

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



LA RUTA DE LA CALIDAD

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

P R E S E N T A

NOE TRUJILLO MENDOZA

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.
AGOSTO DE 1997.

T

TS156

.6

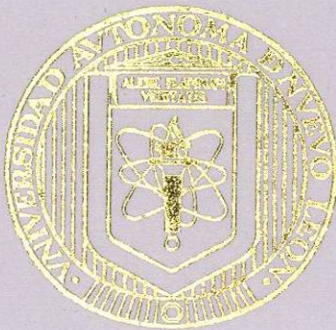
T785

c.1



1080086903

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



LA RUTA DE LA CALIDAD

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

NOE TRUJILLO MENDOZA

ASESOR: ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

AGOSTO DE 1997



T
TS 156
.6
T 785



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

LA RUTA DE LA CALIDAD

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS**

PRESENTA:

NOE TRUJILLO MENDOZA

ASESOR:

ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L. AGOSTO DE 1997

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

LA RUTA DE LA CALIDAD

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS**

PRESENTA:

NOE TRUJILLO MENDOZA

ASESOR:

ING. ROBERTO ELIZONDO VILLARREAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L. AGOSTO DE 1997

INDICE

Introducción.....	I
Historia de la Calidad.....	II
Conceptos de Calidad.....	1
Calidad.....	1
Control de Calidad.....	1
Control Total de Calidad.....	2
Círculos de Calidad.....	2
Proceso.....	3
Concepto de Control de Procesos.....	4
El Ciclo de Control.....	5
El Ciclo de Control del Dr. Miyauchi.....	7
La importancia de la Ruta de la Calidad.....	10
Los grupos de mejora.....	10
La Ruta de la Calidad.....	12
¿Qué es la Ruta de la Calidad y cuáles son sus pasos?.....	12
Ruta de la Calidad.....	12
El Shakedown.....	13
¿Como se realiza la sacudida o Shakedown del área?.....	14
Hablar siempre con hechos y datos.....	15
Primer paso: Definir el proyecto.....	16
Segundo paso: Describir la situación actual.....	21

Tercer paso: Analizar hechos y datos para aislar las causas raíz....	23
Cuarto paso: Establecer acciones para eliminar las causas raíz.....	31
Quinto paso: Ejecutar las acciones establecidas.....	34
Sexto paso: Verificar los resultados.....	36
Séptimo paso: Estandarizar.....	39
Octavo paso: Documentar y definir nuevos proyectos.....	44
Bibliografía.....	49

INTRODUCCION.

Poner en práctica los programas de Control Total de Calidad demanda el compromiso de la Dirección y de la participación de todas las personas dentro de la empresa; pero además se requiere de metodologías y herramientas que nos permitan implementar un programa con éxito.

Dentro de la implantación del modelo de Control Total de Calidad se pueden distinguir cuatro grandes etapas: en la primera, la Dirección decide dirigir sus pasos hacia la calidad y diseña un plan para cumplir con esto; en la segunda etapa se inicia un proceso de educación y capacitación (que ya no se detendrá nunca), en el cual se involucra a todas las personas, es en ésta etapa donde se promueven la filosofía de la calidad, los conceptos básicos sobre los cuales se construirá la cultura de calidad de la empresa y se proporcionan los medios con los cuales se logrará cumplir con nuestro objetivo; dentro de la tercera etapa nos dedicamos a mejorar los procesos de trabajo rutinario en forma consistente, esto se realiza en todas las áreas de la empresa, a todos los niveles y permitiendo que todos los involucrados participen; en la última etapa se integran los esfuerzos de todas las áreas y se orientan hacia los aspectos críticos de la empresa que deben ser atacados si queremos sobrevivir.

La presente tesis expone una de las metodologías que forman parte de los medios necesarios para implantar la calidad en nuestra empresa, conocida como la Ruta de la Calidad.

HISTORIA DEL CONTROL DE CALIDAD.

La historia del Control de Calidad se remonta, indudablemente, a los primeros esfuerzos de producción del género humano. Con toda seguridad, un producto que cumpliera con su cometido debe haber sido un motivo de orgullo para su fabricante y sin duda una frustración en el caso contrario. Durante la Edad Media se popularizó la costumbre de poner marca a los productos y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación asociada con la marca. La Revolución Industrial trajo consigo el sistema de fábricas y la especialización del trabajo. Es un hecho que dicha especialización puede dar por resultado una mayor cantidad de producción a partir de un número dado de horas-hombre, e incluso, es posible hacerlo sin sacrificar la calidad; no obstante, con la distribución del trabajo, la calidad generalmente se ve afectada. La persona cuya tarea consiste en apretar tornillos o instalar perillas hora tras hora, tiende a perder identidad con el producto. El orgullo personal que imprime al producto disminuye si su trabajo abarca exclusivamente una mínima parte de la producción. La única recompensa que recibe el trabajador por su labor es su salario, que básicamente está en función de la cantidad producida y no de la calidad. En consecuencia, esta última disminuye.

Una de las primeras soluciones al problema de controlar la calidad fue inspeccionar el producto después de fabricarlo. La inspección final es aún una etapa necesaria de casi todos los programas de Control de Calidad. El objeto de la inspección es simplemente señalar los productos que no se ajusten a los estándares deseados. Antes que nada, los rechazos no debieron haberse producido. Por lo tanto el Control de Calidad se enfoca cada vez más al exámen de los procesos diseñados para la fabricación del producto y la inspección se ha convertido en el principal medio para la recopilación de datos.¹

¹ Libro Control de Calidad, Introducción, Pag 18, del Autor Vaughn.

El Control de Calidad Estadístico (CCE) comenzó en 1924. Walter A. Shewart, de los laboratorios de la Bell Telephone Company, fue quien inició la técnica de marcar datos estadísticos en gráficas especiales, de tal manera que contribuyeran al Control de Calidad. Posteriormente, en la misma década, H.F. Dodge y H.G. Romig, también de los laboratorios Bell comenzaron a trabajar con miras a la publicación final de las Tablas Dodge-Romig de muestreo de inspección, que se convirtieron y aún se utilizan como referencias estándar en el área de muestreo de aceptación.

A pesar de la comprobada efectividad del CCE, se tardó mucho en aceptar estas nuevas técnicas en un principio. Sin embargo, durante la II Guerra mundial, la industria, obligada por las necesidades de la guerra comenzó a usar el CCE. Las exigencias del gobierno requerían gran cantidad de material de calidad relativamente elevada, hizo inevitable el empleo de nuevos métodos, ya que se disponía de un número limitado de personal en las fábricas. Dada la novedad del CCE la gente capacitada para su manejo más bien era poca. En todo el país (EE.UU.) se impartieron cursos cortos para entrenar a un gran número de personas en esta técnica. Al finalizar la Guerra, el CCE estaba destinado a convertirse en un medio establecido de control industrial.

La mayoría de los industriales y los científicos sienten la necesidad de comunicarse con otros que tienen los mismos intereses; en consecuencia, en 1944 apareció la revista Industrial Quality Control. Cuando en 1946 se formó la American Society for Quality Control (ASQC), ésta tomó a su cargo la publicación de dicha revista. En 1968 se le cambió el nombre a Quality Progress y al año siguiente se inició la publicación de un suplemento llamado Journal of Quality Technology. La mayoría de los avances, desarrollos y perfeccionamientos recientes del CCE se pueden encontrar en tales publicaciones.²

² Libro Control de Calidad, Introd, Pag 19, del Autor Vaughn.

CONCEPTOS DE CALIDAD.

Calidad.

La calidad está determinada por el cliente, no por el ingeniero, ni mercadotecnia, ni por la gerencia general. Está basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos y siempre representa un objetivo que se mueve en el mercado competitivo.

La calidad del producto y servicio puede definirse como:

Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.¹

Control de Calidad.

Un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores.²

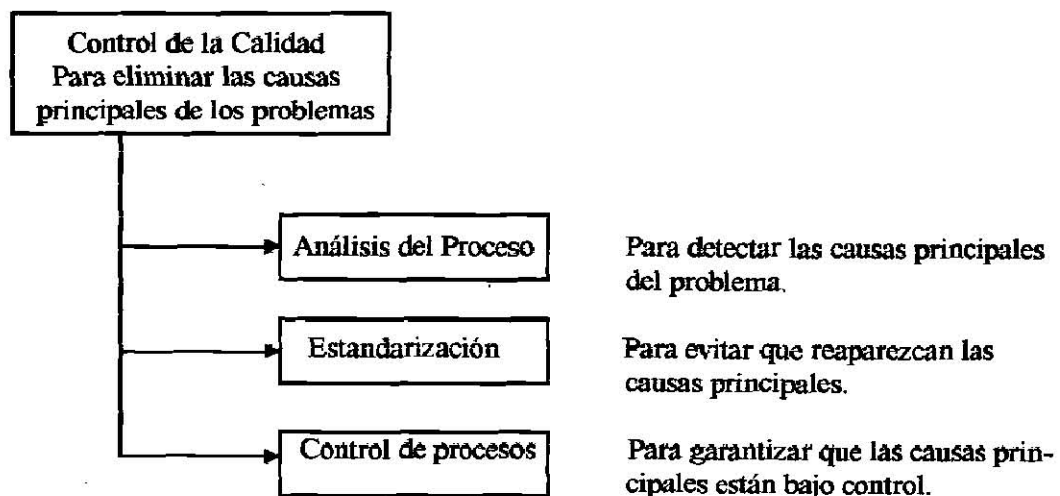


Fig.1. El control de Calidad

¹ Libro Control Total de la Calidad, Cap I, Pag. 37, del Autor Armand V. Feigenbaum.

² Libro ¿Qué es el Control Total de Calidad? La modalidad Japonesa, Cap III, Pag. 40, Autor Kaoru Ishikawa.

Control Total de Calidad.

El control total de la calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, a satisfacción total del consumidor y al nivel mas económico

Circuitos de Calidad.

Una de las formas más extendidas de participación de grupos de empleados es el círculo de calidad. Un círculo de calidad es un grupo de empleados (normalmente de un área de la planta y de la actividad de la compañía y usualmente pequeños) que se reúnen periódicamente para propósitos prácticos como:

- Señalar, examinar, analizar y resolver problemas, normalmente de calidad, pero también de productividad, seguridad, relaciones de trabajo, costos, almacenes, etc.
- Para realzar la comunicación entre empleados y administradores.³

³ Libro Control Total de la Calidad, Cap I, Pag. 36, del Autor Armand V. Feigenbaum.

Proceso.

En nuestras empresas estamos enfocados a desarrollar trabajos en forma individual o en grupos que agregan un valor a ciertas entradas; después la salida de nuestro trabajo se entrega a un cliente, interno o externo, quien le dará un uso. En la fig.2 se muestra un esquema que ilustra esto. Cuando hablamos de las entradas podemos incluir materia prima, partes semiacabadas, partes subensambladas, información, etc., mientras que las salidas se refieren a partes semiacabadas, partes subensambladas, productos acabados, reportes, etc.

