el responsable utilizará el proceso de Solución de Problemas para corregir y prevenir la recurrencia del problema.
3. El seguimiento a los problemas debe realizarse en el tablero de seguimiento de Respuesta Rápida. Los Responsables deben suministrar actualizaciones periódicas en la reunión de Respuesta Rápida.
4. El responsable de un problema debe: Completar los criterios de salida incluyendo Lecciones Aprendidas. Comunicar los resultados de la Solución del problema. El tablero de seguimiento indicará si los criterios están completos (Verde).

1.3.1.1 Solución de Problemas

Un problema es la diferencia entre la situación actual y las condiciones de satisfacción del cliente.

Practica de Solución de Problemas, nos permite de alguna forma analizar la situación actual del problema como podemos ver en la (figura 9), cuando ocurre un problema de calidad el operador trata de comprender que es lo que generó esa falla en el producto.

Definición del Problema – Específicamente definir la situación

1. El Standard - Qué debería pasar?
2. Lo Actual - Qué está pasando?
3. El período de tiempo - Desde cuando está pasando esto?

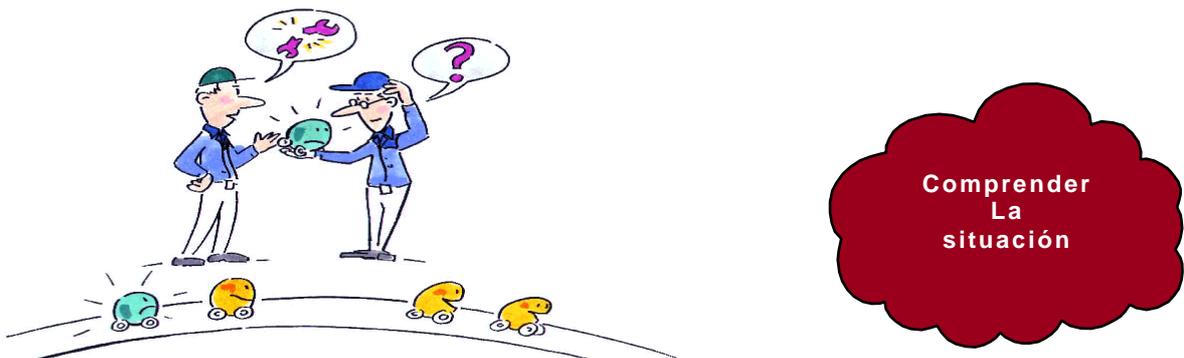


Fig 9. El operario trata de comprender la causa del problema.

1.3.2 LECCIONES APRENDIDAS

Un sistema de Lecciones Aprendidas:

**AUMENTA LOS SUCESOS...
MINIMIZANDO LOS ERRORES**

Establece un procedimiento para capturar información que soportará la mejora continua de las operaciones/ procesos. Previene errores repetitivos habilitando a una Organización a capitalizar sus éxitos.

Se aplica a todas las funciones y responsabilidades, en consecuencia, cada uno en la Organización debe participar.

Toda la documentación que soportará el mejoramiento continuo debe ser registrada en la base de Lecciones Aprendidas.

Un disciplinado método de prevención de problemas que use las Lecciones Aprendidas debe ser establecido.

Resumen de Respuesta Rápida:

- ✓ Tener un proceso definido para la Solución de Problemas que identifique la causa raíz y su eliminación.
- ✓ Usar un formato de Resolución de Problemas reglamentado por el cliente.
- ✓ Autorizar a cada miembro de la Organización a participar del Proceso de Lecciones Aprendidas.
- ✓ Establecer e Institucionalizar un sistema que documente las Lecciones Aprendidas.
- ✓ Establecer una disciplina para abordar los problemas usando Lecciones Aprendidas.
- ✓ Revisar las Lecciones aprendidas para asegurar su implementación.

1.3.3 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

Se observa que el producto cumpla con las características de calidad, para el siguiente proceso y en caso de no cumplir el producto se denomina Producto No Conforme siendo eliminado de la producción, hasta que el mismo sea identificado o sea retrabajado, depende mucho del operador.

A continuación se presenta la forma en que se identifica al Producto No Conforme.



REQUERIDO PARA
PRODUCTOS NO
CONFORMES O
SCRAP
(CAJAS DE SCRAP
PINTADAS DE ROJO
NO NECESITAN
ETIQUETA)

REQUERIDO PARA
RETRABAJO,
REINSPECCIÓN /
PRODUCTOS
SOSPECHOSOS

PARA PRODUCTO
CONFORME Y
ACEPTABLE

El Producto No-Conforme debe:

- ✓ Estar claramente identificados utilizando un sistema de etiquetado consistente (etiquetado).
- ✓ Ser contenido a través del uso de una Planilla de Contención.
- ✓ Estar segregado en áreas bien identificadas.
- ✓ Ser liberado utilizando un proceso y autoridad definidos.
- ✓ Ser reintroducido en el proceso en el punto o antes de donde fue sacado.
- ✓ La Organización debe tener un alerta de no conformidad y un procedimiento que cumpla con los requerimientos del cliente. (fechas, pasos, comunicación, etc.).

1.3.4 LINEA CARE (La revisión de producto final)

Protege a su cliente de productos no conformes, discrepancias y errores de etiquetado una vez realizado la revisión final (figura 10), nos indica con un sello que el producto final ha sido revisado por la Línea Care.



Fig 10. Productos aprobados por el CARE reciben un timbre identificando la realización de la actividad.

Verifica que los controles del proceso son eficaces.

- ✓ Se aplica a los criterios relacionados con la satisfacción del cliente relacionado con la parte.
 - Características de aceptación
 - Etiquetado
 - Va más allá de reclamos formales del cliente
- ✓ El Gerente de Planta y el Gerente de Calidad deben facilitar las actividades del CARE.
- ✓ Reporta todas las no conformidades en la reunión de respuesta rápida.

1.3.5 TRABAJO ESTANDARIZADO

La estandarización es la clave para el mejoramiento continuo, siendo su principal logro el reducir la variación del proceso, reducir el desperdicio, MEJORA la solución de problemas y control de calidad, auditar al operador para verificar que sigue las instrucciones de trabajo (Auditorías escalonadas), en la (figura 11) nos indica un proceso de inspección de una rosca en los pernos el cual debe ser motivo de verificación y por ende pasa hacer una característica especial.



Fig 11. Gestiones a vista, con el objetivo de estandarizar las actividades realizadas en cada puesto.

Resumen del Trabajo Estandarizado:

- ✓ Colocar las instrucciones de trabajo estandarizado en todas las operaciones.
- ✓ Entrenar a los funcionarios actuales y los nuevos para que utilicen las instrucciones de trabajo estandarizado (Entrenamiento Padrón).
- ✓ Garantizar que las hojas de trabajo padrón incluyan los elementos de trabajo, movimientos del operador y el tiempo de ciclo de la operación.
- ✓ Desarrollar y mejorar continuamente las instrucciones de trabajo estandarizado con base en la evolución de calidad.

1.3.6 ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO

Nos ayuda a analizar los requerimientos de la Operación lo que genera un esquema de las capacidades de la fuerza laboral, ayuda a planificar entrenamientos y soporta el mejoramiento continuo, como podemos ver en la (figura 12) el operario está en la fase de entrenamiento y por eso se coloca un chaleco de color amarillo.



Fig 12. Operarios en entrenamiento utilizan un chaleco amarillo.

A los operarios nuevos se los entrena con las hojas del trabajo estandarizado para que cumplan las mismas operaciones y puntos de inspección, entonces se puede decir que el entrenamiento estandarizado nos ayuda a:

- ✓ Garantizar que el entrenamiento de los operadores está siendo seguido a través de las “Hojas de Seguimiento del Operador Entrenado”.
- ✓ Colocar las Hojas de Seguimiento del Operador Entrenado en todas las operaciones.
- ✓ Notificar las secuencias de las operaciones a los nuevos operadores.
- ✓ Entrenar funcionarios adicionales que no hayan realizado el trabajo dentro de los últimos tres meses.

1.3.7 VERIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS POKA YOKE

Todo dispositivo a prueba de error / detección con potencial falla, desgaste o desajuste debe ser verificado mínimo una vez por día. El método escogido por el equipo verifica el desempeño de la parte al momento de iniciar la producción y a lo largo del turno, los puestos de trabajo que cumplen una verificación poka yoke deben estar identificados (figura 13) una vez que formen parte del proceso.



Fig 13. Puestos identificados POKA YOKE.

Dispositivo Poka-yoke – (EVITA HACER)

- Dispositivos que evitan la no conformidad del producto en la manufactura o montaje.

Dispositivo para Detección de Error – (EVITA PASAR O NO ACEPTAR)

- Dispositivo que evita la transferencia del producto con no conformidad (por ejemplo: equipo de inspección de 100% en la línea).

Resumen de la verificación del dispositivo Poka Yoke:

- ✓ Los dispositivos Poka-yoke deben ser verificados por lo menos una vez al día;
- ✓ Los dispositivos Poka-yoke deben tener sus ubicaciones documentadas;
- ✓ Debe ser desarrollado un plan de Reacción cuando el Dispositivo Poka-yoke falla;

1.3.8 PROCESO DE AUDITORIA ESCALONADA

Es una auditoria estandarizada desarrollada sobre una base regular y frecuente, por todos los niveles de la organización tal que se verifique el cumplimiento con

las operaciones estandarizadas y refuerce consistentemente la visión del QSB en la organización.

Identifica las no conformidades del QSB, que no están siendo implantadas y permiten un mejor cumplimiento en aquellas que si están siendo implantadas. Sin embargo las no conformidades, no dejan de ser una situación de mejora y se la realiza a cada equipo de trabajo en las horas laborables (figura 14).

Además es una herramienta utilizada cada mes en la que se identifica las no conformidades ya auditadas, para actualizarlas y cumplirlas al 100%, e incluso permite mucho la participación con sugerencias por parte de los operarios.



Fig 14. Realización de las Auditorías Escalonadas, envolviendo las capas de la Organización.

Resumen del Proceso de Auditoria Escalonada:

- ✓ Designar a manufactura para ser propietario y conducir las Auditorias Escalonadas.
- ✓ Desarrollar una hoja de chequeo de ítems de alto riesgo para verificar durante el proceso de auditorias escalonadas.
- ✓ Establecer frecuencias de auditoria (los ítems de alto riesgo deben ser auditados como mínimo una vez por turno).
- ✓ Verificar la documentación de calidad apropiada.

1.3.9 PROCESO DE REDUCCION DE RIESGOS

PROACTIVO

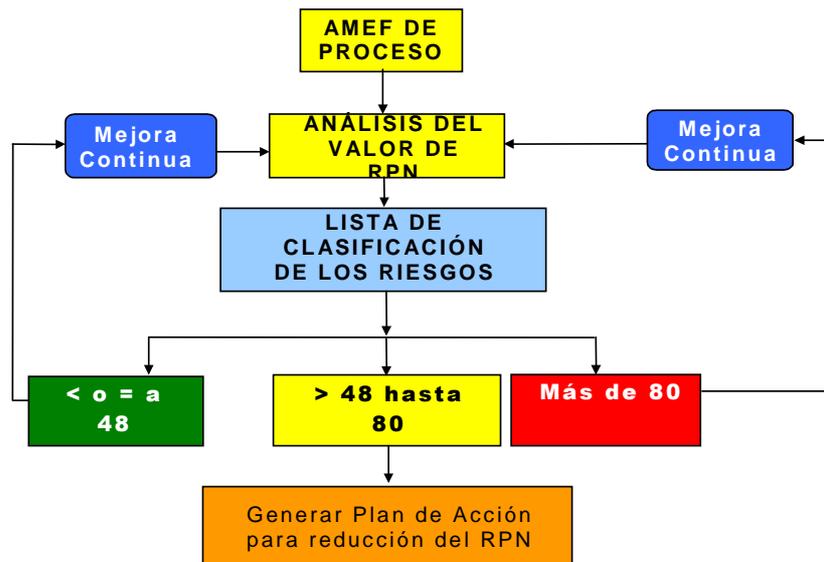
- ✓ La gerencia debe soportar las actividades de reducción de RPN y proveer los recursos necesarios.
- ✓ El AMEF de procesos debe experimentar una completa revisión.
- ✓ Un plan de acción o equivalente debe ser desarrollado por un equipo multidisciplinario para llevar el progreso de la reducción de los RPN.

REACTIVO

- ✓ Una lista de fallas internas y externas debe ser establecida.
- ✓ El equipo debe desarrollar un plan de acción para implementar poka yokes en las fallas.

Este documento debe ser actualizado cada que se desarrolle un nuevo modelo de asientos y el mismo debe ser actualizado cuando se encuentre un cambio en alguna operación.

A continuación en el cuadro 1 podemos ver que las fallas con más de 80 puntos se encuentran en el status de color rojo, de 48 a 80 status amarillo y menores o iguales a 48 en status de verde; lo que nos recomienda el AMEF de proceso es dar prioridad a las operaciones con el status de color rojo y reducir el RPN (Número de prioridad de riesgo).



Cuadro 1. Flujo de análisis RPN (Número de Prioridad de Riesgo).

CAPITULO 2

LA ESTANDARIZACION

2.1 ESTUDIO GENERAL

2.1.1 EL PORQUE ESTANDARIZAR

El estudio de la estandarización demuestra que esta herramienta adopta plataformas estándar que encuentran un fuerte impulso en todos sus procesos de mejora y que sin duda alguna se logra un cambio total dentro de la organización, en cada puesto de trabajo y con la rotación de los operarios en puestos confiables.

Cuando las compañías se plantean renovar sus sistemas y adquirir una plataforma estándar, una de sus principales preocupaciones es saber cuándo van a recuperar esa inversión que, para muchas de estas empresas, suele suponer un esfuerzo importante. Y es que, decidirse por un sistema estándar es algo que siempre se tiene en consideración, ya que éstos ofrecen un mayor ahorro desde el primer momento en que la nueva plataforma comienza a funcionar, además de un mejorado y completo control de todos los procesos de negocio para, finalmente, recibir el retorno de la inversión de manera rápida.

La estandarización de procesos, hoy en día es una herramienta o “meta” a alcanzar, por muchas organizaciones. Entre múltiples motivos, las exigencias que nos impone un mercado globalizado, nos ha hecho cambiar la visión del mundo y de los negocios. La competitividad extrema, en la que no existen distancias ni fronteras y el hecho de que la información, ha dejado de ser resguardo seguro en sus organizaciones, para estar al alcance de todos. Provoca una enorme presión sobre las mismas, que deben flexibilizarse y encontrar nuevos mecanismos para afrontar las presiones, para innovar y en general, para sobrevivir.

El hecho de que exista una metodología definida en una empresa para la gestión de sus proyectos no es una garantía de que esté completamente implantada y se utilice sin desviaciones. Esto puede representar un problema para aquellas compañías que no consiguen establecer una estandarización global del seguimiento y “modus operandi” en cada uno de sus proyectos, dificultando la tarea de consolidar la información en toda la empresa.

Esta problemática adquiere especial relevancia si estamos hablando de compañías en la que su principal actividad de negocio son los proyectos de mejora, a pesar de que contamos con una metodología común, que marca las pautas que se deben seguir en la gestión de un proyecto, las herramientas que utilizaban los grandes sistemas de calidad y en cuanto a disponer de la información en tiempo real.

Para hacer frente a esta situación, se plantea estandarizar las herramientas de seguimiento a la mejora, momento que coincide con los planes de lanzamiento de

la misma y, al ver los beneficios que nos puede aportar, decidimos aportar a la mejora.

Consiguiendo un nuevo panorama en cuanto a las dificultades de trabajar sin mejoramiento para saber si se realiza bien las cosas o no.

“A la hora de implantar una solución, se requiere tener resueltos aspectos tales como la actualización de la información. Disponiendo de un procedimiento estándar que, al incluirlo en la herramienta, nos ha avisado de las desviaciones que se estaban produciendo”.^[2]

La elección de la implantación de la solución ha respondido a una evolución natural, ya que estaba siendo usado en algunos casos, y con planes de desarrollo de productos conjuntos. Otro factor determinante ha sido la integración natural de los operarios con el estándar de cero defectos.

2.1.2 FASES DE IMPLEMENTACION

Implantar una solución de mejora en una compañía requiere previamente adaptarla al método de trabajo (organización y procesos) ya existente. Posteriormente, se deberá decidir si se requiere integrarla con las aplicaciones y modificaciones ya elaboradas; facilitar su uso, evitando el rechazo de los usuarios (“miedo al cambio”), definir claramente los indicadores (retorno de inversión), que evaluar los objetivos perseguidos con la implantación de la solución.

En este sentido, la primera fase del proceso de implementación de mejora fue la identificación de procesos internos. “Conociendo a la perfección nuestro funcionamiento. Para encaminar hacia una certificación.

Esta metodología propia no sólo marca las pautas que se deben seguir en la gestión de la fase de ejecución de un proyecto, sino que contempla también la gestión de otras actividades y planificaciones asociadas, como son riesgos, calidad, información administrativo-financiera y todos los servicios adicionales que se ofrecen cuando el proyecto de implantación finaliza (soporte, garantías, etc.). A esta solución completa, como los desarrollos propios, ha denominado estandarización de procesos.

La segunda fase del proyecto es el desarrollo de las disciplinas, que permiten a un operario mantener la organización, de forma que pueda ser guiado para trabajar con la aplicación y no se olvide de ninguno de los aspectos clave que la disciplina interna aplica.

Una vez que estuvieron definidas estas guías, se entró en la tercera fase de implantación, en la que se encuentra en la actualidad, que es la integración. “Hemos puesto la solución en marcha en modo estándar y la hemos integrado como parte del proceso”.^[2]

En paralelo, se está trabajando en la última fase: implantación y soporte, porque como se destaca, “este es un proceso que exige retroalimentación. A la hora de

ponerlo en marcha se evidencian algunos requisitos de adaptación no definidos completamente en fases anteriores”.

En definitiva, es un mejoramiento que permite integrar a todos los operarios a favor de la empresa y que estén disponibles todos los “actores” de la misma, sin importar que estén trabajando con la solución o contra una mejora no implantada.

2.1.3 ESTANDARIZACION TOTAL

En cuanto a los beneficios, como factor diferencial la estandarización a todos los niveles: forma de trabajo, homogeneización de la herramienta con la que realizan el seguimiento, etc. Además, que es muy difícil controlar las desviaciones que se producen en la mejora hasta que no se realice una auditoria exhaustiva del proceso, salvo si se dispone de una herramienta que evidencie cuáles son éstas.

“Ahora bien, para alcanzar esto, uno de nuestros retos ha sido conseguir que el entorno sea amigable. Hemos intentado que la forma de trabajar sea lo más parecido a como se venía operando hasta ahora. Esto es, que el interfaz que se encuentra el operario sea similar.

Asimismo, se destaca que el éxito de una aplicación de este tipo viene dado porque está en seguimiento, lo que supone modificar, en muchos casos, la cultura de una empresa, de modo que todos los participantes en los resultados de la compañía tomen conciencia de los beneficios que supone el mantener la disciplina en el control de la actividad.

En definitiva, estandarizar es una herramienta muy potente desde el punto de vista de gestión de la evolución del proyecto en cuanto a las tareas y a la gestión de la comunicación de todos los miembros del mismo. “Conseguir que nuestra empresa trabaje con operaciones estándar ha supuesto disponer de una metodología de trabajo definida, complementar la solución con la funcionalidad no estándar.

El proceso de cambio se traduce en reducción en formación, disminución del tiempo de reacción ante la producción, cambios de la compañía y alteraciones del mercado. Además, se reduce drásticamente el tiempo de respuesta y se consigue maximizar la disponibilidad de la plataforma.

2.2 TRABAJO ESTANDARIZADO

2.2.1 DEFINICIÓN DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

El trabajo estandarizado es una secuencia predeterminada de tareas que deben ser completadas por el operador en el tiempo de ciclo de operación.

El trabajo estandarizado es una de las herramientas del Sistema de Calidad QSB (Quality System Basic), que aplica la empresa Domizil, como requerimiento del proveedor GM-OBB.

Observar la situación inicial es el punto base de cualquier iniciativa de mejora, aprender a observar, establecer unos puntos sobre los que focalizar la vista, fijar un métrico sobre los que focalizar la mejora estandarizando la forma en que lo vemos; nos sirve como base para detectar el desperdicio y los caminos más eficientes de mejora.

Estos caminos llevan a estandarizar un proceso más eficiente, nueva base para la siguiente mejora y así sucesivamente.

La mejora del trabajo estandarizado es un proceso interminable, ya que su evaluación en cada puesto de trabajo nos permite de alguna manera conseguir el objetivo final que es el mejoramiento continuo para alcanzar una calidad de clase mundial como nos muestra la (figura 15), es así como la mejora no debe detenerse, pero no solo su evaluación nos conlleva a esto sino su persistencia en que cada operador lleve a cabo de una manera consistente las mismas tareas y procedimientos.



Fig 15. Estandarización proceso de mejora continua.

Aprender a ser organizado es una base para que todas las actividades realizadas se manejen fácil y rápidamente, aplicarlas es lo más complicado en la parte laboral ya que como operador su labor es producir, pero sin olvidar que requerimientos de calidad se maneja entregando a nuestro proveedor productos de calidad, cero defectos.

Una parte importante en el estudio del trabajo estandarizado, consta de dos técnicas que se complementan: el estudio de métodos y la medición del trabajo; y aunque ambas quedaron definidas allí, antes de estudiar la medición del trabajo vale la pena repetir su definición.

Trabajo estandarizado y Kaizen son dos caras de una misma moneda, el primero implica a los líderes de las líneas de producción estableciendo procedimiento de trabajo normalizados para sus propios equipos humanos de trabajo, al mismo tiempo, gente haciendo las cosas de acuerdo a los lineamientos establecidos. ^[3]

Representa la revisión continua de los procedimientos de trabajo, a fin de lograr el mejoramiento de la eficiencia, calidad y condiciones del trabajo. Asimismo, permite una sólida base para mantener La Productividad y La Seguridad en sus más altos niveles.

Kaizen, por el otro lado, genera la dinámica y las acciones del MEJORAMIENTO CONTINUO y, la motivación y el esfuerzo de la gente para involucrarse en el diseño y gerencia de su propio trabajo. Por una parte, se cumplen los procedimientos normalizados de trabajo, pero por la otra, los trabajadores aportan las mejoras con su creatividad y participación para disponer de operaciones y puestos de trabajo más eficientes integralmente.

El trabajo estandarizado se vale de un elemento crucial que se denomina “tiempo ritmo” (Takt Time) y que no significa “tiempo tacto” como algunos suelen llamar. Es una palabra en idioma Alemán que significa “METRO” en el contexto en que se utiliza para la música. Se deriva de la palabra “batuta” referida a la varita que usa el director de una orquesta para guiar, conducir o dirigir la orquesta. En el trabajo estandarizado (T/E) el T/T (takt time) viene a ser una especie de número mágico que da las pautas rítmicas en concordancia con el ritmo o comportamiento del mercado; además, es la base a la cual deberían habituarse todos los miembros de la organización, toda vez que de la misma manera que se mueve la varita entre subir y bajar, el takt del mercado varía casi constantemente.

En este contexto, se debe responder; ya que si se produce más que el Takt establecido, se generará un excedente (sobreproducción) lo cual es uno de los desperdicios menos convenientes, y si se produce menos, entonces habrá una escasez. Este tiempo “patrón” es una cifra teórica que permita saber cuánto tiempo se requiere para producir una pieza o una unidad en cada proceso o fase del mismo. Es el tiempo total de producción expresado generalmente en segundos, dividido entre el número de partes o unidades que se requiere producir en serie. En otros casos de producción más lenta, se expresa en minutos y hasta en horas. Un ejemplo de este Takt o patrón sería el siguiente:

Una línea o un proceso requiere producir 80 asientos en una jornada de trabajo de 8 horas, lo que en tiempo es igual a 480 minutos: $8 \times 60 = 480/80 = 6$ minutos; lo cual quiere decir que cada 6 minutos debería producirse un asiento y al final de la jornada 80 asientos. Este tiempo servirá de patrón para la división de las tareas que pudieran estar implícitas en todo el proceso de fabricación de un asiento. En otras palabras, cada fase o tarea de la operación descompuesta, debe ser realizada en el mismo tiempo.

