

CAPITULO V

METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION Y SOLUCION DE PROBLEMAS DE MANUFACTURA GLOBAL.

5.1. Introducción.

Dentro de este capítulo se propone una metodología para la identificación y la solución de problemas enmarcados en una manufactura global. Cabe mencionar que uno de los objetivos de esta metodología es hacerla lo más flexible para que pueda ser aplicada a cualquier tipo de empresa. Pues existen culturas envueltas en cualquier organización que hacen difícil la correcta aplicación de los sistemas de producción. Las herramientas ocupadas dentro de esta metodología fueron seleccionadas por su sencillo uso y la flexibilidad con la que cuentan. Ya que se pueden adaptar casi a todos los problemas suscitados en la industria. Sin embargo estas pueden ser cambiadas.

Este capítulo cuenta con tres partes la primera de ella se describe cada una de las etapas de la metodología. En la segunda parte se muestra el diagrama de flujo para la metodología. Y la tercera parte un caso para la aplicación de la metodología, siendo este caso una recopilación de todos los casos generados dentro del proyecto de investigación “Identificación y solución de problemas de manufactura global en Norte América; Casos de estudio en México y Estados Unidos”. Por la extensión de cada una de las herramientas no se van a explicar dentro del cuerpo de esta tesis, sin embargo se va a orientar al lector a donde puede recurrir para su consulta.

5.2. Descripción de las etapas de la metodología.

El objetivo de la metodología presentada es la identificación y solución de los problemas que se presentan dentro del ámbito de la manufactura global. Esta metodología es aplicable a cualquier empresa sin que ésta tenga que ser considerada global. Ya que en cada industria existen culturas que afectan el correcto funcionamiento de los procesos de producción. De acuerdo a los resultados obtenidos en las hipótesis se observa que existe un gran impacto de las cuestiones culturales con la transferencia de tecnología dicha transferencia se lleva a cabo en la mayoría de las ocasiones en el área de manufactura de acuerdo al resultado obtenido en la Hipótesis seis. Por esta razón esta metodología esta enfocada al área de manufactura. Cabe mencionar que las herramientas propuestas dentro de esta metodología pueden cambiar de acuerdo a las que la empresa maneje. Las herramientas que se proponen es por el fácil uso, pero no por esta razón no pueden ser cambiadas o ajustadas a otras herramientas mas poderosas y de mas fácil utilización.

La metodología se divide en dos fases, la primera de ellas es la identificación del problema mediante el conocimiento de algunos indicadores, la cual abarca las Etapas 1 y 2, la siguiente fase se enfoca a la solución del problema utilizando algunas técnicas estadísticas (Etapas 3-11). A continuación se describe cada una de las etapas y las herramientas y/o documentos que se van a ocupar dentro de cada una de ellas.

Es importante que cada etapa se esté documentando, para tal registro se recomienda el uso de una bitácora en la que se van a anotar los puntos más importantes suscitados.

Estos puntos son los acuerdos a los que se llega en cada una de las etapas y las posibles mejoras que se pueden tener.

Es importante considerar al líder o líderes que van a estar al frente de la identificación y solución del problema, además se requiere de la ayuda del personal involucrado. Para lograr esta colaboración se tiene que tomar en cuenta su cultura. En algunas ocasiones, por la forma de tratar al personal, éste no coopera en la solución del problema pero esta falta de atención no es por el poco interés, si no que es una respuesta a algún trato previo que ellos consideraron poco amable.

Dentro de la metodología se ocupan algunas herramientas: Pareto, Diagrama causa y efecto, Histograma, Diagrama de dispersión, Estratificación, Gráficas de control y Hoja de verificación, se observan en la Figura 5.1. El uso de estas herramientas se debe a que pueden solucionar la mayoría de los problemas de calidad y de productividad. Además de estas herramientas, se encuentran otras técnicas tales como los círculos de calidad, la metodología Kepner-Tregoe KT (Fogler and LeBlanc, 1995) y otros documentos como bitácoras.

5.2.1. Etapa 1: Conocer los indicadores.

La primera etapa servirá para descartar algunas empresas, todas aquellas que no cuenten con indicadores de calidad y productividad se van a ocupar algunas herramientas como por ejemplo: gráficas de control, diagrama de correlación e histograma. Dentro de esta primera etapa se identificarán los indicadores que están afectando a la calidad y

productividad de la empresa. Basta con observar el comportamiento o tendencia del indicador para identificar la existencia del problema de manufactura, por ejemplo, si los puntos dentro de las gráficas de control se encuentran fuera de los límites, esto indica un posible problema (ver Figura 5.2).