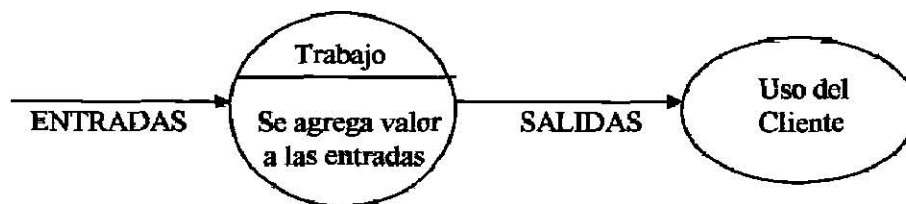


Fig.2. Nuestro trabajo agrega valor a las entradas.

Para poder generar una salida, ya sea un producto o un servicio, generalmente requerimos de cinco elementos o factores:

Mano de Obra o personal. Son los responsables de ejecutar el trabajo. La salida se verá afectada dependiendo de las diferencias en las habilidades, el entrenamiento, etc, que existan entre ellos.

Método: Es la forma en que se ejecuta el trabajo. Las variaciones que origina en las salida dependerán de si el método definido es la mejor manera de realizar el trabajo, la interpretación que le dé la gente, etc.

Maquinaria o equipo. Son las máquinas, equipos, herramientas, etc. que se emplean para efectuar el trabajo. La forma en que se realice el mantenimiento preventivo, la calibración y preparación de las herramientas, provocarán variaciones en la salida.⁴

⁴ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag. 1.

Materiales: Son las entradas sobre las cuales trabajaremos. Las variaciones en la materia prima provocarán variaciones en nuestra salida.

Medio Ambiente: Se refiere a las condiciones en las cuales se lleva a cabo el trabajo. Los cambios en el ambiente pueden incidir en las variaciones de la salida.

A estos factores se les conoce como las 5M y son los que conforman un proceso.

Por lo tanto, lo podemos definir como un conjunto de factores (o causas) que producen un resultado (o efecto).

De ésta definición concluimos que los trabajos que realizamos en nuestra empresa son procesos (incluso, un trabajo podría estar conformado por varios procesos) y que sus resultados se ven afectados por las condiciones de las 5M. Es decir, que cualquier variación en las condiciones de las 5M causan un determinado efecto sobre los resultados del proceso.

El concepto de Control de Procesos.

De todo lo que hemos discutido sobre los procesos y el control de calidad, podemos notar que en el control de procesos se involucran tres tipos de actividades:

- Actividades para establecer un determinado nivel de desempeño. Estas actividades se enfocan a traducir las necesidades del cliente (interno o externo) en especificaciones (resultados esperados) sobre la salida del proceso. En otras palabras definimos una meta a lograr. Esta meta impone ciertas condiciones sobre nuestro proceso, es decir sobre las 5M, por lo que también debemos definir un método para cumplir la meta.⁵

⁵ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.7.

- **Actividades para mantener el nivel actual de desempeño.** Para garantizar la satisfacción del cliente, los resultados de nuestro proceso tienen que ajustarse al nivel de desempeño establecido, en ese sentido, las variaciones en la salida deben encontrarse dentro de los límites permitidos.
- **Actividades para mejorar el nivel actual de desempeño.** Una vez que se logra mantener consistentemente el nivel de desempeño del proceso, estamos en condiciones de realizar mejoras. El mejorar implica la determinación de un nuevo nivel de desempeño, mejor que el anterior, lo cual también nos obliga a modificar el método.

El Ciclo de Control.

Como se mencionó antes, el propósito de nuestro trabajo es lograr la satisfacción plena de las necesidades de nuestros clientes. Para lograr esto, realizamos varias etapas bien delimitadas: primero planeamos el trabajo para lograr los resultados esperados (Planear), luego se ejecuta el trabajo conforme al Plan (Hacer), en tercer término verificamos los resultados obtenidos (Verificar) y por último, actuamos según lo indiquen los resultados para resolver los problemas que se hayan presentado o bien para continuar con la ejecución del plan (Actuar). Al final, cuando el producto es utilizado por el cliente (o cuando se evalúa el servicio) se obtiene información, la cual nos dirá si iniciamos un nuevo plan o continuamos con nuestro trabajo conforme a lo establecido inicialmente. A éste conjunto de etapas (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) se les conoce como el Ciclo de Control de Shewart.(fig.3)⁶

⁶ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.8.

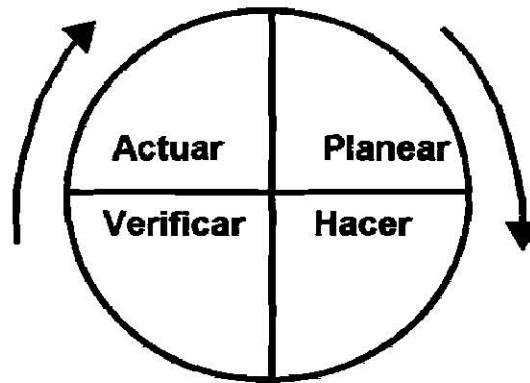


Fig.3. El Ciclo de Control de Shewart

Nosotros tomaremos el modelo del Ciclo de Control del Dr. Ishikawa (o ciclo PHVA), mostrado en la fig.4. ; en este modelo, la etapa de Planear (P) se divide para enfatizar en la definición de las metas y objetivos a lograr y en los métodos que se emplearán para alcanzar las metas; además, en la etapa de Hacer (H) se resalta la educación y capacitación de las personas que ejecutarán el trabajo y la realización de la misma del trabajo.

En la siguiente sección se presenta un modelo en el cual se relacionan las ideas del ciclo PHVA y del control de procesos.

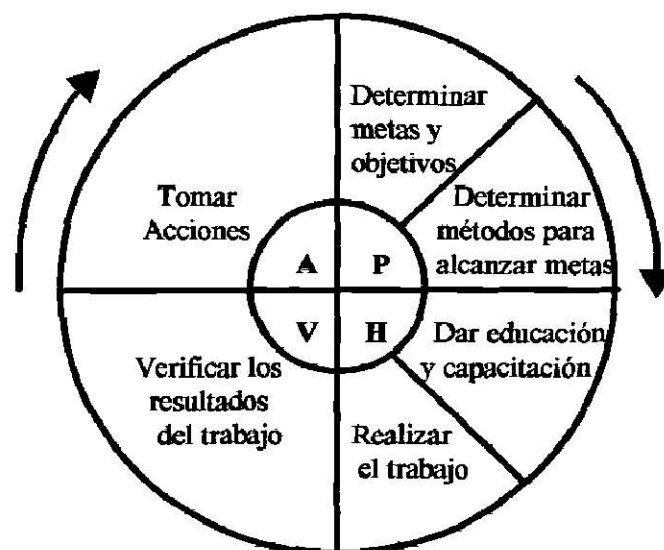


Fig.4. El Ciclo de Control del Dr. Ishikawa o Ciclo PHVA

El Ciclo de Control del Dr. Miyuchi.

El Ciclo de Control del Dr. Miyuchi inicia en la etapa de Planear, que de acuerdo al control de procesos correspondería a las actividades para establecer un determinado nivel de desempeño.

Aquí se formulan las metas en base a los requerimientos del cliente y se expresan en cifras, mediante los indicadores del proceso. Al establecer las metas imponemos estándares que es preciso cumplir; por ejemplo, definimos estándares para el tiempo de atención a un cliente.

En la etapa de Planear también se definen los métodos, a partir del proceso (las 5M), los cuales nos permitirán cumplir con las metas establecidas. Mediante los métodos le decimos a la gente como lograr las metas; en otras palabras, les proveemos de procedimientos estándares de operación, estándares técnicos, de diseño de manejo de materiales, de control, regulaciones administrativas, etc. para que puedan cumplir satisfactoriamente con su trabajo. Al momento de establecer los métodos tenemos que considerar aquellos factores presentes en el proceso que pueden afectar el cumplimiento de la meta y diseñar estándares para poder controlarlos. Se recomienda utilizar las 5W/1H para llevar a cabo la planeación del trabajo.

La siguiente etapa es Hacer, en la cual se educa y capacita a la gente y se ejecuta el trabajo. No importa que tan bien se preparen los procedimientos de trabajo o las regulaciones, al momento de ser aplicados surgirán problemas. Si no son leídos su efecto será completamente nulo; y si son leídos y lo que está escrito en ellos no es suficiente, existirán malos entendidos o confusiones. Entonces no es una exageración decir que la educación y el entrenamiento juegan un papel crucial para el logro de las metas. Una vez que la gente sabe que tiene que hacer y como hacerlo y entiende el porqué, se puede realizar el trabajo conforme a lo planeado.⁷

⁷ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.9.

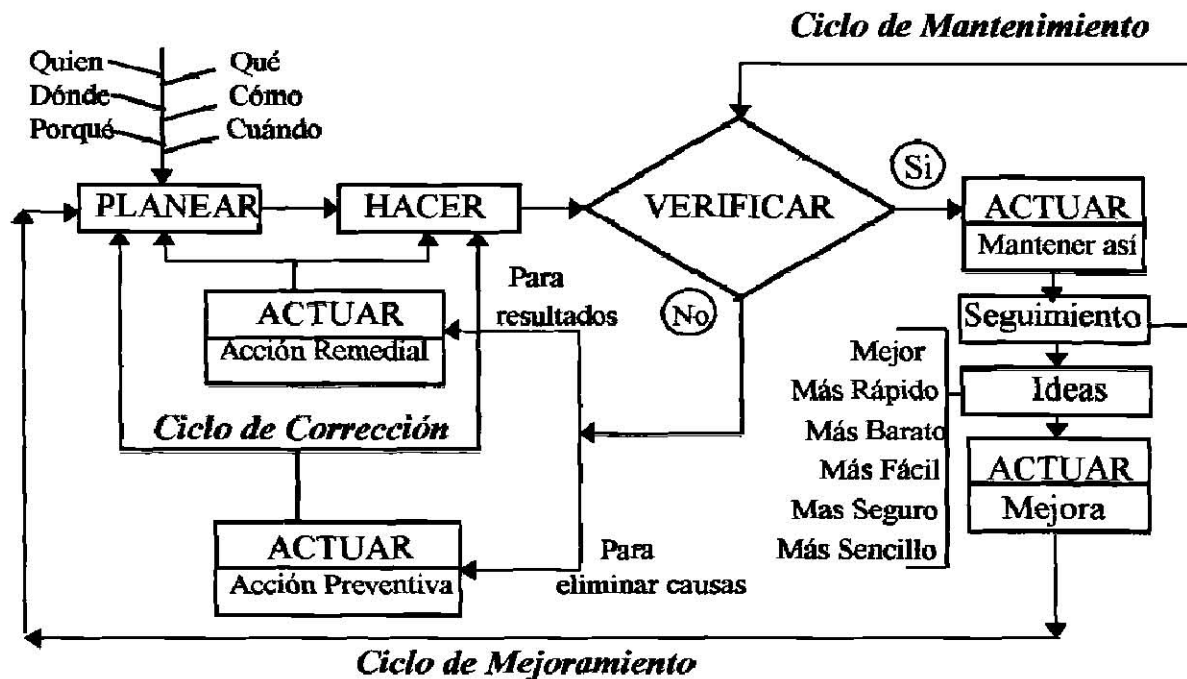


Fig.5. El Ciclo de Control del Dr. Miyauchi.

