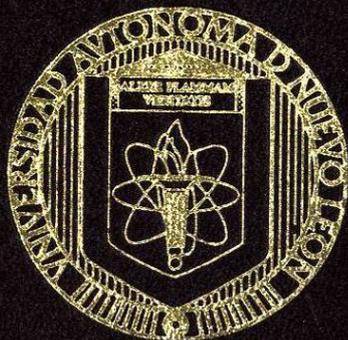


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



METODOS PARA UN MEJOR CONTROL
TOTAL DE CALIDAD Y DE PRODUCTIVIDAD

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

PRESENTA:

RUBEN FLORES VALDES

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

CD. UNIVERSITARIA

AGOSTO DE 1997

T

TS15

.6

F567

C.1

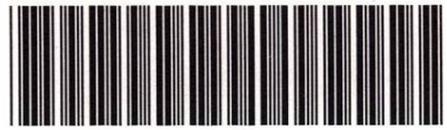
T

TS156

.6

F567

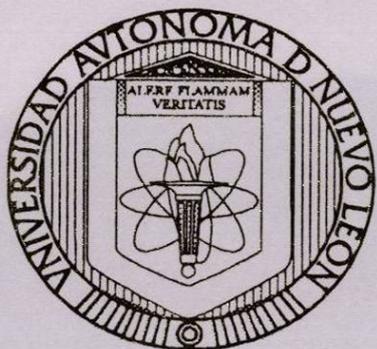
c.1



1080086974

14552

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



**METODOS PARA UN MEJOR CONTROL
TOTAL DE CALIDAD Y DE PRODUCTIVIDAD**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

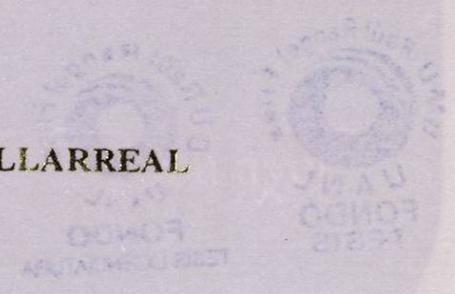
PRESENTAN:

RUBEN FLORES VALDES

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

CD. UNIVERSITARIA

AGOSTO DE 1997



T
TS156
.6
FS67



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Desde lo más profundo de mi ser, hoy deseo expresar mi más grande y sincero agradecimiento al que todo lo es y que siempre ha existido “ **Dios Nuestro Señor** “ por haber iluminado el camino que un día decidí emprender, venciendo cada obstáculo que se interpuso y logrando el triunfo tan anhelado, obteniendo como premio “ Una Carrera Profesional “.

Gracias Señor, pues de esta forma hoy reflejo tu grandeza al ver terminada una de mis metas más importantes en mi vida.

“ Hoy es el mañana que tanto me preocupaba ayer “

;; **Estoy Feliz !!**

A MIS PADRES

Sr. Vicente Flores López
Sra. Josefina Valdéz Valdéz

Hoy deseo decirles muchas cosas, pues pienso en todo lo que han dado por mí y no encuentro palabras para agradecer infinitamente todo ese apoyo incondicional económico y moral que recibí durante toda la carrera.

Sé de su diario sacrificio, callado, agotador pero que siempre realizaron con fuerza y decisión, que no supo de treguas.

Gracias, porque a pesar de esas desiluciones vividas tuvieron fe en mí depositando toda su confianza, sus esperanzas y expectativas.

Le doy **Gracias a Dios** por haberles permitido ver terminada su obra graduándome de **Ingeniero Mecánico Administrador**.

¡ No les Fallé !
¡ Hemos Cumplido !

Gracias.

A MI NOVIA

Lic. Virginia Gpe. Castillo Vega

Por haber decidido enfrentar este reto entre los dos, uniéndose a mí desde mitad de carrera siendo siempre gentil, atenta y paciente.

Por comprender y respetar mi forma de ser y de pensar ; por estar conmigo en las buenas y en las malas. Y por estar ahora compartiendo la felicidad que hoy me embarga después de haber llegado a la meta triunfante.

Y por mil cosas más.

Te Amo

ÍNDICE

Tema	Página
Introducción	1
Capítulo I	
 Sistemas de Aseguramiento Operativo	1
 Sección 1	
Organización de la Estación de Trabajo las 5 S's	4
a)- Primera S: Selección	6
b)- Segunda S: Ordenamiento	9
c)- Tercera S: Limpieza	12
d)- Cuarta S: Estandarización	14
e)- Quinta S: Sostener	17
 Sección 2	
Anuncios Visuales	23
 Sección 3	
Controles Visuales	25
Objetivo de un Sistema de Control Visual	27
Métodos y Herramientas del Control Visual	29

Sección 4

Inspección en la Fuente para eliminar defectos en el proceso	31
--	----

Sección 5

Inspección en la Fuente y Sistema Poka-Yoke	34
Inspecciones que eliminan los defectos	35
Sistema Poka-Yoke	36

Capítulo II

Áreas Prioritarias de Oportunidad	39
Hojas de Chequeo	40
Estratificación	41
Porqué el Trabajo en Equipo ?	41

Métodos de ocho pasos para la Solución de Problemas.

Introducción	43
¿Qué es un Problema ?	44
Los ocho pasos	45
Definición del Problema	45
a) - El tiempo en que ocurre	45
b) - El tipo de Problema	46
c) - El síntoma presentado	46

d)- Aspectos circunstanciales	46
e)- Incluir información que no pueda ser presentada en forma de datos	46
Definición del origen del Problema	47
a)- Generar lluvias de ideas	47
b)- Elaborar Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	47
Como se construye un Diagrama Causa-Efecto	49
1.- Definir el Problema	49
2.- Identificar las causas mayores	50
3.- Identificar las subcausas	50
Diagrama Causa-Efecto, calidad del mal coronado	51
4.- Ponderar las causas antes de evaluarlas	52
5.- Evaluar las causas más probables	52
6.- Tomar una Solución	53

INTRODUCCIÓN

En la Empresa Embotelladora se emprendió un esfuerzo muy intenso por mejorar la calidad del servicio de mantenimiento a producción, y al mismo tiempo, aumentar la calidad de sus productos, hasta lograr re-confirmar que “ son los mejores en su clase ” en el mercado.

Sabíamos que los resultados no serían inmediatos, ya que un cambio de tal magnitud requiere de planeación a largo plazo, así como disciplinas operacionales radicalmente distintas y capacitación continua de todos los empleados de la compañía.

Sabíamos también que el mejoramiento de la calidad debía de ser continuo, independientemente de los objetivos y metas a corto plazo.

Habiendo visto lo que nos espera al implantar nuevos métodos de mejoramiento continuo, decidimos ver las ventajas que vamos a obtener:

- 1.- Una verdadera garantía de calidad, un posible desarrollo de calidad en todos los pasos de todos los procesos y lograr una producción 100 por ciento libre de defectos.
No basta encontrar los defectos y fallas y corregirlos lo que hay que hacer es encontrar las causas de los defectos y fallas.
- 2.- Abrirá canales de comunicación dentro de los departamentos de mantenimiento, control de calidad y producción. Permitirá que la empresa descubra una falla antes de que ésta se convierta en desastre.

Pero, para reforzar el cambio en la forma de trabajo hacia una mayor competitividad en las áreas operativas, era clave desarrollar en los colaboradores los hábitos de orden y limpieza.

Un Sistema de calidad, en pocas palabras, es una forma sencilla y práctica de organizarse e interactuar de todos los que están dentro de la empresa, para así lograr objetivos más fácilmente encontrando retos y satisfacción en alcanzarlos, y compartiendo con los miembros de la empresa los frutos alcanzados.

CAPITULO I

SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO OPERATIVO

SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO OPERATIVO

Disciplina y tenacidad

Una debilidad frecuente en las comunidades en desarrollo es la carencia de una cultura de disciplina que ayude a mantener un ritmo adecuado de crecimiento y de mejoramiento continuo.

La disciplina, la consistencia de propósitos, la decisión de lograr algo cueste lo que cueste, tome el tiempo que tome lograrlo, son actitudes que se requieren no tan sólo para alcanzar un nivel competitivo en cualquier área, sino para mantenerse en ese nivel “de primera”

La disciplina se requiere para continuar con un alto grado de desempeño. De otra manera nuestro estado de ánimo influye rápidamente en los resultados de nuestro trabajo y se hacen más evidentes los altibajos de cada individuo.

El poder conservar vigentes los logros alcanzados por las distintas áreas de la empresa es algo deseado que no siempre se consigue. Sin embargo, se pueden mencionar actividades y actitudes que definitivamente son útiles para apoyar el mantenimiento y control del desempeño de los distintos sistemas operativos de un negocio, así como para su mejora continua.

Definamos primero algunas áreas críticas en las que conviene centrar nuestra atención para elevar en forma sencilla, pero importante, la expectativa que sobre la empresa tenemos nosotros mismos y nuestros colaboradores.

- Orden y limpieza
- Liderazgo
- Información y análisis
- Planeación estratégica
- Utilización del recurso humano
- Aseguramiento de calidad del producto y los servicios
- Competencia
- Costos y gastos
- Satisfacción del cliente.

En todos estos tópicos se pueden distinguir tres factores fundamentales que participan en las empresas y que, por esa misma circunstancia, tienen qué ver con el éxito de ellas. Estos son: el producto o servicio vendido o prestado; los procesos y/o procedimientos utilizados en la elaboración o realización del producto o servicio, y el personal que opera los equipos o ejecuta el servicio. Este triángulo de la empresa tiene un altísimo valor como guía de planeación, si meditamos lo suficiente en su significado.

Una estrategia muy recomendada por los grandes manufactureros a nivel internacional es definir cinco actividades a realizar continuamente para mantener un ambiente adecuado de orden y limpieza.¹ Esta estrategia es llamada: **Organización de la Estación de Trabajo las 5 S's**.

SECCION 1

Organización de la Estación de trabajo las 5 S's

- 1.- SEIRI (Selección)**
- 2.- SEITON (Ordenamiento)**
- 3.- SEIKETSU (Limpieza)**
- 4.- SEISO (Estandarización)**
- 5.- SHITSUKE (Sostenimiento)**

5 S's para Organizar la Estación de Trabajo

Fundamento de los Controles Visuales

Primera S: Selección (Organización)
Distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es

Segunda S: Ordenamiento (Orden)
Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

Tercera S: Limpieza (Pulcritud)
Limpieza y buscar métodos para mantenerlo limpio

Cuarta S: Estandarización (Adherencia)
Mantener y monitorear las primeras 3 S's

Quinta S: Sostener (Auto-Disciplina)
Apegarse a las reglas, escrupulosamente.

PRIMERA S: SELECCION
(Organización)

Distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es.

Dejar lo que es necesario y eliminar todo lo innecesario.