El “tiempo ciclo” por otra parte, es el tiempo (mayor o menor) en el que realmente se están realizando las tareas; seguramente debido a anormalidades en el puesto de trabajo o en la ejecución de las mismas. Cuando esto ocurre, entonces se generan oportunidades para corregir lo que resulte necesario y llevar el tiempo ciclo al tiempo patrón o Takt.

Esto es lo que generalmente está ocurriendo en la mayoría de los procesos, especialmente en los de manufactura. En los procesos donde no existe el Justo a

Tiempo (JIT), cuando se comparan el Takt y tiempo ciclo; el segundo siempre es menor que el primero (a veces la mitad), lo que permite *la acumulación de renglones* producidos o INVENTARIO (otro desperdicio). La aplicación de estos conceptos, obliga a la revisión de las demás líneas del proceso total para uniformar los tiempos ciclos de las demás operaciones, e independientemente de la rapidez con la cual se pueda estar produciendo en una determinada línea, ya que la eficiencia no mejorará si las demás operan con tiempos ciclos más lentos.

Una vez determinado el tiempo Takt o patrón, entonces hay que dedicar los esfuerzos al logro de la máxima eficiencia en términos de Calidad, Seguridad y Costos. Que el “trabajo” fluya suavemente es lo que se llama trabajo estandarizado, y de una manera tal, que pareciera que nada está ocurriendo en el proceso, cuando en realidad todo está tan bien que no se nota “la ocurrencia del trabajo”. Algunas veces y de acuerdo a la demanda, el tiempo patrón cambia a uno más corto que el anterior tiempo ciclo. Ello quiere decir que cada paso o etapa del proceso debe moverse rítmicamente en función de los nuevos valores, y por ende; significa que los operarios junto con sus líderes redoblan los esfuerzos para sincronizar todo, incluyendo modificaciones substanciales hasta en el “layout” de planta o de la línea particular, si esto fuere necesario.

Como la meta es mantener una óptima carga de trabajo para cada operario sin afectar nada, se recomienda no hacer cambios substanciales en la carga de trabajo para acomodar el posible nuevo tiempo takt (T/T) en la carga individual de trabajo. Cuando un operario no puede desempeñarse en el nuevo patrón establecido, se agrega gente a la línea para mantener el ritmo total, pero si sobra gente con el nuevo T/T; igualmente se mueve a otro lugar donde haga falta.

Usualmente, estos movimientos de personal deberían realizarse moviendo y colocando la gente más experimentada, toda vez que son los más flexibles para asumir nuevas responsabilidades. Este criterio se aplica ya sea para la conformación de otro equipo de trabajo como en nuevas tareas..

Resumiendo un poco, el T/T no sólo es la base para el trabajo en los procesos, sino que forma parte de los tres elementos del Trabajo Estandarizado; siendo los otros dos, EL TRABAJO SECUENCIAL y el INVENTARIO ESTANDARIZADO EN LOS PROCESOS. El primero, está referido a la secuencia operacional lógica que se requiere para poder lograr la más eficiente forma de hacer el trabajo. El segundo elemento, se refiere al mínimo “stock” de piezas a la mano que se debe mantener en un puesto de trabajo, como para permitir lo que antes denominamos “flujo suave” en el proceso, lo cual no es otra cosa que la eliminación de las trancas o “cuellos de botella”.^[4]

A estos fines, se utilizan tres herramientas básicas que los operarios deben manejar muy bien y que son las siguientes:

1. La hoja de capacidad de producción.
2. La gráfica de trabajo combinada.
3. La gráfica de trabajo estandarizado.

Estas herramientas las podemos ver en los anexos 4-5. La número 1, especifica la máxima capacidad de producción de cada máquina del proceso, y es información determinante en la identificación de los famosos “cuellos de botella”. La número 2, indica el flujo del trabajo humano en el proceso, y especifica el tiempo exacto requerido para cada paso de la operación, y es información importante para asignar la fuerza laboral en los puestos de trabajo. La número 3, es un diagrama que muestra la secuencia del trabajo que se realiza en el puesto, e igualmente indica los otros elementos del trabajo estandarizado; es decir, el T/T y el número de renglones o inventario en el proceso. La gente suele referirse a esta última gráfica como “la gerencia del puesto de trabajo”.^[4]

Como complemento a estas tres herramientas, se puede agregar LA GRÁFICA DE OPERACIÓN ESTANDARD, que generalmente tiene su gran utilidad en el caso de nuevos operarios en las líneas de producción, que no están familiarizados con los métodos y los materiales utilizados. Esta gráfica enseña paso a paso cada etapa en la secuencia del trabajo, además, describe los renglones de SEGURIDAD INDUSTRIAL, equipos y herramientas, mantenimiento y manejo de los materiales.

Un factor por demás fundamental en estas consideraciones del T/E, es la MULTIFUNCIONALIDAD o Polivalencia en los procesos, ya que forma parte de la integración de los equipos de trabajo, quienes después de establecer sus propios lineamientos, los cumplen y los mejoran constantemente. (Mantener – mejorar)

De la misma manera en que el sistema de producción efectiva (LEAN PRODUCTION) debe ser versátil y flexible, asimismo, los trabajadores deben serlo también, para poder responder naturalmente a los cambios que van surgiendo, mayormente los que ocurren debido a los cambios en los volúmenes de producción. La multifuncionalidad significa un entrenamiento programado por los líderes, para que cada operario rote por cada puesto de trabajo, de acuerdo a un programa y evaluaciones de resultados, hasta que todo el equipo de la línea, área o proceso esté capacitado para desempeñarse en los puestos; esto apunta hacia una fuerza laboral mucho más competitiva, y la solución de muchos problemas en los procesos.

2.2.2 ESTANDARES OPERACIONALES

Existen dos tipos de estándares, los gerenciales y los operacionales. Los primeros están referidos a las directrices, políticas, reglas, pautas administrativas, etc. Se establecen para dirigir a los trabajadores y a la organización con propósitos administrativos. En cambio, los operacionales tienen que ver con la manera o forma en que los trabajadores ejecutan sus tareas en los puestos de trabajo, con el fin de cumplir con las metas de Calidad, Costos y tiempos de entrega (QCD) para la satisfacción plena del cliente.

Algunos critican la estandarización con un enfoque errado, diciendo que ella atenta contra el respeto a la gente porque se le imponen cosas que deben cumplir irrestrictamente, lo que de ninguna manera es cierto. Agregan además, que éstos van contra la naturaleza humana porque a la gente se le debe dar libertad máxima

para que hagan su trabajo como ella quiera. Una cosa es “controlar” y otra cosa es DIRIGIR. Cuando se habla de controlar, no se refiere al control de la gente sino de los procesos.

En el contexto KAIZEN, la gerencia dirige a la gente para que ella pueda controlar los procesos. Es como dirigir un automóvil; el conductor sigue las reglas para conducir, pero tiene la libertad de ir donde quiera. Por otra parte, los trabajadores aprenden a cuestionar para mejorar todo con su creatividad y aportes que hagan a la organización más competitiva. Se trata pues, de hacer que el proceso sea más seguro y fácil para los trabajadores, y lograr que la empresa sea más productiva, efectiva y competitiva; en cuanto a calidad y costos, con el objeto de entregar productos de calidad al cliente, en nuestro caso los asientos forman parte del automóvil y si éstos a su vez tienen fallas el responsable no va a ser domizil, sino la ensambladora.

Es por eso que el trabajo final repercute con todos los proveedores y hasta el concesionario, que es la revisión final del producto (automóviles).

2.2.2.1 Ventajas de los estándares

1. Representan la mejor, más fácil y segura manera de ejecutar un trabajo, cualquiera que él sea. Reflejan el “Know How” y la experiencia acumulada en los trabajadores. La gerencia asegura que el trabajo se realice de una misma forma siguiendo los mismos métodos de trabajo, pero permite la mejora continua en la cual, los resultados se convierten en nuevos estándares.

2. Es la mejor manera de preservar este conocimiento y experiencias, ya que cuando un trabajador se va de la organización se los lleva con él. Con la estandarización se queda dentro de la empresa.

3. Permite fácilmente medir el desempeño y hacer comparaciones; con los estándares la gerencia puede medir el rendimiento y, sin ellos, le resultará mucho más difícil hacerlo.

4. Muestran la relación entre causa y efecto, ya que al no tenerlos, representa una ocasión para las anomalías, variaciones, desperdicios, accidentes, y otros efectos indeseables en los procesos.

5. Establecen la base fundamental para MANTENER y MEJORAR, desde el punto de vista del Kaizen relacionado con el puesto de trabajo. Sin ellos no podríamos saber el progreso o las mejoras perseguidas. Cuando ocurren desviaciones de los estándares, la gerencia debe encontrar las causas y regresar a ellos.

6. Establecen objetivos y metas de entrenamiento o desarrollo de los trabajadores. Cuando los estándares se establecen, se los hace de manera gráfica, ya sea meramente escrito o con dibujos u otra forma de graficar. Deben colocarse en los puestos de trabajo y ser conocidos ampliamente por la gente que los ocupa.

7. Permiten la auditoria o el diagnóstico. No sólo para los supervisores quienes deben cuidar el cumplimiento de los mismos, sino para la gerencia en cualquier momento. Cuando los líderes o supervisores disponen de ellos, pueden a manera de lista de verificación, realizar las inspecciones en cada puesto para constatar que se cumplen o si han cambiado como producto de una mejora introducida.

8. Representan el mejor medio para detectar la recurrencia de las anomalías o errores en los procesos, y minimizan la variación (MURA). Por ejemplo, el control de la calidad implica el control de la variabilidad y por ende, se debe procurar como objetivo básico, definir y estandarizar los puntos de control claves en cada proceso o fase del mismo para asegurarse de que tales puntos de control se sigan en todo momento.

De éste modo, la estandarización es parte integral del aseguramiento de la calidad; y sin ella, resulta casi imposible construir un sistema viable de CALIDAD y de mejora continua, así como de la disciplina de imponer una cultura con las herramientas de calidad y de mantenerlas en un constante cambio.

2.2.3 BENEFICIOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

Los beneficios de trabajo estandarizado son:

- ✓ documentar el proceso actual para todos los turnos,
- ✓ reducir las variaciones del proceso,
- ✓ formación más fácil de nuevos operarios,
- ✓ reducción de accidentes y lesiones,
- ✓ establecer un punto de partida para las actividades de mejora continua.

La estandarización del trabajo añade disciplina, los operarios siguen el lema que nos indica la (figura 16), un aspecto olvidado frecuentemente pero parte esencial del lean. El trabajo estandarizado es también una herramienta de aprendizaje. Deben existir auditorías que garanticen el buen uso del trabajo estandarizado, promover problemas a resolver, e involucrar a los equipos para desarrollar herramientas para el aseguramiento de la calidad (poka-yoke).



Fig 16. Los operarios hacen la calidad.

2.2.4 ELEMENTOS BASICOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

El proceso de estandarización se basa en cuatro elementos básicos:

- ✓ Detección de los desperdicios a partir de la observación de los procesos, para su posterior eliminación.
- ✓ Identificación de los elementos de trabajo, obtenidos del proceso de observación.
- ✓ Análisis del Takt Time, ritmo al que se deben hacer los distintos productos en un proceso para satisfacer la demanda del cliente.
- ✓ Las herramientas de trabajo estandarizado para cada proceso, operario y situación de Takt Time.

2.2.5 LA MEDICION DEL TRABAJO

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma (método) de ejecución preestablecida. ^[5]

En esta definición cuidadosamente articulada hay varias expresiones que tendremos oportunidad de examinar más a fondo. Saltan a la vista, por ejemplo, «trabajador» y «norma de ejecución preestablecida», pero no necesitamos ocuparnos por ahora de su significado exacto. En cambio, vale la pena observar que la «medición del trabajo», que hemos explicado hasta ahora como una técnica, comprende en realidad no una, sino muchas técnicas afines, que pueden utilizarse cada una por su lado para medir el trabajo.

El tiempo total de fabricación de un producto puede aumentar a causa de malas características del modelo mismo, por el mal funcionamiento del proceso o por el tiempo improductivo añadido en el curso de la producción y debido a deficiencias de la dirección o a la actuación de los trabajadores. Todos esos factores tienden a reducir la productividad de la empresa.

Examinamos las técnicas de dirección con las cuales se pueden eliminar, o al menos reducir, las citadas fallas. Está demostrado que el estudio de métodos es una de las principales técnicas para reducir el trabajo que lleva el producto o el proceso mediante la investigación sistemática, el examen crítico de los métodos, procesos existentes y el hallazgo e implantación de métodos mejores.

Reduciendo al mínimo el trabajo real invertido en el producto o el proceso sólo se logra en parte obtener el máximo de productividad de los recursos existentes de mano de obra e instalaciones. Incluso si se limita al mínimo el trabajo esencial, probablemente se invierta mucho tiempo innecesario porque la dirección no organiza ni controla la fabricación con la debida eficacia y, además, porque en el desempeño del trabajo se desperdicia tiempo en una u otra forma.

El estudio de métodos es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y sustituir métodos malos por buenos. La medición del trabajo, a su vez,

sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo, por cualquier causa que sea.

En efecto, la medición del trabajo, como su nombre lo indica, es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que el tiempo improductivo se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo. Así se descubren su existencia, naturaleza e importancia, que antes estaban ocultas dentro del tiempo total. Es sorprendente la cantidad de tiempo improductivo incorporado en los procesos de las fábricas que nunca han aplicado la medición del trabajo, de modo que o bien no se sospechaba o se consideraba como cosa corriente e inevitable que nadie podía remediar.

Pero una vez conocida la existencia del tiempo improductivo y averiguado sus causas se pueden tomar medidas para reducirlo. La medición del trabajo tiene ahí otra función más: además de revelar la existencia del tiempo improductivo, también sirve para fijar tiempos tipo de ejecución del trabajo, y si más adelante surgen tiempos improductivos, se notarán inmediatamente porque la operación tardará más que el tiempo tipo, y la dirección pronto se enterará.

Anteriormente dijimos que el estudio de métodos puede dejar al descubierto las deficiencias del modelo, de los materiales y de los métodos de fabricación; interesa, pues, principalmente al personal técnico. La medición del trabajo es más probable que muestre las fallas de la misma dirección y de los trabajadores, y por eso suele encontrar mucha mayor oposición que el estudio de métodos. No obstante, si lo que se persigue es el eficaz funcionamiento de la empresa en su conjunto, la medición del trabajo bien hecha es uno de los mejores procedimientos para conseguirlo.

Desgraciadamente, la medición del trabajo, y particularmente el estudio de tiempos, que es su técnica más importante, adquirieron mala fama hace años, sobre todo en los círculos sindicales, porque al principio se aplicaron casi exclusivamente para reducir el tiempo improductivo imputable a los trabajadores fijándoles normas de rendimiento a ellos, mientras que el imputable a la dirección se pasaba prácticamente por alto. Las causas de tiempo improductivo evitables en mayor o menor grado por la dirección son mucho más numerosas que las que podrían suprimir los trabajadores. Además, la experiencia ha demostrado que si se toleran los tiempos improductivos como las interrupciones por falta de material o avería de las máquinas sin hacer un verdadero esfuerzo para evitarlos, el personal se va desanimando y desganando y aumenta el tiempo improductivo atribuible a los trabajadores. Es lógico que así sea. Para los trabajadores, la cuestión es muy sencilla: «Si no podemos adelantar el trabajo por algo que no depende de nosotros y sí de la dirección, ¿por qué afanarse? Que la dirección arregle antes lo que le toca » A ese argumento es difícil replicar.

Así como en toda reorganización el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo, de igual modo la eliminación del tiempo improductivo por

deficiencias de la dirección debe preceder a toda ofensiva contra el tiempo improductivo imputable a los trabajadores.

Más aún, el solo hecho de que disminuyan las demoras e interrupciones que la dirección pueda evitar tenderá a reducir el desperdicio de tiempo de los operarios, puesto que recibirán a tiempo trabajo, material y tendrán la sensación de que la dirección «no se duerme». Eso, de por sí, tendrá efectos provechosos, sin necesidad de primas por rendimiento ni disciplina reforzada.

La medición del trabajo puede originar una reacción en cadena por toda la empresa.

Veamos cómo, hay que darse cuenta ante todo de que las averías e interrupciones que se producen en el taller son el resultado final de una serie de medidas tomadas o dejadas de tomar por la dirección. Examinemos un ejemplo de exceso de inactividad de una máquina costosa, descubierto después de un estudio de varios días. Se trata de una instalación de gran producción cuando está funcionando, pero que lleva mucho tiempo para apuntar. Gran parte del tiempo inactivo se debe a que cada serie abarca cantidades demasiado pequeñas, de modo que se invierte casi tanto tiempo en ajustar la máquina para la operación siguiente como en la producción propiamente dicha. La cadena de reacciones provocada por este descubrimiento puede ser como sigue:

El departamento de estudio del trabajo: Comunica que la medición del trabajo revela tiempo inactivo excesivo de la máquina por razón de los pedidos pequeños del departamento de planificación, lo cual encarece apreciablemente la fabricación. Sugiere que el departamento de planificación prepare planes adecuados y reúna varios pedidos de un mismo producto en un pedido grande o fabrique más para existencias.

El departamento de planificación: Alega que debe ajustarse a las instrucciones del departamento de ventas, que al parecer nunca vende suficientes cantidades de un producto como para poder encargar al taller series razonables ni puede predecir el futuro volumen de ventas como para ampliar las existencias.

El departamento de ventas: Dice que no puede hacer predicciones ni encargar grandes cantidades de ningún producto mientras la dirección tenga por norma aceptar todas las variaciones de los modelos que le pidan los clientes; el catálogo está adquiriendo proporciones desmesuradas y casi todos los trabajos son ahora « especiales ». ^[5]

El director gerente: Se sorprende cuando le muestran el efecto de su política de ventas sobre los costos de producción y dice que no había considerado el asunto desde ese punto de vista; al ser complaciente con la clientela sólo quería evitar que los pedidos pasasen a los competidores.

Se habrá logrado uno de los propósitos principales del estudio del trabajo si la investigación sirve para que el director gerente revise su política de ventas. Sin embargo, los especialistas entusiastas harían bien en meditar y recordar que tales

reacciones en cadena acaban inspirando a alguien la pregunta: « ¿Quién fue el que empezó? », y a nadie le gusta ser puesto en evidencia. También aquí será necesario obrar con mucho tacto. No es misión del especialista en estudio del trabajo imponer una política de ventas, sino solamente señalar a la dirección el efecto de la que aplica sobre los costos y, por tanto, sobre la capacidad de competencia de la empresa. ^[5]

Se ve, pues, que el propósito de la medición del trabajo es revelar la naturaleza e importancia del tiempo improductivo, sea cual fuere su causa, a fin de eliminarlo, y fijar unas normas de rendimiento que sólo se cumplirán si se elimina todo el tiempo improductivo evitable y si el trabajo se ejecuta con el mejor método posible y personal idóneo por sus aptitudes y formación.

2.2.6 USOS DE LA MEDICION DEL TRABAJO

Revelar la existencia y las causas del tiempo improductivo es importante, pero posiblemente a la larga lo sea menos que fijar tiempos tipo acertados, puesto que éstos se mantendrán mientras continúe el trabajo a que se refieren y deberán hacer notar todo tiempo improductivo o trabajo adicional que aparezca después de fijados tales tiempos tipo. En el proceso de fijación de los tiempos tipo quizá sea necesario emplear la medición del trabajo para:

- 1) Comparar la eficacia de varios métodos: en igualdad de condiciones, el mejor será el que lleve menos tiempo;
- 2) Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, para que, en lo posible, le toque a cada cual una tarea que lleve el mismo tiempo;
- 3) Determinar, mediante diagramas de actividades múltiples para operario y máquina, el número de máquinas que puede atender un operario. Una vez fijados, los tiempos tipo pueden ser utilizados para:
- 4) Obtener información en que basar el programa de producción, incluidos datos sobre el equipo y la mano de obra que se necesitarán para cumplir el plan de trabajo y aprovechar la capacidad de producción;
- 5) Obtener información en que basar presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega;
- 6) Fijar normas sobre uso de la maquinaria y desempeño de la mano de obra que puedan ser utilizadas con cualquiera de los fines que anteceden y como base de sistemas de incentivos;
- 7) Obtener información que permita controlar los costos de mano de obra, fijar y mantener costos estándar.

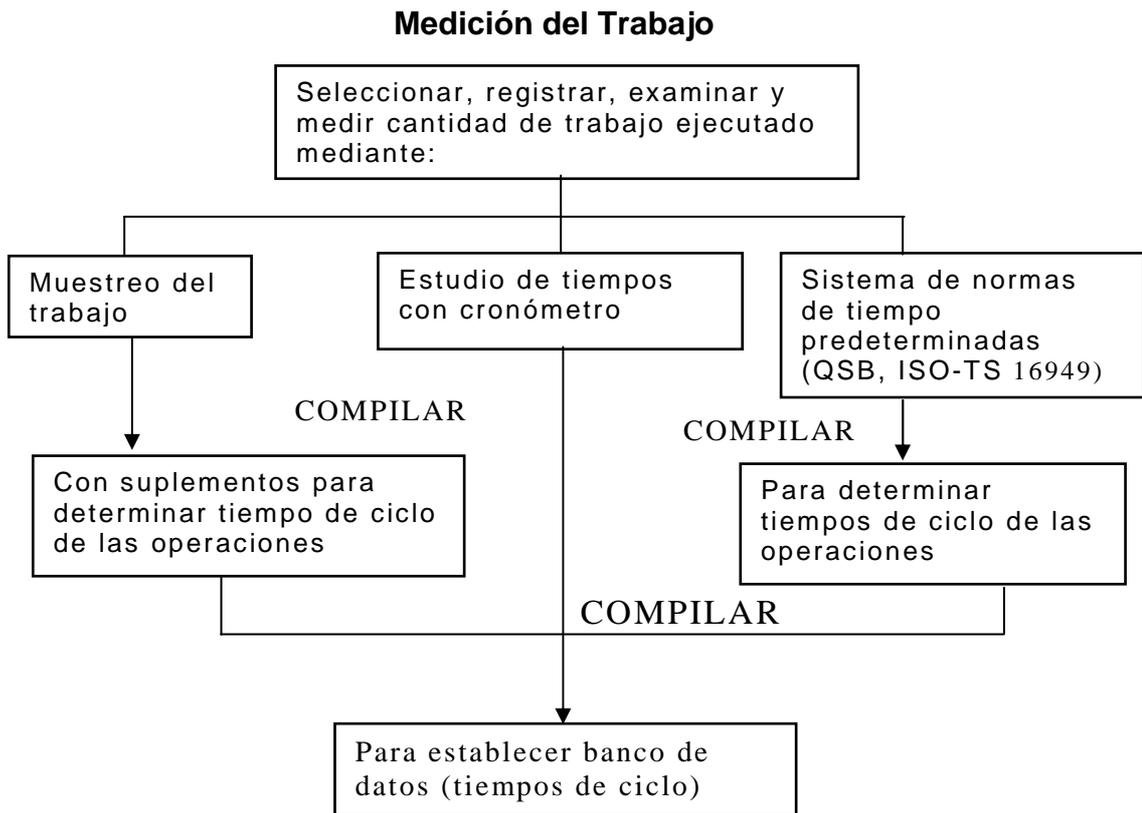
2.2.7 ETAPAS DE LA MEDICION DEL TRABAJO

Se explicaron las etapas fundamentales del estudio del trabajo, que abarca tanto el estudio de métodos como la medición del trabajo. El procedimiento básico del estudio de métodos se describió por separado. Vamos ahora a examinar tan sólo las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo:

- ✓ **Seleccionar**, el trabajo que va a ser objeto de estudio, en esta etapa se determina todo el proceso que involucra al desarrollo del trabajo estandarizado.
- ✓ **Registrar**, todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen, es decir los elementos de trabajo para cada operación.
- ✓ **Examinar**, los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos apartando las operaciones más demorosas para un futuro balanceo de líneas.
- ✓ **Medir**, la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
- ✓ **Compilar**, el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
- ✓ **Definir**, con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ése será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

La medición del trabajo como se indica en el cuadro 2, se basa en la toma de datos medibles desde el punto de vista del tiempo de ciclo que es el de importancia y de mayor amplitud para los datos de muestreo y hay que utilizar un piloto antes de completar los datos en la tabla de tiempos, ya que de cierta manera esos tiempos pueden involucrarse tiempos muertos que para este caso no son los datos medibles.