El Ciclo de Control del Dr. Miyauchi contiene los siguientes tres sub-ciclos, que se señalan en el diagrama de la figura:

- Ciclo de Mantenimiento
- Ciclo de Corrección
- Ciclo de Mejoramiento

Ciclo de Mantenimiento.

El ciclo de mantenimiento inicia la etapa de Verificar. Si los resultados obtenidos concuerdan con lo planeado (Si-en el ciclo), entonces la decisión-el Actuar- sera la de mantenerse así y se dará seguimiento a la ejecución del trabajo, entrándose a una fase de volver a Verificar. El propósito es mantener los procedimientos estándares de trabajo que han demostrado que funcionan adecuadamente para los fines propuestos. Es importante mencionar que bajo la filosofía del mejoramiento continuo, se deberá decidir, en un momento dado, dejar estos estándares y pensar en unos nuevos, de acuerdo con el ciclo de mejoramiento. Esto implica entrar de nuevo en el proceso completo de rotación del ciclo PHVA.⁸

⁸ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.12.

Ciclo de Corrección.

El funcionamiento de un proceso o la calidad de un servicio brindado al cliente no siempre tienen el nivel planeado. En cualquier momento, el resultado de una actividad puede diferir de lo planeado (No-en la etapa de Verificar de la figura) y tendremos que recuperar el nivel anterior (entramos a la etapa de Actuar). Precisamente, el ciclo de corrección tiene como objetivo hacerle frente a estas situaciones mediante el establecimiento de contramedidas; si estas tienen éxito, podemos confiar en que el sistema se mantendrá en un estado libre de problemas y regresaremos entonces al ciclo de Mantenimiento. De acuerdo al concepto de control de procesos tenemos que realizar dos tipos de acciones: remediales y preventivas. Estos dos tipos de acciones se sitúan lógicamente en el cuarto sector del Ciclo PHVA (en el Actuar).

Ciclo de Mejoramiento.

El Ciclo de mejoramiento parte de la idea de que la mejora de cualquier aspecto de la calidad debe ser constante y gradual, realizada por todos, en todas las áreas, en todos los niveles, todos modificando su entorno para hacerlo mejor.

El ciclo de mejoramiento representa una vuelta completa del ciclo PHVA; la parte más importante es cuando, después de haber alcanzado una situación estable (Verificación positiva), surgen las ideas de mejora. En consecuencia, implica abandonar el plan actual y determinar uno nuevo, con metas más altas y procedimientos más eficientes.⁹

⁹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.14.

LA IMPORTANCIA DE LA RUTA DE LA CALIDAD.

En el proceso de mejora continua necesitamos de una metodología para hacer girar el ciclo PHVA; en la práctica, la Ruta de la Calidad ha demostrado ser una buena opción y en los siguientes capítulos nos dedicaremos a describir como se desarrolla esta metodología.

La Ruta de la Calidad se basa en el concepto de Control de Calidad y en el ciclo PHVA. Es de esperarse entonces, que involucre las actividades para el análisis del proceso, la estandarización y el control del proceso, y que estas actividades se controlen mediante las etapas del ciclo PHVA. Por otra parte, la Ruta de la Calidad emplea las 7 Herramientas básicas para facilitar las actividades del control de calidad.

Los Grupos de Mejora.

Si vemos a nuestra empresa como un gran proceso de clientes y proveedores que intervienen en todas las dimensiones de la calidad, nos daremos cuenta de que la sobrevivencia de la empresa está íntimamente relacionada con el grado de participación de la gente, por lo que es necesario que todos aporten en este gran proceso que es el Control Total de Calidad.

Una forma efectiva de participar es mediante el desarrollo de los casos de la Ruta de la Calidad o proyectos de mejora, pues al aplicar esta metodología las personas se involucran activamente en el proceso de mejora continua y conforme van avanzando, se van percatando de su capacidad para mejorar su entorno. El principio que está detrás de la mejora continua es que la gente es buena por naturaleza, es decir que siempre busca la excelencia en todo lo que realiza y que solo necesita los medios adecuados.¹⁰

¹⁰ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag.16.

Para lograr una adecuada ejecución de la Ruta de la Calidad es necesario que se formen grupos de mejora en cada área de trabajo. Dichos grupos estarán conformados por el personal de las Gerencias medias y altas, es decir por las personas que tengan bajo su responsabilidad algún proceso. Además, estos grupos son naturales, lo cual significa que los miembros deben ser de la misma área. Lo normal sería que el jefe del área forme un grupo junto con sus subordinados, pero si el área es muy grande pueden formarse varios grupos, para que todos participen activamente en el mejoramiento.

El grupo de mejora se conforma de un líder y los miembros; el líder dirige las juntas de trabajo, consigue el apoyo necesario y se encarga de informar al jefe inmediato de los avances logrados. Los miembros participan activamente en la aplicación de la metodología y aportan ideas para mejorar sus procesos.¹¹

¹¹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.I, Pag. 17.

LA RUTA DE LA CALIDAD.

¿Qué es la Ruta de la Calidad y cuáles son sus pasos?

Para implantar el Control Total de la Calidad en una empresa se requiere que los empleados desarrollen sus acciones de mejora a través de un metodología basada en el ciclo PHVA, que se denomina "Ruta de la Calidad". La Ruta de la Calidad proporciona un procedimiento basado en hechos y datos que está enfocado hacia la mejora. Al mismo tiempo, la Ruta de la Calidad incluye la elaboración de un informe que se utiliza para hacer la presentación de los casos (proyectos logrados o problemas que se resolvieron), los cuales van formando parte de la memoria técnica de la empresa.

La Ruta de la Calidad, al aplicarse sistemáticamente, será el motor que mueva el proceso de mejora continua en nuestro sitio de trabajo.

Ruta de la Calidad. Secuencia de actividades utilizadas para solucionar problemas o llevar a cabo mejoras en cualquier área de trabajo.

Enseguida aparece una secuencia de las ocho actividades que integran la Ruta de la Calidad (ver Fig.6.); una o más de estas actividades corresponden naturalmente con algún sector del ciclo PHVA, como se señala en la figura.¹²

¹² Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.II, Pag.19.

P L A N E A R	1. Definir el proyecto 2. Describir la situación actual 3. Analizar hechos y datos para aislar las causas raíz 4. Establecer acciones para eliminar las causas raíz
H A C E R	5. Ejecutar las acciones establecidas
V E R I F	6. Verificar los resultados
A C T U A R	7. Estandarizar 8. Documentar y definir nuevos proyectos

Fig.6. Los pasos de la Ruta de la Calidad.

El Shakedown.

Antes de aplicar por primera vez la Ruta de la Calidad debemos identificar cuales son los problemas y las oportunidades de mejora, ya que sin conocer esto no se puede hacer nada o muy poco para mejorar la situación del área o departamento en cuestión.

Esta etapa del proceso de mejora continua es llamada sacudida o Shakedown del área, la cual consiste en identificar la realidad actual mediante una lluvia de ideas. Los miembros de un departamento o sección se reúnen para nombrar todas las oportunidades y los problemas que se crea existan en esa área; posteriormente se realiza una clasificación en controlables y no controlables para así poder designar la prioridad de a cada uno y entonces poder implementar los proyectos de mejora, o sea, hacer girar el ciclo PHVA mediante la Ruta de la Calidad.¹³

¹³ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.II, Pag.20.

¿Cómo se realiza la sacudida o shakedown del área?

A continuación se presentan los pasos a seguir para la aplicación de la metodología de la sacudida o shakedown:

1. El jefe del departamento reúne a todos sus subordinados para explicarles la diferencia entre problemas y oportunidades de mejora, así como la herramienta de lluvia de ideas.
2. Utilizando la lluvia de ideas cada uno de los integrantes se hace las siguientes preguntas: ¿qué se puede mejorar? y ¿qué resultados no deseables se tienen?, cada uno de ellos aportará ideas, las cuales serán anotadas en una hoja que previamente será entregada a cada uno de los participantes.
3. Después de que las ideas hayan sido plasmadas por cada uno de los integrantes, se procede a escribirlas en un rotafolio o pizarrón con el fin de que estén a la vista de todos (las ideas similares se agrupan en una sola). Si alguno de los integrantes o el jefe lo cree necesario, se entregarán más hojas para continuar con la aportación de ideas y se otorga más tiempo para este efecto.
4. Una vez que todas las ideas se ponen a la vista de todos, se procede a clasificarlas en controlables y no controlables; es decir, hay que determinar que problemas y oportunidades de mejora son responsabilidad del área o departamento y cuáles son responsabilidad de algún otro. Esta clasificación se lleva a cabo tanto para los problemas como para las oportunidades de mejora. Al hablar de controlables y no controlables se entiende como los aspectos que están o no están bajo la responsabilidad del área o departamento.¹⁴

¹⁴ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.II, Pág.21.

Hablar siempre con hechos y datos.

La ruta de la calidad trabaja sobre la realidad actual para transformarla contantemente; esto exige la descripción precisa de nuestros procesos e implica basarnos en los hechos y datos de esa realidad que queremos transformar. Es necesario que el grupo que trabaje en la solución de los problemas mantenga una cultura de datos y los utilice en sus análisis. Pero para efectuar dicho análisis necesitamos de las 7 herramientas básicas, ya que con ellas podremos describir correctamente qué está pasando en nuestra realidad. A continuación se listan estas herramientas:

- Estratificación
- Hojas de datos
- Diagrama de causa-efecto
- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Diagrama de dispersión
- Gráficas de control

Existe otro grupo de graficas que se conocen como métodos gráficos que representan la información de manera visual y facilitan su análisis. Aquí se incluyen las gráficas de barras, de líneas, de pastel, de banda, y de radar.

Además de estas herramientas se requieren de algunas otras técnicas de apoyo para desarrollar los casos de la Ruta de la Calidad, dichas técnicas son: la lluvia de ideas, las 5W/1H, el diagrama de flujo del proceso y el análisis de barreras, las cuales se explicarán según se vaya requiriendo.¹⁵

¹⁵ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.II, Pag.23.