Encuentre alternativas para almacenar herramientas, refacciones, e insumos que se necesitan pero no se usan diariamente.

Determinar “medidas” para prevenir la acumulación de aquello que es innecesario.

Técnica de la Tarjeta Roja

La Tarjeta Roja es una forma visual de identificar lo que no es necesario en la Estación de Trabajo. Las Tarjetas Rojas preguntan: “¿ Por qué estoy aquí ?”

La Técnica de la Tarjeta Roja incluye los siguientes pasos:

- 1.- Establecer las reglas para distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es.
- 2.- Identificar los artículos necesarios e innecesarios y colocar tarjetas rojas a todos los artículos innecesarios. Anote la razón específica por la que firmó y colocó la fecha a cada tarjeta roja.
- 3.- Retire los artículos con tarjeta roja y almacénelos temporalmente en un área común.
- 4.- Seleccione los artículos de tarjeta roja y deshágase de aquéllos que realmente son superflujos. El resto de los artículos pueden eliminarse en una etapa posterior cuando es claro que no tienen uso. Asegúrese que todas las personas interesadas estén de acuerdo.
- 5.- Determinar formas para mejorar la Estación de Trabajo y que no se acumulen artículos innecesarios.
- 6.- Continúe con la tarjeta roja regularmente.

Almacén de Tarjetas Rojas

- Se debe acondicionar una área provisional como almacén de Tarjetas Rojas, para colocar los artículos que son removidos del área de trabajo y que permanecerán ahí hasta que otra área lo reclame o lo necesite, si no serán eliminados. Esta eliminación puede significar su venta como chatarra.

- Estos almacenes temporales de Tarjetas Rojas deben ser bien identificados, de tal suerte que todos conozcan su utilización.

- Se podrá tener varios almacenes de Tarjetas Rojas en la empresa para que estén al acceso de todas las áreas.

- Es importante establecer criterios acerca del funcionamiento de estos almacenes. Se debe establecer reglas como: tiempo en que un artículo si no es reclamado, será vendido; quién es el responsable de su control; quién llevará la lista de los artículos que existen en el almacén, etc.

Deben estar etiquetados para todos los artículos identificados como necesarios

Diferentes tipos de artículos de un tipo deben estar almacenados en dicho lugar. Coloque etiquetas de identificación

Hacer que el P. sea para cualquier persona encontrar, usar y regresar a su lugar estocados

Un lugar para cada artículo y cada artículo en su lugar

Ordenamiento

¿Cómo debe ser el ordenamiento que debe considerarse?

¿Qué debe ser el ordenamiento?

SEGUNDA S: ORDENAMIENTO
(Orden)

Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

¿Qué debe ser el ordenamiento?

Los indicadores de Localización son utilizados para saber, qué es lo que está en el lugar, cómo está y cuántos deben estar ahí.

Para desarrollar los indicadores de Localización se sugieren los siguientes pasos:

1. Clasificar los artículos apropiados para todos los artículos necesarios. Utilice contenedores que permitan sólo cierto número de artículos

2. Clasificar los artículos por tipo y cantidad correcta de los artículos necesarios. Utilice contenedores que permitan sólo cierto número de artículos

3. Hacer etiquetas y señalamientos que indiquen claramente la localización de cada artículo

4. Hacer etiquetas para cada artículo

5. Hacer etiquetas para cada artículo (nombre y número)

6. Hacer etiquetas para cada artículo (nombre y número)

Determinar un lugar para todos los artículos identificados como necesarios

Determinar cuántos artículos de cada tipo deben estar almacenados en dicho lugar. Coloque límites de altura y tamaño.

Hacer que sea fácil para cualquier persona: encontrar, usar y regresar a su lugar estos artículos.

Use equipo estándar, establezca límites.

Ordenamiento.

Guía para el ordenamiento ¿qué debe considerarse ?

- Frecuencia de uso
- Peso
- Seguridad
- Flujo del proceso/Eficiencia
- Viabilidad/Proximidad
- Calidad
- Espacio/Altura
- Visibilidad
- Indicadores de localización

Indicadores de Localización

Los Indicadores de Localización son utilizados para saber, qué es lo que está acomodado, dónde está y cuántos deben estar ahí.

Para desarrollar los Indicadores de Localización se sugieren los siguientes pasos:

- 1.- Determine lugares apropiados para todos los artículos necesarios. Utilice contenedores que permiten sólo cierto número de artículos.
- 2.- Prepare los espacios por tipo y cantidad correcta de los artículos necesarios. Utilice contenedores que permiten sólo cierto número de artículos.
- 3.- Haga carretones y/o señalamientos que indiquen claramente la localización de cada artículo:
 - a dónde pertenece cada artículo
 - qué es cada artículo (nombre y número)
 - cuántos pertenecen a ese lugar (mínimo y máximo)

4.- Determine formas de reconocer, de un vistazo, cuando los artículos están fuera de su lugar o exceden límites, utilizando líneas rojas para la altura, y líneas amarillas para establecer límites, y blancas para localización.

El mantenimiento preventivo incluye desperdicios y otros materiales extraños al hecho de
operar el equipo.

El mantenimiento preventivo debe ser bien barrido, pulido y limpio, siempre.

El mantenimiento preventivo debe ser una forma de inspección. Es importante que se vea el equipo
antes de que se use para evitar una parada por una falla.

El mantenimiento preventivo de las tareas diarias de mantenimiento de los trabajadores. La
limpieza debe ser el resultado por el equipo y el sentido de pertenencia en las áreas de
trabajo.

TERCERA S: LIMPIEZA
(Pulcritud)

Limpieza y buscar métodos para mantenerlo limpio.

- **Elimina el polvo, mugre, aceite, desperdicios y otros materiales extraños al hacer la limpieza de la estación de trabajo.**

- **Mantener la estación de trabajo bien barrida, pulida y limpia, siempre.**

- **Adoptar la limpieza como una forma de inspección. La limpieza permite ver condiciones anormales y corregir condiciones que provocarán una falla.**

- **Integrar la limpieza dentro de las tareas diarias de mantenimiento de los trabajadores. La limpieza incrementa la valoración por el equipo y el sentido de pertenencia en las áreas de trabajo.**

Un estado de cosas que se mantiene tres S's en el que son mantenidas completamente.

Comprobar y asegurarse de que toda la información que se busca (fechas de entrega, tamaño del lote, códigos de producción, tiempo de paro, etc.) es fácil y accesible.

Los sistemas de trabajo hacen visibles los estándares de tal forma que sean fácil e inmediatamente detectables todas las anomalías.

Es el responsable mantener adherencia a este estado de cosas y prevenir desviaciones a través de sus actividades.

Principales instrucciones

"Mantener todo en su propio lugar"

"Mantener estándares de limpieza - "limpia todo como estaba"

**CUARTA S:
ESTANDARIZACION
(Adherencia)**

Mantener y monitorear las primeras 3 S's.

- Etiquetas

- Tamaño estándar de contenedores

- Rayas tipo "Zebra"

- Pizarrones

Implementación de las Primeras 3 S's

El responsable mantener la adherencia a los estándares establecidos:

- Establecer estándares uniformes de etiquetado, color, código, líneas indicadoras, etc.

- Se debe saber de lo que es normal y anormal, entonces establece mecanismos que permitan detectar visualmente las anomalías

- Identificar puntos de chequeo y diseñar formas para monitorearlas visualmente

- Establecer un sistema de acción simple en respuesta a las anomalías

Un estado más allá de las primeras tres S's en el que son mantenidas completamente:

- Compartir información sin que tenga que ser buscada. Información tal como: fechas de entrega, destinos, tamaño del lote, cédulas de producción, tiempo de paro, etc. es fácil y visualmente accesible.
- Estandarizar todo y hacer visibles los estándares de tal forma que sean fáciles e inmediatamente reconocidas todas las anomalías.
- Idear métodos para mantener adherencia a este estado de cosas y prevenir desviaciones a los estándares para:
 - * prevenir acumulaciones
 - * asegurar que todo sea devuelto a su propio lugar.
 - * mantener estándares de limpieza -“ limpia todo como estaba ”.

Estándar para Ordenar el Área

Para indicar lugares:

- Localización de pizarrones
- Líneas límite (Amarillas)
- Líneas de localización (Blancas)
- Etiquetas

Para establecer límites:

- Límites de altura (Líneas Rojas)
- Tamaño estándar de contenedores

Para indicar peligro:

- Rayas tipo “Zebra”

Para comunicar:

- Pizarrones.

Mantenimiento de las Primeras 3 S's

Un sistema para mantener la adherencia a los estándares establecidos:

- Establece estándares uniformes de etiquetado, color, código, líneas indicadoras, etc.
- Se claro acerca de lo que es normal y anormal, entonces establece mecanismos que permitan destacar visualmente las anomalías.
- Identifica puntos de chequeo y diseña formas para monitorearlas visualmente.
- Establece un sistema de acción simple en respuesta a las anomalías.

- Haz todo tan visual que cualquiera pueda conocer cuál es la situación en ese momento. El lugar de trabajo debe ser pensado como si fuera para sordomudos.

- Los principios de los conceptos deben convertirse en un hábito.
- Debe existir un compromiso apropiado para todos los trabajadores.
- Todos los trabajadores deben "comprar la idea" y lograr un cambio en sus hábitos de trabajo.
- Las actividades de trabajo deben estar bien ordenadas y estar trabajando de acuerdo a los procedimientos.
- Los administradores deben estar profundamente comprometidos a implementar y mantener las 5 S, e involucrar a todos en buscar formas y métodos para hacer más sencilla la aplicación.

Métodos para la Auto-Disciplina

* Una disciplina de inspección

* Establecer objetivos

* El control de calidad

* Control de calidad

* Inspeccionar por qué

* Disciplina

* Inspeccionar y compensar

QUINTA S: SOSTENER
(Auto-Disciplina)

Apegarse a las reglas, escrupulosamente.

- Los procedimientos correctos deben convertirse en un hábito.
- Debe existir un entrenamiento apropiado para todos los trabajadores.
- Todos los trabajadores deben “comprar la idea” y lograr un cambio en sus hábitos de trabajo.
- Las estaciones de trabajo deben estar bien ordenadas y estar trabajando de acuerdo a los procedimientos.
- Los administradores deben estar profundamente comprometidos a implementar y mantener las 5 S's, e involucrar a todos en buscar formas y métodos para hacer más sencilla la adherencia.

Métodos para la Auto-Disciplina

- * Utilizar hojas de inspección
- * Establecer objetivos y metas
- * Entrenamiento y asesoría
- * Continuamente mejoras estándares para ordenamiento y limpieza.
- * Preguntar ¿Por qué ?
- * Establecer controles visuales y efectivos.
- * Reconocer y recompensar.