Entonces tenemos una toma de datos que nos va a servir para demostrar la mejora continua, con la elaboración de las actualizaciones a las Hojas estandarizadas, si bien es cierto no toda mejora implica mantener actualizada a las hojas, sino por el contrario éstas nos sirven de guía para controlar la mejora hay un punto muy claro que dejo mencionado. La elaboración de las hojas es un punto muy aparte del balanceo de líneas ya que en la empresa se tomó como control de balanceo a las operaciones con mayor tiempo y al reducir éstas operaciones podemos controlar el flujo continuo o Taka Time, para que en la línea de producción no se produzca más de lo necesario y todos los operarios tengan algo que hacer, además de que en cada estación de trabajo el flujo de materiales debe ser controlado para que no se amontone y con esto evitar desperdicios.



Cuadro 2. Explicación de las Etapas de Medición del Trabajo.

Estas etapas sólo tendrán que seguirse en su totalidad cuando se desee fijar tiempos tipo. Si la medición del trabajo se utiliza para averiguar los tiempos improductivos antes o en el curso de un estudio de métodos o para comparar la eficacia de varios métodos posibles, probablemente basten las cuatro primeras etapas.

2.2.8 LAS TECNICAS DE MEDICION DEL TRABAJO

Una vez mencionado la medición del trabajo, se conoce más detalladamente el porque establecer ciertos elementos básicos para el área de trabajo, ya que en cada planta de la empresa se tiene establecido el puesto de trabajo y de almacenaje del producto, con lo cual se debe respetar las distintas áreas ya establecidas por parte de los operadores.

Entonces de acuerdo a la implantación del Sistema de Calidad, se dan a conocer ciertas herramientas básicas que nos ayudan a detectar las distintas disciplinas como parte de una empresa con calidad.

2.3. METODOS DE LECTURA CON CRONOMETRO

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador, en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una Norma de ejecución preestablecida. ^[5]

Es muy importante el comprender la utilización de los aparatos de medición para nuestro caso es un cronómetro el que nos va a ayudar a controlar los tiempos de ciclo de operación.

2.3.1 ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica de Medición del Trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida, efectuándola en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Existen dos Métodos para registrar los tiempos elementales durante un estudio, estos son:

- ✓ **Cronometraje Continuo o Acumulativo:** Se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio, se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio.
- ✓ **Cronometraje con vuelta a cero:** Los tiempos se toman directamente al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se le pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga en ningún momento.

2.3.2 CALIFICACION POR NIVELACION O FACTOR

En este Método se consideran 4 factores al evaluar la actuación del operario, que son: **habilidad, esfuerzo o desempeño, condiciones y consistencia.**

Habilidad. Se define como "pericia en seguir un método dado" y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal revelada por la propia coordinación de la mente y manos.

Esfuerzo o Empeño. Se define como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia, el desempeño es representativo de la rapidez con la que se aplica la habilidad, y puede ser controlado en alto grado por el operario.

Condiciones. Son aquellas que afectan al operario y no a la operación, los elementos que afectarían las condiciones de trabajo son: Temperatura, Ventilación, Luz y Ruido.

Consistencia del Operario. Debe evaluarse mientras se realiza el estudio los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican desde luego, consistencia perfecta.

2.3.3 TIEMPO ESTANDAR

Es el tiempo requerido para que un operario de tiempo medio, plenamente calificado, adiestrado y trabajando a un ritmo normal lleve a cabo la operación. En la empresa domicil el proceso se lleva a cabo bajo un flujo normal de ritmo que al tomar los datos permite que los tiempos sean los correctos (tiempos de ciclo no muy largos ni muy cortos).

2.3.4 ESTACION DE TRABAJO

Agrupación de operaciones o elementos consecutivos, en donde el material se mueve continuamente a un ritmo uniforme, es aquí donde se controla el tiempo de movimientos y flujo en serie (ver anexo 1).

2.3.5 SISTEMAS DE NORMAS DE TIEMPOS PREDETERMINADOS

Es una técnica de medición del trabajo en la que se utilizan tiempos determinados para los movimientos humanos básicos (clasificados según su naturaleza y las condiciones en las que se realizan) a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea efectuada según una norma de ejecución.

Los sistemas de normas están formados por cinco componentes básicos que son:

- a) Girar el brazo.
- b) Agarrar o Asir.
- c) Colocar.
- d) Soltar.
- e) Movimientos del Cuerpo.

2.4 DISEÑO DE TRABAJOS

2.4.1 PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE UNA ESTACION DE TRABAJO

Es la actividad de diseño que representa el mayor reto (y la más confusa) en un sistema productivo, esto se debe a:

1. Con frecuencia hay conflictos entre las necesidades, los objetivos del trabajador, los grupos de trabajo y el proceso de producción.
2. La naturaleza exclusiva de cada individuo genera una amplia gama de respuestas de actitud, psicológicas y productivas al realizar una tarea determinada.
3. Las características de los trabajos y el trabajo en sí son cambiantes, lo que permite cuestionar los modelos tradicionales de comportamiento del trabajador, y la eficacia de los métodos tradicionales para el desarrollo del trabajo.

2.4.2 TENDENCIAS EN EL DISEÑO DEL TRABAJO

- a) El control de calidad como una parte de las actividades del trabajador.

Este concepto se conoce ahora como "calidad en la fuente", donde la calidad se liga al concepto de la dotación de poder. La dotación de poder se refiere a que los trabajadores cuenten con la autoridad para detener una línea de producción si existe un problema de calidad.

b) Capacitación diversa para que los trabajadores desempeñen trabajos que requieren distintas habilidades.

Este concepto se observa más en las fábricas que en las oficinas.

c) Enfoque de equipo y de participación de los empleados para diseñar y organizar el trabajo.

Este aspecto es parte medular de la dirección de la calidad total (TQM) y de los esfuerzos de mejora continua.

d) Poner en contacto a los trabajadores comunes con la informática, por medio de redes de telecomunicaciones y computadoras, para ampliar la naturaleza de su trabajo y su capacidad para desempeñarlo.

e) Producción en cualquier momento, en cualquier lugar.

Una tendencia cada vez mayor en todo el mundo es la capacidad para realizar el trabajo fuera de la oficina o de la fábrica, gracias una vez más a la tecnología informática.

2.4.3 DEFINICION DE DISEÑOS DE TRABAJO

Se puede definir al diseño del trabajo como la función de especificación de las actividades de trabajo de un individuo o grupo en el contexto de una organización.

Su objetivo es desarrollar asignaciones de trabajo que satisfagan las necesidades de la organización, la tecnología y que cumplan con los requisitos personales e individuales del trabajador. ^[5]

2.4.4 ACTIVIDADES QUE SE INCLUYEN EN LA DEFINICION DE TRABAJO

Vamos a ver como estas actividades influyen en el puesto de trabajo ya que permite un mejor desarrollo del gráfico de operaciones:

2.4.4.1 Micromovimiento: Las menores actividades de trabajo, que comprenden movimientos tan elementales como: alcanzar, colocar, soltar, etc.

2.4.4.2 Elemento: Un conjunto de dos o más micromovimientos, que por lo general se considera un ente más o menos completo, como sería levantar, transportar y colocar un artículo.

2.4.4.3 Tarea: Un conjunto de dos o más elementos que forma una actividad completa, como el alambrado de un circuito, barrer el piso, cortar un árbol.

2.4.4.4 Trabajo: El conjunto de todas las tareas que debe realizar un trabajador. Un trabajo puede consistir en varias tareas, como mecanografiar, archivar y tomar un dictado o puede estar formado por una sola tarea.

El diseño de trabajos es una función compleja para la variedad de factores que implica la estructura final del trabajo. Hay que tomar decisiones con respecto a quien debe realizar el trabajo, como hay que llevarlo a cabo y donde.

2.4.5 ASPECTOS DEL COMPORTAMIENTO EN EL DISEÑO DE TRABAJOS

Los aspectos del comportamiento en el trabajo se debe a que cada operador desempeña una tarea específica, sin dejar de lado la no aptitud del operador, sin embargo aquí se maneja un entrenamiento para cada operador sin necesidad de limitarse a un solo puesto de trabajo.

2.4.6 GRADO DE ESPECIALIZACION DE LOS TRABAJADORES

La especialización de los trabajadores es un arma de dos filos en el diseño de trabajos. Por una parte, la especialización ha hecho posible la producción de alta velocidad y bajo costo y, desde el punto de vista materialista, ha mejorado considerablemente nuestro nivel de vida. Por otra parte, se sabe que la especialización extrema, como la que existe en las industrias de producción en masa, tiene efectos adversos sobre los trabajadores, los cuales afectan también a los sistemas de producción.

Las investigaciones recientes proponen que las desventajas superan a las ventajas más de lo que se creía en el pasado. Sin embargo, es arriesgado afirmar que, por cuestiones meramente humanitarias, hay que abolir la especialización.

La razón es por supuesto, que no todas las personas son iguales en lo que concierne a lo que prefieren en su trabajo y están dispuestos a entregar. Algunos trabajadores prefieren no tomar decisiones, a algunos les gusta soñar despiertos, y otros son incapaces de realizar trabajos más complejos. Pero es grande la frustración de los trabajadores con respecto a la manera en que se estructuran los trabajos, por lo que varias organizaciones prueban métodos diferentes para el diseño. Dos de los métodos populares contemporáneos son el enriquecimiento del trabajo y los sistemas sociotécnicos.

2.4.7 ENRIQUECIMIENTO DEL TRABAJO

Por lo general, la ampliación del trabajo consiste en efectuar ajustes a un trabajo especializado para hacerlo más interesante para el trabajador. Se dice que un trabajador se amplía horizontalmente si el trabajador realiza mayor número o variedad de tareas, y se dice que es vertical si el trabajador participa en la planificación, organización e inspección de su propio trabajo. Se pretende que la ampliación horizontal del trabajo permita al trabajador realizar toda una unidad de trabajo. La ampliación vertical (denominada comúnmente enriquecimiento del trabajo) intenta ampliar la influencia de los trabajadores en el proceso de transformación al dotarlos de ciertos poderes de administración sobre su trabajo.

Actualmente, la práctica es aplicar a un trabajo tanto la ampliación horizontal como la vertical y referirse al enfoque total como enriquecimiento del trabajo y no solo a un flujo que no permite el desenvolvimiento del operador.

2.4.8 SISTEMAS SOCIOTECNICOS

El enfoque de los sistemas sociotécnicos es consistente con la filosofía de enriquecimiento del trabajo pero se centra más en la interacción entre la tecnología y el grupo de trabajo. En ellos se pretende desarrollar trabajos que ajusten las necesidades tecnológicas del proceso de producción a las necesidades del trabajador y los grupos de trabajo.

Al realizar estudios con este enfoque se descubrió que los grupos de trabajo podían manejar con eficacia muchos trabajos de producción mejor que la gerencia, si se les permitía tomar sus propias decisiones con respecto a la programación de actividades, distribución del trabajo entre los participantes, repartición de bonos, etc. Esto se aplicaba aún más cuando existían variaciones en el proceso de producción que requerían una acción rápida del grupo, o cuando el trabajo de un turno se traslapaba con el trabajo de los demás turnos.

Una de las principales conclusiones que se obtienen de estos estudios es que el individuo o grupo de trabajo requiere un patrón lógico integrado de actividades de trabajo que incorpore los siguientes principios del diseño de trabajos.

2.4.9 VARIEDAD DE TAREAS

Hay que hacer el intento de proporcionar una variedad óptima de tareas en cada trabajo. Si hay demasiada variedad, puede ser poco eficiente para la capacitación y frustrante para el empleado, Si no hay suficiente variedad, puede surgir la fatiga y el aburrimiento. El nivel óptimo es aquel donde se permite que el empleado de un elevado nivel de atención o esfuerzo mientras trabaja en otra tarea o, por otra parte, permitirle cambiar de puesto de trabajo.

2.4.10 VARIEDAD DE HABILIDADES

Las investigaciones plantean que los empleados obtienen satisfacción de usar distintos niveles de habilidades.

2.4.11 RETROALIMENTACION

Debe existir una manera rápida de informar a los empleados que han alcanzado sus metas. La retroalimentación rápida ayuda al proceso de aprendizaje. De manera ideal, los empleados deben de ser responsables de sus propios niveles de cantidad y calidad.

2.4.12 IDENTIDAD DE TAREAS

Los conjuntos de tareas deben estar separados unos de otros por límites bien definidos. Cuando sea posible, un individuo o grupo de trabajo debe ser responsable de un conjunto de tareas claramente definido. De esta manera, el individuo o grupo que realiza el trabajo lo ve como algo importante y las demás personas comprenden y respetan su importancia, sin que limite a otros grupos de trabajo a realizar las mismas tareas y procedimientos.

2.4.13 ASPECTOS FÍSICOS EN EL DISEÑO DE TRABAJO

Además de los aspectos de comportamiento en el diseño de trabajos, hay otra faceta que merece consideración: el aspecto físico. De hecho, aunque es fuerte la influencia de la motivación y de las estructuras de grupo su importancia puede ser secundaria si el trabajo es demasiado exigente o está mal diseñado desde el punto de vista físico.

- ✓ **Tarea manual:** Exige la fuerza de grandes grupos musculares del cuerpo, y dan lugar a fatiga general (manejo de cargamento).
- ✓ **Tareas Motrices:** Están sujetas al control del sistema nervioso central y la medición de su eficacia es la velocidad y precisión de los movimientos.

Tareas mentales: Comprende la toma de decisiones rápidas como respuesta a ciertos estímulos, en este caso la medición es por lo general una combinación del tiempo necesario para responder.

2.4.14 EL ENTORNO DE TRABAJO

Hay varios factores del entorno de trabajo que puedan afectar al desempeño del trabajo: iluminación, ruido, temperatura y humedad, calidad de aire. Estos factores influyen en la seguridad y bienestar general de los trabajadores, por lo que en Estados Unidos, están sujetos a control legal.

Los términos análisis de operación, simplificación del trabajo e ingeniería de métodos se utilizan con frecuencia como sinónimos. En la mayoría de los casos se refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo, y en consecuencia reducir el costo por unidad. Sin embargo la ingeniería de métodos, implica trabajo de análisis en la historia de un producto. El ingeniero de métodos está encargado de idear y preparar los centros de trabajo donde se fabricará el producto. Cuando más completo sea el estudio de métodos adicionales durante la vida del producto.

Para desarrollar un centro de trabajo, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el cual comprende las siguientes operaciones.

- ✓ **Obtención de los hechos.**

Reunir todos los hechos importantes relacionados con el producto o servicio. Esto incluye dibujos y especificaciones, requerimientos cuantitativos, requerimientos de distribución y proyecciones acerca de la vida prevista del producto o servicio.

✓ **Presentación de los hechos.**

Cuando toda la información importante ha sido recabada, se registra en forma ordenada para su estudio y análisis. Un diagrama del desarrollo del proceso en este punto es muy útil.

✓ **Efectuar un análisis.**

Utilizar los planteamientos primarios en el análisis de operaciones y los principios del estudio de movimientos para decidir sobre cual alternativa produce el mejor producto o servicio. Tales enfoques incluyen: propósito de la operación, diseño de partes, tolerancias y especificaciones, materiales, procesos de fabricación, montajes y herramientas, condiciones de trabajo, manejo de materiales, distribución en la fábrica y los principios de la economía de movimientos.

✓ **Desarrollo del método ideal.**

Seleccionar el mejor procedimiento para cada operación, inspección y transporte considerando las variadas restricciones asociadas a cada alternativa.

✓ **Presentación del método.**

Explicar el método propuesto en detalle a los responsable de su operación y mantenimiento.

✓ **Implantación del método.**

Considerar todos los detalles del centro de trabajo para asegurar que el método propuesto dará los resultados anticipados.

2.5 APLICACIÓN DISCIPLINA 5S

2.5.1 GENERAL

Aprender a identificar y a eliminar desperdicios, manteniendo un lugar de trabajo seguro, limpio y ordenado.

2.5.2 ESPECIFICO

Se acondicionaran las áreas de trabajo, se identificarán y eliminarán desperdicios de una manera eficiente por medio de las 5's. ^[6]

Dentro del desarrollo de la industria automotriz se ha involucrado en un 100% la aplicación de esta disciplina ya que permite un mejor desenvolvimiento en el puesto de trabajo e incluso bajando los costos de fabricación eliminando los desperdicios (ver figura 17), es decir una producción Lean que participa en el mejoramiento continuo.

Aplicando esta filosofía se mantiene controlado a la mejora continua.

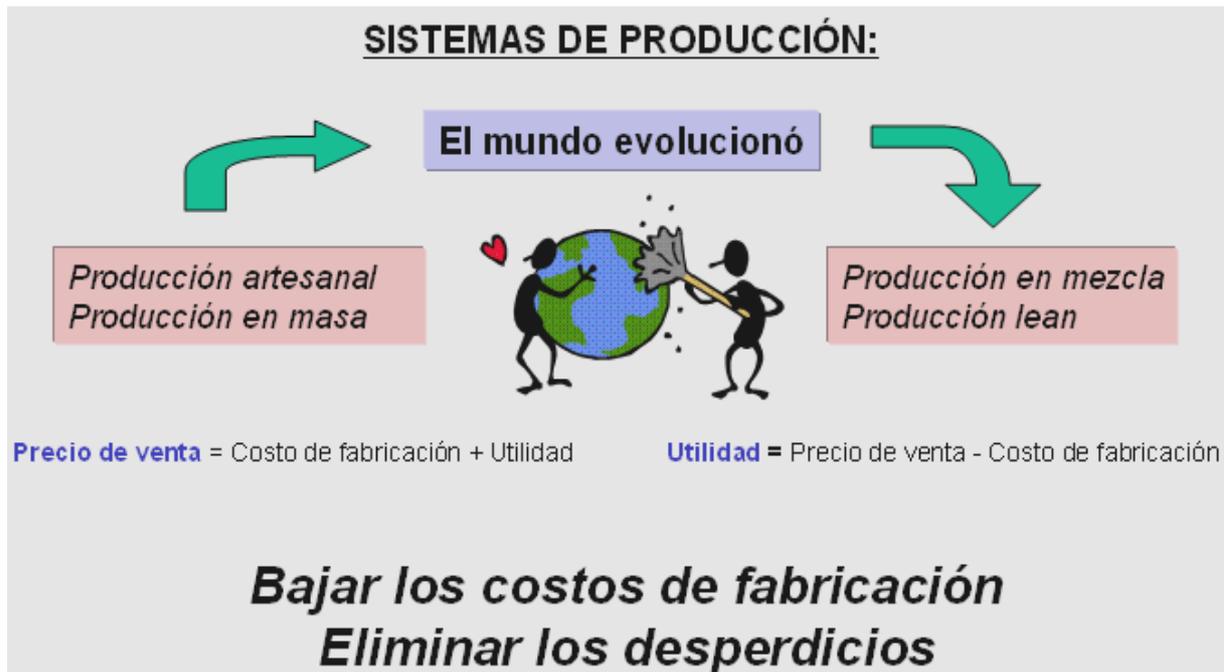


Fig 17. Desarrollo de la Industria Automotriz.

Desperdicio: Cualquier paso innecesario para efectuar un trabajo que no agrega valor al producto y el cliente no está dispuesto a pagar por el.

Los desperdicios son el principal factor para el aumento de costos, es por eso que debe cambiar la mentalidad en nuestras industrias y encaminarnos a un mejoramiento total, a continuación en la (figura 18), vemos como enfocarnos ante los desperdicios.

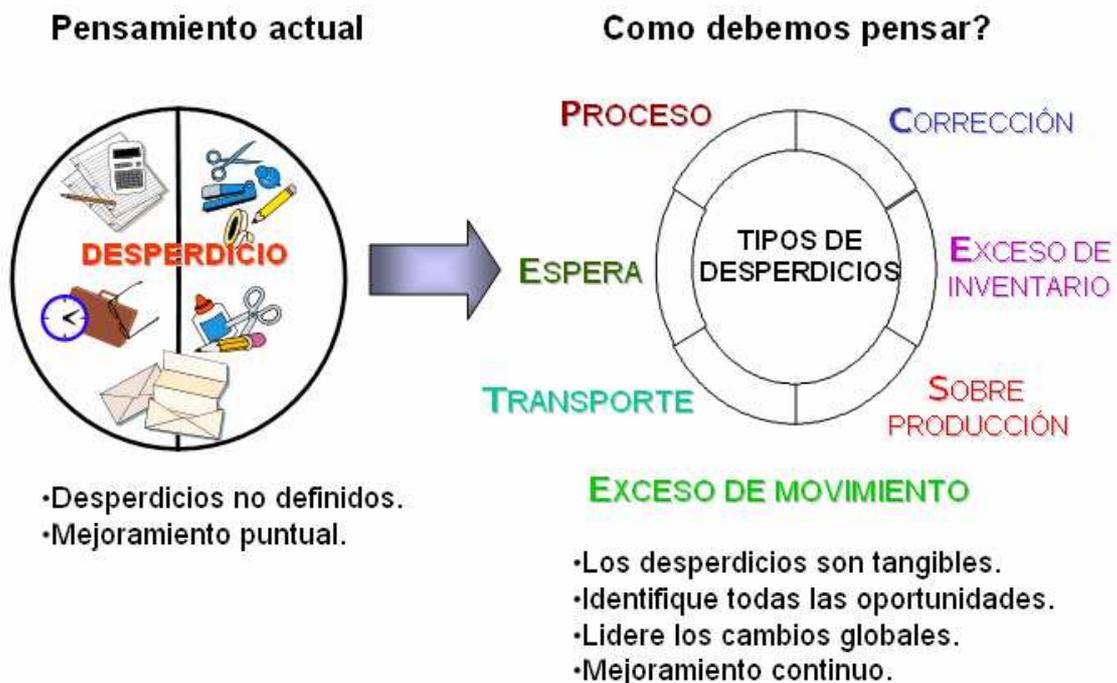


Fig 18. Forma de pensamiento respecto a los desperdicios.

Existen otros beneficios asociados como una mejor presencia general de la fábrica y un espacio que se autoexplique, es decir, que las actividades que allí se desarrollan queden expuestas para cualquier visitante, como podemos ver en el nuevo enfoque de la disciplina (figura 20) para crear un cambio cultural sus tres primeras disciplinas se llevan a cabo mediante capacitaciones y para las otras dos disciplinas su comportamiento se transforma en un hábito. Por otra parte, mejora la imagen que se ofrece a los clientes y se genera en ellos una sensación de confianza.

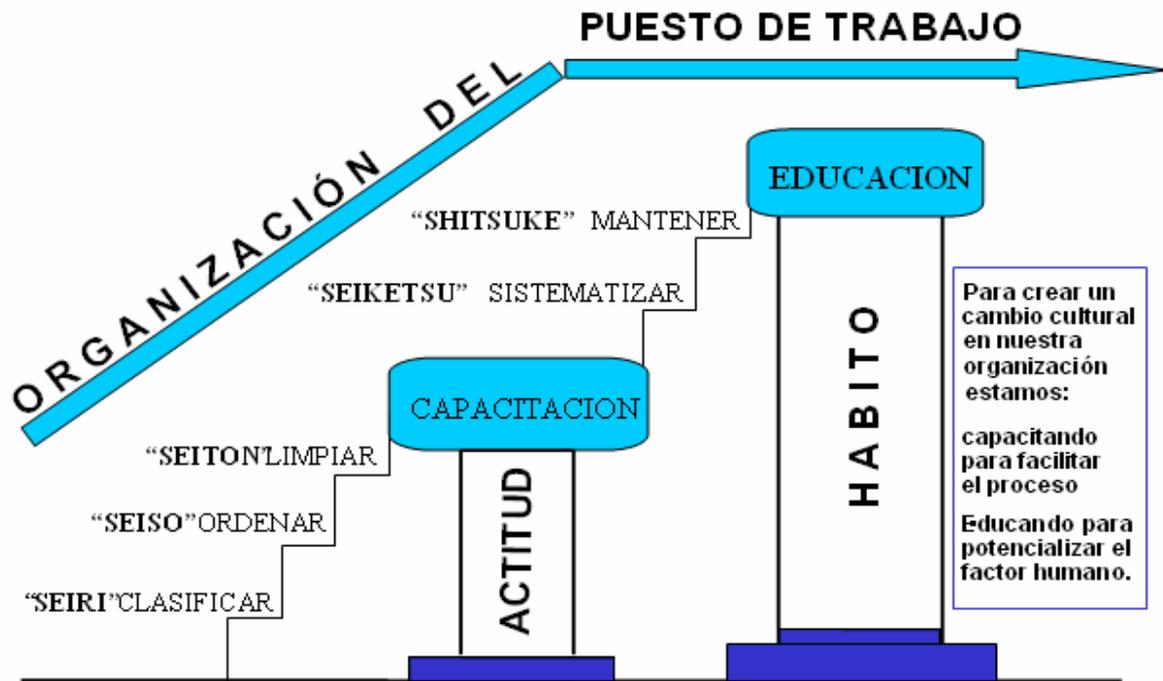


Fig 20. Nuevo enfoque de las 5 S.