PRIMER PASO: DEFINIR EL PROYECTO.

Objetivo

En este primer paso se busca definir con claridad el proyecto así como las razones que nos llevaron a trabajar en él; la meta que se quiere alcanzar deberá estar basada en un indicador sustentado en alguna de las dimensiones de calidad.

Procedimiento.

Determinar el tema del proyecto y su ubicación.

Una vez que se ha decidido aplicar la ruta para resolver problemas, lo primero que se tiene que hacer es seleccionar un problema dentro de un número indeterminado, pero ¿cúal escoger?.

Por medio del Shakedown o sacudida se puede obtener una lista de problemas de la cual va a surgir nuestro proyecto. Debemos recordar que todas las ideas respecto a proyectos son válidas y no debemos discriminar ninguna de ellas.

Al tener una lista de problemas debemos priorizarlos para escoger el de mayor importancia. Una forma práctica para priorizar diferentes problemas es mediante el uso del diagrama de Pareto (de costos o frecuencias) dependiendo de nuestros criterios. Este diagrama nos ayuda a identificar los problemas para enfocar los esfuerzos hacia los aspectos de mayor impacto en el área o departamento.

En algunas ocasiones, una vez que hemos escogido el problema por medio del Pareto, nos encontramos que esta es todavía muy general; en estos casos usaremos lo que se conoce como análisis de Pareto que no es otra cosa que dividir el problema en problemas mas pequeños representados por otro diagrama de Pareto (Pareto de Pareto).¹⁶

¹⁶ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.III, Pag.55.

Si no es posible llevar a cabo un Pareto de frecuencias o de costos entonces se debe llegar a un consenso para definir el tema del proyecto; esta forma de selección se debe emplear provisionalmente hasta que el grupo defina sus criterios de priorización.

Para una buena priorización necesitamos utilizar datos actuales que representen la realidad de los problemas.

También tenemos que especificar cuál área está encargada del proyecto y si se requiere, los lugares donde se efectuará. Así por ejemplo, si estamos trabajando en el proyecto "reducción de tiempo en las corridas de pruebas", el área será el departamento de producción, pero también es importante aclarar en que líneas se va a trabajar.

Una vez seleccionado el problema, debemos enunciar en forma precisa el tema del proyecto. Este enunciado debe ser muy explícito de lo que se desea lograr; por ejemplo, si el problema es: "Bajo rendimiento en la línea de producción No 3". Por lo general, el tema es la situación contraria a la actual; por ejemplo, si el estado actual es "El alto..." el tema será "reducir", si el estado actual es costo excesivo el tema del proyecto será la disminución del costo.

Justificar el proyecto.

Es de mucha importancia que las razones por las cuales se trabajará en ese proyecto en particular estén muy bien definidas. El grado de importancia juega un papel principal ya que si el grupo comprende el porqué del proyecto, éste será tratado con el interés y seriedad requerido; por el contrario, si no es explícito y además no responde al porqué, entonces el grupo no se motivará e inclusive pueden abandonar el proyecto por falta de interés.¹⁷

¹⁷ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.III, Pag.56.

Definir acciones remediales inmediatas.

Si el problema que queremos resolver afecta directamente la satisfacción del cliente interno o externo, entonces debemos planear y llevar a cabo acciones remediales en forma rápida, de tal manera que evitemos que éste se vea afectado.

Primero debemos establecer un plan para llevar a cabo las acciones remediales en el cual se establece qué acciones se realizarán, en que momento se efectuarán, quien será el responsable de efectuarlas y como se realizarán.

Por ejemplo, si el problema es que los productos están saliendo fuera de la especificación del cliente, podemos asignar a alguien para que inspecciones el producto al final de la línea de producción. Mediante la inspección podemos decidir si el producto:

- Está dentro de especificaciones y se puede enviar al cliente.
- Está fuera de especificaciones, pero se puede regresar para su reproceso.
- Está fuera de especificaciones y solo se puede mandar a recuperación de material.
- Está fuera de especificaciones y es necesario desecharlo.

Definir la meta.

Habiendo identificado el problema, debemos poner una meta cuantificable en base a un indicador. De esta manera la meta estará dentro de nuestra realidad ya que los indicadores son el reflejo de ella. Por ejemplo: una empresa produce lotes de 1000 udes. Cada uno; últimamente se ha notado que el número de productos defectuosos ha ido en aumento. Una manera de establecer la meta fácilmente es la comparación entre los resultados esperados y los reales.¹⁸

¹⁸ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.III, Pag.57.

Definir el plan para alcanzar la meta.

Una forma de llevar un control en los pasos de la ruta es por medio de un plan de acción en el cual se establece la fecha límite para alcanzar la solución del problema, también se deberá incluir una calendarización de los pasos de la ruta que consiste en establecer las fechas en las que se terminará cada uno de los pasos de la ruta.¹⁹

	Paso	Qué	Quién	Dónde	Porqué	Cuándo	Cómo
P	1	Definir el proyecto					
	2	Describir situación actual					
	3	Analizar hechos y datos					
	4	Establecer acciones					
Hacer	5	Ejecutar las acciones para eliminar causas raíz					
Verificar	6	Verificar los resultados					
Actuar	7	Estandarizar					
	8	Documentar y definir nuevos proyectos					

Fig. 7. Matriz de planeación.

¹⁹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. III, Pag. 58.

La matriz de la figura 7, nos ayuda a llevar un seguimiento claro y ordenado de los pasos de la Ruta de la Calidad. La matriz esta dividida en base a los pasos de la ruta, que representan la actividad que se va a realizar y también los responsables de llevar a cabo cada uno de los pasos. Además, se debe identificar el lugar en “dónde” se llevarán a cabo. El “porqué” corresponde a los objetivos que se persiguen en cada uno de los pasos. El “cuando” es un aspecto muy importante debido a que en este campo se manejan las fechas en las que se planea la terminación de cada uno de los pasos, aquí se puede utilizar una gráfica de Gantt que sirve para visualizar el tiempo estimado en cubrir cada paso, se puede dividir el campo en meses, semanas o días. Por último, el “cómo” tiene que ver con las herramientas que se emplearán en cada paso, o las metodologías como la lluvia de ideas, las 5W/1H, las juntas de grupo, etc. Es muy importante que el grupo nombre a un responsable del proyecto.²⁰

²⁰ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.III, Pag.59.

SEGUNDO PASO: DESCRIBIR LA SITUACION ACTUAL

Objetivo:

Para lograr una descripción correcta de la situación actual debemos mostrar el comportamiento del problema siempre apoyándonos en hechos y datos, además de representarlo en forma tal que sea fácil de visualizar y entender con la finalidad de evidenciar tendencias, comportamientos anormales, variaciones significativas, etc.

Procedimiento.

Describir las características del problema.

Una vez que sabemos qué problema vamos a atacar, necesitamos conocer sus características en base a hechos y datos verdaderos. Un aspecto muy importante es que los datos deben brindar objetividad y claridad para su análisis; una herramienta que nos ayuda a identificar qué datos analizar es la estratificación apoyada en las 5M.

Antes de buscar las causas del problema debemos conocer qué está pasando exactamente con el problema, es decir, tenemos que comprender el problema. Como se explicó en el primer paso, el tema del proyecto debe tener una relación directa con el problema, esto es, nos debe responder a la pregunta ¿qué está pasando?

Tenemos que saber también, quiénes pertenecen al área de trabajo donde el problema se presentó o sea, quienes están involucrados. Debemos recordar que no estamos buscando culpables, sino a quién le ocurre el problema.

Además se tiene que considerar cuando ocurre el problema, el tiempo en que se presenta, con qué frecuencia aparece, si tiene relación con algún acontecimiento, etc. Por ejemplo, ¿Ocurre en la mañana, en la tarde o en la noche?, ¿se presenta día a día o mes a mes?, etc.²¹

²¹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IV, Pag.81.

Otro de los aspectos a considerar es cómo se manifiesta el problema, es decir, cuál es su evolución a lo largo del tiempo, de cuantas formas se manifiesta, etc. En otras palabras, debemos describir el comportamiento del problema.

Por último, es importante delimitar el problema, o sea, precisar dónde esta ocurriendo. Por ejemplo, ¿ocurre en todas las plazas o solo en algunas?, ¿se manifiesta en todas las líneas de producción?, etc.

Representar los datos.

Tomando como base una hoja de datos bien hecha, es posible realizar una representación clara y objetiva de los datos, que ayude a visualizar el comportamiento del problema. Las gráficas son la culminación del proceso de recolección, el cual permitirá reconocer e interpretar la información presente en los datos y que de otra manera resultaría bastante difícil. Es importante entonces saber interpretar las diferentes gráficas que se utilicen, pues mediante ellas es posible encontrar tendencias, comportamientos y variaciones.²²

²² Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IV, Pag.82.

TERCER PASO: ANALIZAR HECHOS Y DATOS PARA AISLAR LAS CAUSAS RAIZ.

Objetivo.

Para que podamos eliminar realmente el problema que nos afecta, necesitamos realizar un análisis profundo de nuestro proceso para aislar las causas raíz que originan el mal resultado. El análisis se basa fuertemente en nuestras experiencias y en los hechos y datos que describen nuestra situación actual.

Procedimiento.

Determinar las causas probables.

Una vez que hemos descrito la situación actual del problema, podemos pasar ahora a determinar las causas probables. Para ello podemos usar, dependiendo el caso, cualquiera de los siguientes tres caminos (o inclusive una combinación de ellos).

Análisis de factores.

- a) Se comienza con una "lluvia de ideas". En esta etapa se busca obtener las probables causas de problemas. Estas causas son determinadas pensando en el efecto que tienen sobre el resultado, o sea el problema. Es necesario notar que se busca la mayor generación de ideas sin importar su naturaleza (se busca cantidad, no calidad).
- b) Las ideas generadas posteriormente se van a organizar en un diagrama causa-efecto (ver figura). Este diagrama es una herramienta sistémica para la resolución de problemas que permite apreciar la relación existente entre una característica de calidad (efecto) y los factores (causas) que la afectan.²³

²³ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.103.

Se indica por medio de flechas la relación lógica entre la causa y el efecto. En el lado izquierdo, son colocadas las ideas surgidas de la "lluvia de ideas".