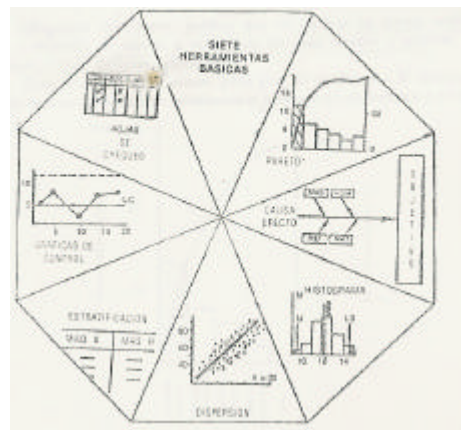


Figura 5.1. Herramientas de calidad y productividad
Fuente: Arzona, 1987

Se debe de tener mucho cuidado en seleccionar los indicadores ya que en algunas ocasiones, por el tamaño de la empresa o por el exagerado control que se busca tener en todas las actividades, se crean indicadores que no reflejan en nada a la producción de una planta. Las gráficas de control como su nombre lo dice ayudan a identificar si el proceso está bajo control. Sin embargo, existen otros problemas donde su repercusión se tendrá en las utilidades. Por ejemplo, el tiempo en proceso que dura una pieza el cual puede ser demasiado alto, pero las gráficas de control indican que se está produciendo dentro de los límites, entonces la retención del material se verá reflejada en la tasa de salida del producto terminado.

5.2.2. Etapa 2: Dimensión de los indicadores.

El objetivo de esta etapa es el jerarquizar los problemas y así atacar el más urgente. Para hacer un adecuado dimensionamiento de los indicadores se van a ocupar dos herramientas, estas herramientas serán las gráficas de Pareto y la evaluación de criterios que se enmarca en la primera fase de la metodología Kepner-Tregoe (KT) (ver Figura 5.3). La primera de ellas, nos va a indicar cuales problemas son los que mas afectan siguiendo la regla de 80/20, es decir, el 80% de los problemas representan el 20% de las utilidades. La metodología de KT va a verificar si en realidad los problemas arrojados dentro del diagrama de Pareto son los problemas más urgentes.

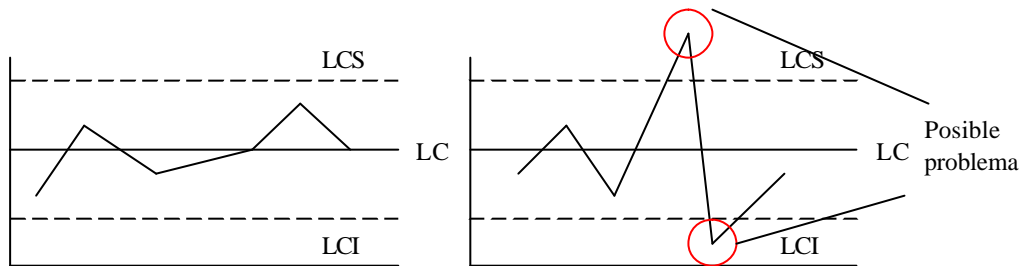


Figura 5.2 Grafica de control (1) El proceso es estable (2) Algo no usual ocurre en el proceso (proceso no estable), hay puntos fuera de los limites de control
Fuente. Arrona, 1987

El uso de esta etapa no es para resolver problemas que tengan impacto en la realización del producto, más bien está enfocada a jerarquizar los problemas en tres niveles: urgentes, de mediana urgencia y de menor relevancia.

| Problemas | Análisis de situación | | | Proceso (PA, DA, PPA) |
|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| | Tiempo (H, M, L) | Tendencia (H, M, L) | Impacto (H, M, L) | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |

Figura 5.3 Primera fase de la metodología KT
Fuente: Fogler and LeBlanc, 1995

Para poder ejemplificar la metodología KT se puede tomar un ejemplo muy sencillo, que son las situaciones en un hogar. La simbología se interpreta de la siguiente manera: Alta prioridad (H), Media prioridad (M), Baja prioridad (L), Análisis de decisión (DA), Análisis del problema (PA) y Análisis de un problema potencial (PPA).