De la misma forma las 5S nos van a ayudar, entre otras cosas, a mejorar el ambiente del puesto de trabajo y hacerlo más agradable.

2.5.4 CÓMO FUNCIONA

Muchas empresas se quejan en su operativa diaria de la falta de espacio en sus instalaciones, lo que dificulta el normal movimiento de materiales y obra en curso y hasta impide colocar los puestos de trabajo de forma correcta. Lo que no perciben es que gran parte del espacio que deben dedicar a las tareas productivas, lo tienen ocupado con elementos o materiales que no están bien ubicados, ya sea por que no están en su sitio y estorban en lugares de paso o de utilización de maquinaria o porque no están en uso (se colocaron temporalmente hace años) y lo mejor es retirarlos a un lugar apartado o deshacerse de ellos.

En otros casos, el operario pierde una gran cantidad de tiempo no productivo, buscando herramientas o utillajes que necesita para una operación o para un cambio de lote. Esta búsqueda se produce porque no sabe donde está la herramienta o porque la puede tener otro compañero. La solución es definir un sitio para cada cosa mediante una codificación sencilla del lugar donde dejar la

herramienta y de la propia herramienta, de tal manera que el operario se dirija allí cuando la necesite y si no está es porque la está usando un compañero, pero no se pierde tiempo en su búsqueda. Otra cuestión también relevante es que la suciedad que se acumula en el taller como se observa en la (figura 21), en muchos casos, acaba produciendo algún tipo de No Conformidad en el proceso productivo o en el producto; esto es típico en algunas industrias como la de alimentación, pero también sucede en las empresas que ofrecen al mercado un producto con un buen acabado superficial, ya sea por golpes del producto con algún material mal ubicado o porque se deposita polvo o algún otro tipo de suciedad; la solución es mantener una limpieza adecuada del taller y una disciplina en la forma de trabajo que evite gran parte de esta suciedad.

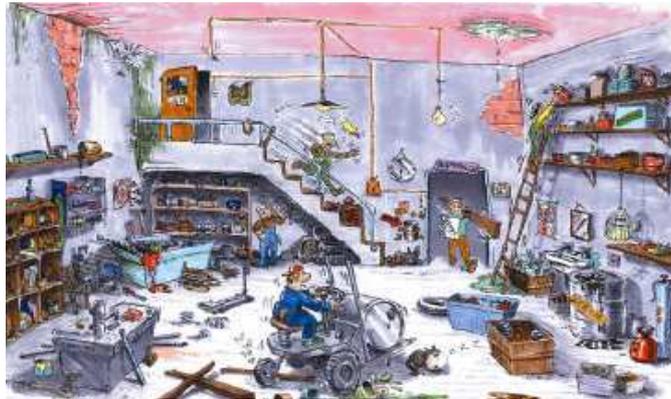


Fig 21. Un área de trabajo sin organización, genera una No Conformidad.

Se trata de un ejercicio de orden, organización y limpieza, en donde se establece de forma clara:

- ✓ Los elementos necesarios para la fabricación, eliminando los que no lo son.
- ✓ Lugares específicos para cada elemento, utilizándolos según se asignan.
- ✓ Los sitios de almacenamiento de material, de herramientas, zonas de paso, etc., de tal forma que se consiga una fabricación con menos defectos, más segura y un flujo más ordenado.
- ✓ Estándares de limpieza que mantengan unas condiciones higiénicas y de seguridad en la planta, que se traduce en un mejor ambiente, fomentando la calidad en cada puesto de trabajo.

2.5.5 PROCESO DE LAS 5 DISCIPLINAS

Una vez puesto en mente las disciplinas 5 S (figura 22), vamos a conocer como estas se desarrollan:

Seiri: Organización
Seiton: Orden
Seiso: Limpieza
Seiketsu: Estandarización
Shitsuke: Integración

Fig 22. Cinco Disciplinas.

2.5.5.1 Organización

Es identificar lo que realmente necesito y lo que no cumple con el propósito del área, es decir clasificar, separar y eliminar del puesto de trabajo todos los materiales innecesarios, conservando todos los materiales necesarios que se utilizan (figura 23).

PASOS:

1. Identificar sobrantes,
2. Crear un área DE RETENCIÓN TEMPORAL DE DESPERDICIOS,
3. Clasificar sobrantes e identificarlos con una ayuda visual según:

Recuperables o reutilizables: se lleva al área donde pueda ser útil. Para reparar o arreglar: se lleva al área o taller donde se va a reparar.

Basura: En los recipientes del área.

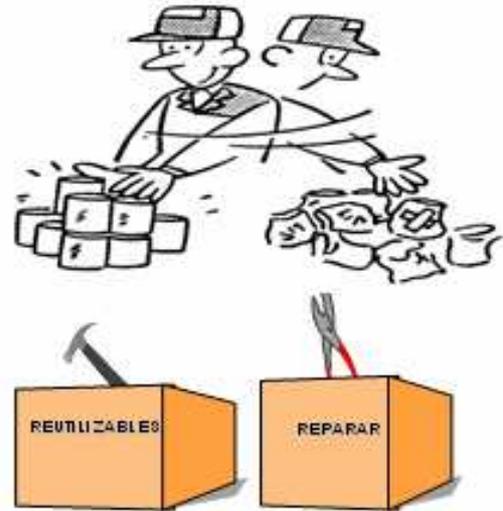
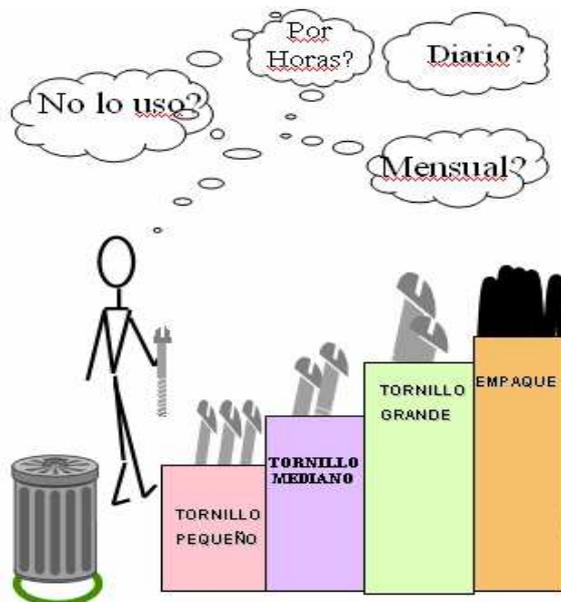


Fig 23. Primera disciplina 5S.

2.5.5.2. Orden

Colocar de forma organizada lo que realmente me sirve en mi puesto de trabajo (ver figura 24), es establecer la manera en que los materiales necesarios deben ubicarse e identificarse para que cualquiera pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos de forma fácil y rápida.



PASOS:

1. Una vez que han sido eliminados los desperdicios, se procede a reorganizar el área,
2. Los objetos de trabajo deben estar ubicados con fácil acceso,
3. Hacer la distribución del área de trabajo, si es necesario cambiarla,
4. Buscar un fácil almacenamiento de los materiales e implementos de trabajo.

Fig 24. Segunda disciplina 5S.

2.5.5.3 Limpieza

Mantener limpias las máquinas, herramientas y los lugares de trabajo, es decir identificar y eliminar las fuentes de suciedad asegurando que todo se encuentra siempre en perfecto estado de uso (figura 25).

PASOS:

1. Eliminar todo residuo de suciedad para crear un ambiente agradable,
2. Revisar los implementos de trabajo, que estén en buen estado, libres de polvo, grasa y humedad,
3. Dejar mi puesto de trabajo como quisiera encontrarlo,
4. Al limpiar se está haciendo mantenimiento preventivo a las máquinas y herramientas.



Fig 25. Tercera disciplina S.

2.5.5.4 Estandarización

Una vez se han llevado a cabo las 3 primeras "S", se debe definir y respetar el lugar de cada cosa (ver figura 26), es decir distinguir una situación normal de una anormal, con normas visibles y establecer como actuar para corregir las anomalías.

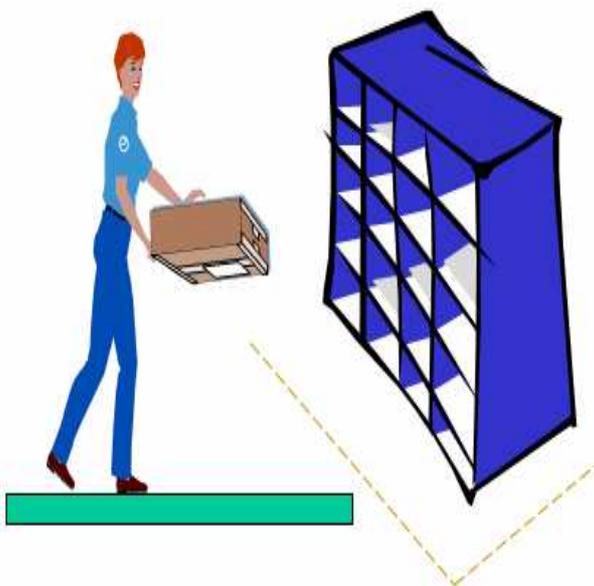


Fig 26. Cuarta disciplina 5S.

PASOS:

1. ESTABLECER METODOS.
2. UTILIZAR AYUDAS VISUALES
- 3 PROCEDIMIENTOS DEFINIDOS.

2.5.5.5 Integración (Mantener).

Formarse un hábito, es decir trabajar permanentemente de acuerdo con normas establecidas, asumiendo el compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de organización, orden y limpieza (figura 27).

PASOS:

1. VERIFICACION DIARIA DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ESTANDARES,
2. ANIMO DE MEJORA,
3. CONVERTIR ESTO EN UNA RUTINA.



Fig 27. Quinta disciplina 5S.

Una aplicación de esta disciplina abarca todo un concepto de mejora en la planta (ver figura 28), ya que permite establecer un orden lógico para cada cosa y en su lugar, mantener es lo más complicado, pero una vez conocido el sistema se lo pone en práctica de una manera eficiente y al convertirse en un hábito se consigue el objetivo principal, que es eliminar los desperdicios.



Fig 28. Las cinco disciplinas.

La aplicación correcta de esta herramienta puede contribuir a la consecución de los siguientes objetivos y aportes a la Organización, como se observa en la (figura 29) un ambiente limpio y en orden.



Fig 29. Herramientas en su lugar, disciplina orden.

- ✓ Evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal innecesarios.
- ✓ Reducir el número de errores humanos.
- ✓ Encontrar el puesto de trabajo limpio y en perfecto estado de uso.
- ✓ Aumenta la satisfacción y la seguridad en el trabajo.



Fig 30. Un ambiente con 5S.

Un ambiente como el de la (figura 30), es un ambiente con las 5S, y que por alguna manera se mantiene en control y disciplina de todos los involucrados, permite también la manera de cómo participar todos en equipo ya que si un operario no aplica el seguimiento de una de las disciplinas, las cosas se salen de su sitio y se ve en la necesidad de preocuparse en costos de no calidad y con ello no se llega al mejoramiento continuo.

El proceso sin un flujo normal de materiales, es lo más relevante al implantar la mejora en los puestos de trabajo.

2.5.6 APLICACIÓN DE LAS 5S

Dentro de cada una de las 5 fases de implantación del proyecto 5S podemos distinguir los siguientes pasos para la correcta definición de las acciones a desarrollar, medidas a adoptar y responsables de su seguimiento.

1) Formación:

- Explicar a los implicados los conceptos básicos de cada fase.
- Explicar las tareas a realizar enfocando y centrando en lo que se pretende abordar.
- Planificación de los medios necesarios: plantillas, plano, cámara de fotos...

2) Actuación:

- Intervenciones estructuradas sobre el lugar de trabajo para conocer la realidad del área en torno a la fase de actuación.
- Implica rellenar plantillas, tomar fotografías
- Realización de actividades de ejecución física
- Visita del área en grupo

3) Análisis de mejoras:

- Formular acciones para solucionar o corregir situaciones problemáticas de falta de organización, orden y limpieza.
- Supone la definición de un plan de acción

4) Ejecución de las acciones de mejora:

- Supone la implantación de las soluciones según el plan establecido en el punto anterior.
- Es imprescindible el seguimiento atento por parte de la Dirección prestando los recursos necesarios para la ejecución de dicho plan de acción.

5) Acciones de consolidación:

- Acciones orientadas a mantener y reforzar la situación conseguida tras las mejoras implantadas
- Deben ser actuaciones sobre las causas de los problemas de organización, orden y limpieza.
- Deben traducirse en la elaboración de procedimientos.

6) Indicadores:

- Establecer parámetros significativos de la evolución del proceso de avance de cada fase.
- Deben ser colocados en el panel 5S.

El seguimiento del proyecto 5S se apoya en la construcción de este panel de seguimiento, visible por todas las personas de la organización, que se compone de las siguientes partes:

- Parte superior.
- Parte central.

En la parte superior se recogerá la información de carácter general o con propósito de sensibilización como puede ser:

- Plano en planta del territorio.
- Planning global del proyecto.
- Foto del equipo de trabajo.
- Definiciones y/o principios de organización.

En el cuadro 3 se describe cada una de las fases de 5S con el siguiente contenido:

FASE	CONTENIDOS
Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Planning de la fase • Fotos antes/después • Listas de la fase • El indicador de nº de innecesarios existentes en el puesto de trabajo
Orden	<ul style="list-style-type: none"> • Planning de la fase • Fotos formato antes/después • Listas de la fase • Indicador de nº de necesarios existentes en el puesto de trabajo a falta de ordenar
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Planning de la fase • Fotos formato antes/después • Listas de la fase • Indicador de nº de fuentes de suciedad por eliminar existentes en el puesto de trabajo • Indicador de nº de lugares difíciles de limpiar por eliminar existentes en el puesto de trabajo • Indicador de nº de procedimientos de limpieza realizados • Indicador de nº de piezas deterioradas existentes en el puesto de trabajo por eliminar
Estandarización	<ul style="list-style-type: none"> • Planning de cada fase • Fotos formato antes/después • Listas de la fase • Procedimientos de estandarización • Indicador de nº de elementos a controlar
Integración	<ul style="list-style-type: none"> • Planning de la fase • Plan de acciones de evaluación internos y externos • Componentes de los equipos de evaluación • Listas de comprobación de esas acciones • Indicador del índice global de las 5 S • Acciones correctoras pendientes

Cuadro 3. Fases de mejora 5S.

2.5.7 RESULTADOS Y OBJETIVOS

Al igual que en la implantación de otras técnicas, es muy positivo elegir un área piloto para empezar a trabajar y, posteriormente, extender a otras zonas las mejoras y conclusiones positivas que se vayan obteniendo.

Para el éxito en la implantación de las 5 S se debe tener en cuenta que:

- ✓ Las actividades de organización, orden y limpieza no deben infravalorarse. Son una disciplina básica para abordar la mejora de la eficacia en las organizaciones.
- ✓ Pese a la sencillez de sus conceptos y su aparente facilidad, en ocasiones resulta difícil su puesta en práctica por no realizar un seguimiento adecuado de las acciones inicialmente establecidas.
- ✓ Conseguir y mantener puestos de trabajo organizados, ordenados y limpios es tarea de todos.
- ✓ La implicación de la dirección es la garantía del éxito de esta técnica.

La aplicación correcta de esta herramienta puede contribuir a la consecución de los siguientes objetivos y aportes a la Organización:

- ✓ Evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal innecesarios.
- ✓ Encontrar el puesto de trabajo limpio y en perfecto estado de uso.
- ✓ Aumenta la satisfacción y la seguridad en el trabajo.

Como tal es caso todo sistema de implantación tiene su método de aplicación y control, en el caso de las 5s tiene su respectivo formato (figura 31):

ELEMENTO	DESCRIPCION
	FRECUENCIA DIARIA
1	Revise la limpieza y ubicación de bancos de trabajo, cajones para herramienta, escritorios y lockers.
2	Revise que no haya basura ni material en el piso y que el recipiente se encuentre en su puesto.
3	Revise que las carteleras estén actualizadas y el manual de proceso se encuentre en su sitio
4	Verifique que los dispositivos para materiales estén organizados, limpios y en su sitio
5	Verifique el buen estado de las maquinas, herramientas, dispositivos para ensamble que se encuentren en su sitio
6	Revise el estado de las mangueras
	Diligencie el formato de verificación 5s repote novedades
Lider del equipo FRECUENCIA	SEMANAL
A	Revise si los problemas reportados durante la semana han sido corregidos
(Gerente, Jefe de Planta o Coordinador) FRECUENCIA	CAMBIATA MENSUAL
A	Revisión general de orden y aseo
B	Verifique el cumplimiento del Lay Out

Fig 31. Tarjeta de control 5S.

A continuación vemos detalladamente en la (figura 32), la gente que se involucra en la aplicación del proyecto de las 5S, siendo una disciplina que conforma a todos los que hacen la empresa.



Fig 32. Esquema de aplicación 5S en su totalidad.

Dentro de lo que es la empresa se maneja con Equipos de Trabajo indistintamente y por áreas ya establecidas que conforman todo el flujo de producción, siendo los mismos los que intervienen en la implantación de las 5s y los encargados de controlar a cada equipo son Líderes de Equipos, el papel importante que realiza un líder de equipo (ver figura 33), se resume en el mismo:

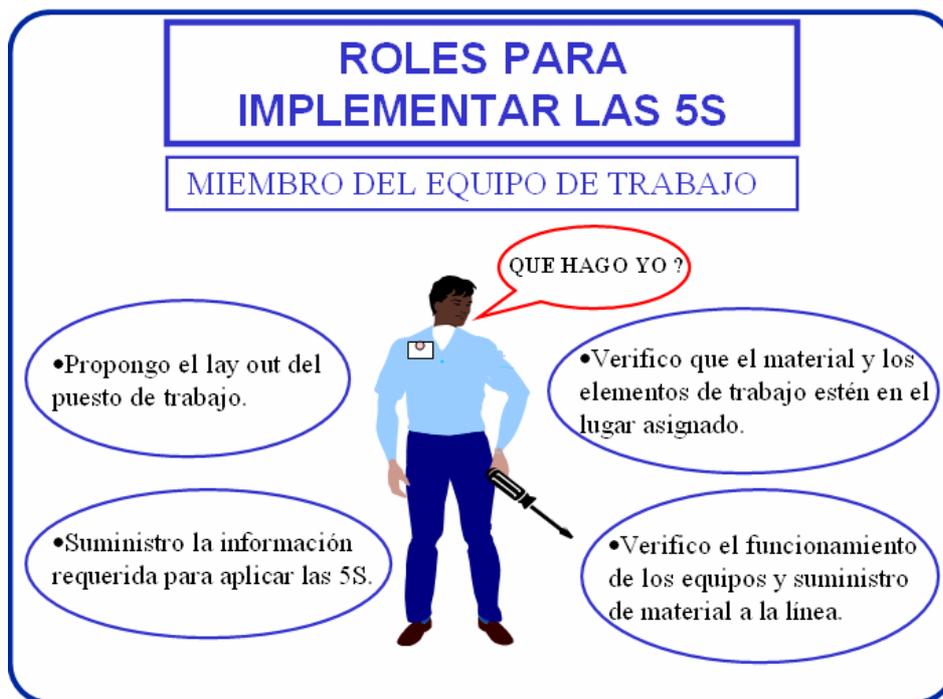


Fig 33. La participación del Líder de Equipo.

El líder de equipo se encarga de controlar a todos los miembros de su equipo y de mantener la disciplina 5S (ver figura 34), como se involucra dentro del proceso, a demás de formar parte del control diario de cada integrante.



Fig 34. Líder de equipo actúa día a día con sus operarios.

El conductor como una persona que conoce del flujo de proceso, es la persona que soporta al líder de equipo en la implantación de las 5S en la figura 35, se indican las labores del conductor (líder de equipo).



Fig 35. Conductor da soporte al mejoramiento.

El Jefe de planta, tiene la responsabilidad de liderar la implementación de 5S, plantear, autorizar las fechas y horarios de capacitación, teniendo en cuenta el programa de producción.

Dar soporte y junto al conductor facilitar la solución a oportunidades de mejora propuestas en la implementación de 5S.

Áreas indirectas, establecen la implementación de 5S en nuestro sitio de trabajo (talleres, almacenes etc.). facilitar recursos y realizar actividades pertinentes a la implementación de 5S, mantener continua comunicación con equipos de trabajo, líderes de equipos de trabajo, ingeniero de estandarización y conductores.

Ingeniero de estandarización, capacitar, aclarar inquietudes y hacer seguimiento a la implementación de 5S, dibujar el layout del área, previa aprobación del líder del equipo de trabajo y del conductor, apoyar la implementación de 5S, facilitar los implementos y herramientas necesarios para las labores de la implementación de 5S, dar la instrucción necesaria para el diligenciamiento del formato de verificación 5S.

2.5.8 BENEFICIOS

2.5.8.1 Personales

Se refiere a la actuación de cada operario en la planta, de cómo este se ve afectado en cuanto a su seguridad y satisfacción en su puesto de trabajo. ^[6]

- ✓ Seguridad, ergonomía,
- ✓ Reducción estrés,
- ✓ Reducción de recorridos y movimientos innecesarios,
- ✓ Limpieza,
- ✓ Mejoramiento en las condiciones de trabajo,
- ✓ Fija estándares en el puesto de trabajo.

2.5.8.2 Corporativos

Aquí se involucra con la participación directa en las utilidades de la empresa en cuanto a costos.

- ✓ Reducción de costos,
- ✓ Elimina desperdicios,
- ✓ Facilita la Estandarización de los procesos y operaciones,
- ✓ Ayuda a mantener equipos y maquinaria limpios,
- ✓ Equipos y materiales, son localizados para fácil acceso.

“Somos lo que repetidamente hacemos. La Excelencia, entonces, no es un acto es un hábito.”

2.6 TAKT TIME (Ritmo de Operación)

2.6.1 ABSOLUTOS DE SEGURIDAD

La seguridad esta ante todo no significa que al implantar la estandarización nos vamos a preocupar de toda la cadena del sistema de calidad, por cumplirla y mantenerla, sino que el compromiso de todos los operarios es cuidar de su seguridad e integridad, por la tanto:

- ✓ La seguridad esta por sobre todas las cosas,
- ✓ Todos los incidentes y accidentes pueden y deben ser prevenidos,
- ✓ El transporte y la seguridad es una responsabilidad compartida.

Objetivo General.

Entender el concepto de TAKT TIME, a fin de optimizar el proceso y el tiempo disponible dentro de las áreas de trabajo.

Conocer las ventajas de usar sistemas automáticos de transporte en las líneas de producción (Conveyors).

2.6.2 DEFINICIONES BÁSICAS (Takt Time).

2.6.2.1. Tiempo disponible para la demanda

Es el tiempo en minutos y/o segundos que debe durar la ejecución de una operación u operaciones dentro del proceso de un producto.

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{TIEMPO DIPONIBLE PARA LA DEMANDA}}{\text{NUMERO DE UNIDADES REQUERIDAS POR LA DEMANDA}}$$

2.6.2.2. Tiempo disponible

Es la cantidad de tiempo efectivo que se tiene para trabajar restándole tiempo de almuerzo, descansos.

El ritmo al cual se debe trabajar:

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL DE TRABAJO} - \text{TIEMPO DE REFRIGERIO, ALMUERZO Y PAROS PROGRAMADOS}}{\text{TOTAL DE REQUERIDAS POR EL SIGUIENTE PROCESO PARA LA DEMANDA}}$$

2.6.2.3. Takt time teórico

Es el tiempo que se tiene disponible para producir un vehículo o un componente del mismo. Está determinado por el número de vehículos o unidades requeridas al final de cada día para alcanzar el objetivo de producción.