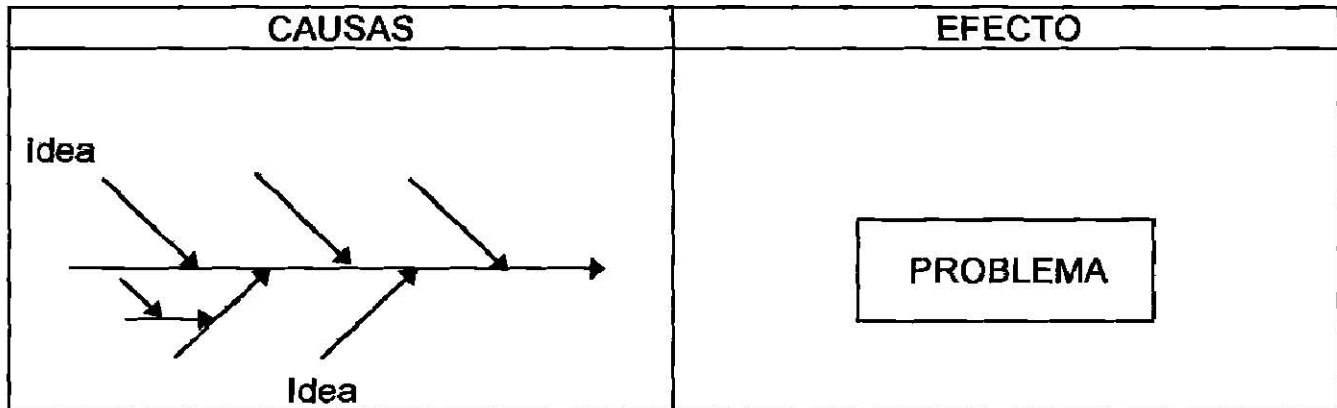


Fig.8. Diagrama de causa-efecto

Existen varios métodos para realizar un diagrama causa-efecto dependiendo estos de como se organice y acomode el diagrama. Para esta parte se recomienda el uso de:

-Método estratégico: En este método se utilizan las 5M para organizar las ideas generadas durante la "lluvia de ideas" (ver figura 9).²⁴

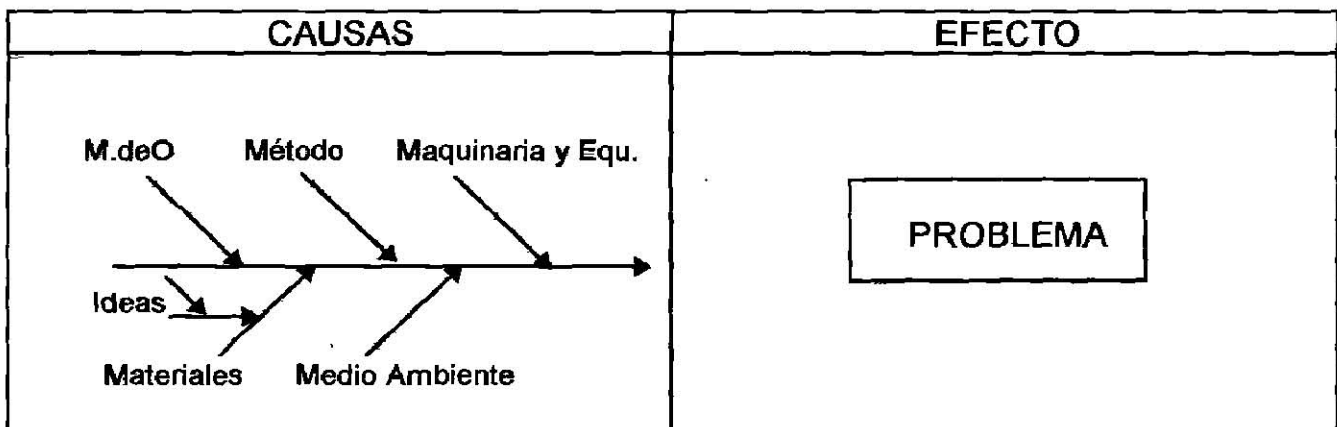


Fig.9. Diagrama de causa-efecto (metodo estratégico)

²⁴ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.104.

-Método análisis de proceso. En este tipo de diagrama, el problema se ve influenciado por todas las etapas del proceso sin saber claramente en cual de estas se podría encontrar la causa o factor raíz, por esto es necesario determinar todas las etapas involucradas en el proceso y anotar cada una de ellas en pequeños recuadros sobre la línea principal del diagrama (ver figura 10).

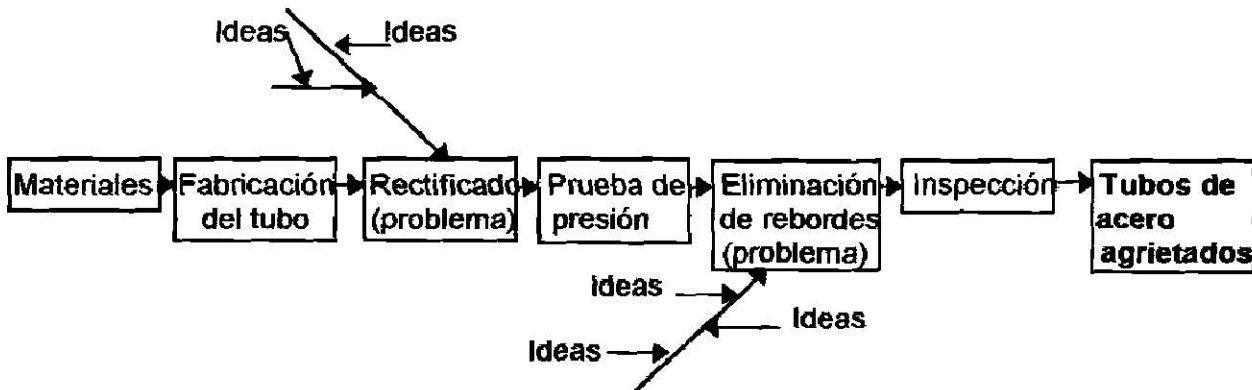


Fig. 10. Diagrama del método de análisis del proceso

Este método auxilia tanto en las áreas de manufactura como de servicios, ya que permite agrupar las ideas surgidas de la "lluvia de ideas" en torno a una parte del proceso.

Al realizar cualquiera de los diagramas, se obtienen, en su lado izquierdo en las "espinas" mas pequeñas, las causas probables.

Análisis del diagrama de flujo del proceso.

Siendo que todo trabajo es un proceso, un diagrama de flujo del proceso puede ser preparado para cualquier actividad. Los diagramas de flujo del proceso muestran elementos como:

- Entradas/insumos
- Caminos o trayectorias
- Fuentes de variación
- Salidas/productos/características resultantes²⁵

²⁵ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.105.

El elemento que más nos interesa son las fuentes de variación, pues de su estudio y análisis vamos a obtener las causas probables del problema.

En la construcción de los diagramas de flujo se emplea una simbología común, algunos de los símbolos más usados son:



Ya que tenemos identificadas y registradas las fuentes de variación, tenemos que preguntarnos si son todas. En otras palabras, hay que criticarlas para, en el caso de que no estén completas, hacer uso de la "lluvia de ideas" para poder complementar las fuentes. En cada parte del proceso se hace la pregunta ¿qué fue lo que permitió que esto pasara?, ¿qué causó esto?. El diagrama proporciona la forma de analizar las acciones relevantes al problema y de rastrear sus orígenes.

Análisis de Barreras.

Otra manera de obtener las causas probables es por medio del análisis de barreras. Este estudio proporciona una manera estructurada de ver eventos relacionados con el problema. A menudo, a manera de control o protección, existen sistemas o barreras para impedir o minimizar la ocurrencia de un problema. Si se analiza la ausencia o el mal funcionamiento de la barrera (es válido preguntar ¿cómo falló?, ¿bajo que circunstancias?, ¿porqué no funcionó la barrera?, ¿faltó alguna barrera?, etc.) se podrá hallar la causa del problema.

Podemos usar la estratificación de las barreras en base a las 5M: Materiales, Mano de obra, Maquinaria y equipo, Método y Medio ambiente.²⁶

²⁶ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.107.

Método.

Existen barreras para controlar el método de trabajo que si no son cumplidas o tomadas en cuenta pueden ocasionar problemas. Aquí podemos preguntarnos lo siguiente:

- ¿Se siguieron los estándares de trabajo vigentes?
- ¿Se respetan los sistemas de seguridad?, ¿Son los adecuados?
- ¿Las normas de higiene se cumplen adecuadamente?
- ¿Se cuenta con equipo de protección? ¿Es el adecuado? ¿Se utiliza adecuadamente?

Mano de Obra.

Si los procesos son ejecutados por la gente, es lógico que también existan barreras de control; aquí nos cuestionamos sobre aspectos como:

- ¿El personal estaba entrenado? ¿Era el entrenamiento adecuado? ¿Se respetó la certificación de personal para labores especiales?
- ¿Existió una verificación periódica del cumplimiento de los procedimientos de trabajo?
- ¿La persona que tomó las decisiones era la indicada? ¿Tenía la autoridad suficiente? ¿Era su responsabilidad?
- ¿Existió comunicación entre las personas involucradas?

Maquinaria y Equipo.

Los bienes y servicios no se pueden producir sin equipo, por lo que algunas barreras en esta parte son:

- ¿Se realizó el trabajo con el equipo adecuado? ¿el equipo cubre la necesidad del cliente? ¿es factible su diseño?
- ¿Se instaló correctamente el equipo?
- ¿El programa de mantenimiento preventivo se cumplió correctamente? ¿existe un responsable?²⁷

²⁷ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. V, Pag. 108.

Materiales.

Para poder tener un producto terminado, es vital que los materiales cumplan con ciertos requisitos; algunas barreras típicas para los materiales son:

- ¿Se realizó la inspección de recibo conforme al procedimiento?
- ¿Los materiales vienen de proveedores certificados?
- ¿Existen proveedores alternativos? ¿Son confiables?
- ¿Existe un procedimiento para el desvío de materiales? ¿Se aplicó correctamente?

Medio Ambiente.

A veces este elemento es menospreciado pero si no existen las condiciones adecuadas el trabajo puede ejecutarse incorrectamente. Ejemplos de las barreras a considerar son:

- ¿Existen estándares para el orden y la limpieza? ¿la gente los cumplió?
- ¿Son adecuadas las condiciones de iluminación, ventilación, niveles de ruido, etc.?
- ¿Las áreas físicas de trabajo están perfectamente delimitadas?

Determinar las causas potenciales.

Una vez que se ha logrado identificar la causas probables, sería poco práctico atacarlas todas. Es entonces cuando el grupo de mejora, en base a su experiencia y conocimiento del proceso, propone hipótesis sobre las posibles causas potenciales, las cuales debe verificar o validar. En otras palabras, tenemos que demostrar si una causa probable es efectivamente una de los “pocas vitales”; de lo contrario, se debe descartar. Para realizar correctamente esto se emplean los datos.²⁸

²⁸ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.109.

Al realizar la prueba de hipótesis se debe definir primero, sobre cada hipótesis, el tipo de variable relacionada con ella; de esta manera encontramos dos grandes grupos de variables:

- i) Variables discretas. Ejemplos típicos de estas variables son las frecuencias de ocurrencia o los costos; lo más recomendable para este tipo de variable es utilizar la hoja de verificación por el conteo de frecuencias de las causas probables. Con esta información se construye el diagrama de Pareto para la identificación de las causas potenciales.
- ii) Variables continuas. Para el tipo de variables que poseen unidades de medición (tiempos, velocidades, temperaturas, etc.) se recomiendan las herramientas como el diagrama de dispersión y el histograma.