| Problemas | Análisis de situación | | | |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| | Tiempo (H, M, L) | Tendencia (H, M, L) | Impacto (H, M, L) | Proceso (PA, DA, PPA) |
| 1. Reparar el carro | M | M | M | PA |
| 2. Barrer la calle | L | L | L | DA |
| 3. Arreglar el corto circuito | H | H | H | PPA |

5.2.3. Etapa 3. Verificar la presencia histórica del problema y estudiar su solución.

Una vez que se sabe cual es el principal o principales problemas a resolver, se debe hacer una revisión en los datos históricos, preguntar a la gente involucrada en el problema, si se ha presentado el problema con anterioridad o buscar problemas similares en otras plantas del grupo y cual fue la solución dada. En caso de que el problema haya sido resuelto anteriormente, se tiene que estudiar la solución que se aplicó ya que puede suceder que por alguna razón el escenario del problema haya cambiado.

Dentro de este punto se debe tener un acercamiento con la gente que está inmersa dentro del problema, además de tener mucho cuidado con el trato hacia la gente, debido a que los empleados mexicanos son sensibles al trato que reciben.

5.2.4. Etapa 4. Crear grupo de trabajo involucrado en el problema para su solución.

En esta etapa se requiere de la participación de la(s) persona(s) involucradas directamente con el problema, no necesariamente tiene que ser una persona, en algunas ocasiones se puede considerar toda un área de trabajo. Dentro de esta etapa toma una gran importancia el choque inherente de las culturas presentes dentro de la empresa (Por ejemplo: francesa vs. mexicana). Este choque no siempre obedece a dos países, en algunas ocasiones por el simple hecho de cambiar de región dentro de un mismo país se encuentran culturas diferentes.

Para efectos de esta metodología se le denomina grupo de trabajo al conjunto de personas que están y los cuales tienen diferentes puntos de vista de acuerdo al trabajo desempeñado de la empresa. Es importante mencionar que la gente de México es muy entusiasta cuando se trata de resolver un problema en la industria. El gran ingenio y creatividad con que cuentan los mexicanos puede ser la llave para encontrar la solución a los problemas. Sin embargo el problema de los operarios mexicanos es la poca preparación académica que ellos tienen, esto puede verse reflejado en el poco entendimiento de una metodología.

Para dar solución a los problemas es necesario saber escuchar a todos los miembros del equipo. La herramienta adecuada para crear un grupo de trabajo es mediante la filosofía de Círculos de calidad, ver Figura 5.4. No se debe olvidar tomar en

cuenta, al formar grupos, el gran impacto que tiene la cultura en los aspectos técnicos y tecnológicos.

5.2.5. Etapa 5. Análisis del problema y posibles soluciones.

Dentro de esta etapa el grupo de trabajo comienza a buscar las posibles soluciones al problema, ellas se enlistan dentro del documento que se empezó a formular desde el comienzo de la metodología. Para un análisis del problema se pueden ocupar varias herramientas tales como Pareto, Histograma, Gráficas de control, Gráficas tipo pie, Diagrama de causa-efecto (Figura 5.5). En algunas ocasiones, con un procedimiento, se puede analizar el problema y obtener la posible solución.