HOJA DE INSPECCIÓN PARA LAS 5 S's

INSPECCIÓN 5 S's

Evaluación
Rango

Rango A: Perfecto
Rango B: 1-2 Prob
Rango C: 3 o Más

Categoría

Elemento

A

B

C

Comentarios

**Selección
(Organización)**

- Distinguir entre lo necesario y lo que no lo es
- Han sido eliminados todos los artículos innecesarios
- Están todos los artículos restantes correctamente arreglados
- Los corredores y áreas de trabajo son lo suficientemente limpias
- Los artículos innecesarios son almacenados en lugar apropiado
- Existe un procedi. para disponer de los artículos innecesarios

**Ordenamiento
(Orden)**

- Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar
- Existe un lugar específico para todo visualmente
- Existe un lugar específico para todo marcado visual
- Está todo en su lugar específico
- Son los estándares y límites fácil de recorrer
- Es fácil recorrer el lugar para cada necesidad
- Se está disponiendo de las cosas después de usarlas

**Limpeza
(Pulcritud)**

- Limpeza y buscando métodos para mantenerlos limpios
- Son las áreas de trabajo limpias
- El equipo se mantiene en buenas condiciones
- Hay fácil disposición de los materiales de limpieza
- Las medidas de limpieza dispuestas son inviolables
- Las medidas de limpieza y horarios son visiblemente fáciles

**Estandarización
(Adherencia)**

- Mantener y monitorear las primeras 3 S's
- Está toda la información necesaria en forma visible
- Están todos los estándares consistentemente adheridos
- Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza
- Están los basureros y los compartimentos de desperdicio vacíos

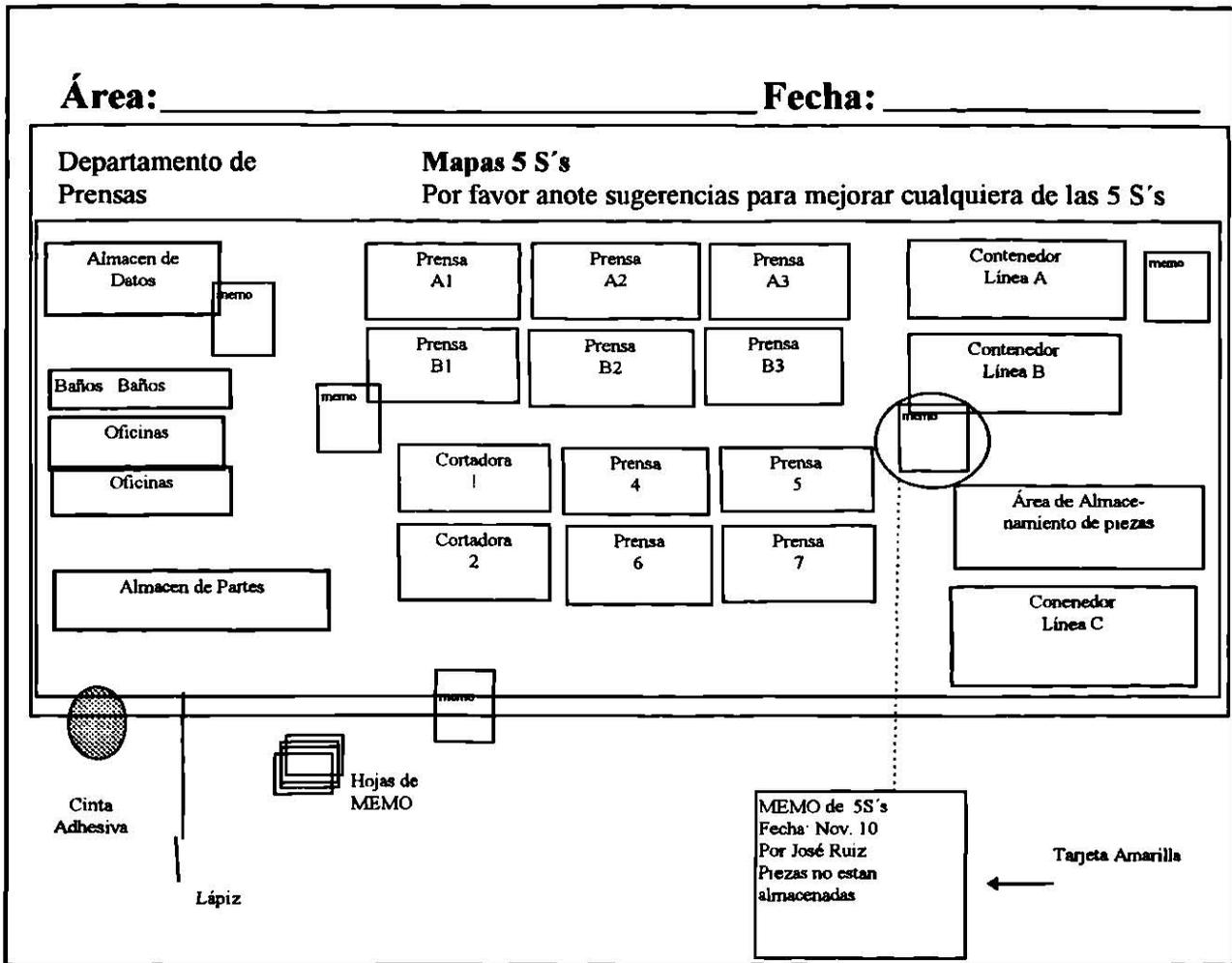
**Sostener
(Autodisciplinas)**

- (Apegarse a las reglas escrupulosamente)
- Los trabajadores observan los procedimientos estándares
- Está siendo la organización
- Todo el personal se involucra en el método almacenamiento
- Son observadas las reglas de seguridad y limpieza
- Son utilizadas las áreas de fumar y comer

TOTAL:

Mapa 5 S's

- 1.- Se documenta la distribución de la estación de trabajo (tal como existe ahora), incluyendo el flujo del proceso, en una gráfica y se coloca en el área de trabajo.
- 2.- Las personas utilizan tarjetas azules para anotar ideas de mejora, orden, limpieza, adherencia y auto-disciplina.
- 3.- Las ideas se revisan por los responsables y se toman acciones de mejora.
- 4.- El trabajo en equipo se promueve mediante el uso efectivo de los mapas de 5 S's.



Instrucciones

- 1.- Mapas 5 S's** Dibuje un mapa de su área de trabajo, mostrando la localización del equipo, almacén, pasillos y cualquier otra cosa que este en el área.

- 2.- Flujo de Proceso** En el mapa de 5 S's, muestre (con color diferente) el proceso que ocurren en su área

- 3.- Hoja de Inspección para las 5 S's** Use la hoja de inspección de las 5 S's para evaluar su área.

- 4.- Desarrollo** Use la información de su mapa de las 5 S's / flujo de proceso así como de su hoja de inspección de las 5 S's para determinar dónde se requieren mejoras para deshacerse de artículos, para la limpieza y para el orden. Escriba las ideas en las tarjetas azules y colóquelas en el mapa de las 5 S's en los lugares apropiados.

- 5.- Mejora** Implemente las ideas de mejora e idee formas o métodos para asegurar la adherencia a los estándares.

Clave del Éxito de las 5 S's

Después del gran esfuerzo para establecer las 5 S's en el lugar de trabajo, podemos tener éxito al eliminar todos los artículos innecesarios, en mantener todo claramente definido, lugares para poner las cosas, pisos y máquinas completamente limpias. pero todo esto no tiene ningún sentido si no establecemos un sistema para mantener las condiciones que hemos alcanzado.

Los siguientes son puntos clave para el éxito en el establecimiento y mantenimiento de las 5 S's en el área de trabajo.

- 1.- Involucra a todos.
- 2.- Logra el compromiso de la alta administración.
- 3.- Asegúrate de que el Gerente de la empresa realiza seguimiento con inspección y reconocimiento.

- 4.- Haz todo visualmente aparente de tal suerte que todos puedan ver cuál es la situación.
- 5.- No sólo limpies ! ¡Establece estándares !
- 6.- Establece un rutina diaria de limpieza, inspección y mejoramiento de todos los trabajadores.
- 7.- ¡ Realiza todo de una manera simple!

SECCION 2

ANUNCIOS VISUALES

**Para informar procesos
estándares, resultados de trabajo, etc.**

Cinco Guías claves para una comunicación Visual Efectiva

- 1.- No decida Usted mismo qué información es importante compartir con los empleados.** Los empleados son el cliente. Si ellos no perciben la necesidad de usar el dispositivo visual, dicho dispositivo no será usado. La única información que verán los empleados será aquella que conteste las preguntas que ellos mismos se hagan.
- 2.- Involucrar directamente a los empleados en la creación de la comunicación visual.** Los empleados son el usuario (clientes) de los dispositivos; también ellos lo deben mantener. de esta manera, entenderán plenamente los dispositivos y los harán suyos completamente.
- 3.- Cuando inicie a implementar la comunicación visual, empiece con lo concreto.** Los empleados nunca se interesan en lo abstracto, pero sí en la relación entre la acción y el resultado (retroalimentación).
- 4.- Se les debe permitir el derecho, a los empleados, de no exhibir información negativa acerca de ellos mismos.** Si se despliega información negativa en contra de la voluntad de los empleados, nadie “verá” esta información.
- 5.- Toda información que sea visualmente desplegada deberá basarse en hechos y no en suposiciones.** Esto no significa negar la falta, sino que la dimensión negativa del mensaje sea desplegado o mostrado en privado.

SECCION 3

Organización de la Estación de Trabajo

CONTROLES VISUALES

CONTROLES VISUALES

Para controlar desviaciones basándose en información de anuncios visuales.