El diagrama de dispersión nos permite realizar un análisis gráfico de datos bivariados. También sirve para identificar posibles relaciones de causa y efecto; en este sentido no puede probar que una variable causa la otra, pero deja más claro cuándo existe una relación y la fuerza de ésta.

Aislar las causas raíz.

Una vez que detectamos las causas potenciales, nos abocaremos a detectar las causas raíz. Para poder aislarlas, procederemos de la siguiente manera:

- **Elaborar un diagrama de causa-efecto de análisis de dispersión para cada una de las causas potenciales detectadas.**²⁹

²⁹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.111.

Para poder realizar este diagrama causa-efecto es necesario colocar la causa potencial en la parte derecha del diagrama y preguntarse repetidas veces ¿porqué? (ver figura 11)

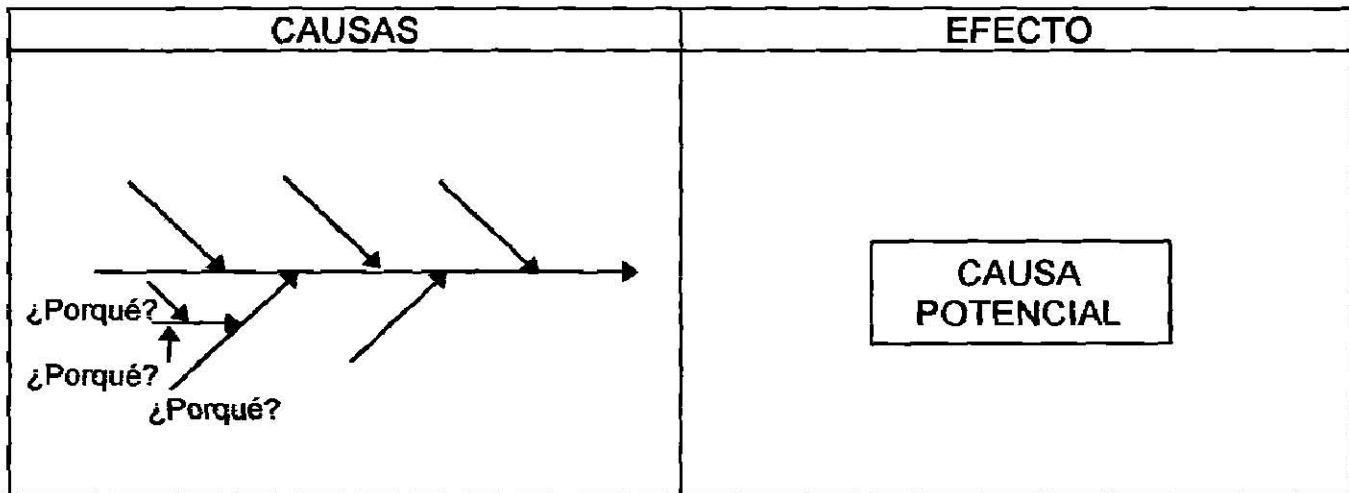


Fig. 11. Aislar la causa raíz por medio del diagrama de causa-efecto.

Mientras más se profundice en esta etapa, más seguridad existirá de que aislaremos las causas raíz, por esto se recomienda llegar hasta un quinto “¿porqué?”.

- **Seleccionar las posibles causas raíz y comprobar su validez.**

Dado que no todas las causas detectadas son causas raíz, es necesario aislar las que en verdad lo son. Por consiguiente, a partir de la experiencia del grupo de mejora, se deben proponer posibles causas raíz y después experimentar para establecer si realmente lo son. Algunas formas de experimentación son: corridas experimentales, análisis de vida acelerada, pruebas de uso forzado, paneles de consulta, pruebas de mercado, simulaciones, etc.

Al término de esta etapa se tendrán identificadas las verdaderas causas raíz que afectan al desempeño del proceso; lo siguiente es establecer acciones preventivas orientadas a eliminar en forma definitiva estas causas para cumplir con la meta planeada y evitar la recurrencia del problema.³⁰

³⁰ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.V, Pag.112.

CUARTO PASO: ESTABLECER ACCIONES PARA ELIMINAR LAS CAUSAS RAÍZ.

Una vez detectadas las causas de raíz se procede a establecer acciones encaminadas a “eliminar o bloquear” estas causas generadoras del problema y así eliminar en forma permanente su efecto sobre el resultado o salida.

El plan de acciones establecidas debe ser un procedimiento rector para todo el equipo que está resolviendo el problema, por lo que debe ser entendido por todos para que sea cumplido.

Objetivo.

El primer objetivo de este paso es el determinar acciones preventivas para evitar que el proceso sea afectado de nuevo por los efectos de las causas raíz. Además, debemos diseñar un plan de ejecución de dichas acciones.

Procedimiento.

Definir propuestas de acción para cada causa raíz.

Recuerde que existen dos tipos de acciones. Una para manejar los fenómenos (resultados); otra, para prevenir que ocurra de nuevo el resultado no deseado. Por ejemplo, si se ejecuta mal un trabajo, se puede corregir el resultado de esta situación; pero aunque se tenga éxito en ello, esto no evitará que vuelva a ocurrir el error. El modo ideal de resolver un problema es prevenir para que no suceda de nuevo, adoptando medidas para eliminar la causa principal del problema.

Una acción preventiva debe incluir qué se va a hacer, porqué se va a hacer, quién o quiénes lo van a hacer, cuándo lo van a hacer; dónde se hará y cómo se va a lograr. Es necesario que se propongan varias acciones para enfrentar cada causa raíz, mediante una lluvia de ideas para tener en cuenta la mayor cantidad de opciones.³¹

³¹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VI, Pag. 143.

Seleccionar las mejores alternativas de acción.

A menudo las acciones causan otros problemas o no se tiene los medios necesarios para acometerlas, por lo que se deben seleccionar las acciones que sean mejores y puedan realizarse, es decir que debemos validar todas las opciones posibles contra los objetivos y los medios que tenemos.

Diseñar el plan de ejecución de las acciones establecidas.

Una vez que haya establecido todas las acciones, diseñe el plan de ejecución mediante el uso de las 5W/1H (Ver tabla)

Causa raíz	¿Qué?	¿Quién?	¿Dónde?	¿Porqué?	¿Cuándo?	¿Cómo?
Causa 1	Acción preventiva a realizar	Responsable	Areas involucradas. Lugares donde se realizará.	Justificación de la acción.	Período en qué se efectuará	Descripción de la forma como se efectuará la acción.

Tabla. Definición del plan de ejecución mediante las 5W/1H.

En la parte del ¿qué? se debe(n) mencionar la(s) acción(es) preventiva(s) que se debe(n) ejecutar para cada una de las causas raíz detectadas.

Es muy importante definir ¿porqué? se efectuará esa acción, para que todos se convenzan y sigan aportando su esfuerzo; recordemos que este plan debe ser interiorizado por todos para que puedan ejecutarlo.

¿Quién lo hará? ¿Quién será el responsable? son conceptos a esclarecer y ayudan a que el plan no quede sin ejecutante definido, recordemos que esta definición está determinando en quién ponemos las esperanzas de resolver el problema.³²

³² Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VI, Pag. 144.

¿Dónde se hará?, es sumamente importante, el lugar escogido para probar nuestras acciones preventivas es fundamental, allí tendremos que crear todas las condiciones para garantizar que el plan pueda hacerse.

Por último, ¿cuándo? es la fecha en que tenemos que cumplir, pero también es la fecha en que tenemos que tener todo listo para hacer la prueba y el tiempo que duraremos haciéndola, en el cuándo se puede utilizar una gráfica de Gantt para definir con más precisión el programa de actividades y su secuencia; esta misma gráfica puede servir en el paso 5 para verificar la ejecución de las acciones.

El ¿Cómo? Contendrá las actividades detalladas para lograr el ¿Qué?; si ya existen procedimientos estándares de operación involucrados, haga las modificaciones necesarias y úselos en forma provisional durante la ejecución; si no existe, diseñe los procedimientos estándares de operación necesarios.

Diseñar un plan de recolección de datos.

Se necesita un programa específico de seguimiento del plan, que sirva para controlar la ejecución e ir recolectando datos, en el cual se indique: qué datos tomar, el responsable de la recolección, la frecuencia de recolección y la forma o método de recolección.

Los índices y formatos deben ser los mismos que se emplearon en el paso 2. La información que arrojen los datos se utilizará en el paso 6, para ir evaluando los resultados de la ejecución y la efectividad de las acciones planeadas.

Diseñar un plan de contingencias.

Durante la ejecución de las medidas establecidas pueden ocurrir problemas o contingencias y es necesario establecer un plan para estos casos y así no permitir que se afecte el proceso de la ejecución; debe concebirse esta plan antes de comenzar la ejecución y darlo a conocer. En el plan de contingencias se le dice a la gente qué hacer si no se van dando los resultados conforme a lo planeado.³³

³³ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VI, Pag. 145.

QUINTO PASO: EJECUTAR LAS ACCIONES ESTABLECIDAS.

Una vez que el plan de acciones se ha conformado, se procede a ponerlo en práctica por el período de tiempo que se ha acordado; este paso es de suma importancia porque representa la comprobación de lo eficiente de la solución acordada y por supuesto la solución del problema que se ha estado estudiando.

Si se cometen errores en la ejecución del plan acordado, es decir si las cosas no se hacen como fueron planeadas, llegaremos a conclusiones erróneas sobre las causas que provocan el problema.

Objetivo.

El primer objetivo de este paso es el lograr que las acciones se ejecuten tal y como se planearon; para ello se prepara todo el escenario de trabajo para que se haga lo planeado, tanto los hombres que ejecutarán las tareas como los medios necesarios.

Otro gran objetivo de este paso es obtener la información necesaria para que pueda darse un seguimiento a las actividades que se van ejecutando y vigilar su correcto cumplimiento y los resultados que se van aportando.

Procedimiento.

Comunicar la acciones establecidas.

Asegúrese de que todas las personas que intervengan en la ejecución de las acciones conozcan bien lo que se va a hacer y porqué. El éxito de la ejecución dependerá de qué tan bien se involucre a las personas que participan en ella.

Es necesario comunicar el plan a todas aquellas áreas que se verán afectadas por la implementación de las acciones, además de asegurar que todos los medios y objetivos de trabajo se garanticen tal y como se acordó en el plan de acción.³⁴

³⁴ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VII, Pag. 149.

No se deben ejecutar las acciones hasta que todos los factores que intervengan estén garantizados, porque la improvisación puede echar a perder la ejecución de lo que planeó.