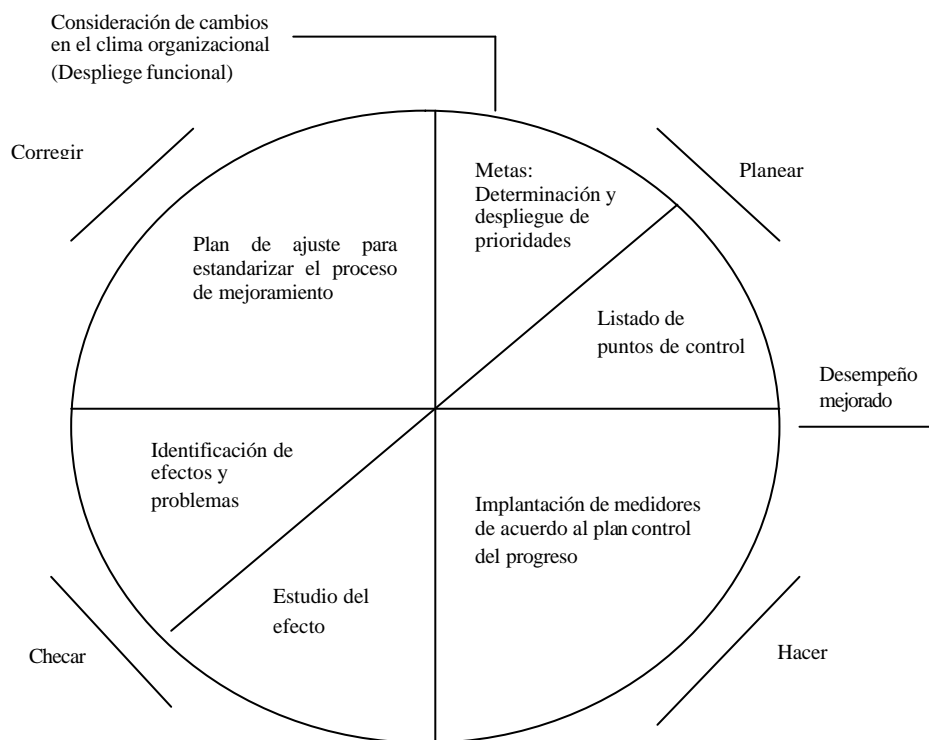


Figura 5.4. Circulo de calidad
Fuente: Cantú, 1997

Para la elección de la herramienta o herramientas a ocupar dentro de esta etapa el grupo de trabajo tiene un papel importante ya que va a decidir cual de las herramientas se

van a ocupar. Con esta medida se logrará el involucramiento de los miembros del grupo. Para lograr la correcta cooperación debe tomarse en cuenta la cultura de los empleados y de la empresa. Es necesario un equilibrio entre la empresa y los empleados para que ambos tengan un beneficio mutuo sin afectar los intereses de cada una de las partes.

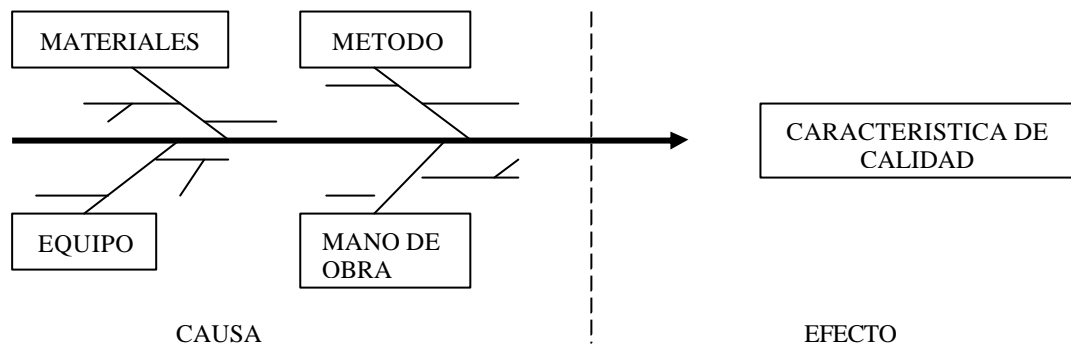


Figura 5.5. Diagrama de causa y efecto.
Fuente: Arrona, 1987

5.2.6. Etapa 6. Estudiar el costo beneficio de las soluciones y elegir solución mas viable

Una vez que se cuentan con las posibles soluciones emitidas en la etapa anterior, ahora se necesita saber cual de ellas es la mejor, puesto que algunas de las soluciones van a generar gastos muy altos y no van a arrojar los mejores resultados o los esperados.

Es importante que la empresa conozca cuales van a ser los beneficios al aplicar las posibles soluciones. Por medio de una comparación del costo que va a generar cada una de las soluciones y el beneficio recibido al ser aplicada, se va a elegir la mejor solución. Para elegir la solución más viable se puede recurrir a dos herramientas, la primera de ellas es el diseño de experimentos y la segunda herramienta es la simulación.

Para estas dos herramientas se requiere contar con los suficientes datos para realizar las pruebas o bien correr el modelo de simulación. Cualquier herramienta que se ocupe arrojará los resultados necesarios para poder tomar la mejor solución. La finalidad de esta etapa es poder sustentar de mejor manera el porqué se está tomando una solución en especial y porqué se descartaron las demás posibles soluciones.