Control Visual

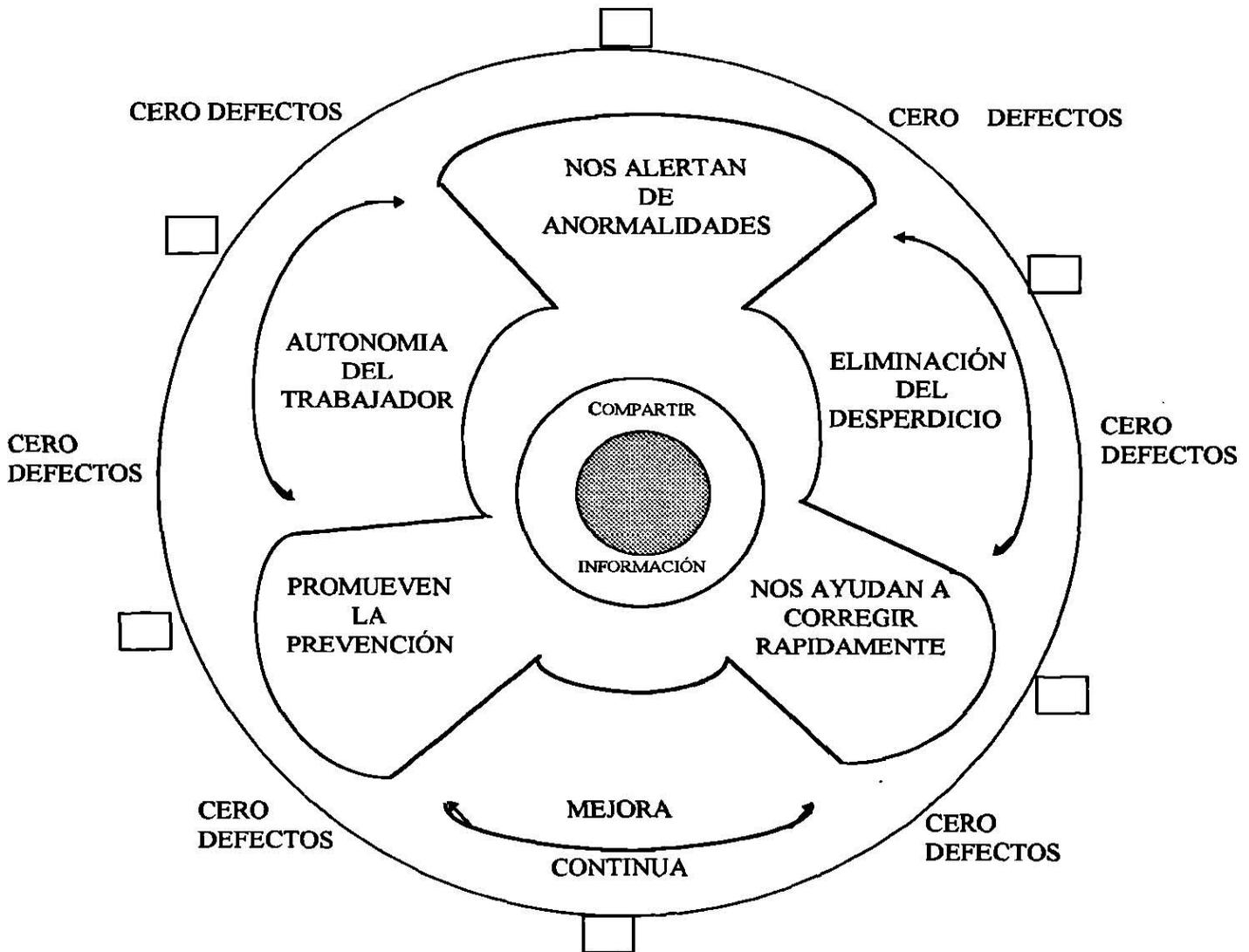
Es el tipo de control que permite a cualquier persona (aún aquellos que saben muy poco acerca del lugar de trabajo específico) reconocer inmediatamente, de un simple vistazo, tanto los estándares y la información necesaria; tales como: problemas , anomalías, desperdicio, desviaciones de los estándares, etc..

Tener la información correcta o estándares tan cerca
del punto de acción como sea posible.

El ideal

El estándar es totalmente integrado a la acción minimizando
así cualquier desviación del estándar.

Objetivo de un Sistema de Control Visual



Objetivo de un Sistema de Control Visual

Objetivo	Definición
Compartir información	Toda la información necesaria para un efectivo control de almacenaje, operaciones, equipo, calidad y seguridad; cualquier información acerca de la situación actual, objetivos, mejoras y estándares actuales.
Avisarnos acerca de anomalías	Todo estándar debe ser fácilmente visible, de manera que cualquier desviación o anomalía pueda ser detectada instantáneamente.
Ayudarnos a recuperarnos rápidamente	Debido a que toda la información y los estándares son fácilmente visibles, las anomalías pueden ser rápidamente detectadas y corregidas.
Promover la prevención	El objetivo es prevenir anomalías antes de que ocurran, más que corregir anomalías constantemente.
Eliminación del desperdicio	Desperdicio es cualquier elemento que consume tiempo y recursos, pero que no agrega valor al producto y/o servicio pagado por el cliente. El desperdicio debe identificarse fácilmente.
Autonomía del trabajador.	La habilidad de cada persona para tomar la acción apropiada a fin de corregir anomalías, estándares de mejora y evitar la re-ocurrencia de anomalías, ya que ellos tienen toda la habilidad, la responsabilidad y el conteo.
Mejora continua	Entendiendo que cualquier cosa que se haga, en la forma que se haga, siempre puede hacerse mejor un esfuerzo continuo hacia la perfección.
Cero defectos	Un ambiente en el que se han establecido las condiciones para alcanzar cero defectos, y además todas las personas siguen prácticas de cero defectos.

MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DEL CONTROL VISUAL

No.	Nombre	Descripción
1	Estrategia de la Tarjeta Roja	La estrategia de la Tarjeta Roja nos ayuda a distinguir a los artículos necesarios de los innecesarios en las estaciones de trabajo. Los grupos responsables de la estrategia, usan "Tarjetas Rojas " para marcar los artículos innecesarios y removerlos.
2	Estrategia de Tableros	En la estrategia de Tableros, preparamos señales que indican qué cosas pertenecen a dónde y en qué cantidades, de tal forma que cualquiera pueda ser capaz de entender a dónde pertenecen las cosas.
3	Marcar con Líneas Rojas	Cuando se organizan las plantas en forma ordenada, el marcar los pasillos y los almacenes de producto en proceso con líneas blancas, hace fácil que cualquiera mantenga la planta limpia.
4	Marcar con Líneas Rojas	Las marcas con líneas rojas forman parte de la estrategia de tableros. Podemos preparar postes cerca de las estibas del inventario y marcar la altura máxima de estibaje permisible, con una línea roja nos indica cuándo existe un exceso de inventario.
5	ANDON (Lámpara de alarma)	El "andon" inmediatamente avisa al supervisor en turno sobre anomalías que ocurren en su planta.
6	Kanban	Kanban son herramientas administrativas que nos ayudan a mantener la producción "justo a tiempo". Los dos principales tipos de Kanban son: <ul style="list-style-type: none">* Kanban de Transporte* Kanban de Producción
7	Tableros para la Administración de Producción	Estos son los tableros que indican las condiciones actuales de las líneas de producción.. Los datos que se muestran en estos pizarrones incluyen los resultados de producción, condiciones de operación y causas de paro de líneas.

- | | | |
|----|----------------------------------|---|
| 8 | Gráficas de Operación Estándar | Usamos este tipo de gráficas para encontrar los métodos de trabajo que usan la mejor combinación de personas, máquinas y materiales. Una de estas gráficas puede ser expuesta en cada línea de la planta. |
| 9 | Tableros de Artículos Defectivos | Estos tableros exhiben los artículos defectivos acompañados con una gráfica de frecuencias; ésto permite motivar a los trabajadores a no permitir que reocurran los mismos defectos. |
| 10 | Prevención de Errores | Los tableros de prevención de errores ayudan a promover la administración independiente y a reducir los errores humanos. |

SECCION 4

Organización de la Estación de Trabajo

INSPECCIÓN EN LA FUENTE

PARA ELIMINAR DEFECTOS EN EL PROCESO.

La calidad es el modo más fácil de mejorar la productividad. En efecto podemos ir más lejos y decir que la calidad es esencial para la supervivencia.

Control de Calidad Cero es el sistema de producción ideal -un sistema que no produce defectos. Para alcanzar este ideal, son necesarias dos cosas. Poka-Yoke (en español “ a prueba de errores “), elemento que detecta el defecto, para la producción y ejecuta un “feedback” inmediato de forma que podemos ir a la causa raíz del problema y evitar que se produzca de nuevo.

Y las inspecciones en la fuente que contemplan los errores antes de que se conviertan en defectos y, o bien paran el sistema para corregirlo o ajustan automáticamente la condición errónea para evitar que originen un defecto.

En general, podemos imaginar cinco situaciones en las que ocurren defectos:

- 1.- Casos en los que en la fase de planificación se establecen procesos estándares de trabajo o procedimientos operativos estándares inapropiados. Un ejemplo de esto puede ser el establecimiento de temperaturas inconvenientes de tratamiento térmico. Como en esta clase de situación todos los productos resultan defectuosos, no pueden empezar las operaciones reales, por supuesto, hasta que se corrijan estas condiciones.
- 2.- Casos en que las operaciones actuales muestran variaciones excesivas aunque son apropiados los métodos estándares. Un ejemplo puede ser la ocurrencia de defectos ocasionados debido a holguras excesivas en los cojinetes de la máquina. Aquí también, las operaciones no pueden comenzar hasta no haber corregido la situación.
- 3.- En los casos en los que parte de las primeras materias han recibido daños o los espesores del material fluctúan excesivamente, deben realizarse cuidadosas inspecciones cuando se recibe el material.
- 4.- En los casos en los que la fricción en los cojinetes de la máquina provocan holguras excesivas o el desgaste de las herramientas este fuera de las medidas adecuadas, necesita resolverse el problema del mantenimiento y de gestión de las herramientas.
- 5.- Algunos defectos ocurren claramente por errores inadvertidos de hombres o máquinas, p.e. , rebabas en las piezas. Tales eventos son impredecibles y ocurren aleatoriamente, lo que hace difícil que sean detectados por inspecciones por muestreo. Aquí, las inspecciones al 100 por ciento son indispensables.

La mayoría de los defectos son el tipo de los errores inadvertidos.

Las inspecciones no reducen los defectos.

Como los defectos se originan durante el proceso, todo lo que se hace así es describir esos defectos. Incrementar el número de trabajadores inspectores no es apropiado, porque no hay modo de reducir los defectos si no utiliza métodos de proceso que prevengan los defectos para que no ocurran la primera vez.

SECCION 5

INSPECCIÓN EN LA FUENTE

Y

SISTEMA POKA-YOKE

Al rededor de 1967, se llegó al concepto de inspecciones en la fuente. Se percibía cada vez más claramente que la ocurrencia de un defecto era el resultado de alguna condición o acción, y que sería posible eliminar los defectos completamente persiguiendo la causa.

Las causas de los defectos radican en los errores de los trabajadores, y los defectos son el resultado de negligencias con los errores. Se sigue que los errores no se convertirán en defectos si se descubren y eliminan por anticipado.

Inspecciones que eliminan los defectos

Las inspecciones en la fuente pueden ser descritas como métodos de inspección que, más bien que estimular la retroacción y la acción en respuesta a los defectos, se basa en la idea de descubrir errores en las condiciones que originan los defectos y realizar el “feedback” y la acción en la fase errónea de forma que se eviten que esos errores se tornen en defectos.

Un sistema Poka-yoke posee dos funciones:

Puede realizar inspecciones al 100 por ciento y, si ocurren anomalías, puede realizar inmediatos “feedback” y acción.

Donde quiera que escucho a los supervisores exigir a los trabajadores prestar más atención o que aseguren no olvidar nada, no puedo dejar de pensar que se esta pidiendo a los trabajadores que realicen las operaciones como si fueran infalibles.