Proporcionar educación y entrenamiento.

Proporcionar la educación necesaria para que la gente involucrada en cada acción entienda perfectamente que se va a hacer y el porqué, es decir su importancia; por otra parte, dé el entrenamiento que se requiera para asegurar la correcta ejecución de las acciones, sobre todo si se trata de procedimientos estándares de operación.

Ejecutar las acciones establecidas.

Realice todas las acciones y deles un seguimiento fiel tal y como se acordó en el plan de seguimiento. Asegúrese que los procedimientos se están efectuando de acuerdo al estándar, de no ser así detecte las fallas y reentrene a la gente.

Recolectar los datos generados durante la ejecución.

Registre toda la información que permita conocer los resultados que se vayan obteniendo, tal y como se acordó en el plan, en esta información está la base para el futuro análisis y la marcha correcta de la Ruta de la Calidad. Se deben utilizar los mismos índices considerados en los pasos 2 y 3 con el fin de poder hacer las comparaciones. Aquí se deben utilizar las hojas de datos, de preferencia con el mismo formato que se empleó en los pasos 2 y 3.³⁵

³⁵ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VII, Pag.150.

SEXTO PASO: VERIFICAR LOS RESULTADOS.

Para tener la seguridad de que las contramedidas funcionan correctamente, es necesario hacer un seguimiento permanente al desarrollo de las acciones, pues sus resultados nos irán diciendo si vamos por el camino indicado o si es necesaria alguna corrección.

Objetivo.

Este paso se va dando conjuntamente con el paso de la ejecución del plan de acción y el objetivo es ir verificando si cada acción se hizo como se planeó, además que cada resultado parcial debe ser verificado contra los parametros planeados.

Además debemos analizar el resultado final, para ver si se cumplió con la meta planeada y poder decidir si las acciones ejecutadas se van a incorporar a los procedimientos de trabajo o si hay que estudiar de nuevo el problema por el fracaso de las acciones establecidas.

Procedimiento.

Mantener un estricto seguimiento de la ejecución de las acciones.

Realice un constante seguimiento de las actividades planeadas y su ejecución. Es necesario hacer los que se planeó tal y como fue concebido en los planes, esta actividad se va haciendo según se vaya realizando el trabajo.

Analizar los resultados parciales obtenidos.

Verifique los resultados logrados durante la ejecución misma para detectar si el grado de mejoramiento deseado se va a lograr; en caso contrario, el grupo debe detenerse a revisar que está fallando.³⁶

³⁶ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.VIII, Pag.153.

Comparar los resultados finales contra la meta planeada.

De acuerdo al indicador empleado para la meta, los resultados deben ser medidos para comprobar el cumplimiento de ésta; se puede llegar a dos conclusiones fundamentales después de verificar el resultado contra el plan acordado:

- a) Si el resultado indica que se ha cumplido con la meta o que ha habido una mejora significativa, aunque no se haya logrado la meta inicial, lo que ha ocurrido es que hemos acertado con las acciones ejecutadas y las causas raíz han sido bloqueadas, por lo que debemos pasar a estandarizar las acciones para que todos actúen de esa forma y el problema no se repita.
- b) Si el resultado de las acciones establecidas no es tan satisfactorio como se esperaba, asegúrese de que todas las acciones planeadas se han implementado según lo decidido pues de no ser así sería imposible que se bloquearan las causas con el plan acordado y no ejecutado.

Si las acciones se han hecho como se planearon y los resultados indeseables continúan ocurriendo, entonces la solución del problema ha fallado y es necesario regresar al paso 2 y empezar de nuevo a describir la situación actual del problema.

Comparar el antes contra el después.

No basta comprobar si se ha logrado la meta; es preciso comprobar y analizar que otros cambios han ocurrido en la realidad.

Para lograr y analizar estos cambios necesitamos comparar los datos sobre el problema (resultados indeseables en el proceso) tanto antes como después de haber emprendido las acciones, utilizando los mismos formatos y las mismas gráficas. Por ejemplo, si se usa un diagrama de Pareto para indicar la situación anterior a la implementación de las contramedidas, entonces debe utilizarse un diagrama de Pareto para verificar la efectividad de esas acciones.³⁷

³⁷ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VIII, Pag. 154.

Además, en la medida de lo posible, es recomendable que convirtamos los efectos a términos monetarios y comparemos los resultados con la meta. Para la gerencia de una empresa, es importante lo último. Pueden descubrirse cosas importantes al comparar las pérdidas antes y después de las acciones. Además, con esto cualquier persona involucrada puede reconocer su contribución para el logro de la meta.

Incluir efectos adicionales.

Si existen otros efectos por la implementación de las contramedidas, buenos o malos, haga una lista de ellos. Estos efectos deben ser muy bien documentados porque pueden ser causas de otros problemas o de otras mejoras.

Se pueden incluir aspectos cuantitativos (incremento en el porcentaje de asistencia a las juntas del equipo, etc.) y cualitativos (incremento en la moral de los participantes, etc.).³⁸

³⁸ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap. VIII, Pag. 155.

SEPTIMO PASO: ESTANDARIZAR.

Las metas planteadas se han cumplido satisfactoriamente y se deben estandarizar las acciones ejecutadas para mantener los logros alcanzados; nos interesa evitar que el proceso regrese a su estado anterior, para ir acumulando los logros dentro del proceso de mejora continua.

Objetivo.

El primer objetivo de la estandarización es incorporar las acciones que se han realizado y han dado los resultados esperados a la forma de proceder normalmente en cada puesto de trabajo y así evitar que el problema vuelva a surgir.

Otro objetivo en este paso de estandarización es lograr que se cumpla con los procedimientos estándares de trabajo, después de haberles incorporado las contramedidas que eliminan el efecto que nos llevó a realizar el proyecto de mejora.

¿Porqué es importante la estandarización?

Antes de explicar en que consiste este paso conviene que reflexionemos sobre la importancia de la estandarización. Lo que nos interesa es que las mejoras alcanzadas se conviertan en el estado normal de desempeño y la única forma de conseguirlo es "anclándonos" en esta nueva posición; podemos decir que, así como un barco suelta anclas para evitar que la corriente lo arrastre río abajo, nosotros debemos poner estándares para evitar que las causas de variación nos afecten de nuevo y nos regresen a los niveles de desempeño anteriores. En general podemos decir que la estandarización:

- Asegura el cumplimiento de los requerimientos o necesidades de los clientes.
- Proporciona una forma objetiva de medir el cumplimiento.
- Constituye una forma de minimizar la variabilidad de cualquier actividad.³⁹

³⁹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IX, Pag.159.

Los procedimientos de estandarización varían de una empresa a otra, dependiendo del tamaño, el tipo de industria, su grado de avance en el CTC. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta ciertas características básicas que deben tener los estándares en cualquier tipo de empresa. Estas características se explican a continuación:

- Orientados hacia el usuario: debido a que los estándares se desarrollan para ser usados y no para estar guardados en los bolsillos, es necesario tener en cuenta en el desarrollo al usuario y tratar de ponerlo de acuerdo a sus necesidades.
- Deben estar en la forma mas simple posible: un estándar debe estar en un documento sencillo, que contenga el menor número de palabras posible.
- Deben ser alcanzables: los estándares que no son equivalentes a la situación real del proceso son inútiles. Es decir un estándar debe considerar un valor meta y unas tolerancias de acuerdo a la capacidad de los procesos de la empresa.
- Deben ser concretos: se deben evitar los estándares abstractos y difíciles de entender, ya que no tienen ningún valor.
- Deben estar basados fuertemente en la práctica y no únicamente en la teoría o en idealismos.
- Deben tener indicada claramente la información básica necesaria, como lo es la fecha de emisión, revisión, aprobación, período de validez, etc.
- La estructura o formato de un estándar debe ser el resultado de un consenso de las áreas responsables y de las áreas afectadas. Los requisitos son: fácil lectura, fácil revisión, fácil de entender, fácil manejo y con "pocos errores".
- El formato debe ser el mismo para toda la empresa.⁴⁰

⁴⁰ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IX, Pag.160.

Los estándares deben convertirse en una parte de la forma de pensar y hábitos de trabajo de los empleados; para alcanzar este objetivo la educación y el entrenamiento juegan un papel determinante.

Desarrollemos ahora este paso de estandarización.

Procedimiento.

Establecer los procedimientos estándares de operación.

Al momento de incorporar las contramedidas a los procedimientos estándares de operación, puede ocurrir que:

- Se altere un procedimiento ya existente, es decir, se efectúe una modificación.
- Se elimine un procedimiento obsoleto, es decir, se rescinde.
- Se diseñe otro procedimiento, es decir, se genera uno nuevo.

Para reducir al mínimo las variaciones al momento de incorporar las contramedidas en los procedimientos estándares de operación, se recomienda utilizar las 5W/1H:

Porqué: Aclare la necesidad de los cambios en el procedimiento vigente para que sea restablecido o de la necesidad del establecimiento del nuevo procedimiento.

Quién: Determine los responsables de ejecutar el procedimiento estándar de operación, de verificar su cumplimiento y de evaluar su desempeño.

Cuándo: Determine la fecha en que entrará en operación el procedimiento y la fecha de su revisión.

Dónde: Señale en que procesos será implementado el procedimiento.⁴¹

⁴¹ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IX, Pag.161.

Qué: Defina las acciones que se necesitan ejecutar.

Cómo: Diseñe los procedimientos para realizar las acciones.

Las modificaciones efectuadas deben reflejarse en el manual de entrenamiento, para que las personas se capaciten sobre ese nuevo estándar y puedan adquirir las habilidades exigidas para la ejecución correcta del trabajo, por ejemplo, el manejo de un nuevo programa de computadora, de un nuevo instrumento, de un nuevo mecanismo de sujeción, etc.

Comunicar los nuevos procedimientos.

Al poner en práctica algún nuevo procedimiento, en realidad estamos modificando la forma de trabajar de la gente lo cual puede confundirlos; para evitar esto al máximo, necesitamos comunicar los nuevos procedimientos estándares de operación y preparar adecuadamente a todas las personas involucradas en su ejecución; además de organizar a las áreas para que estén preparadas al momento de la puesta en práctica.

Por otra parte, también es importante comunicar lo que se va a hacer en las áreas que se verán afectadas por los cambios efectuados.

Proporcionar educación y entrenamiento al personal involucrado.

Una educación y un entrenamiento adecuados son necesarios para asegurarnos que los procedimientos estándares de operación se sigan correctamente. En la educación, las personas adquieren el conocimiento nuevo, comprenden qué van a hacer, en que forma participarán, cuanta autoridad poseerán y cuáles serán sus responsabilidades; además, es en la educación donde las personas interiorizan la importancia de los nuevos procedimientos.⁴²

⁴² Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IX, Pag. 162.