2.6.2.4. Takt time real

Es el tiempo real que toma producir un vehículo o un componente del mismo. Depende de muchos factores tales como el tiempo de arranque, el estado del stock de unidades, la frecuencia de paros de línea, ineficiencias, etc.

$$\text{TT real} = \text{TT teórico} - \text{Ineficiencias(tiempo)}$$

Tiempo total Diario = 9.5 [h/d] = 570 [min/d]

Tiempo operacional = 570[min/d] - 50 [min/d] = 520[min/d]
= 8.66 [h/d]

Producción diaria en línea = 99 vehículos

Almuerzo + descanso
+ paros imprevistos

$$\text{TAKT TIME} = \frac{520 \text{ minutos}}{99 \text{ vehículos}} = 5.25 \text{ Minutos/vehículo}$$

2.6.2.5 Tiempo de ciclo de máquinas

Es el tiempo que toma a una máquina automática completar su operación o secuencia de trabajo. Se mide desde el momento que la máquina inicia su operación hasta que retorna a su posición de descanso o parada (ver figura 36).

Ej: Un horno de curado de pintura requiere 30 min a 130 °C.

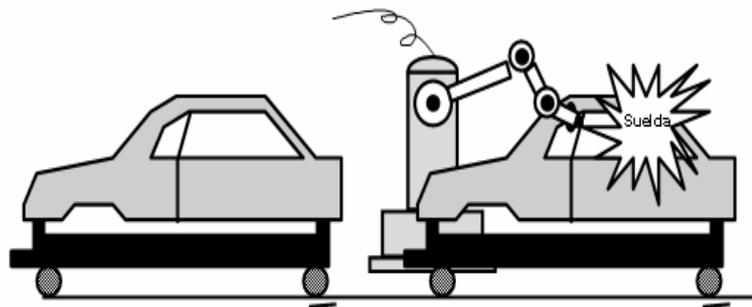


Fig 36. Ciclo de operación máquinas.

2.6.2.6 Tiempo de ciclo (TC)

Es el tiempo que toma a *UN OPERADOR* completar su operación o secuencia de trabajo. Esto incluye procesos que agregan valor y los que no lo agregan.

Por lo tanto:

Si $TC < TT$ Existe desperdicios, problemas ocultos y produce **ESPERA** en el proceso.

Si $TC > TT$ Existe sobrecarga de trabajo y produce **DEMORA** en el proceso.

A continuación vamos a ver en la (figura 37), como se refleja el tiempo takt en cuanto a una aplicación de producción:

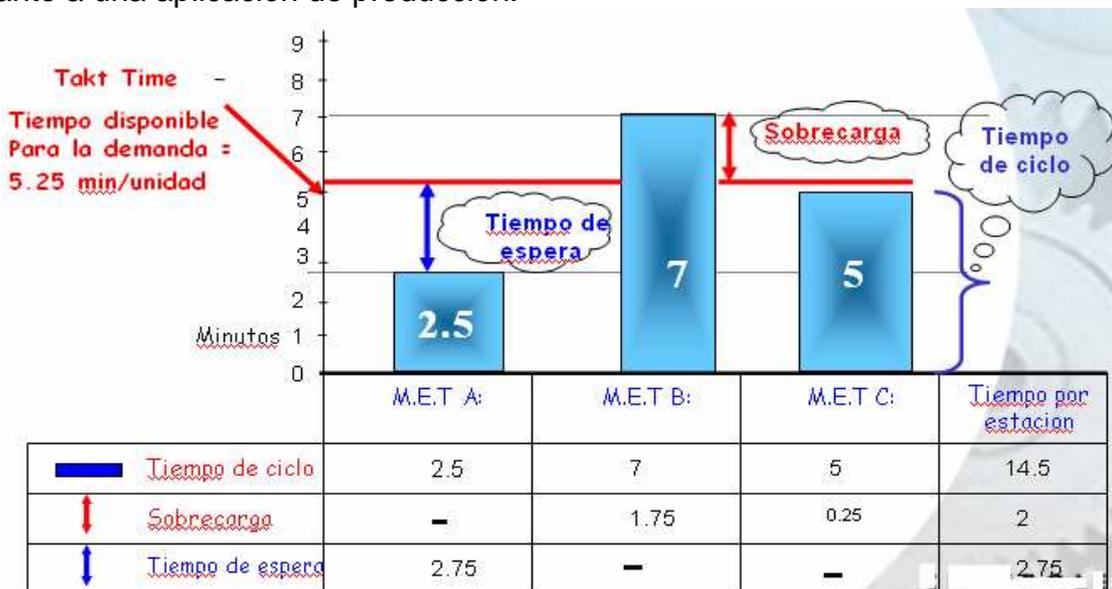


Fig 37. Pared de Balanceo.

2.6.3 BALANCEO Y DESBALANCEO

El flujo de producción no tiene un equilibrio, por ende el producto se va salir de un ritmo de operación no eficiente como nos indica la (figura 38).

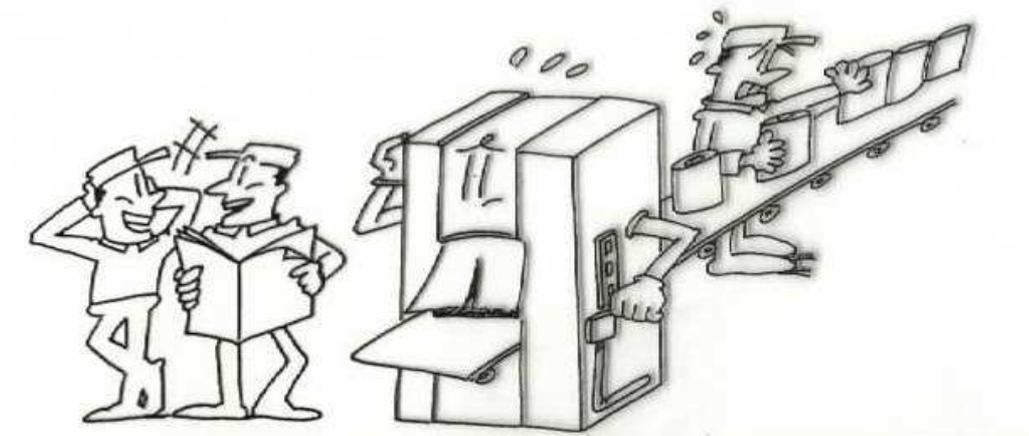


Fig 38. El producto fluye sin ritmo de producción Takt.

Al tener un flujo de producción sin ritmo de tiempo, el producto o la repartición del mismo va a generar una sobrecarga (al producir más) o una espera (al producir muy rápido), por lo tanto generamos un flujo sin control de material y demás parámetros que nos permiten alcanzar la producción normal siendo lo establecido antes en el Tiempo Takt al tener una carga nivelada de producción.

Así se llega a reflejar la importancia del Tiempo Takt, en la (figura 39), se indica el balanceo de línea a un tiempo real, que controla el tiempo de espera y la sobreproducción para mantener la carga nivelada dando como resultado en cuanto a la participación del operador un equilibrio de operación sin desperdicio y con tranquilidad al rato de producir.



Fig 39. Balanceo de Línea con el tiempo real.

Una vez elaborado el ritmo de operación con balanceo el resultado es que vamos a llegar a un equilibrio tanto en la espera como en la sobrecarga (ver figura 40):

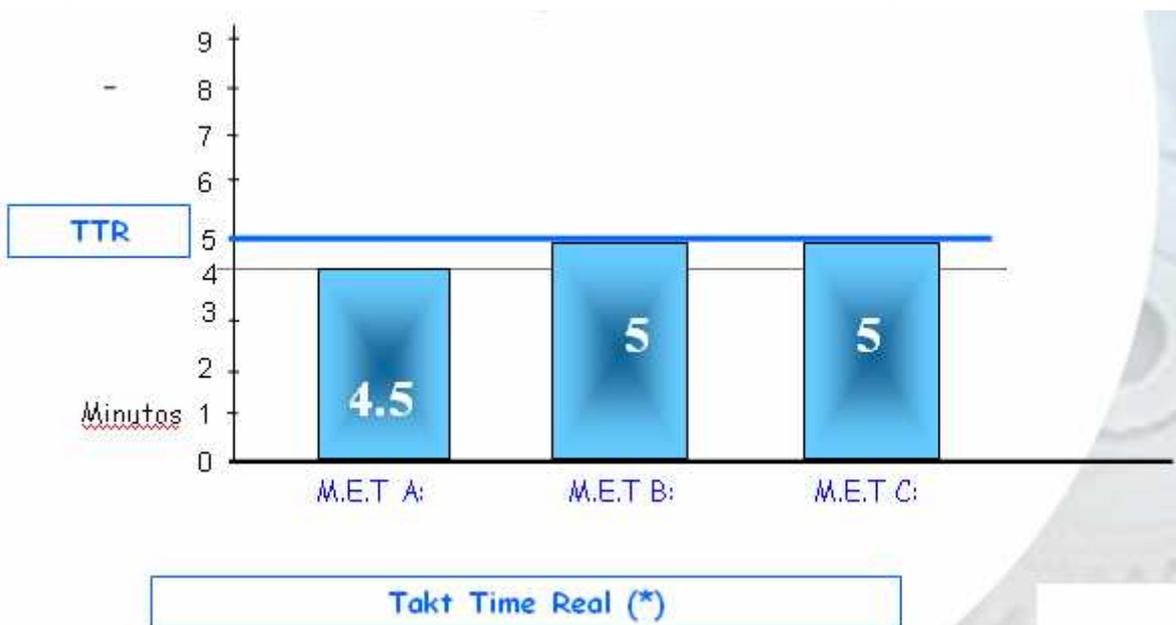


Fig 40. Balanceo de línea con el Takt Time Real.

En resumen el Takt Time equilibra la manera en cómo debemos trabajar, involucrando a la gente de todo el equipo de trabajo y actuando con los demás equipos para así lograr una cadena que permite llevar a cabo el mejoramiento de balance de líneas.

El control del taller integra las actividades de los llamados factores de producción de una instalación de fabricación, como los trabajadores, las máquinas y el equipo para manejo de materiales.

Una conclusión al conocer esta herramienta y para el mejoramiento continuo se establece que la cadena de trabajo va siempre de la mano y con la participación de todos (la figura 41), nos indica la diferencia del ritmo de operación.

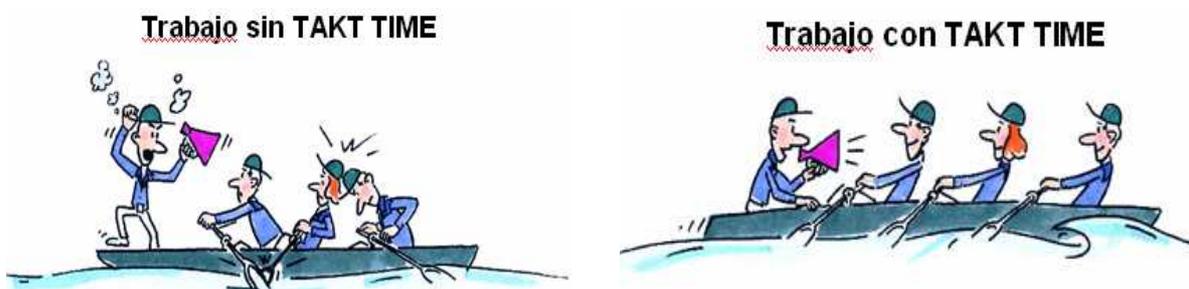


Fig 41. El flujo de operación es de todos.

2.6.4 FLUJO CONTINUO

Significa elaborar productos continuamente, operación por operación, uniformemente y en la correcta secuencia de procesamiento dentro del lapso del takt time, como ayuda se levanta un Layout de planta (ver anexo 2).

2.6.4.1 Procesamiento en flujo unitario

Significa procesar uno a uno un producto y dejarlo fluir al siguiente proceso, operación por operación en orden secuencial, logrando:

- ✓ La eliminación del inventario muerto o inactivo dentro o entre procesos.
- ✓ Volver visibles las irregularidades del proceso.

A continuación nos muestra la (figura 42), un flujo de lapso del takt time.

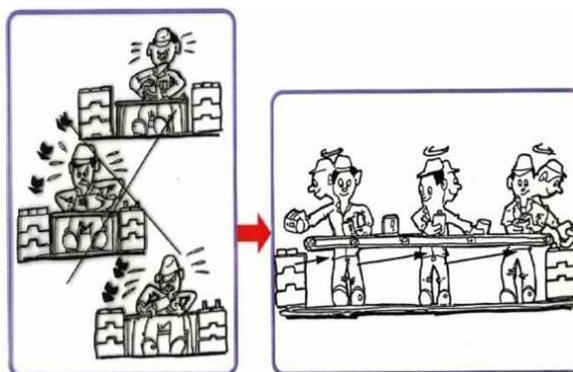


Fig 42. Procesamiento en flujo continuo.

2.6.4.2 Inventario estándar en el proceso

Cantidad mínima de partes que debe existir siempre en o entre procesos. Esto permitirá al operador realizar su trabajo continuamente en la secuencia de los subprocesos, repitiendo la misma operación en el mismo orden.

2.6.4.3. Sistema de arrastre

En este sistema el personal en un determinado proceso acude al proceso anterior para recoger las unidades necesarias en la cantidad, lugar y en el momento requerido, sin que se produzca conflictos de almacenaje (ver figura 43), de modo que cada proceso producirá los elementos que sean requeridos por el proceso siguiente.

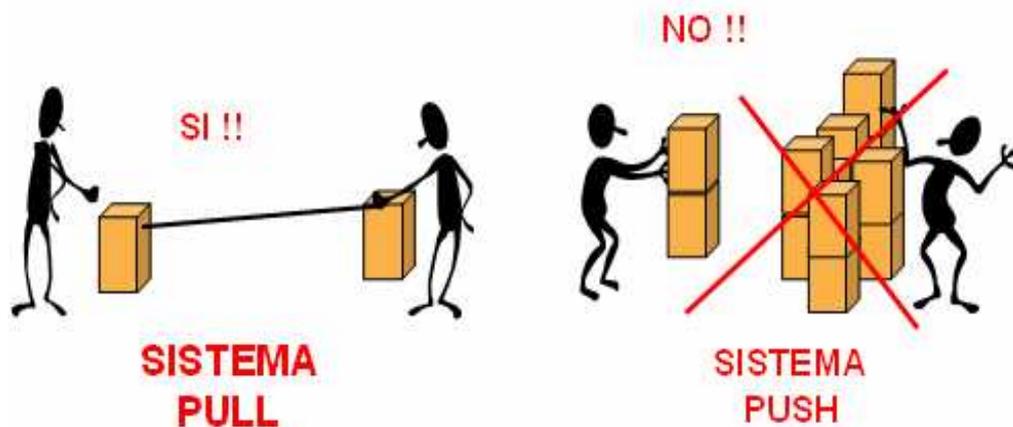


Fig 43. Sistema de arrastre.

2.6.4.4. Secuencia de trabajo

Es el desarrollo racional de un proceso productivo en función del tiempo disponible (TAKT TIME) y los movimientos necesarios para que un operador ejecute su actividad, en la (figura 44) vemos una secuencia de trabajo sin desperdicios.



Fig 44. Secuencia de trabajo.

2.6.4.5 Sistema scrolling

Un Método organizado para determinar la localización correcta de las herramientas, equipo y partes requeridas en la línea de ensamble.

Adicionalmente posiciona el área de trabajo del operador para permitir que éste termine su ciclo antes de la posición fija de paro y maximizar el tiempo de respuesta a las llamadas del Andon.

Información general.

- ✓ La herramienta y equipo no deben tener capacidad para viajar más del punto de inicio.
- ✓ La herramienta debe ser lo suficiente flexible para ir más allá del punto de paro si es necesario.
- ✓ Todo el material debe estar dentro de la longitud de estación de trabajo.
- ✓ Minimizar el espacio requerido entre operaciones.
- ✓ El entorno del operador se puede traslapar.
- ✓ Localización de herramientas:
- ✓ Localizaciones fijas.

2.6.4.5.1 Área de trabajo del operador

Es el área que un operador requiere para terminar su operación; está en función de la velocidad de la cadena (m/seg), la asignación de trabajo del operador (segundos) y la localización del material.

2.6.4.5.2 Posición fija de paro (FPS por sus siglas en inglés)

Son puntos de referencia para fijar las operaciones además indica el inicio y la terminación del ciclo de trabajo sin interrupción.

2.6.4.5.3 Ergonomía

El suministro de partes debe ser apropiada (ver figura 45), de manera que el operador trabaje en condiciones seguras, ergonómicas y productivas para reducción de cansancio y desperdicio de movimientos.

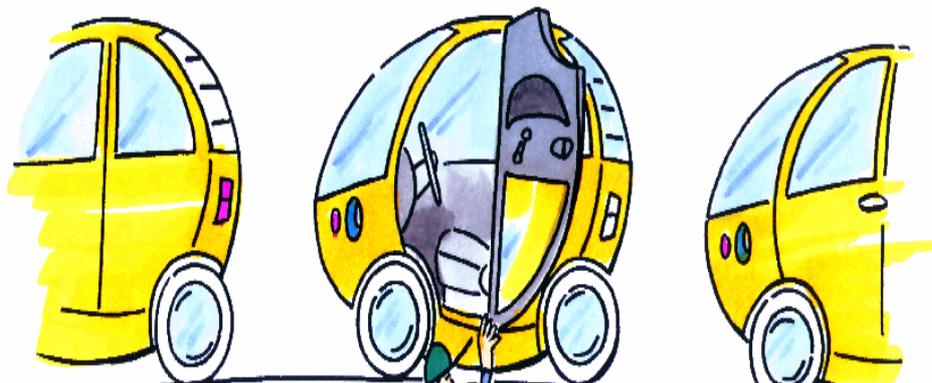


Fig 45. Un espacio para cada cosa adopción hombre-máquina.

2.6.4.5.4 Beneficios del scrolling

- ✓ Las posiciones del entorno del operador permiten ...
 - Máximo tiempo de respuesta para llamadas de Andon
 - Termina del ciclo del operador antes de detener conveyor en el punto fijo de paro.
- ✓ Indicaciones de Oportunidad de Mejora
 - Ubicación de herramientas
 - Longitud de viaje de herramienta
 - Ubicación de Material
- ✓ Asistencia en la evaluación individual del operador en la curva de aprendizaje.
- ✓ Provee motivación intrínseca.
- ✓ Control Visual.

2.6.4.5.5 Layout de área de trabajo

Esta hoja gráfica nos ayuda a establecer un lugar para cada estación de trabajo ya que al organizar los puestos de trabajo se controla el flujo de entrada y salida de los materiales (ver anexo 2).

- ✓ El layout debe incluir:
 - Contenedores
 - Equipos
 - Herramientas
 - Plataformas
 - Fosas
- ✓ Durante el estudio de la línea completa, el layout debe considerar el entorno de toda el área de estudio.
- ✓ Plantillas de racks, equipos deben estar preparados para ser colocados después del resultado del scrolling.

2.6.5 ENTRENAMIENTO Y ROTACIÓN

Es dar a conocer los elementos de entrenamiento y rotación (ver figura 46) como medios para que el equipo tenga mayor flexibilidad, se representa en cuatro fases y se controla en las hojas de entrenamiento estandarizadas (ver anexo 6).

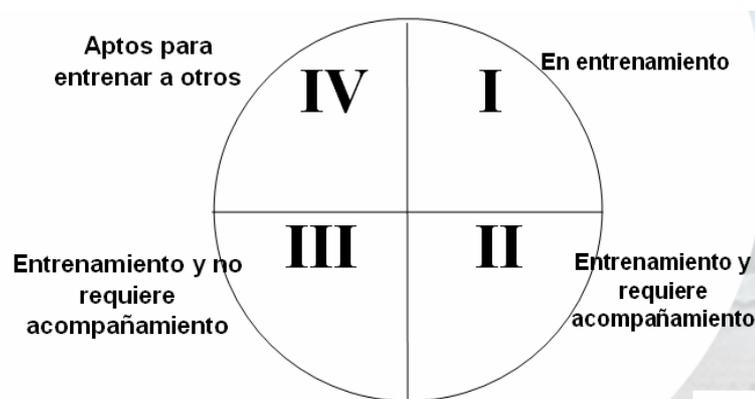


Fig 46. Cuadrantes de aprendizaje.

2.6.5.1 ROTACIÓN

Es el cambio de puesto de trabajo con el fin de adquirir el conocimiento de una nueva operación y dar mayor flexibilidad al equipo. Se realiza a través de la Carta de Rotación.

2.6.5.2 CARTA DE ROTACIÓN

La Carta de Rotación es un documento que indica el tiempo en el cual se debe cambiar de operación a un integrante del equipo.

2.7 HOJAS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

2.7.1 HOJAS DE OPERACIÓN

Una buena organización en el puesto de trabajo establece un estándar que conlleva a la Identificación y Eliminación de Desperdicios 0 (ver anexo 5).

El propósito de las hojas de Operación Estandarizada (SOS) es:

- ✓ Capturar la secuencia del trabajo, Takt Time (TT), Takt Time Actual, Tiempo de Ciclo y Estandarizar el stock en proceso (Cantidades mínimas).
- ✓ Ilustra el flujo de operaciones y la organización del lugar de trabajo.

Estos documentos (estándar) pueden ser usados para:

- ✓ Entrenamiento de nuevos miembros de equipo.
- ✓ Analizar las operaciones para encontrar oportunidades de mejora.
- ✓ Auditar el proceso (Auditorías Escalonadas).
- ✓ Solución de Problemas.

Las ventajas de las Hojas de Trabajo Estandarizado (SOS) son:

- ✓ Resumen de los mejores métodos actuales.
- ✓ Herramienta de control visual.
- ✓ Bases para la solución de problemas.
- ✓ Muestra los desperdicios de un proceso.
- ✓ Herramienta de entrenamiento de nuevos operadores.

2.7.2 HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO

Un documento amigable que provee información detallada sobre un elemento específico de trabajo para asegurar la ejecución exitosa de ese elemento, que tiene como propósito proveer información detallada para entrenamiento de los nuevos miembros del equipo.

Un puente entre la información técnica de Ingeniería y las experiencias de piso, provee una historia o antecedente escrito de ese elemento, provee una base para

auditorias, resolución de problemas, mejora continua, balanceo de trabajo, transferencia de documentación y seguridad (ver anexo 4).
Resumen de Operaciones Estandarizadas.

- ✓ utilizar un enfoque sistemático para implementar y mantener la Organización del puesto de trabajo.
- ✓ Desarrollar e implementar Instrucciones de Trabajo Estandarizado utilizando equipos multidisciplinarios.
- ✓ incluir los elementos de trabajo, movimientos del operador y el tiempo de ciclo de la operación en las instrucciones de trabajo estandarizado.
- ✓ Entrenar a los operadores actuales y a los nuevos en el uso de las instrucciones de trabajo estandarizado (Entrenamiento Estandarizado) *.
- ✓ Publicar todas las Instrucciones de Trabajo estandarizado en todas las operaciones.
- ✓ Verificar, (Auditorias Escalonadas)* mantener y actualizar las instrucciones del operador cuando las partes y el proceso cambian.

A continuación en la (figura 47), vemos un ejemplo de una hoja de elementos de trabajo, diferente de una hoja estandarizada (ver anexo 7):

JOB ELEMENT SHEET				VEH.	PAD	Stn # - Reg #	
Element Name: #1 Pre-Assemble Switch Bezel				GMX-245		1-ULH	
Option: <input type="radio"/> Basic: <input checked="" type="radio"/> Symbols: <input checked="" type="checkbox"/> Safety for Operator <input checked="" type="checkbox"/> Critical Process <input checked="" type="checkbox"/> Mandatory Sequence <input type="checkbox"/> Written by: Dan Cerovec				Page 1 of 1			
Symbol	Step #	Major Step (What)	Key Point (How)	Reason (Why)			
	1	Select Correct Switch Bezel	Check the list from VS Operator Get Bose or Non-Bose Bezel	Build only models required			
	2	Install LH Upper Speaker Grill into Switch Bezel	Bend Tabs inward toward speaker grill Do-Not Bend Bottom Tab	Bottom tab is used to secure Upper door			
◆	3	Install Door Lock Switch	Push the switch until the tabs are locked into place Squeeze outer housing to ensure tabs are locked in You should hear click when locked in place Check that TABS engaged	If not locked, switch will pop back out Bowling Green has found switches that pop back out (This Plant has Received a PR&R for this defect on 03/14/05)			
	4	Install Memory Switch	Bose Doors Only Ensure the Switch Tabs are locked into place	If not locked, switch will pop back out			
Term Leader		Group Leader		Station # history		#1-Upper-LH	#1-Upper-LH
Shift	Sign.	M. Smith	P. McCarty				
Date		March-16-05	March-16-05	Work Time history (in seconds):		12	14
Shift	Sign.	B. Jones	A. Adams	Date of change:		January 05-05	March 16 05
Date		March 15 05	March 15 05	Name		Description of change:	
Shift	Sign.	J. Dow	J. Walker	M. Smith		Avoid Squeeze outer housing step & Key point	
Date		March-14-05	March-14-05				

Fig 47. Hoja de elementos de trabajo.