Es más efectivo incorporar una lista de chequeo -p.e., Poka-yoke- en la operación, de forma que si un trabajador que olvida algo, el accesorio señalará el hecho, y por tanto, se prevendrá que ocurran defectos. Esto, pienso, es la ruta más rápida para conseguir el cero defectos.

Poka-yoke (error-prueba) a estos mecanismos porque sirven para prevenir (o=a prueba =: en japonés, yoke) esa clase de errores inadvertidos (poka en japonés) que cualquiera puede cometer.

Aunque los mecanismos Poka-yoke son muy buenos en situaciones que permiten el uso de métodos físicos de detección, hay un sorprendente número de cosas que solamente pueden verificarse por medio de métodos sensoriales de detección. El enfoque Poka-yoke no puede aplicarse en tales casos.

Los sistemas Poka-yoke implican realizar inspecciones al 100 por ciento, realizando inmediatos “feedback” y acción cuando ocurren errores o defectos.

Un sistema Poka-yoke es un medio y no un fin. Los sistemas Poka-yoke pueden combinarse con los chequeos sucesivos o con auto-chequeos y puedan satisfacer las necesidades de estas técnicas proveyendo inspecciones al 100 por ciento y rápido “feedback” y acción. Sin embargo, los chequeos sucesivos en los auto-chequeos pueden funcionar solamente como inspecciones informativas, en las que el “feedback” y la acción tiene lugar después de la ocurrencia de un defecto.

A pesar de que los métodos Poka-yoke son en sí mismos extremadamente efectivos, los resultados finales dependerán considerablemente del sistema de inspección con el que los métodos Poka-yoke se combinen. Hasta donde sea posible, es imperativo intentar combinar las inspecciones en la fuente y el sistema Poka-yoke, y el uso de métodos Poka-yoke con auto-chequeo o chequeos sucesivos debe limitarse a situaciones restringidas por impedimentos técnicos o financieros.

Mecanismos Poka-yoke.

Las que siguen son las características de los mecanismos Poka-yoke:

Tienen capacidad para inspecciones al 100 por ciento.

En los sistemas SQC, se utilizan las técnicas de muestreo para reducir las molestias y actividades involucradas en la verificación, pero los mecanismos Poka-yoke pueden realizar inspecciones al 100 por ciento, con una perturbación significativamente inferior.

SISTEMA POKA-YOKE

Comparados con los sistemas SQC, en los que suele haber prolongados lapsos de tiempo entre la fase de chequeo y la de “feedback” y acción, los sistemas Poka-yoke que utilizan mecanismos Poka-yoke, minimizan los defectos realizando el “feedback” y la acción inmediatamente.

El sistema tipo control, las operaciones se paran y el “feedback” y la acción tiene que realizarse antes de que el proceso continúe.

Cuando ocurren defectos el sistema da aviso, la necesidad de “feedback” y acciones inmediatas se señalan por medio de zumbadores o luces.

Tipos de Sistemas de Poka-yoke

De acuerdo con sus propósitos, los sistemas Poka-yoke caen en las categorías de funciones reguladoras, o en las categorías de funciones de fijación, de acuerdo con las técnicas que usen.

Funciones de fijación Poka-yoke

Los sistemas Poka-yoke que fijan funciones pueden dividirse en tres categorías:

Tipos y ejemplos de funciones de fijación

- 1.- Métodos de Contacto:** métodos en los que los mecanismos sensibles detectan anomalías en la forma o dimensiones del producto; tanto si se hace contacto como si no entre los productos y los mecanismos sensibles, se denominan métodos de contacto.
- 2.- Métodos de valor fijo:** con estos métodos, las anomalías se detectan chequeando un especificado número de movimientos en los casos en los que las operaciones deben repetirse un predeterminado número de veces.
- 3.- Métodos de pasos de movimientos:** en estos métodos las anomalías se detectan checando los errores en movimiento estándares en los casos en los que las operaciones tienen que realizarse con movimientos predeterminados.

Ejemplos Poka-yoke clasificados de acuerdo al método.

Ejemplos de Inspección en la Fuente

- Métodos de contacto - Tipo control
- Métodos de contacto - Tipo aviso
- Métodos de valor fijo - Tipo control
- Métodos de valor fijo - Tipo aviso
- Métodos pasos-movimientos - Tipo control
- Métodos pasos-movimientos - Tipo aviso

**Ejemplos de Inspección informativa.
(Auto-chequeo)**

- Métodos de contacto - Tipo control
- Métodos de contacto - Tipo aviso
- Métodos de valor fijo - Tipo control
- Métodos de valor fijo - Tipo aviso
- Métodos pasos-movimientos - Tipo control
- Métodos pasos-movimientos - Tipo aviso

**Ejemplos de Inspección Informativa
(Chequeo sucesivo)**

- Métodos de contacto - Tipo control
- Métodos de contacto - Tipo aviso

CAPITULO II

ÁREAS PRIORITARIAS DE OPORTUNIDAD

Hojas de chequeo

Para actuar sobre las áreas de oportunidad, primero debemos contar con información que nos ayude a tomar una decisión correcta y a tiempo.

En muchísimas ocasiones contamos con la información correcta, pero ésta no tiene un orden o una estructura de presentación que nos ayude a realizar su análisis. Por tanto, se dificulta conocer e interpretar su situación y como consecuencia no podemos tomar buenas acciones correctivas.

¿Qué es una hoja de chequeo?

Estos formatos suelen llamarse comúnmente “ reportes ”, “hojas de reportes “, “ hojas de registros “, etcétera. En general son hojas que nos ayudan a checar (de allí su nombre) y recolectar información fin de observar las condiciones y el comportamiento de un proceso de manufactura o servicio.

¿Qué tan frecuentemente se deben usar?

La frecuencia con que se utilizan las hojas de chequeo depende de cada situación en particular. Se va a utilizar de acuerdo a nuestra estadística de eficiencia mecánica, la cual nos dice que dependiendo del número de fallas que se detectan es la frecuencia de la inspección. En general la frecuencia o el número de veces que se vacían los datos en las hojas de chequeo depende de cada proceso en particular y de cada situación. Es importante que la información que se anote sea confiable para tomar una buena decisión.

Tipos de análisis

En general en cualquier hoja de chequeo existen dos tipos de análisis o formas de recopilar los datos:

1. << Periodo a periodo>>

Aquí los datos se recopilan por un tiempo determinado y representativos para las variables analizadas independientemente del número de piezas producidas, los clientes atendidos, las quejas recibidas, etcétera. Se definen el (los) periodo(s) para el análisis requerido.

2. << Unidad a unidad >>

Para el análisis “unidad a unidad “ lo que interesa es contar con cierta cantidad de unidad analizadas para tomar decisiones. En este caso el número de unidades es independiente del tiempo transcurrido.

En la elaboración de un producto, podríamos decidir de acuerdo a algunas técnicas estadísticas que la inspección de las piezas se va a realizar de una por cada 10 piezas producidas. Esto quiere decir que va a checar el 10 por ciento de la producción.

Estratificación

¿Qué es la estratificación?

La estratificación es una técnica que se aplica a las hojas de chequeo. Ayuda a visualizar mejor la situación contenida en un proceso mediante modificaciones y recopilación de datos.

¿En qué consiste?

Consiste en la clasificación o el desglose de los elementos de una población que tienen afinidad para determinar más fácilmente las causas del comportamiento de una variable. A cada una de estas clasificaciones o desgloses se les llama “estratos”.

¿Cuál es la base de las clasificaciones o los desgloses?

Las clasificaciones o los desgloses se realizan con base en materiales, tiempos de proceso o servicio, tipo de servicios, tipo de clientes, máquinas, operarios, días, etcétera.

Esto quiere decir que en toda hoja de chequeo y proceso manufacturero y de servicios existe una serie de factores que podemos agrupar o desglosar para obtener una visión más clara de lo que está sucediendo.

¿Por qué el trabajo en equipo?

Podemos distinguir tres buenas razones por las cuales debemos trabajar en equipo. Las tres tienen una influencia determinante en el aumento de la competitividad y la productividad de la organización.

La primera de ellas es la *información*. El trabajo en equipo facilita y requiere el intercambio de información, indispensable para agilizar la solución de problemas y la toma de decisiones.

El conjuntar en un equipo a individuos con diferentes conocimientos básicos complementa y enriquece la capacidad del mismo para solucionar problemas o tomar decisiones adecuadas.

La segunda razón importante para preferir el trabajo en equipo es la *tecnología*.

Se hace necesaria la conjunción de equipos eficientes de trabajo para integrar células o grupos competitivos de información y capacidad tecnológica de primer nivel. Equipos de trabajo formados por ingenieros, especialistas, técnicos, administradores visionarios, etcétera según el área de trabajo a que se enfoquen, ya sean capaces de mantener el equilibrio entre la técnica y la calidad humana de las empresas.

Se necesita un equipo de trabajo para poder abarcar mejor la complejidad de la tecnología en un tiempo relativamente corto (competitivo).

La tercera razón fuerte que podemos mencionar para justificar el trabajo en equipo es la *motivación de los integrantes*. Tomando en cuenta lo que han dicho importantes autoridades del comportamiento humano, como por ejemplo el doctor Abraham Maslow, podemos decir que la motivación de los individuos depende del grado de satisfacción que tengan en sus necesidades. Necesidades de seguridad, fisiológicas, sociales, de autoestima, de autorealización. A mayor grado de satisfacción de sus necesidades, el individuo está más motivado.

A continuación se presentan unas listas de chequeo diario, las cuales fueron creadas e implementadas con el fin de recolectar la información que requiere la planta de acuerdo a las necesidades de la misma.

**Bebidas Mundiales
Planta Monterrey**

REVISION DIARIA DE OPERATIVO.