Con el entrenamiento la gente adquiere las habilidades que le exige el nuevo estándar para que su esfuerzo sea correcto; cuando el entrenamiento no se lleva a cabo en el área de trabajo debemos asegurarnos de que se repliquen lo más fielmente posible las condiciones reales de trabajo, de esta manera permitimos que las personas enfrenten situaciones similares a las de la realidad.

Si no se realiza la educación y el entrenamiento, no importa qué tan buenos sean los procedimientos, debido a que no se llevarán a cabo como se debería y no se podrá prevenir la recurrencia de problemas o el desvanecimiento de la mejora lograda.

Establecer un sistema de aseguramiento.

A veces un problema se resuelve, pero al poco tiempo vuelve a presentarse. La causa principal de esto es que al inicio se siguen los procedimientos estándares de operación pero eventualmente se ignoran, por lo que se debe establecer un sistema de aseguramiento y verificación para garantizar que los procedimientos se están siguiendo en forma precisa y continuamente.

Mediante el seguimiento de los resultados numéricos del proceso mejorado nos podemos dar cuenta si éste cumple con los nuevos niveles de desempeño o se ha regresado a los niveles anteriores.

Una herramienta útil para dar seguimiento a los resultados es la gráfica de control, en la cual se representa el comportamiento de los resultados conforme transcurre el tiempo, evidenciando si se ajustan a los niveles de desempeño establecidos.⁴³

⁴³ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.IX, Pag.163.

OCTAVO PASO: DOCUMENTAR Y DEFINIR NUEVOS PROYECTOS.

La ruta de la calidad no termina con el logro de la meta propuesta al inicio del proyecto. La mejora continúa implica la identificación y materialización de soluciones a problemas y oportunidades de mejora, su extensión a todos los involucrados con entrenamiento y educación para lograr una estandarización y el planteamiento de proyectos futuros.

Objetivo.

Con este paso se concluye la Ruta de la Calidad y significa la revisión de todo lo hecho, su análisis y la síntesis de todas las experiencias adquiridas que serán puestas al alcance de todos los miembros del equipo y de la organización en general.

Debemos revisar y documentar todo lo realizado, para poder después analizarlo y sacar experiencias, sobre la aplicación de la ruta como metodología, que se debió haber seguido así como los frutos que dejó su aplicación.

La aplicación de la ruta de la calidad conlleva a realizar un reporte final que está al alcance de todos y que pueda ser extendido a otros problemas que se presenten.

Al final debemos acordar los problemas que se van a solucionar por el equipo en el futuro, recordemos que hemos dejado otros problemas en el Shakedown, para resolver éste que ahora se está terminando.⁴⁴

⁴⁴ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.X, Pag.213.

Procedimiento.

Definir los problemas restantes.

Un problema casi nunca se resuelve a la perfección ni las mejoras se logran en su totalidad, de modo que la situación ideal casi nunca existe. Por tanto, no es bueno buscar la perfección o continuar en las mismas actividades sobre un mismo proyecto por mucho tiempo. Cuando se llega a la fecha límite para la terminación del proyecto, es importante delimitar las actividades. Aún si la meta no se logró alcanzar, debe hacerse una lista del progreso de las actividades y de lo que no se ha logrado todavía.

Planear lo que hay que hacer con los problemas restantes.

Establezca planes acerca de qué hacer en el futuro con los problemas remanentes. Los problemas importantes en esos planes deben incluirse como posibles temas para el siguiente caso de la Ruta de la Calidad o bien, delegarse a los subordinados para que ellos tomen bajo su responsabilidad la solución de los mismos.

Reflexionar sobre el proceso realizado.

La reflexión acerca de las actividades realizadas ayuda a incrementar la calidad de las actividades subsecuentes de mejora. Esta revisión debe efectuarse aunque el problema se haya resuelto exitosamente y debe hacerse con cierto cuidado si ya se llegó a la fecha límite y todavía no se ha resuelto el problema.

Revise la ejecución misma de todas las etapas del proceso, buscando que cada vez que se repita el proceso, se haga mejor.

Preparar un informe sobre lo realizado en este proceso y sobre los resultados obtenidos.

La Ruta de la Calidad incluye tanto la metodología que hemos presentado en los apartados anteriores, como la presentación de un informe sobre las actividades realizadas y los resultados obtenidos, el cual se presenta con fines de información, de educación y de reconocimiento del trabajo realizado.⁴⁵

⁴⁵ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.X, Pag.214.

La información que se registre debe ser clara, entendible por todos y correspondiente a las 5W/1H. Los elementos que se sugieren aquí u otros que se empleen, deben presentarse en un formato de fácil uso por parte de los miembros del grupo, quienes podrán modificarlo a su conveniencia, si así lo deciden.

Los elementos que debe contener el informe sobre el caso resuelto de Ruta de la Calidad son los siguientes:

- Datos de identificación.
- Incluye el nombre del proyecto, nombre de la empresa, nombre del grupo, nombres de los miembros del grupo, fecha, horas de reuniones, promedio de asistencia y otros datos que ayuden a identificar el proyecto, el grupo y su forma de trabajo.
- Descripción de cada uno de los pasos de la Ruta de la Calidad.
- Número del paso que se está describiendo; descripción de los objetivos esperados con este paso; descripción resumida de todas las acciones y tareas realizadas, así como compromisos adquiridos y otras observaciones o comentarios pertinentes; herramientas estadísticas de control de calidad que se utilizaron en este paso. También se pueden anotar los resultados obtenidos con el uso de las herramientas. No es necesario incluir la documentación de los estándares ni los manuales o materiales de entrenamiento, basta con una descripción de las actividades realizadas para estandarizar.
- Ciclo de control.
- Cada hoja del formato puede contener un ciclo PHVA, "en blanco" y el grupo sombreadá el cuadrante correspondiente al paso en turno.⁴⁶

⁴⁶ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.X, Pag.215.

La evaluación del caso de Ruta de Calidad.

Es necesario extraer experiencias sobre el trabajo realizado e ir midiendo el desempeño del grupo de mejoras en el tiempo; para medir el trabajo de los grupos de mejora de la misma forma, necesitamos un estándar de evaluación. La evaluación puede hacerse a través de la siguiente hoja de evaluación dónde cada criterio cubierto correctamente se evalúa por 25 puntos y se suma al final.

CRITERIOS PARA EVALUAR LOS CASOS DE RUTA					
PASOS DE LA RUTA	CRITERIOS A EVALUAR				TOTAL
1. Definir el proyecto	Se selecciona el tema del proyecto mediante priorización <input checked="" type="checkbox"/>	Se justifica el proyecto <input checked="" type="checkbox"/>	Se define la meta a lograr <input checked="" type="checkbox"/>	Se define un plan para alcanzar la meta <input checked="" type="checkbox"/>	50
2. Describir la situación actual	Se utiliza adecuadamente la estratificación <input checked="" type="checkbox"/>	Se define claramente un programa de recolección de datos <input checked="" type="checkbox"/>	Se emplean gráficas para representar los datos <input checked="" type="checkbox"/>	Se utiliza información cuantificable y no cuantificable <input checked="" type="checkbox"/>	75
3. Analizar hechos y datos para identificar causas raíz	Se aplican adecuadamente las herramientas para determinar causas probables. (Diagrama causa-efecto, diagrama de flujo del proceso análisis de barreras) <input checked="" type="checkbox"/>	Se utilizan hechos y datos para detectar las causas potenciales. Se utilizan diagramas de Pareto, de dispersión, histogramas <input checked="" type="checkbox"/>	Se utiliza el diagrama causa-efecto de análisis de dispersión para aislar las causas raíz <input checked="" type="checkbox"/>	Se utiliza la experimentación para validar las causas raíz <input checked="" type="checkbox"/>	75
4. Establecer acciones para eliminar las causas raíz	Se definen varias propuestas de acción para cada causa raíz y se selecciona la mas viable <input checked="" type="checkbox"/>	Se diseña un plan de ejecución para las acciones establecidas. (5W/1H) <input checked="" type="checkbox"/>	Se diseña un plan de seguimiento y de recolección de datos (5W/1H) <input checked="" type="checkbox"/>	Se diseña un plan de contingencia <input checked="" type="checkbox"/>	50

5. Ejecutar las acciones establecidas	Se comunican las acciones establecidas a los involucrados <input checked="" type="checkbox"/>	Se educa y entrena a los involucrados <input checked="" type="checkbox"/>	Las acciones establecidas se ejecutan de acuerdo al plan <input checked="" type="checkbox"/>	Se recolectan datos durante la ejecución y al final <input checked="" type="checkbox"/>	50
6. Verificar los resultados	Se da seguimiento al plan y se analizan los resultados parciales <input checked="" type="checkbox"/>	Se comparan los resultados finales contra la meta <input checked="" type="checkbox"/>	Se compara gráficamente el antes con el después, utilizando las mismas gráficas <input checked="" type="checkbox"/>	Se incluyen resultados adicionales sobre el trabajo del grupo de mejora <input checked="" type="checkbox"/>	75
7. Estandarizar	Se establecen los procedimientos estándares de trabajo (5W/1H) <input checked="" type="checkbox"/>	Se comunican a todos los involucrados los nuevos procedimientos <input checked="" type="checkbox"/>	Se educa y entrena a los involucrados <input checked="" type="checkbox"/>	Se establece un sistema de aseguramiento de calidad <input checked="" type="checkbox"/>	75
8. Definir nuevos proyectos	Se identifican los problemas restantes y se decide que hacer con ellos <input checked="" type="checkbox"/>	Se presenta el informe del caso de acuerdo a los ocho pasos de la Ruta de la Calidad y el ciclo de control <input checked="" type="checkbox"/>	Se hace una reflexión sobre el proceso realizado <input checked="" type="checkbox"/>	Se definen nuevos problemas para atacarlos con la metodología de la Ruta de la Calidad <input checked="" type="checkbox"/>	50
Gran total					500

Hoja de evaluación para los casos de Ruta de Calidad.

Definir nuevos proyectos.

Desde el inicio hicimos un shakedown de problemas y priorizamos uno para resolverlo, ahora debemos seguir para resolver otro y encaminar los esfuerzos del grupo en este sentido.⁴⁷

⁴⁷ Manual La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas, Cap.X, Pag.213.

BIBLIOGRAFIA

LIBRO: ¿Qué es el Control Total de Calidad?
La modalidad Japonesa.

AUTOR: Kaoru Ishikawa

EDITORIAL: Grupo Editorial Norma.
Novena Reimpresión 1993

LIBRO: Control Total de la Calidad

AUTOR: Armand V. Feigenbaum

EDITORIAL: CECSA.
Décima Reimpresión 1993.

MANUAL: La Ruta de la Calidad y las Siete Herramientas Básicas
Versión 1.0
Edición Limitada.

AUTOR: Dr. Augusto Pozo Pino.