2.7.3 PARÁMETROS NECESARIOS DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

Los parámetros necesarios del trabajo estandarizado, nos permiten un mejor entendimiento de las hojas de trabajo.

2.7.3.1 ELEMENTOS DE TRABAJO

Son las operaciones que realiza un operador en un tiempo de ciclo, en el caso de las hojas de trabajo estandarizado, se relacionan con las hojas de elementos de trabajos que nos indican más detalladamente las operaciones con su punto de inspección:

- Operaciones siguen el mismo camino a cada vez.
- Reduce el riesgo de la omisión de componentes.
- La frecuencia y verificaciones de calidad están indicados.
- Procesos de mejoría son fácilmente identificados.

2.7.3.2 MOVIMIENTOS DEL OPERADOR

En el gráfico de movimientos se indica la aplicación de las cinco disciplinas, es decir un lugar específico para cada cosa en su puesto de trabajo.

- Entrenamientos son consistentes y simplificados.
- Aviso de la secuencia correcta al operador.
- Alertas al operador cuanto a seguridad.
- Garantizar que el operador está siguiendo un proceso aprobado (Auditorias Escalonadas).

2.7.3.3. TIEMPO DE CICLO DE OPERACIÓN

Como mencionamos anteriormente en el Takt Time, el tiempo de ciclo es el tiempo en que tarda un operador en realizar cada operación en un determinado proceso de fabricación (a un ritmo normal de trabajo).

- Garantizar a la gerencia que la operación está funcionando en el mismo modo de cuando fuera aprobado.
- Operadores saben si los equipamientos presentan indicación de uso (vida útil).
- Tiempos de máquina, operaciones manuales y camino del operador son separados.
- Verificaciones de calidad son incluidos.

Estas hojas llevan además parámetros importantes de calidad y en su desarrollo depende mucho del tipo de producto a inspeccionar, ya que involucra mucho en las características especiales de proceso y producto.

2.7.4. RESUMEN DEL TRABAJO ESTANDARIZADO

La participación de toda una organización debe llevar a cabo un seguimiento al trabajo estandarizado el mismo que actúa para llegar al mejoramiento continuo de

una empresa y de la participación de todo un grupo para el manejo y control de las hojas estandarizadas sin olvidar que la organización debe:

- ✓ desarrollar e implementar instrucciones de trabajo estandarizado utilizando equipos multidisciplinares.
- ✓ colocar las instrucciones de trabajo estandarizado en todas las operaciones.
- ✓ entrenar los funcionarios actuales y los nuevos para utilizar las instrucciones de trabajo estandarizado (Entrenamiento Padrón).
- ✓ garantizar que las hojas de trabajo padrón incluyan los elementos de trabajo, movimientos del operador y el tiempo de ciclo de la operación.
- ✓ desarrollar y mejorar continuamente las instrucciones de trabajo estandarizado con base en la evolución de calidad.

Podemos ver en la (figura 48), que las hojas de trabajo estandarizado incluyen puntos de inspección en el gráfico de movimientos, pero no tienen detallados los puntos de inspección en cada operación (elementos de trabajo).

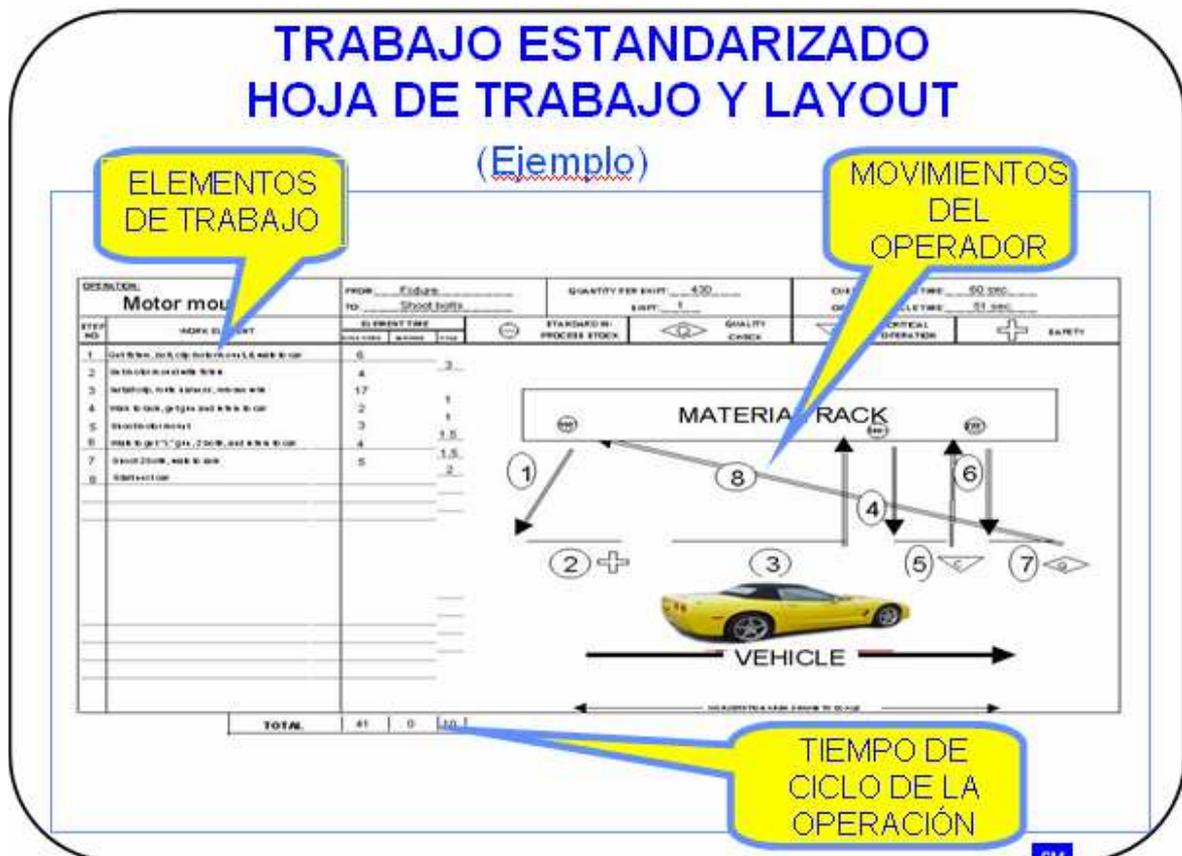


Fig 48. Representación de las Hojas de Trabajo Estandarizado y Layout.

CAPITULO 3

MEJORAMIENTO CONTINUO (Producto de la Estandarización)

3.1 PROCESO DE MEJORA

3.1.1 DEFINICION

Es el proceso basado en buscar la mejor forma de hacer el trabajo, involucrando a todas las personas (colaboradores y directores), con la participación de las herramientas de calidad se puede llegar a un ciclo de mejora continua la (figura 49), indica que la estandarización es un paso para el mejoramiento. ^[7]

Tiene como propósito formar en la organización una cultura corporativa de mejoramiento continuo en seguridad, desarrollo de las personas, calidad, capacidad de respuesta y costo (QSD Sistema de Calidad Domizil), para ser una empresa de alto rendimiento.



Fig 49. Ciclo de Mejora Continua.

La mejora se aplica con una disciplina sin desperdicios, en cuanto a la mejora de un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del proceso.

3.1.2 IMPORTANCIA

La importancia de esta técnica radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar constantemente las hojas y operaciones estandarizadas.

A través de la mejora continua se logra ser más productivos y a participar en una evaluación continua en cuanto a la implantación de esta herramienta del QSB, por otra parte la organización debe analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse.

Para obtener resultados las hojas de trabajo estandarizado y el ambiente de trabajo simulado nos ayudan a evaluar e proceso de mejora, un ejemplo puede ser las corridas simuladas que se llevan a cabo para implantar la

estandarización, en las mismas se conocen cuales son los problemas de un proceso con desperdicios y al no cumplir se refleja en el Plan de Negocios las pérdidas que eso genera.

3.1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

- ✓ Se concentra el esfuerzo en algunos procedimientos puntuales.
- ✓ Consiguen mejoras en un proceso corto y resultados visibles, si existe reducción de tiempos y de productos defectuosos.
- ✓ Incrementa el flujo de producción al tener un sitio para cada cosa, lo cual es de vital importancia para un proceso siguiente.
- ✓ Contribuye a la adaptación de los operarios en cualquier puesto de trabajo.
- ✓ Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas

- ✓ Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica, se pierde la perspectiva de mejora para otras áreas.
- ✓ Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

De acuerdo a un estudio en los procesos de mejoramiento puestos en práctica en diversas compañías, existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña:

1. Obtener el compromiso de la alta dirección.
2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
3. Conseguir la participación total de la administración.
4. Asegurar la participación en equipos de los empleados.
5. Conseguir la participación individual.
6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
7. Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.
10. Establecer un sistema de reconocimientos.

El proceso de mejora abarca a toda la organización como una cadena siendo los involucrados los encargados de que esto se cumpla y se mantenga, siempre comienza por la alta dirección, hasta llegar a los líderes de equipo y éstos a su vez a los miembros de cada equipo.

Además de las cinco disciplinas que abarcan en el estudio de la estandarización, cabe mencionar como punto principal otra herramienta que nos ayuda a mantener la mejora dentro del proceso, que es la aplicación de los "9 Desperdicios "

Proceso dinámico con el cual establecemos estándares y reglas que documentan el más seguro, fácil y mejor método para realizar tanto nuestro trabajo como los flujos y procesos.

El mismo que asegura la mantención y consistencia de nuestros procesos, con el fin de establecer una base a partir de la cual podamos mejorar eliminando los desperdicios en la (figura 50), podemos observar los nueve desperdicios camino a la mejora.

LOS 9 DESPERDICIOS



Fig 50. Los 9 Desperdicios, camino a la mejora.

3.1.4 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

El Control de contaminación establece los requerimientos mínimos para evitar fallas en el producto.

A través de la planta, la Contaminación va a ser definida como:

- ✓ Suciedad, materiales extraños o sedimentos,
- ✓ Piezas extra (por ejemplo: tornillos),
- ✓ Exceso de material, previo a producir.

Los proveedores deberán tener procedimientos e instrucciones de trabajo para el Control de contaminación donde sea apropiado. Las instrucciones de trabajo requerirán:

- ✓ Monitoreo de proceso
- ✓ Mantenimiento preventivo y predictivo

Cada sector de manufactura deberá definir procedimientos para el método y frecuencia de chequeos requeridos a fin de asegurar un apropiado funcionamiento de procesos y equipos así:

- ✓ control de los puestos de trabajo.
- ✓ Racks y sistema de almacenamiento de piezas.
- ✓ proceso de control de manejo de piezas.
- ✓ sistema de manejo de aire y limpieza de espacios.
- ✓ compra de piezas y materiales.

Las cuatro principales áreas en los que se debe enfocar el Control de la Contaminación son:

- Gente.
- Proceso.
- Herramientales.
- Materiales.

Hay tres enemigos que existen con cada uno de nosotros y que hay que prevenirlos para alcanzar nuestros objetivos. Nuestro principal objetivo a través del Mejoramiento Continuo es eliminar estos tres enemigos.

Los 3 Enemigos son:

- ✓ Desperdicios (9 desperdicios)
- ✓ Líneas Sobrecargadas
- ✓ Líneas des balanceadas

3.2 MODULO MEJORAMIENTO DE PROCESOS

3.2.1 OBJETIVOS

Como objetivos principales tenemos, proporcionar la metodología para implementar mejoramientos a los procesos, aplicar modelo de mejoramiento continuo como marco para el logro de resultados y desarrollar las experticias en el uso de las herramientas para el mejoramiento.

3.2.2. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS EN LA MEJORA

Vamos a ver los elementos que constituyen a la mejora y como estos se relacionan con las máquinas, métodos y el ser humano.

- ✓ Habiendo CAPITAL se podrá comprar cualquier equipo y materia prima deseada y con esto indudablemente mejorará la productividad.
- ✓ Es posible mejorar los métodos y procedimientos de la organización a través de las personas
- ✓ Es necesario hacer "APORTE DE CONOCIMIENTO". Como dijo el profesor Deming.

El proceso de estandarización involucra mucho a los operarios como en la (figura 51), siendo un proceso de calidad y productividad que es esencialmente un programa de "Aporte de Conocimiento".



Fig 51. La mejora no requiere inversión de capital, sino por ayuda de los mismos operadores.

La Mejora lograda a través del cambio en los métodos de operación, en los equipos, materiales o entorno de la operación, como resultado del análisis metódico del proceso, por los operadores en forma grupal o individual, son logros pequeños pero sistemáticos que transforman el proceso en forma continua como resultado de la creatividad y aplicación del conocimiento de las personas y no requiere inversión importante de capital.

No se puede dejar de lado al mantenimiento que dentro de una empresa juega un papel muy importante para el mejoramiento, a demás de cumplir con los estándares establecidos para el desempeño del proceso.

Requiere la definición de un método único de operación simple pero eficaz y eficiente del proceso y esto se logra mediante una conducta disciplinada de los operadores.

3.2.3 FUENTE DE MEJORA CON EL KAIZEN

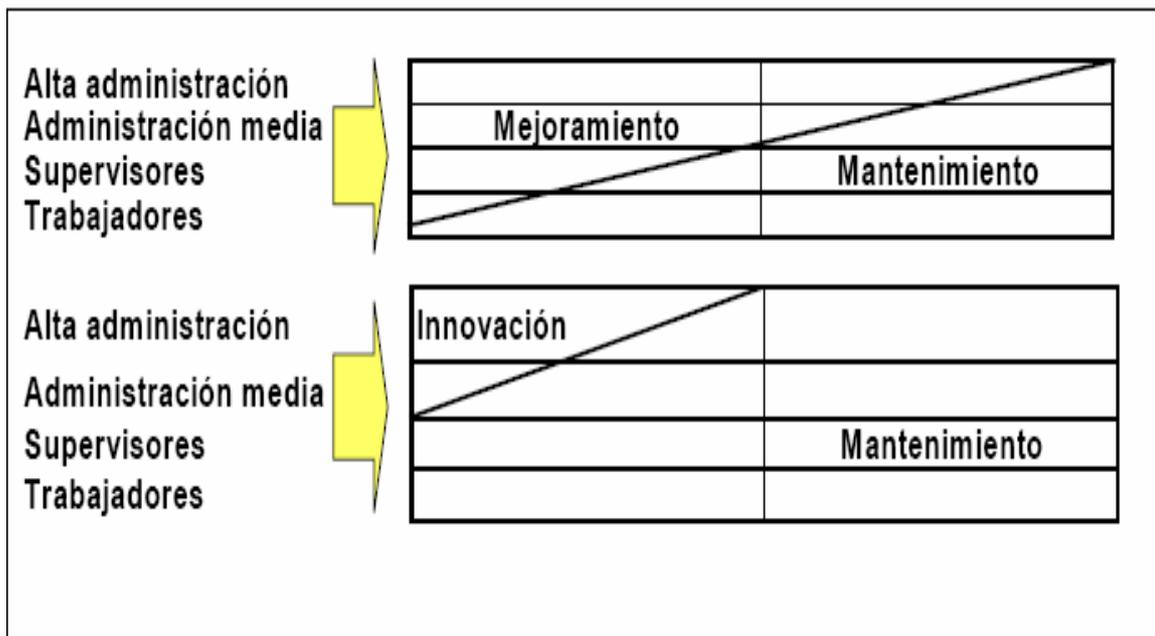
KAISEN: Significa mejoramiento, Mejoramiento continuo en la vida personal, familiar, social y de trabajo. Significa un mejoramiento continuo que involucra a todos por igual.

Valores:

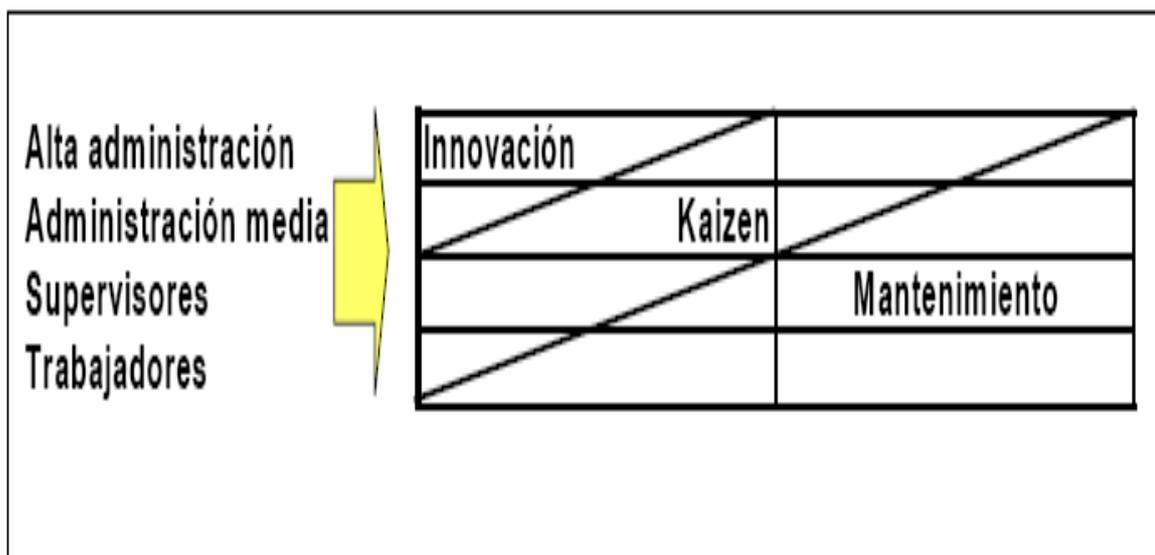
- Orientación al cliente
- Control total de la calidad
- Kankan
- Mejoramiento de la calidad

- Círculos de calidad
- Automatización
- Disciplina
- Sistema de sugerencias
- Mantenimiento total del producto
- Justo a tiempo
- Cero defectos
- Actividades en grupos pequeños
- Mejoramiento de la productividad
- Desarrollo del producto nuevo

Para KAIZEN la administración establece el Procedimiento Estándar de Operación (PEO): políticas, reglas, directrices, procedimientos y disciplina; luego toda la organización sigue el PEO formulado, a continuación vamos a ver el modo de conocer el mejoramiento de puestos de dos culturas diferentes:



Cuadro 4. Percepciones japonesas de las funciones del puesto.

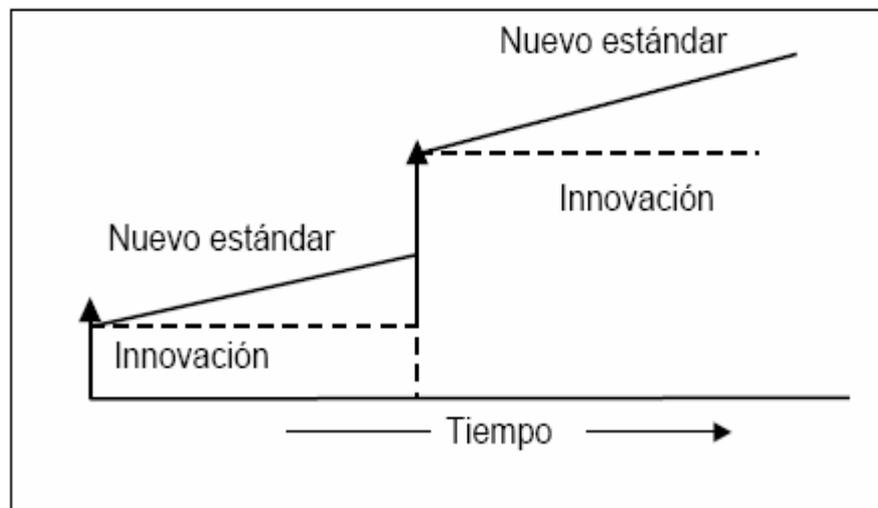


Cuadro 5. Percepciones occidentales de las funciones del puesto.

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

Tabla 2. El KAIZEN.

Tenemos que el Kaizen a demás de mejora, significa un esfuerzo constante, no sólo para mantener los estándares, sino para mejorarlos, requiere de los esfuerzos de todos y se interesa más en el proceso que en el resultado.



Cuadro 6. Innovación más Kaizen.

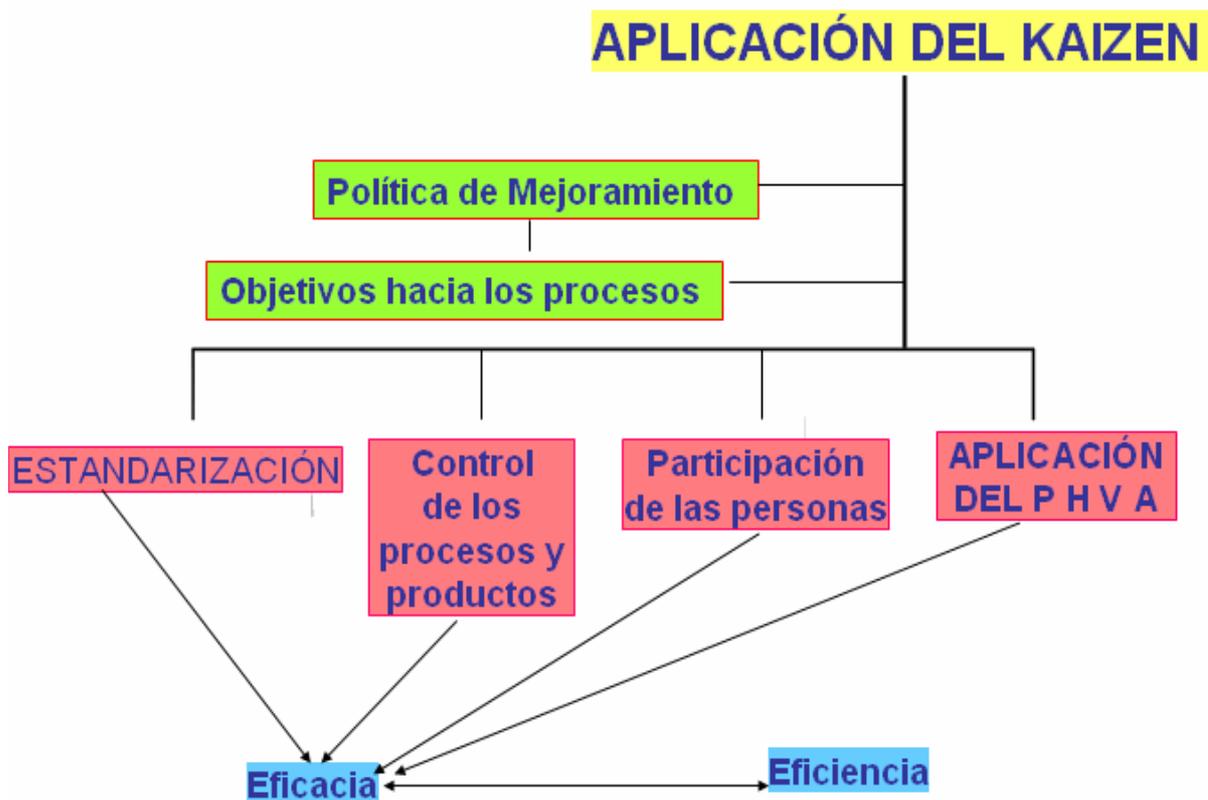
Se han desarrollado varios sistemas de puntos de comprobación de Kaizen para ayudar tanto a los trabajadores como a la administración a estar siempre alertas de las áreas de mejoramiento, como por ejemplo para evitar los "9 desperdicios" y de las "3 Mu":

MUDA (despedicio)	MURI (tensión)	MURA (discrepancia)
1 Personal	Potencial humano	Potencial humano
2 Técnica	Técnica	Técnica
3 Método	Método	Método
4 Tiempo	Tiempo	Tiempo
5 Instalaciones	Instalaciones	Instalaciones
6 Patrones y herramientas	Patrones y herramientas	Patrones y herramientas
7 Materiales	Materiales	Materiales
8 Volumen de producción	Volumen de producción	Volumen de producción
9 Inventario	Inventario	Inventario
10 Lugar	Lugar	Lugar
11 Forma de pensar	Forma de pensar	Forma de pensar

Tabla 3. Lista de comprobación de las “3 Mu”, en las actividades del Kaizen.