LINEA: _____ PRODUCTO: _____ FECHA: _____

TURNO: _____ MECANICO: _____

EQUIPO	PUNTOS DE INSPECCION	FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		OBSERVACIONES
		CORRECTO	INCORRECTO	
DEPALETIZADORA.	Rodillos transportadores de palets.			
	Presion correcta de aire			
	Condicion de trabajo de cadenas.			
	Nivel de aceite a dosificadores.			
	Moto-reductores			
	Lubricacion de cadenas			
PALETIZADORA.	Centrado de tulipas con botella			
	Fugas de aire en tulipas			
	Presion correcta de aire			
	Nivel de aceite a dosificadores			
	Condicion de trabajo de cadenas			
	Moto-reductores.			
	Lubricacion de cadenas.			
DESECAJONADORA	Fugas de aire en tulipas.			
	Tiempo de cadena arreadora de cajas.			
	Válvulas alimentadoras de tulipas			
	Presion de aire en manómetros			
	Nivel de aceite a dosificadores			
	Altura de sensores de velocidades			
	Lubricacion de cadenas			
ENCAJONADORA.	Tiempo de ganchos dosificadores de bot			
	Tiempo de cadena arreadora de cajas			
	Válvulas alimentadoras de tulipas.			
	Presion de aire en manómetros.			
	Nivel de aceite a dosificadores			
	Altura de sensores de velocidades			
	Lubricacion de cadenas			
LAVADORA.	Presion de bombas.			
	Presion de enjuagues.			
	Tiempo de descarga.			
	Ganchos chuecos en la descarga			
	Tiempo de ganchos y empujadores de bot			
	Micros de seguridad de ganchos y empuj.			
	Presion de aire de clutch principal (Dostal)			
	Coples y hules estrella (Dostal)			
	Funcionamiento de trampas de vapor			
LLENADORA.	Operacion de trinquetes			
	Operacion de paro de corona.			
	Reductores y motores			
	Operacion del coronador			
	Manejo de botella en estrellas			
	Manejo de botella en 3ra estrella.			
CARBO-COOLER	Presiones de aire			
	Fugas en bombas.			
	Fugas de CO2 en el sistema			
	Fugas de agua en válvulas PM			
	Fugas de producto en válvulas PM			
TRANSPORTADORES	Moto-reductores			
	Condicion de trabajo de cadenas			
	Condicion de placas muertas			
	Operacion del desviador de cajas.			
	Presion del desviador de cajas			
	Lubricacion de cadenas			
CODIFICADOR	Condicion de trabajo del equipo, tinta y solvente			

Bebidas Mundiales Planta Monterrey

REVISION DIARIA A EQUIPOS DE SALA DE MAQUINAS.

FECHA: _____

TURNO: _____

OPERADOR: _____

EQUIPO	PUNTOS DE INSPECCION	FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		OBSERVACIONES
		CORRECTO	INCORRECTO	
CALDERAS.	Presion de vapor.			
	Temperatura de chimenea.			
	Nivel de agua.			
	Presion de gas.			
	Nivel de agua de tanque de alimentacion.			
	Temp. de agua en tanque de alimentacion.			
	Presion de agua alimentacion a caldera.			
	Contenido de aditivo en tanque.			
	Funcionamiento de bomba dosificadora.			
COMPRESORES DE AMONIACO (NH3)	Presion de succion.			
	Presion de descarga.			
	Presion de aceite.			
	Valvulas abiertas de compresores trabajando.			
	Revisar enfriamiento por tacto.			
	Nivel de aceite.			
COMPRESION DE AIRE.	Presion de aire.			
CONDENSADORES.	Nivel de agua.			
	Funcionamiento de ventilador.			
	Funcionamiento de bomba.			
TORRE DE ENFRIAMIENTO.	Nivel de agua.			
	Funcionamiento de ventilador.			
	Funcionamiento de bomba.			
SHILLER.	Nivel de amoniaco.			
	Nivel de agua.			
	Temperatura de agua.			
	Purgar el Shiller..			
TANQUES RECIBIDORES.	Nivel de amoniaco.			
COMPRESOR (INGERSOLL RAND)	Presion de aire.			
	Temperatura de equipo.			
	Nivel de aceite.			
	Caida de presion.			

MÉTODOS DE OCHO
PASOS PARA
LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

INTRODUCCIÓN

<< Los problemas nunca se acaban >>, escuchamos decir con frecuencia, sobre todo en aquellas empresas en donde las cosas no marchan como sus ejecutivos quisieran.

Sin embargo, hay que saberlos tratar para que se resuelvan de manera efectiva y, de ser posible, para siempre.

Resolver los problemas para siempre es la solución ideal. Cuando solucionamos un problema decimos: << que bueno que ya terminamos con esto, espero que no se vuelva a repetir >>. Pasa el tiempo y resulta que se vuelve a cometer el mismo error, la máquina se vuelve a descomponer; equivocamos el pedido otra vez y muchísimas cosas más. Entonces tenemos que dejar de hacer los asuntos que estábamos atendiendo para volver a trabajar sobre el problema que supuestamente ya habíamos resuelto. Al hacer esto retrasamos el trabajo en el que estamos, volvemos a dedicar nuestro tiempo a un problema antiguo que se ha vuelto a presentar, asignamos gente, utilizamos equipo, material, juntas, papelería, llamadas telefónicas, etcétera, y todo esto nos cuesta dinero. Como vemos, volver a trabajar sobre algo que supuestamente ya habíamos resuelto nos resta productividad por los recursos que volvemos a invertir, se nos retrasan otros proyectos, la gente se desilusiona, los objetivos planteados y sus fechas se vuelven más lejanos, etcétera, y en general en la empresa o departamento *se retrasa y se enreda*.

Un programa de calidad es sencillamente una forma de trabajar y organización de todos los que estamos dentro de la empresa para hacer las tareas mejor y más fácilmente.

Cabe señalar que debemos buscar soluciones de raíz. Es decir, no solucionar problemas o asuntos << solo momentáneamente y allí detenernos >>, sino ir hasta la raíz del problema y solucionarlo para que éste nunca vuelva a presentarse. Existirán ocasiones en que no encontramos el origen del problema, entonces tendremos que volver a analizar el caso y atacarlo de nuevo. Aunque parezca fácil, no siempre es sencillo detectar donde se originó la falla.

¿Qué es un problema?

Es aquella situación en donde el rendimiento o comportamiento de un sistema no satisface las expectativas.

- Una máquina se descompone continuamente.
- Retraso en la entrega de pedidos al cliente.
- Exceso de juntas de trabajo.

Existen muchísimos problemas, cada uno con su tamaño e importancia. En general podíamos decir que existe un problema cuando algo no ofrece el resultado que esperamos.

La metodología de ocho pasos

Se trata de una serie de actividades que si se llevan a cabo en forma ordenada dan una mayor seguridad para solucionar problemas de cualquier tipo: calidad, tiempos, entrega, métodos, etcétera, tanto dentro como fuera de la empresa, que pasan por un proceso de definición y análisis hasta que se encuentra la solución de la situación problemática. Esta metodología se aplica tanto a empresas de servicio como de manufactura siguiendo la misma ruta.

Los ocho pasos

Los ocho pasos para la solución de problemas están colocados de tal manera que deben seguir en el orden que aparecen, para obtener un resultado.

- 1) Definición del problema.
- 2) Acción momentánea.
- 3) Definición del origen.
- 4) Acción correctiva definitiva.
- 5) Comprobación.
- 6) Estandarización.
- 7) Documentación.
- 8) Conclusiones.

Para poder analizar un problema por medio de ésta metodología, primero vamos a explicar cada uno de los pasos por separado y ver la importancia de los mismos para una solución más efectiva.

Definición del problema

Para resolver un problema primero debemos identificarlo y conocerlo. ¿Cómo podemos resolver lo que no conocemos? La definición es el pilar de la solución de los problemas.

Mediante ella conocemos realmente lo que está sucediendo. Incluso si se necesitan datos para conocer comportamientos de procesos y servicios, podemos recurrir a la hoja de chequeo.

Describe el problema considerando lo siguiente:

- a) El tiempo en que ocurre

Es importante saber exactamente cuándo ocurre el problema, ya que sólo así podremos constatar y revisar todos los factores que pudieron afectar. ¿Qué pasa si sabemos que hay un problema pero no sabemos exactamente cuándo ocurrió? Se podría tener una idea vaga de lo que lo afecta, pero los problemas no se resuelven con ideas vagas sino con hechos concretos

y el tiempo es el primer factor de ellos. He aquí algunos de los espacios de tiempo más comúnmente utilizados:

- un día;
- una semana;
- el primer turno;
- durante la operación del equipo << A >>;
- el mes anterior;
- el semestre pasado;
- etcétera;

b) El tipo de problema

Podríamos decir que existen un sin número de tipos de problemas. Es muy importante qué asunto vamos a resolver en particular, ya que por ejemplo una línea de producción puede presentar varios problemas a la vez y probablemente no podamos atacarlos todos al mismo tiempo.

c) El síntoma presentado

En la empresa debemos observar detenidamente todas las señales que nos diga el proceso. ¿cómo sabremos donde está el problema? Si no analizamos los síntomas en el negocio, ¿cómo sabremos por donde empezar a darles solución?

d) Aspectos circunstanciales

Son todos los detalles que suceden mientras se genera el problema.

e) Incluir información que no pueda ser presentada en forma de datos (dibujos, diagramas, etcétera).

Aprovechamos la ventaja de utilizar gráficas y dibujos, éstos se graban en nuestras mentes más fácilmente que muchas palabras o números; los recordamos mejor y con un solo vistazo podemos conocer la situación que se vive con mayor detalle.

Algunos de éstos gráficos utilizados frecuentemente son los siguientes:

- Diagramas de flujo.
- Dibujos de partes y componentes.
- Gráfica de comportamiento de gastos.
- Indicadores de nivel de calidad.
- Gráficas de barras.
- Gráficas de pastel.
- Etcétera.

Acción momentánea

Es la acción para solucionar el problema momentáneamente y así garantizar que, a pesar de que el problema existe, éste no va a afectar al cliente, estación o servicio posterior.

Cuando tenemos un problema, la mayoría de las veces toma tiempo resolverlo; en ocasiones nos lleva horas, minutos e incluso días. Debemos, por lo tanto, hacer << algo >> para que en primera instancia el problema no nos afecte y el cliente no lo perciba.

Definición del origen del problema

Definir donde exactamente se originó un problema es la clave para encontrar la solución más acertada. La solución de origen de un problema la podríamos asemejar a una fuga de agua en nuestra casa. Vemos que un día aparece una pequeña mancha en el piso y no sabemos a que se debió, probablemente alguien derramó un vaso de agua. No nos ocupamos del asunto. Al día siguiente vemos que la mancha ha crecido y es entonces cuando realmente nos afecta que actuamos. Desgraciadamente no tendemos a resolver problemas cuando éstos son pequeños, sino cuando ya son lo suficientemente grandes para llamar nuestra atención. Ya que la mancha es lo suficientemente grande empezamos a ver de donde viene. Por lo pronto, limpiamos todos los días para que no se vea. Si queremos resolver el problema en forma definitiva, debemos ir hasta donde se encuentra << exactamente la fuga >>. Generalmente le damos vueltas y buscamos aquí y allá, pero sólo cuando damos con el << origen del problema >> y definimos correctamente si fue una rotura en la tubería debido a un golpe o alguien dejó abierta una llave equivocadamente, sabremos con precisión qué hacer y como evitar que vuelva a ocurrir.

a) Generar lluvias de ideas

Una lluvia de ideas proviene de un grupo de personas que se organizan para emitir libremente sus puntos de vista sobre algún asunto o problema específico.

b) Elaborar diagrama causa-efecto (Ishikawa)

El diagrama causa-efecto nos muestra la relación entre un problema o resultado y las causas que lo ocasionaron. Primero se define un efecto (problema); una vez hecho esto, los factores (causas) que contribuyen pueden ser reconocidos mediante una lluvia de ideas.