5.2.7. Etapa 7. Establecer plan de medidas correctivas

Después de haber elegido la mejor solución al problema, se crea un plan de medidas correctivas, dicho plan se va ajustar de acuerdo al área donde se está suscitando el problema. El objetivo de este plan es poder anticiparse al problema presentado (mantenimiento, órdenes de materia prima a tiempo, etc.). Para este plan se debe tener cuidado en no incluir medidas que puedan afectar a otras áreas o que puedan suscitar otros problemas. Este plan se tiene que llevar a cabo con la gente involucrada del equipo de trabajo, así también, se tiene que dar a conocer a las áreas involucradas para su correcto funcionamiento.

Para la creación de este plan, se va a realizar una serie de juntas con el equipo de trabajo, además de realizar en cada junta la minuta correspondiente. En la minuta se deben de incluir el nombre de los participantes y los acuerdos a los que se llegaron. Además de fijar la próxima reunión y los compromisos que adquirieron cada uno de los miembros.

5.2.8. Etapa 8. Seguir la solución de acuerdo a plan de medidas correctivas verificando su correcto funcionamiento.

El objetivo de esta etapa es dar un correcto seguimiento al plan de acciones correctivas que se generó en la etapa anterior. En esta etapa se ocuparan más herramientas, ya que se tiene que comparar el escenario anterior cuando se tenía el problema y el escenario actual que contiene las posibles soluciones al problema.

Las herramientas que pueden ocuparse dentro de esta etapa son: Comparación de gráficas (Pareto), Hojas de verificación, Gráficas de control, Histogramas, Diagrama de dispersión (datos continuos), Estratificación (datos discretos), ver Figura 5.6 y 5.7. Al igual que en etapas anteriores, no se requiere del uso de todas las herramientas, el uso de ellas se va a adaptar a la información que posee el área afectada. Otro punto importante a mencionar es que se debe tener las mismas herramientas ocupadas cuando el problema se estaba suscitando, con el fin de poder hacer una correcta comparación de tales herramientas.

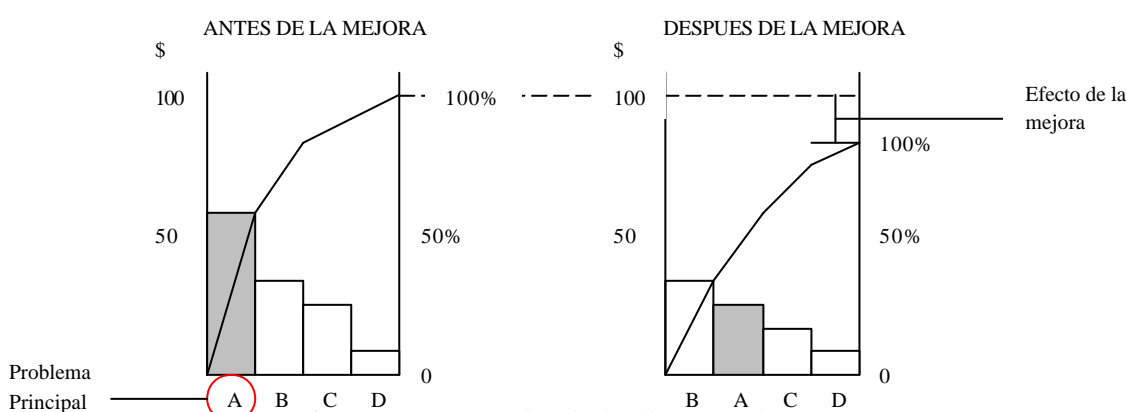


Figura 5.6. Comparación de dos diagramas de Pareto
Fuente: Arrona, 1987

5.2.9. Etapa 9. Estandarizar mejora para mantener su efecto

Esta etapa es creada para que la mejora realizada tenga un efecto duradero, es necesario, que la mejora no sea temporal es decir, únicamente ejecutada mientras se soluciona el problema, sino al contrario, esta mejora debe de quedar como parte de la estandarización de los procesos.