La fuente del mejoramiento es la ESTANDARIZACIÓN pues define el punto de partida de la mejora y es el único medio para lograr procesos repetibles bajo los mismos elementos del proceso.

El mejoramiento impacta, la calidad y productividad generando competitividad como resultado de mejores niveles de cumplimiento de los requisitos del cliente, nuevos productos, costo controlado como consecuencia de la disminución del desperdicio y las actividades no generadoras de valor, aislando procesos que generan tiempos de retardo en la entrega del producto.



Cuadro 7. Aplicación del KAIZEN.

Las personas conocedoras de sus procesos son la fuente de los planes de mejora bajo el direccionamiento estratégico a través de su participación en sistemas de sugerencias individuales o mediante sistemas participativos grupales.

En el entorno del trabajo diario de los procesos abundan las oportunidades de Mejoramiento, hay que medir los procesos para determinar los objetos del mejoramiento.

Personas entrenadas y capacitadas en sus procesos con cultura y conocimiento de métodos para el mejoramiento implementan acciones que Optimizan los resultados.

Entre los principios de la Gestión del Kaizen, tenemos los siguientes:

- ✓ La Estandarización punto de partida del Análisis.
- ✓ Hablar con hechos y datos.
- ✓ La calidad es primero, las Utilidades la Consecuencia.
- ✓ El proceso siguiente es tu cliente.
- ✓ Los problemas crónicos son un Tesoro para el desarrollo de la Organización.
- ✓ La administración transversal.
- ✓ facilita la gestión.
- ✓ La metodología del Ciclo Deming ordena los análisis de los procesos P H V A...
- ✓ Las herramientas de Solución de problemas permiten el desarrollo del P H V A.

La observación de los procesos se realizan en el puesto de operación generando información, no tome información sin un PROPOSITO.

La información resultado de la medición durante la operación permite comparar el estándar versus la realidad y medir su variación.

La medición permite el análisis y definir fuentes de MEJORAMIENTO que llevan a la ACCIÓN.

3.2.4 MEJORAR CONTINUAMENTE

Las organizaciones Kaizen nunca se detienen en la búsqueda de más y mayores mejoras, una vez que se ha iniciado la “fiebre” del Kaizen. Cada avance será incorporado a las formas de perfeccionamiento en el proceso Diseño – Manufactura – Gerencia, como estándar de desempeño nuevo y formal. Cada “cambio bueno” podrá registrarse en los manuales de operaciones, no como una mera novedad, sino como un patrón por medio del cual se evaluará cada nuevo mejoramiento. Sin embargo, este estándar sólo durará el tiempo que se requiera para que aparezca otra mejora o cambio bueno.

Además de eso un fuerte ejemplo por parte de las personas que son las encargadas de gestionar los procesos, como los gerentes, personal de planta que son los encargados de buscar oportunidades de mejora.

3.2.5 PROMOCION DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y DEL TRABAJO EN EQUIPO

Independientemente de la asociación natural por medio de elementos comunes en la gente; por ejemplo: edad, antigüedad, amistad, etc. la gerencia Kaizen debe promover un ambiente para trabajar en equipo con los equipos de personas integrados espontáneamente. Ello, induce a una “vida corporativa” y refuerza el sentido de pertenencia cambiando el “yo” por un “nosotros” En este principio es necesario recordar la dificultad existente en nuestro tradicional estilo occidental, en el cual normalmente impera el individualismo que se opone al “espíritu Kaizen” antes citado. La misma gerencia, debe modelar ante sus gerenciados e involucrarse en el trabajo en equipo, sin distinción de las funciones asignadas particularmente.

Las actuales redes electrónicas o de personas, destruyen las jerarquías rígidas, eliminando barreras entre departamentos o divisiones porque permite que los equipos se involucren con los problemas. Estas redes proveen una plataforma de datos permanentemente actualizados y disponibles para ser utilizados por todos. En una organización conectada en red, el liderazgo resulta más importante que la misma gerencia; el mando y el control, son sustituidos por la COMUNICACIÓN Se origina la apertura de la información, lo cual demanda relaciones más sólidas entre colegas, se le confiere autonomía a los trabajadores (disponen de mayor información que requieran), y se da la debida importancia al tema de la CONFIANZA.

3.2.6 DESARROLLO DE LA AUTODISCIPLINA

Una evidencia casi palpable y sin lugar a las dudas, es la autodisciplina de un trabajador. El Kaizen demanda esto, no sólo por lo que se refiere a la lealtad con el equipo de trabajo y un comportamiento auto controlado como parte de un orden natural de las cosas; sino también por lo que respecta al respeto por uno mismo y por la organización. Ello indica FUERZA INTERNA, INTEGRIDAD, Y CAPACIDAD para trabajar en armonía con compañeros de trabajo y con los clientes.

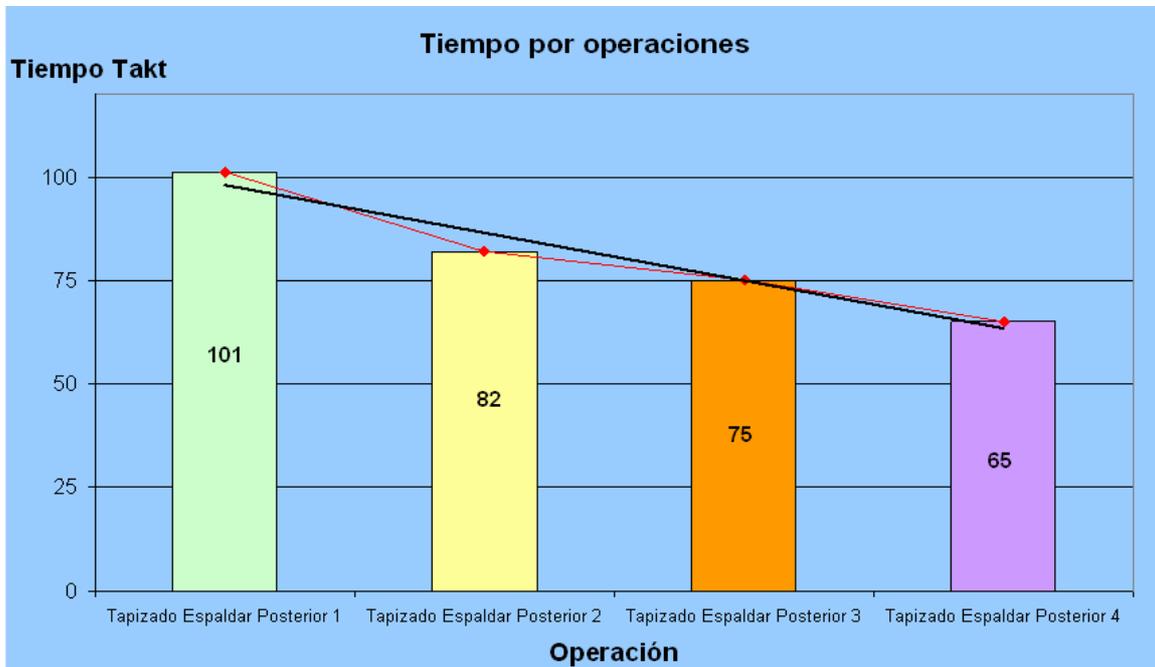
3.2.7 DESARROLLO INTEGRAL DE LOS TRABAJADORES

Sólo el desarrollo de los trabajadores hará posible la manifestación de habilidades, destrezas y oportunidades para aplicar el conjunto de entrenamientos e informaciones suministradas. Asimismo, mediante el entrenamiento multifuncional, estímulo, autoridad para decidir, acceso a la fuente de datos, retroalimentación y otras manifestaciones; los trabajadores Kaizen estarán dotados del poder requerido para afectar directa y materialmente, tanto en sus propios asuntos como en los de la organización. El verdadero EMPOWERMENT debe interpretarse como **la liberación del poder residente en cada trabajador**, lo cual en occidente, puede llegar a ser una ligera ventaja, por el contraste entre el derecho de la vejez y la meritocracia, factores distintos entre occidente y Japón.

3.3 EVALUCION DE LA ESTANDARIZACIÓN

3.3.1 GRÁFICOS DE EVALUACIÓN

Los gráficos de evaluación nos ayudan a mostrar gráficamente como el resultado de la estandarización y la mejora continua llega a formar parte del Takt Time y de cómo esta va mejorando (reduciendo).



Gráfica 1. Nos indica cómo el tiempo de ciclo va disminuyendo, en cuanto a la mejora.

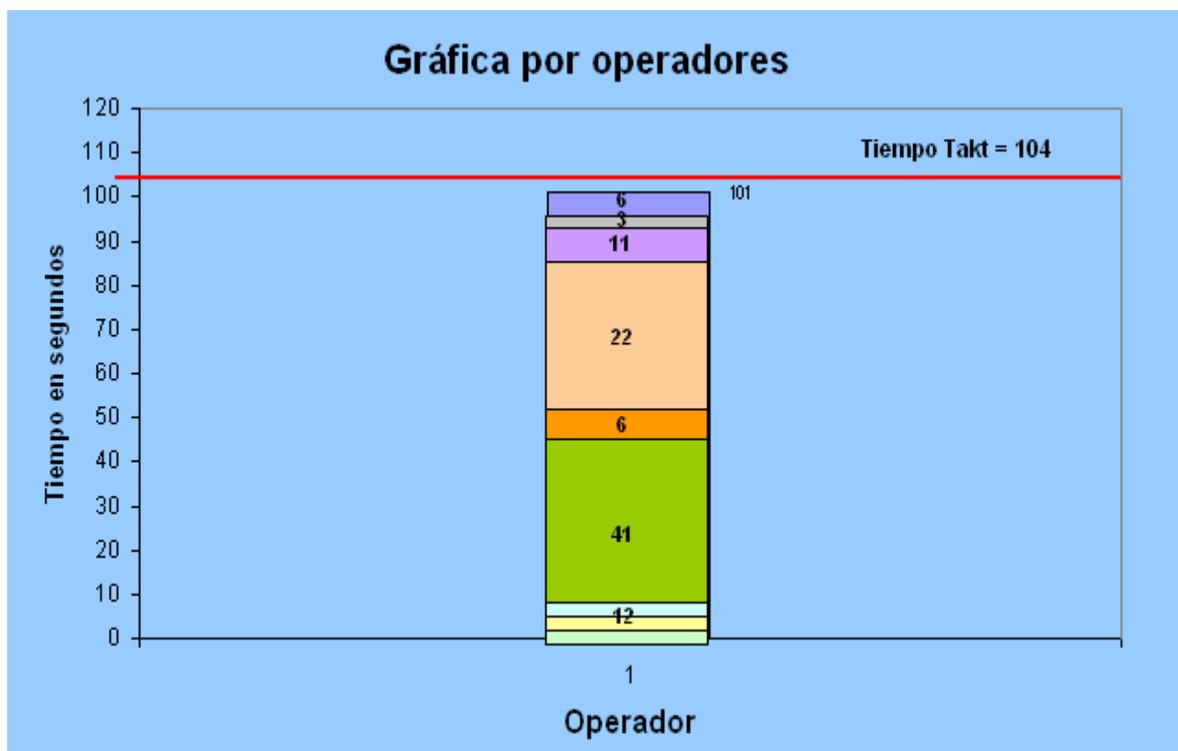
TAPIZADO DE ESPALDAR POSTERIOR (ANTES)

ITEM	ELEMENTOS DE TRABAJO	tiempo manual	tiempo de máquina	tiempo movimientos	Total
1	Tomar estructura del rack y colocar la parte posterior sobre la mesa de trabajo	2		2	4
2	Tomar esponja del rack, acoplar en el contorno de la estructura	2		2	4
3	Tomar forro (calentado) del horno, trasladar hacia la mesa de trabajo, colocar encima del frente de la esponja	2		2	4
4	Tomar la grapadora neumática de la mesa de trabajo, sujetar con las uñetas de la grapadora a la jareta del forro y grapar (# de grapas 18)	30	8	3	41
5	Ubicar reata del seguro (ckd) en agujero del forro (parte central- superior), pasar reata por este agujero y dejar sobresalida	5		1	6
6	Tapizar forro (manipulando) hasta dar forma en la esponja, alinear costuras en los canales de la esponja	20		2	22
7	Sujetar perfiles del forro enganchando entre si, hasta asegurar la parte inferior del espaldar	9		2	11
8	Inspeccionar componente final, visualmente	2		1	3
9	Almacenar adecuadamente al EP (almacenaje en proceso)	4		2	6
TOTAL:		76	8	17	101

Tabla 4. Elementos de trabajo y tiempos de cada operación.

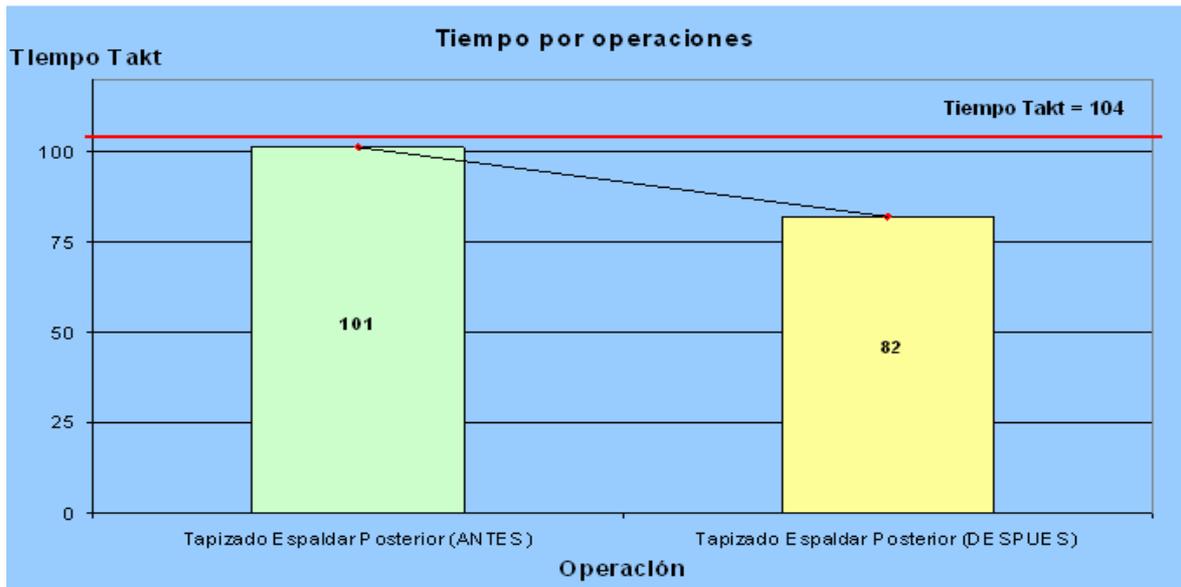


Gráfica 2. Nos indica el tiempo de cada operación y del Takt Time.



Gráfica 3. Esta gráfica nos indica como mejorar el proceso en cuanto al balanceo de líneas.

TAPIZADO ESPALDAR POSTERIOR ITFT ITFA/B



Gráfica 4. El resultado de la estandarización, se refleja en esta gráfica como el tiempo de ciclo, va mejorando.

Al desarrollar el estudio de la estandarización, conjuntamente con la implantación de la estrategia del QSB que es el Trabajo Estandarizado, se llega a mejorar notablemente el proceso de ensamble de los asientos, la disciplina de los operadores, los puestos de trabajo y la mejora de la productividad.

DOMIZIL		CALCULO DEL TAKT TIME	
Celda	1	FECHA:	12/02/2008
Operador(es)	1		
Productos	Espaldar Posterior		
Modelo	ITFT ITFA/B		
Quota por Turno	15	Espaldares	
Turnos	1		
Requerimientos por día	15	Espaldares	
Tiempo por turno	8	hr	
=	480	Minutos	
Descansos al día	- 45	Minutos	
Arranque	- 5	Minutos	
otros	- 404	Minutos	
Total	26	Minutos disponibles por turno	
	1560	Segundos disponibles por turno	
Takt Time =	104,00	Segundos por espaldar	

Tabla 5. Cálculo del Takt Time para un proceso de asientos.



CONCIENCIA



CREATIVIDAD



ACCIÓN



“EL TRABAJO ESTANDARIZADO BUSCA ACCIÓN”.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 HERRAMIENTAS DE MEJORA

4.1.1 APOYO DE LAS 5 S's.

Al concluir vamos a dejar bien en claro que el trabajo estandarizado forma parte de una filosofía japonesa que luego de la gran pérdida que ocurrió en Japón, la gente de éstos pueblos se vieron en la necesidad de construir todo en base a la organización y clasificación de cada elemento que constituye como mejora no solo en aplicación de las empresas si no en las vidas diarias que su cultura nos impone un método de ejemplo para nuestra cultura.

Al finalizar la aplicación de la herramienta 5 S's nos vemos en la obligación de convertir en disciplina la organización de nuestro puesto de trabajo:

- El participante aplicará las 5 S's en su área de trabajo.
- Listará actividades de coordinación, compromiso y constancia aplicables a su equipo de trabajo.

Dejando como resultado un ambiente limpio y seguro al lugar de trabajo, en donde la motivación es parte de un puesto bien organizado y en donde un operario desea trabajar (ver figura 52).



Donde prefiere trabajar?



Fig 52. Un ambiente limpio y seguro del puesto de trabajo.

En pocas palabras es hacer un lugar de trabajo seguro, pulcro y mas eficiente teniendo ***“un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”***.^[8]

Como 5 S's de apoyo, tenemos:

- SHIKARI: **CONSTANCIA**
- SHITSUKOKU: **COMPROMISO**
- SHEISHOO: **COORDINACIÓN**
- SEIDO: **ESTANDARIZACIÓN**
- SHUKAN: **HÁBITOS**

4.1.2 VALOR AGREGADO Y 9 DESPERDICIOS.

Como segunda etapa de mejora tenemos la aplicación de valor agregado y los nueve desperdicios.

Sensibilizar los diferentes niveles de la empresa en los conceptos de las actividades que agregan valor y las que no lo hacen, identificar los nueve desperdicios básicos y crear conciencia en los grupos de trabajo para su reducción o eliminación.

Lo fundamental es aprender a distinguir lo necesario de lo innecesario al hablar de valor agregado, tenemos las acciones que transforman el producto para hacerlo conforme a las expectativas del cliente; a diferencia de los desperdicios que se resumen en cualquier cosa que **no sea la mínima cantidad** de equipos, materiales, personal, que sean absolutamente esenciales para trabajar productivamente.

Cualquier actividad que no agregue valor al producto o servicio.

La habilidad para eliminar desperdicios en producción es renunciar a la creencia que no hay **otra manera** de hacer las cosas.

Valor Agregado vs Valor no Agregado.

“Valor Agregado “ Actividades

- ✓ Fundición
- ✓ Formado
- ✓ Templado
- ✓ Maquinado
- ✓ Platinado

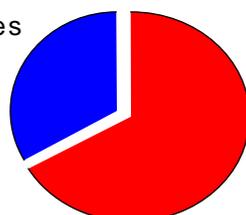
“Valor no Agregado “ Actividades

- ✓ Mover canastillas
- ✓ Cargas y descargar canastillas
- ✓ Ajuste de partes
- ✓ Programación
- ✓ Inspección de partes
- ✓ Caminar hacia la herramienta

Identificar lo que agrega valor en el proceso es identificar los desperdicios:

Valor

- ✓ Formado de Partes
- ✓ Estampado de Partes



Desperdicio

- ✓ Caminar para Conseguir Partes
- ✓ Demoras
- ✓ Buscar Herramientas
- ✓ Mover Partes

Vamos a ver los 9 tipos de desperdicios, los que hay que eliminar para empezar una mejora de cambio, aprendiendo a observar.

4.1.2.1 SOBREPDUCCIÓN

La sobreproducción como nos indica la figura 53, es:

- Producir mas de lo que se necesita
- Producir mas rápido que lo necesario



Fig 53. Como la sobreproducción ocasiona un desperdicio.

4.1.2.2 ESPERAS

Las esperas representan lo contrario del primer desperdicio (ver figura 54):

- Partes o documentos en cola de espera para ser procesados

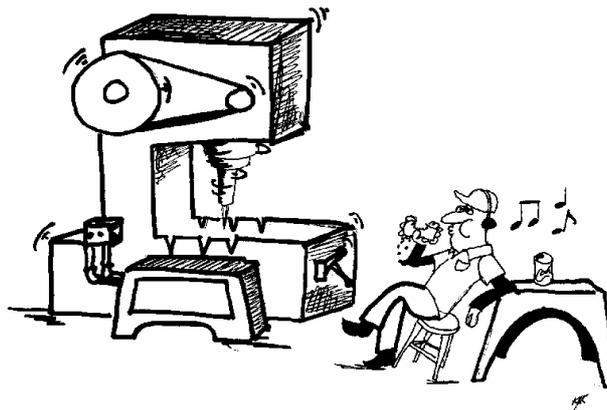


Fig 54. Las esperas ocasionan tiempos muertos.

4.1.2.3 TRANSPORTE

Este tipo de desperdicio es muy notorio en la parte de recepción de materiales ver figura, ya que le entrega de materia prima, para nuestro caso es material CKD hay

mucho movimiento en los coches y el transporte se lo realiza conforme nuestro layout de planta.

- Movimiento de partes o documentos
- de un proceso a otro
- Movimiento de partes o documentos en
- Múltiple tiempos sin un proceso continuo

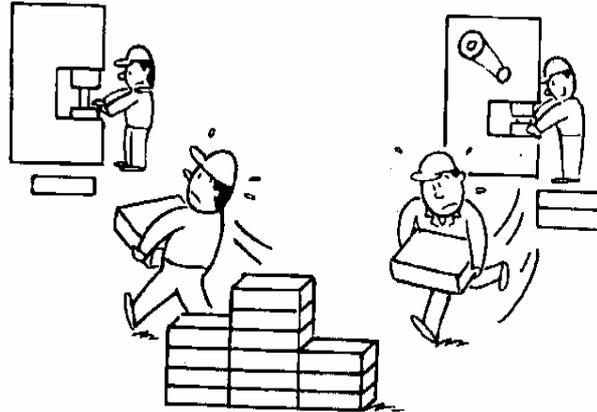


Fig 55. Este desperdicio aplica más en la entrega de materiales transporte.

4.1.2.4 PROCESAR

El procesar son operaciones innecesarias dentro de un proceso (ver figura 56), es decir al involucrarnos al fabricar nuestro producto, debemos ya establecer en el trabajo estandarizado las operaciones que realiza un operario y que se controlan con el tiempo de ciclo.

- Pasos innecesarios dentro de un proceso.
- Estaciones de verificación dentro de procesos.



Fig 56. Las operaciones innecesarias constituyen un desperdicio al no elaborarse un buen trabajo estandarizado.

4.1.2.5 INVENTARIOS

El exceso de inventarios se observa principalmente en las bodegas de una empresa (ver figura 57), ya que no se establece una buena planificación de la producción ya sea por parte del cliente o los proveedores. En este caso se tiene un exceso de materiales que no hacen falta y ahí se forma este desperdicio.

- Algún suministro en exceso o materiales no necesarios para producir productos y/o servicios.



Fig 57. El exceso de inventarios por una mala planificación de la producción.

4.1.2.6 MOVIMIENTOS

El exceso de movimientos es cuando un operario se cree autosuficiente (ver figura 58), es decir hacer todo lo que esta a su alcance provocando un desorden y a la final no termina ni lo uno ni lo otro, en el trabajo estandarizado aplica cuando una persona no tiene bien en claro todo su proceso es aquí cuando esta persona por producir más realiza operaciones que no están señaladas la hoja de operaciones estandarizadas.

- Movimientos que toma el operador fuera de la operación tales como:
 - Consiguiendo insumos
 - Buscando Herramientas
 - Obteniendo nuevas herramientas

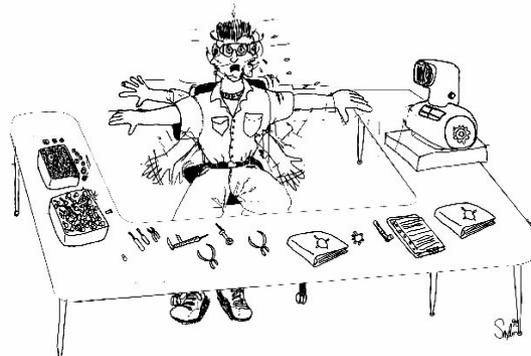


Fig 58. El exceso de movimientos al realizar varias operaciones.