Los factores que afectan a determinado problema se agrupan en cinco tipos:

a) Mano de obra (operarios, inspectores, etcétera) :

- ¿Sigue los estándares de operación?
- ¿Siguen las normas y procedimientos de servicio?
- ¿Es aceptable su eficiencia?

- ¿Es consciente del problema?
- ¿Es responsable?
- ¿Es calificada?
- ¿Es experimentada?
- ¿Se le asignó el trabajo adecuado?
- ¿Está dispuesta a mejorar?
- ¿Mantiene buenas relaciones humanas?
- ¿Es saludable?
- Etcétera.

b) Materiales (materia prima, adicionales, etcétera):

- ¿Existen errores en el volumen?
- ¿Existen errores en graduación?
- ¿Existen errores en el nombre de la marca?
- ¿Existen impurezas mezcladas?
- ¿Es adecuado el nivel de inventarios?
- ¿Hay algún desperdicio en el material?
- ¿Está abandonado el trabajo en proceso?
- ¿Es adecuado su acomodo?
- Etcétera.

c) Maquinaria (instalaciones, equipo, computadora, etcétera):

- ¿Satisface los requisitos de producción?
- ¿Satisface la capacidad de proceso?
- ¿La lubricación (engrasado o aceitado) es adecuada?
- ¿Es adecuado el mantenimiento?
- ¿Se detiene con frecuencia la operación (trabajo) debido a fallas del equipo?
- ¿Satisface los requisitos de precisión?
- ¿Es adecuada la disposición del equipo?
- ¿Hay suficientes máquinas instaladas?
- ¿Está todo en buen orden de operación?
- Etcétera.

d) Métodos de trabajo (de operación, secuencial, etcétera):

- ¿Son adecuados los estándares de operación?
- ¿Están mejorados los estándares de operación?
- ¿Es un método seguro?
- ¿El método asegura un buen producto o servicio?
- ¿Es un método eficiente?
- ¿Es adecuada la secuencia del trabajo?
- ¿Es adecuado el ajuste?

- ¿Son adecuados los parámetros de operación?
- ¿Son adecuados el alumbrado y la ventilación?
- ¿Existen los contactos adecuados con los pasos del proceso anterior y siguiente?
- ¿Está el método orientado al cliente?
- Etcétera.

e) Medio ambiente (interior y exterior)

- ¿Son la temperatura y humedad adecuadas al producto?
- ¿Es el clima adecuado a la gente y al equipo?
- ¿Existe orden y limpieza en el área de trabajo?
- ¿Existe un ambiente propicio para trabajar?
- ¿Se respira paz, tranquilidad y confianza entre involucrados en el trabajo?
- ¿Existe trabajo en equipo?
- Etcétera.

A este diagrama se le conoce también como «diagrama de pescado» por la forma del mismo.

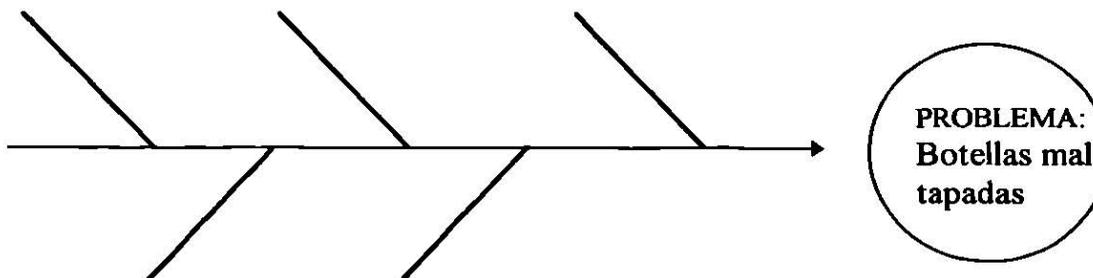
¿Cómo se construye un diagrama causa-efecto?

Pasos para construir un diagrama causa-efecto y analizar el problema.

1) Definir el problema

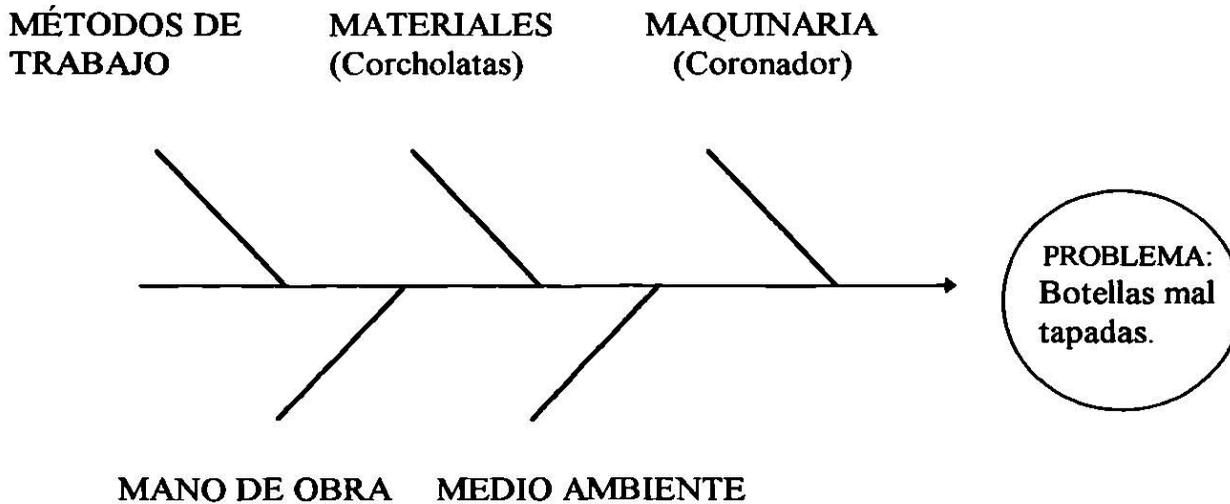
Cualquier tipo de problema puede ser analizado por medio de este diagrama, desde problemas industriales hasta domésticos, deportivos o personales. Por ejemplo: rechazos de piezas que no están conforme a las normas, variaciones en el proceso, problemas de rendimiento deportivo, ahorro de energía en el hogar, etcétera.

Ejemplo: Calidad deficiente en el coronado de botellas.



2) Identificar las causas mayores ayudados por una lluvia de ideas.

Las causas mayores se agrupan dentro de las llamadas 5 <<M's>>



3) Identificar las subcausas

A apoyados por la lluvia de ideas generadas por los involucrados en la solución del problema y/o proceso, buscar dentro de las causas mayores el detalle que hace que éstas aparezcan.

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (ISHIKAWA)

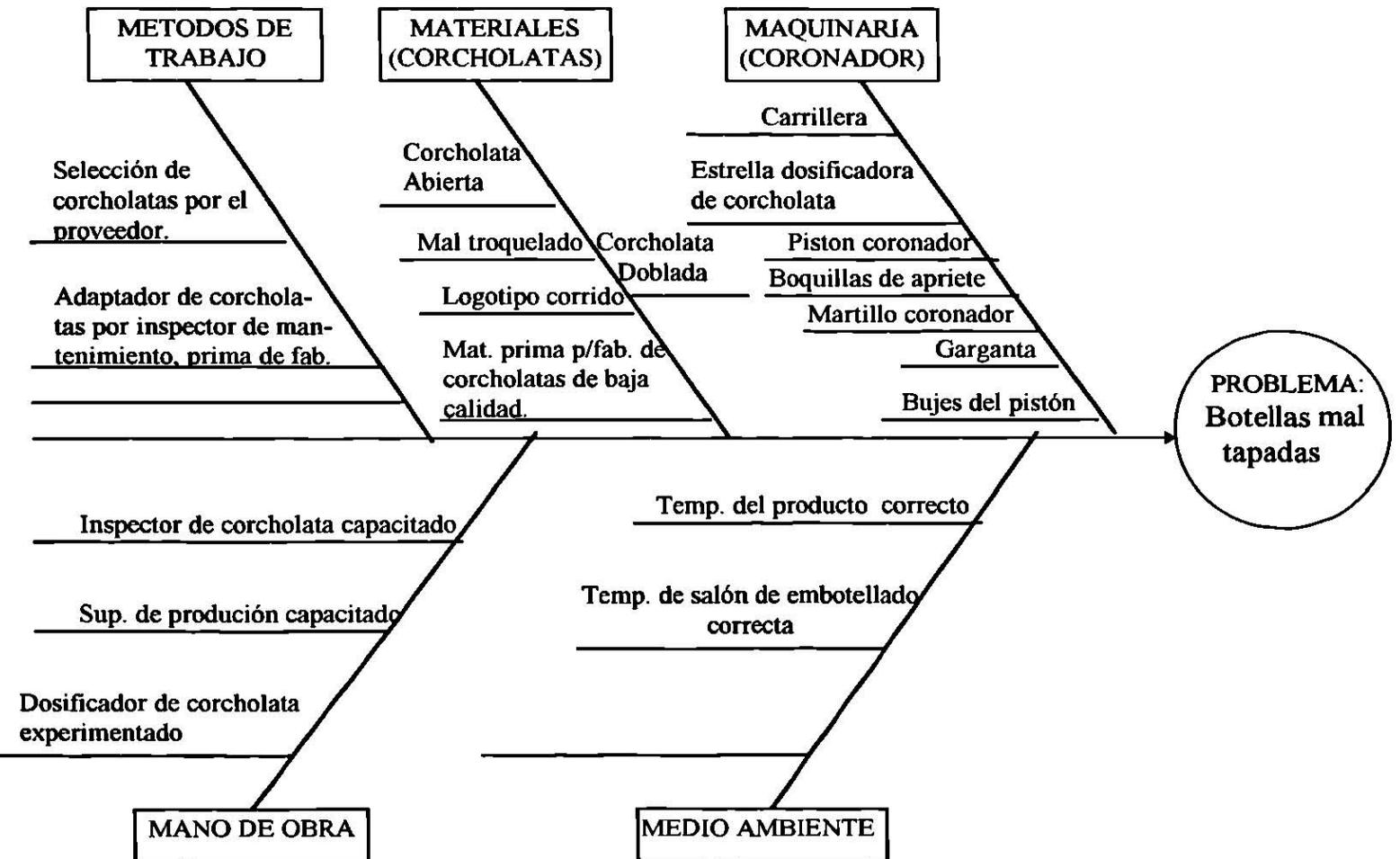
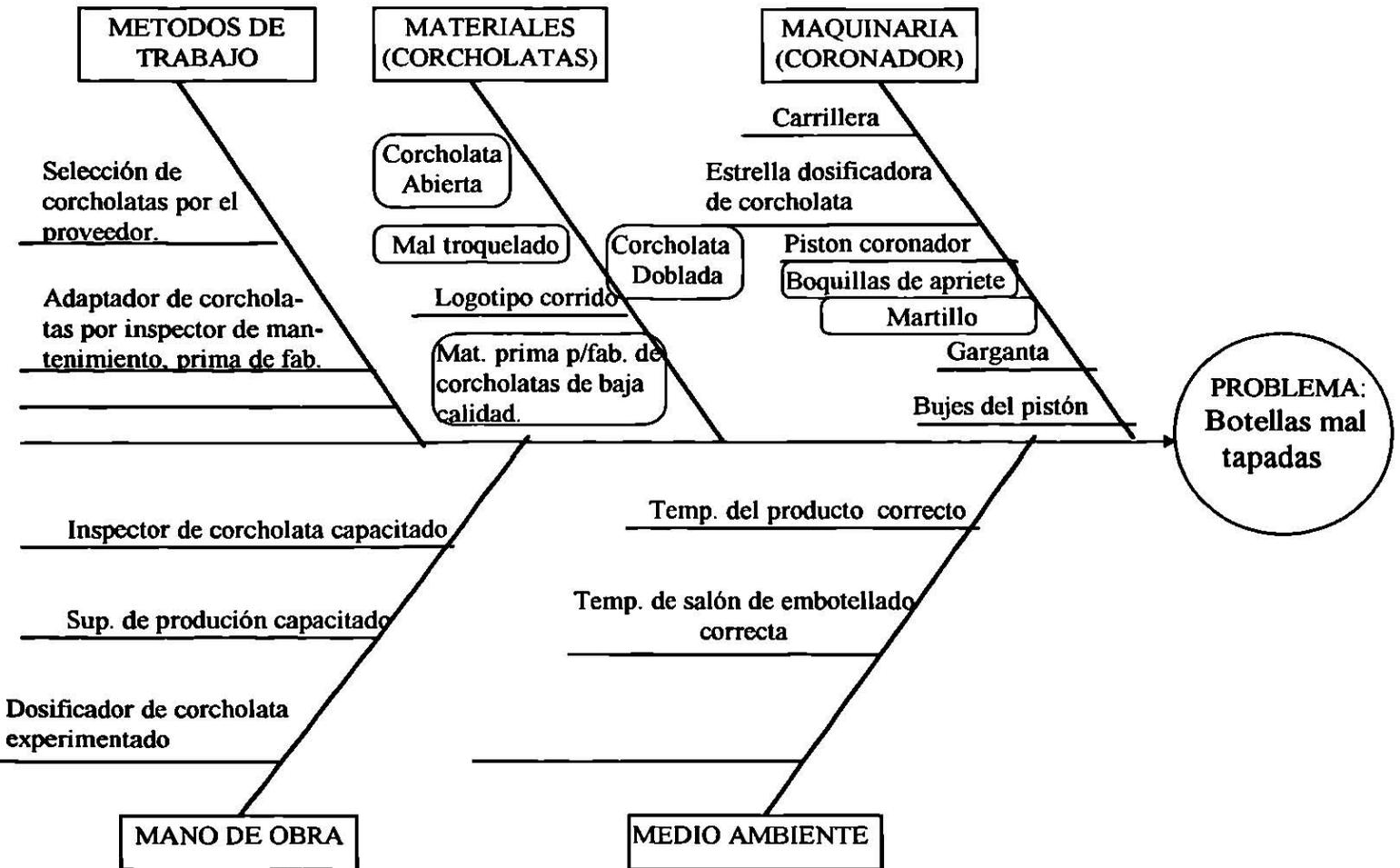