4.1.2.7 PRODUCIR PARTES DEFECTUOSAS

El producir partes que no satisfagan las especificaciones de los clientes, para nuestro caso son las operaciones que constituyen un retrabajo, que las tenemos involucradas en una estación de "Retrabajos", junto con las de Producto No Conforme.



Fig 59. Al producir partes defectuosas o producto no conforme, se realizan los retrabajos.

4.1.2.8 NO UTILIZAR EL TALENTO Y CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HUMANOS

No dar seguimiento o implantar las ideas y sugerencias de los dueños del proceso, que son las personas que saben como mejorar ya que son los dueños de sus equipos, herramientas y sobre todo los que van a trabajar en su puesto de trabajo.

4.1.2.9 MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Puede ser por exceso o por falta de información fundamental para el proceso de toma de decisiones, quiere decir que mucha información y la falta de ella produce un desperdicio que a la final no se va a ocupar y que en un puesto de trabajo produce mucho desperdicio.

Al entregar documentos en los puestos de trabajo, como es el caso de las hojas estandarizadas, si están produciendo un modelo de asientos, para que entregar de todos los modelos ya que ellos no se limitan a revisar lo que es necesario y la mejora no sería la indicada por no tener en cuenta a un solo proceso que amerita ser un cambio de mejora.

La idea es sensibilizar a los diferentes niveles de la empresa en los conceptos de las actividades que mejoran la calidad, además crear la necesidad en las organizaciones de la implementación de las herramientas de calidad por medio de ejemplos didácticos, los cuales evidenciarán la importancia de cada una de ellas.

La mejora se empieza por implementar la metodología 5" S" como herramienta para establecer un ambiente de trabajo agradable, seguro donde se generalice el

deseo de hacer bien las cosas, donde cada uno pueda detectar y anticipar rápidamente los problemas y eliminar los desperdicios (ver figura 60).

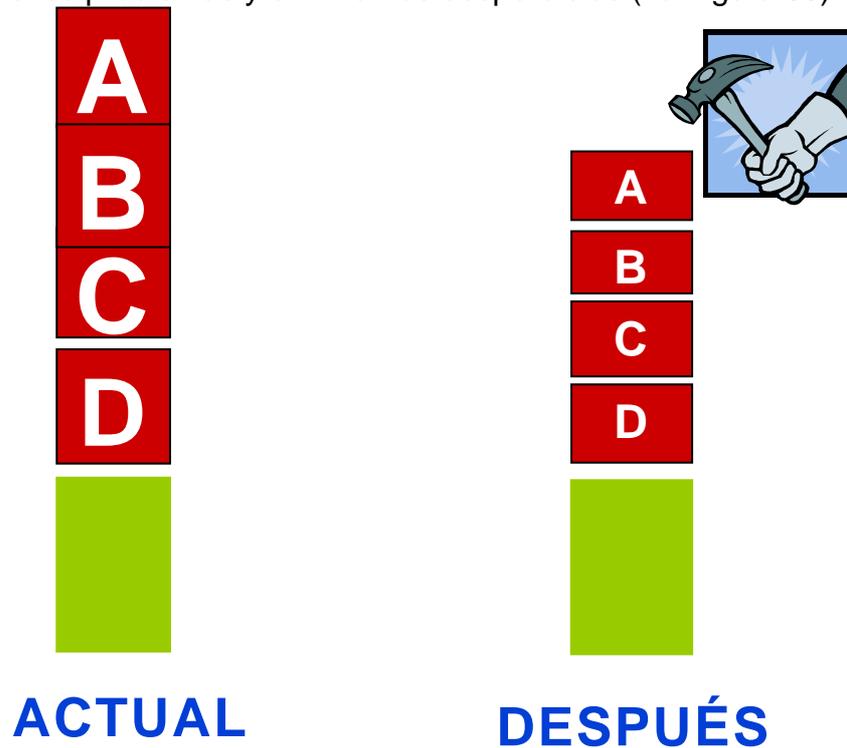


Fig 60. En la figura podemos ver rojo desperdicios y verde actividades que agregan valor.

El objetivo es disminuir al máximo todas las actividades que no agregan valor en una estación de trabajo.

4.1.3 CONCLUSIONES

Estos principios de estandarización están referidos al entrenamiento y desarrollo de las personas, y son los que pueden aplicarse más fácilmente en distintas organizaciones del Ecuador, para el establecimiento de una cultura Kaizen, ya que concentran la energía, el involucramiento y el impulso de los trabajadores; y contribuyen a generar la sensación de una comunidad organizacional que labora mancomunadamente dentro de una sociedad de clientes mucho más amplia.

Si éstos no existen, entonces se deben establecer, y ello es un rol importante de la gerencia. Recuerde, cada mejora es un nuevo estándar y donde éstos no existen, no hay mejoramiento.

Una vez establecido el programa de acciones de mejora con la identificación de responsabilidades y tiempos de ejecución, es recomendable presentar el mismo al nivel jerárquico superior de la unidad o grupo de mejora, a objeto de lograr su aprobación, colaboración e involucramiento.

A veces es conveniente iniciar la implementación con una experiencia piloto que sirva como prueba de campo de la solución propuesta, ello nos permitirá hacer una evaluación inicial de la solución tanto a nivel de proceso (métodos,

secuencias, participantes) como de resultados. En esta experiencia será posible identificar resultados no esperados, factores no tomados en cuenta, efectos colaterales no deseados.

A este nivel, el proceso de mejoramiento ya implementado comienza a recibir los beneficios de la retroalimentación de la información, la cual va a generar ajustes y replanteamientos de las primeras etapas del proceso de mejoramiento.

En este estudio que se ha conocido muchos sistemas y herramientas para el mejoramiento continuo que nos han llevado a una estandarización más eficiente, sin dejar de lado la experiencia y la habilidad de cada operador en su puesto de trabajo ya que sin su participación el mejoramiento no tuviera rumbo alguno. Pero no solo es un mejoramiento para el trabajo sino un ejemplo para la vida ya que su aplicación mejora notablemente el pensamiento de muchas personas al aplicarlo y mantenerlo a diario.

Todos podemos alcanzar la calidad, conozcamos como norma interior ya que enseñar a las personas a vivir con disciplina es deber de todos.

4.1.4 RECOMENDACIONES

La recomendación final es comenzar por aplicar la filosofía occidental con los conceptos del último capítulo ya que sin esa mejora, no se establecería un buen camino para levantar las hojas estandarizadas y no existiría una mejora ya que lo que nos importa son los resultados que en los puestos de trabajo queden implantados.

Se puede establecer el layout de planta antes de realizar el trabajo estandarizado para mejorar el nivel de desempeño en un aspecto total y no parcial de la calidad ya que el mismo afecta las causas que impactan en otros aspectos produciendo efectos colaterales de la no mejora.

En la toma de datos se debe tener muy en cuenta que el tiempo de ciclo no cambia, lo que puede cambiar son las operaciones y las cuales nos llevan a realizar un balanceo de líneas, por lo tanto los tiempos se pueden mantener; lo que sirve como mejora es un cambio en el ambiente de trabajo considerando lo necesario para fabricar un asiento y de la planificación de la producción, para tener un flujo continuo de cada proceso.

Al formar en la organización una cultura corporativa de mejoramiento continuo en seguridad, desarrollo de las personas, calidad, capacidad de respuesta y costo, se debe planificar talleres para los operadores para no llenarse de información.

“Llamamos primitivas a algunas sociedades debido a su deseo de permanecer en el mismo estado en la que las crearon sus dioses o sus ancestros al principio del tiempo, con un equilibrio demográfico que sabían como mantener y en un estándar de vida inalterable, protegido por sus leyes sociales y una convicción metafísica”

“Somos lo que repetidamente hacemos. La Excelencia, entonces, no es un acto es un habito.”

Bibliografía.

1. Manual de Calidad MAC-G1-01, de la empresa Domizil. 2008
2. AZMOUZ José L, (Octubre 1998), "*Mejoramiento continuo*", Escuela de Administración de Empresas, San Joaquín de Turmero.
3. BECERRA José de Jesús, (Agosto 2003), "*Administración de la mejora continua*", Editorial MSC, UAG.
4. BEER Michael, (1992), "*La renovación de las empresas*", Editorial School Press, España.
5. ESCALONA Iván M, (1987), "*Tiempo Estándar*", Editorial México DF.
6. HARRINGTON James, (1993), "*Mejoramiento de los procesos de la empresa*", Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, México.
7. LIENDO Julio, (2006), "*Cómo brindar un servicio integral al cliente*", Editorial Rogelio Carrillo, España.
8. Modelo de Gestión para la Competitividad MGC, 2008.

Páginas de Internet.

Banca.empresarial@bancoldex.com

http://www.galgano.es/lmbinaries/pdf5630_pdf.pdf

[GM Customer Specifics - ISO/TS 16949](#)

http://www.institutolean.org/workshop_aprendiendoaver.pdf

<http://www.lean-sigma.es/orden-y-limpieza-5-eses-3.php>

http://www.wikilearning.com/just_in_time-wkccp-11500-20.htm

INDICE

DESCRIPCION	Pág.
(TABLAS)	
Tabla 1. Distintos modelos de asientos fabricados en Domizil.....	3
Tabla 2. El KAIZEN.....	70
Tabla 3. Lista de comprobación de las “3 Mu”, en las actividades del Kaizen.....	71
Tabla 4. Tiempo de ciclo en el tapizado del Espaldar Posterior.....	75
Tabla 5. Cálculo del Takt Time para un proceso de asientos.....	77
(CUADROS)	
Cuadro 1. Representación del flujo de análisis RPN (Número de Prioridad de riesgo).....	17
Cuadro 2. Explicación de la Medición del Trabajo.....	31
Cuadro 3. Fases de mejora 5S.....	48
Cuadro 4. Percepciones japonesas de las funciones del puesto.....	70
Cuadro 5. Percepciones occidentales de las funciones del puesto.....	70
Cuadro 6. Innovación más Kaizen.....	71
Cuadro 7. Aplicación del Kaizen.....	72

GLOSARIO.

- **Lean:** es una filosofía que comprende realizar las cosas correctas, en el momento preciso, en la cantidad adecuada, en el lugar adecuado y con los mínimos recursos. La base del lean es crear flujo, lo que implica eliminar desperdicio.
- **ISO/TS 16949:** Norma para el sector Automotriz.
- **ITFR, ITFD, ITFA/B / ITFT, SQV / SQW, SE, MCD BT-50, KIA RIO:** Siglas de los distintos modelos utilizados por las tres ensambladoras. (D-MAX, Grand Vitara, Vitara Básico, Mazda BT-50, Kia Rio).
- **CKD:** Siglas que utilizan las ensambladoras para nombrar al material enviado por los proveedores.
- **POKA-YOKE:** Dispositivos diseñados para prevenir la producción de defectos en la realización de un servicio o manufactura de un producto.
- **JIT:** Justa a Tiempo, filosofía usada para realizar la entrega del producto sin retrasos ni desperfectos.
- **STOCKS:** Término utilizado al hablar de almacenaje del producto y de material para mantener un stock mínimo de productos almacenados.
- **LAYOUT:** Espacio que es establecido en cada puesto de trabajo e incluso para colocar cada cosa en su lugar.
- **RACKS:** Un transporte de almacenaje, coche, etc.
- **DEFERENCIA:** Es cuando ocurre un problema interno hacia el cliente.
- **Modus Operandi:** Manera especial de actuar o trabajar para alcanzar el fin propuesto.
- **Know How:** Saber conocer la manera más fácil y segura de hacer un trabajo
- **CONVEYORS:** Sistemas de transporte utilizados en la ensambladora.
- **ANDON:** Sistema de control visual y/o auditivo que permite conocer el estado actual del sistema de producción y alerta a los equipos de trabajo sobre el surgimiento de problemas.

ANEXO 1. PUESTOS DE TRABAJO.

Revisión N°	Fecha	Motivo de la revisión, cambios realizados
001	02/01/07	Se toma fotografías en los puestos de trabajo en la empresa Domizil.

Fotos planta de Metalmecánica:

- Área de Soldadura.



- Área de Conformado:



- Pintura y conformado:



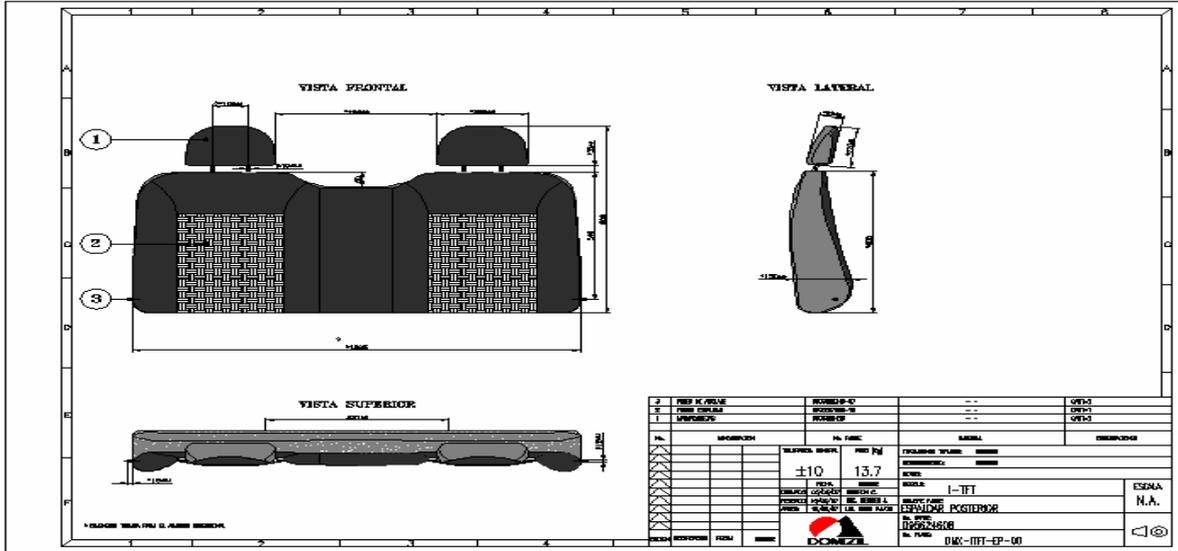
- Ensamblaje:



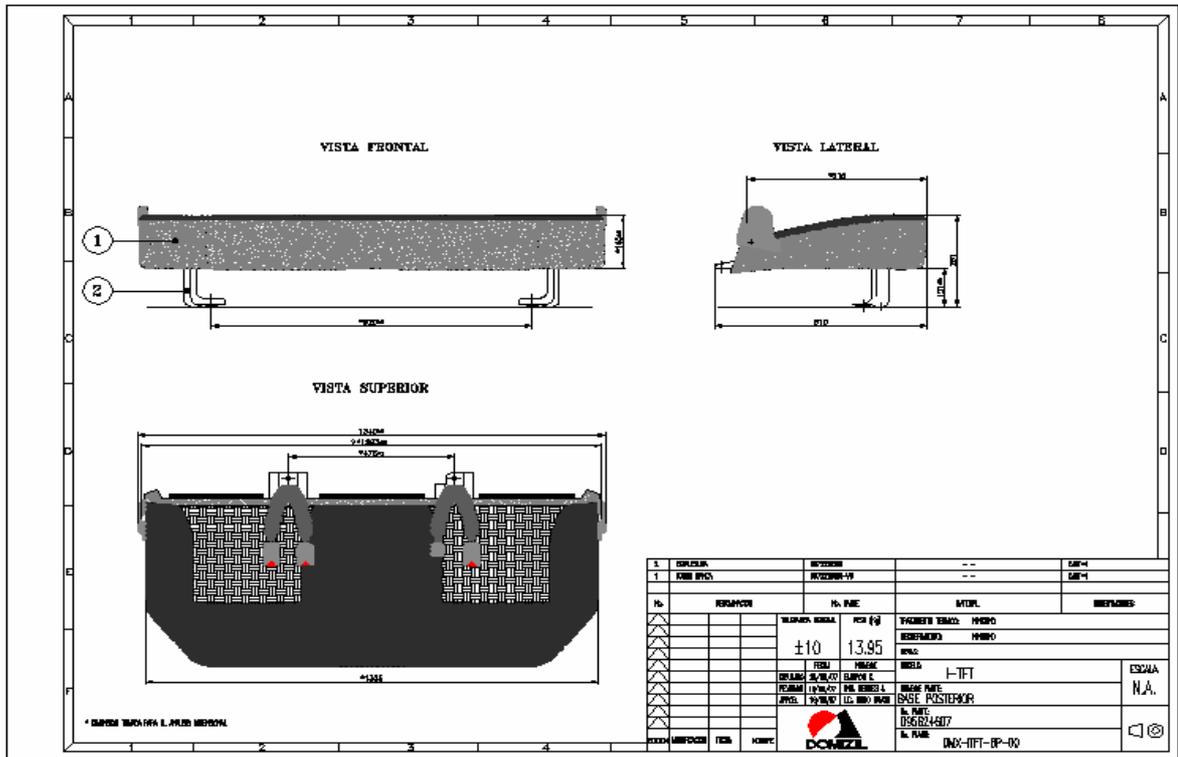
ANEXO 3. PLANOS DE LOS ASIENTOS.

Revisión N°	Fecha	Motivo de la revisión, cambios realizados
001	16/06/07	Aprobación de los respectivos documentos de calida, características especiales de producto.

- ESPALDAR POSTERIOR:

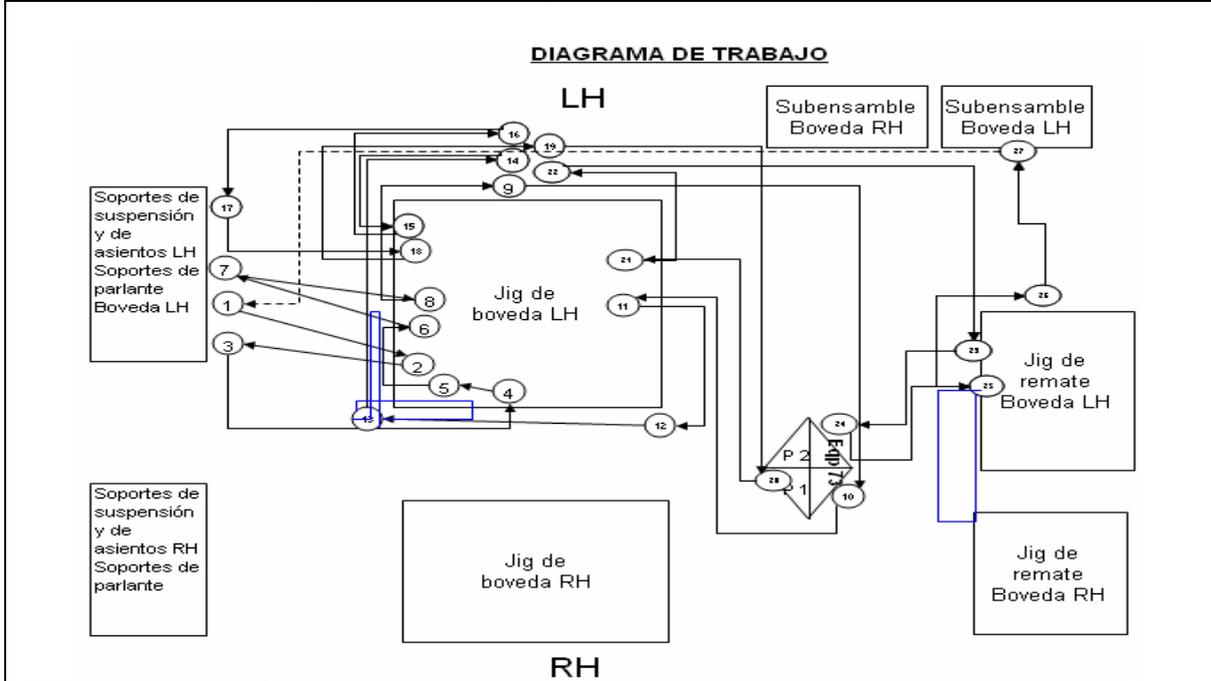


- BASE POSTERIOR:



ANEXO 5. DIAGRAMA DE TRABAJO.

Revisión N°	Fecha	Motivo de la revisión, cambios realizados
001	09/04/07	Aprobación de un modelo ideal para el puesto de trabajo estandarizado.



HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO - LINEA ESTÁTICA

Planta / Área: Sudda Atamoun
 Equipo: Rio Rosque

Operación: Bóvedas Posteriores
 Código: FORME 23-02-05

N° de registro Elemento de Trabajo	Nombre del Elemento	Tiempo del elemento	
		Modelo	Medida
1	Colocar ref. asiento y suspensión LH	27.15	27.15
2	Colocar bóveda LH	19.63	19.63
3	Colocar soport. asiento	19.51	19.51
4	Colocar soport. amortiguador tubo cono	28.09	28.09
5	Colocar extensión bóveda LH	33.56	33.56
6	Cerrar charpas bóveda LH	33.25	33.25
7	Colocar ref. asiento y suspens. RH	12.81	12.81
8	Colocar bóveda RH	30.88	30.88
9	Colocar soport. tubo y asiento	21.86	21.86
10	Colocar soport. amortiguador y extens.	26.5	26.5
11	Cerrar charpas bóveda RH	23.18	23.18
12	Sold. spots extras-basesoport	89.80	89.80
13	Sold. spots extras-basesoport base	103.09	103.09
14	Cortar la pistola a percusión vertical	11.03	11.03
15	Sold. spots soport. suspensión asiento	32.21	32.21
16	Cerrar charpas refuerzo de asiento LH	28.22	28.22
17	Sold. spots soport. asiento posterior LH	53.19	53.19
18	Abrir charpas soport. tubo LH	101.99	101.99
19	Colocar soport. de pulido tubo	28.59	28.59
20	Cerrar charpas soport. tubo LH	41.28	41.28

Tiempo de ciclo (seg): 101.26
 Volumen %: 100
 Tiempo de ciclo ponderado: 101.26
 Tiempo del elemento ponderado: 101.26

Tiempo Actual: 606 (seg)

Acciones no recurrentes: 101.26

Total tiempo de elemento / tiempo de ciclo: 101.26 / 101.26

Tabla de tiempos de operación:

Operación o Modelo	Volumen %	Tiempo ponderado
XV14	XV2	

Revisión: Actualización de H.T.E.
 Validación: [Firma]

ANEXO 6. ENTRENAMIENTO CONTINUO.

Revisión N°	Fecha	Motivo de la revisión, cambios realizados																		
001	17/08/07	Entrenamiento continuo en el puesto de trabajo ideal para la polifuncionalidad.																		
<p>ENTRENAMIENTO CONTINUO EN EL PUESTO DE TRABAJO POLIFUNCIONALIDAD</p>																				
<p>MATERIALES CKD (ITFT 505) Lider: Heredia Patricio Resp. Gente:</p>		<table border="1"> <tr> <td>ATAPUMA FRANKLIN</td> <td>CHANCUSIG JOSÉ</td> <td>GUAYASAMIN JORGE</td> <td>JAMA LUÍS</td> <td>HEREDIA PATRICIO</td> </tr> </table>	ATAPUMA FRANKLIN	CHANCUSIG JOSÉ	GUAYASAMIN JORGE	JAMA LUÍS	HEREDIA PATRICIO													
ATAPUMA FRANKLIN	CHANCUSIG JOSÉ	GUAYASAMIN JORGE	JAMA LUÍS	HEREDIA PATRICIO																
<p>BASE POSTERIOR (ITFT 505)</p> <table border="1"> <tr> <td>COLOCAR FUNDA PLÁSTICA A BUCLES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			COLOCAR FUNDA PLÁSTICA A BUCLES																	
COLOCAR FUNDA PLÁSTICA A BUCLES																				
<p>BASE DELANTERA (ITFT 505)</p> <table border="1"> <tr> <td>COLOCAR CLIP + CABLE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DEFUNDAR</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PREPARA VARILLAS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			COLOCAR CLIP + CABLE						DEFUNDAR						PREPARA VARILLAS					
COLOCAR CLIP + CABLE																				
DEFUNDAR																				
PREPARA VARILLAS																				
<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> 100% PUEDE ENTRENAR 75% ENTRENADO NO NECESITA SUPERVISION 50% ENTRENADO PERO REQUIERE SUPERVISION 25% EN PROCESO DE ENTRENAMIENTO 0% SIN ENTRENAMIENTO 																				