Fig. 1 Diagrama de Causa y Efecto, calidad de mal coronado

4) Ponderar las causas antes de evaluarlas

Mediante el análisis de las causas mayores y subcausas, y trabajando en equipo se ponderan las mismas para a juicio y decisión del equipo seleccionar las más viables para solucionar el problema, o mejorar el proceso.



5) Evaluar las causas más probables

Se hace una evaluación costo/tiempo-beneficio para decidir, dentro de las posibilidades de tiempo y recursos, cuales causas del problema se pueden resolver y en que orden.

De acuerdo a la evaluación que realizó el grupo, las posibles causas fueron ordenadas de acuerdo a su posibilidad, como lo muestra la siguiente tabla; en donde la posible causa #1 nos indica que es la primera a resolver; ya que según el grupo el cual está integrado de personas completamente seguros de que esa es la falla.

POSIBLE CAUSA	DEFINICIONES DE LA POSIBLE CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA
1.- Boquilla de Apriete	Cualquier boquilla de apriete de los 16 pistones coronadores puede estar desajustada.	Revisar y ajustar cada piston coronador
2.- Martillo	Probablemente algún (os) martillo (s) contenga (n) muy poco imán; provocando que la corcholata no se centre bien en el mismo, obteniendo de esta manera un mal coronador.	Revisar y/o reemplazar martillo coronador que no tenga imán suficiente.
3.- Corcholata abierta	La corcholata puede estar fuera de sus especificaciones de fabricación.	Inspeccionar varias muestras del lote
4.- Corcholata mal troquelada	Puede tener defectos de fabricación	Inspeccionar unas muestras del lote de 60,000 corcholatas midiendo la altura de las mismas con una plantilla
5.- Materia prima para fabricación de corcholatas de baja calidad	Lamina no adecuada para su fabricación	Realizar prueba mecánica a corcholatas para medir su dureza, utilizando la maquina universal.

Fig. 2 Evaluación de las causas más probables.

6) Tomar una solución

Realizar acciones concretas sobre el proceso y evaluar los resultados y el comportamiento del mismo:

- Leer e interpretar el diagrama causa-efecto
- Ir más a fondo en las causas

Es de gran ayuda al momento de poner en el diagrama causa-efecto alguna causa que pueda solucionar el problema, preguntarse ¿por qué? Y encontrar otra nueva causa; después volverse a preguntar ¿por qué?; y así sucesivamente: ¿por qué?, ¿por qué?, hasta que se encuentren todas las causas posibles dentro de las 5 M's.

- Convertir las causas principales del problema en efectos.

Cuando se identifican las causas principales del por qué se presenta un problema, se procede a convertir éstas en efectos y a investigar dentro de las 5 M's por qué se presenta esa causa. Y así sucesivamente hasta llegar a la raíz del problema.

En otras palabras, lo que se hace es convertir las «espinas» en «cabezas de pescado» para analizar más el problema a detalle. También se puede poner cada subrama como espina principal en lugar de las 5 M's.

Siguiendo al pie de la letra cada una de las indicaciones anteriormente escritas se procedió a evaluar y ordenar las posibles causas que originaron este problema de mal coronado.

Una vez analizadas cada una de las posibles causas se llegó a la conclusión de que la falla estaba concentrada en la causa No. 5 de la Fig. 2. Para estar completamente seguros de que era el problema decidimos poner en práctica dos pruebas:

- 1.- A la línea # 1, la cual era la del problema se le procedió a vaciarle completamente la tolva; es decir, se le retiró toda la corcholata y se dio indicación de que le pusieran corcholata de la que tenía la línea No. 2. Procediendo a realizar tal prueba obtuvimos como resultado un excelente coronado.
- 2.- La lámina fue sometida a la prueba de dureza Rockwell, siendo ésta la más flexible; pues la dureza puede ser medido en un rango de materiales desde espesores delgados hasta aceros duros. Para realizar esta prueba se utilizó un penetrador de bola cuyo diámetro es de 1/16 pulg., una carga de 220 lb. y la escala "B" para obtener la lectura.

Haciendo una comparación de lecturas observamos una diferencia en las mismas, indicándonos que las propiedades de los materiales no eran iguales. Pues el exceso de dureza provocaba que el pistón coronador no cerrara la corcholata completamente.

Colocar el diagrama causa-efecto en el área de trabajo.

Cuando se controla alguna variable en el proceso o cuando se quiere resolver un problema, coloque un diagrama causa-efecto en el área de trabajo para que la gente observe el desenvolvimiento del problema o proceso, y cada vez que ocurra algo relacionado con el mismo lo anote en el diagrama. Así se identifican el mayor número posible de causas que genera el problema o variación del proceso.

Establecer una solución definitiva

El diagrama causa-efecto nos ayuda a encontrar la solución definitiva para atacar el origen del problema. Establecer la solución definitiva es asentar en forma clara lo que consideramos la solución del problema, es decir a nuestra gente : «Señores, después de lo analizado para este problema hemos llegado a la conclusión que la solución definitiva es la siguiente...». Esto fortalece la decisión tomada y permite a todo el equipo visualizar las acciones que vamos a realizar para erradicar totalmente la situación no deseada.

Recuerde que la causa-origen es(son) aquella(s) que si se corrige(n) o elimina(n) erradica(n) definitivamente al problema.

La solución que se tomó fue la de separar el lote de corcholatas y regresarlas al proveedor, indicándoles que realizara una inspección más intensiva en la adquisición de materia prima, realizando pruebas de dureza y así lograr proveer el material con especificaciones de acuerdo a como el comprador lo desea; y así evitar tiempo y costo perdido.

Acción correctiva irreversible.

La acción correctiva irreversible está encaminada a establecer la solución definitiva.

Entre distintos aspectos a considerar en la solución de un problema e incluso en un proyecto de mejora están los siguientes:

a) Actividades a realizar

Se deben definir cuidadosamente todas las actividades necesarias.

b) Responsables

Cada una de las actividades debe tener una persona responsable encargada de que se de el resultado esperado y en la fecha acordada.

c) Involucrados

Es recomendable que cada responsable directo en la solución del problema asigne a su vez responsabilidades a cada uno de los involucrados para tener un mejor control del área bajo su deber, y presentar ante el líder del proyecto resultados exitosos.

d) Tiempos

Es necesario definir las fechas límites para cada actividad y sobre todo las actividades críticas, es decir, las actividades que no se pueden retrasar porque si lo hacen demoran todo el proyecto. Es necesario que se cumplan exactamente de acuerdo a lo planeado.

e) Recursos varios

En general todos los recursos deben ser considerados para una mejor planeación de la solución de los problemas..

Comprobación

Después de haber resuelto cualquier problema siga observando el comportamiento de su proceso o servicio para ver si realmente se ha solucionado. Si pasa un tiempo considerable y todo marcha en forma normal se puede considerar que el problema se ha resuelto y darlo por concluido. Si se ve alguna anomalía, conviene volver analizar la situación y hacer algo al respecto manteniendo la estructura del procedimiento. Debe quedar bien claro que, si la solución encontrada no fue definitiva, la culpa no es del proceso que seguimos, sino de algún factor que no fue adecuadamente investigado o analizado.

Documentación

Es muy importante la recopilación de toda la información, hechos, sucesos, fechas, decisiones, etcétera, que se llevaron a cabo durante el problema hasta su solución definitiva. Para esto no se necesita más que escribir todos los pasos que se siguieron hasta lograr erradicar la situación no deseada: quiénes estuvieron involucrados y en general todos los detalles que sucedieron. La información de cada problema resuelto se guarda en un legajo y se ordena en un archivero.