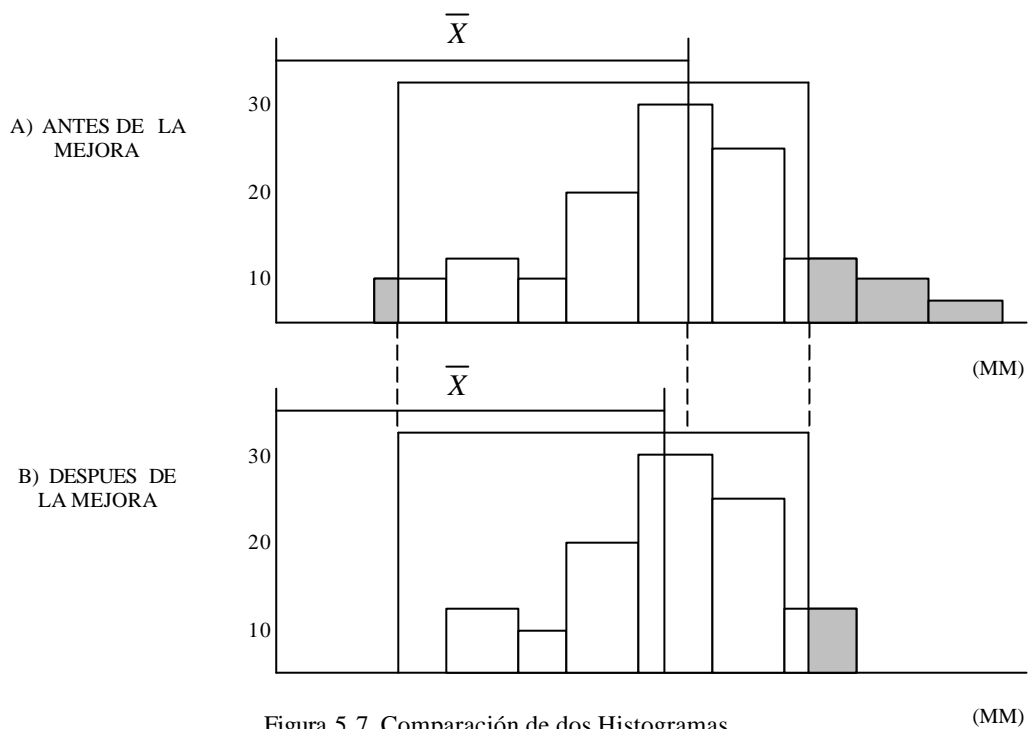


Figura 5.7. Comparación de dos Histogramas
Fuente: Arrona, 1987

Para la correcta aplicación de la estandarización de la mejora se van a ocupar los siguientes documentos en los cuales van a quedar por escrito las modificaciones: Procedimientos de trabajo, Diagrama de flujo, Control de operaciones. Si por alguna razón no se tiene alguno de los documentos mencionados se deben escribir dichas modificaciones en la bitácora que se lleva desde el comienzo de la metodología.

Es necesario que toda el área involucrada conozca los cambios que se efectuaron en los procedimientos al realizar el trabajo. Para llevar esta medida es conveniente reunir a toda el área, o a los afectados, y darles a conocer el nuevo procedimiento. Sin embargo, en muchas ocasiones por cuestiones de carga de trabajo los empleados van a recurrir en regresar al antiguo procedimiento ya que este para ellos es más fácil de seguir pues llevan más tiempo aplicándolo. Aquí el responsable de la nueva mejora juega un rol importante debido a que él tiene la responsabilidad de hacerles ver a las personas que si siguen realizando de esa forma los procedimientos no se podrá dar solución adecuada al problema y se corre el riesgo de desencadenar otro tipo de problemas.

5.2.10. Etapa 10. Controlar lo estandarizado

El objetivo de esta etapa es que las modificaciones, se lleven de acuerdo a los planes establecidos. Como se mencionó en la etapa anterior, se debe tener cuidado ya que en esta etapa al tratar de cambiar la forma de trabajo de las personas se puede suscitar un conflicto. Este conflicto se debe a varios factores, entre ellos esta la cultura de la gente ya que en muchas de las ocasiones la forma de indicarles un nuevo procedimiento no es la adecuada. Para combatir esta falta de interés por el cambio se crea el grupo de trabajo, con esto se asegura el correcto involucramiento de todas las áreas que estén dentro del problema.

Para esta etapa se va a utilizar de nueva cuenta los círculos de calidad. Cabe mencionar que no se ocuparán todas las etapas de dichos círculos sino la parte donde se trata de controlar lo estandarizado.

5.2.11. Etapa 11. Establecer plan de medidas preventivas

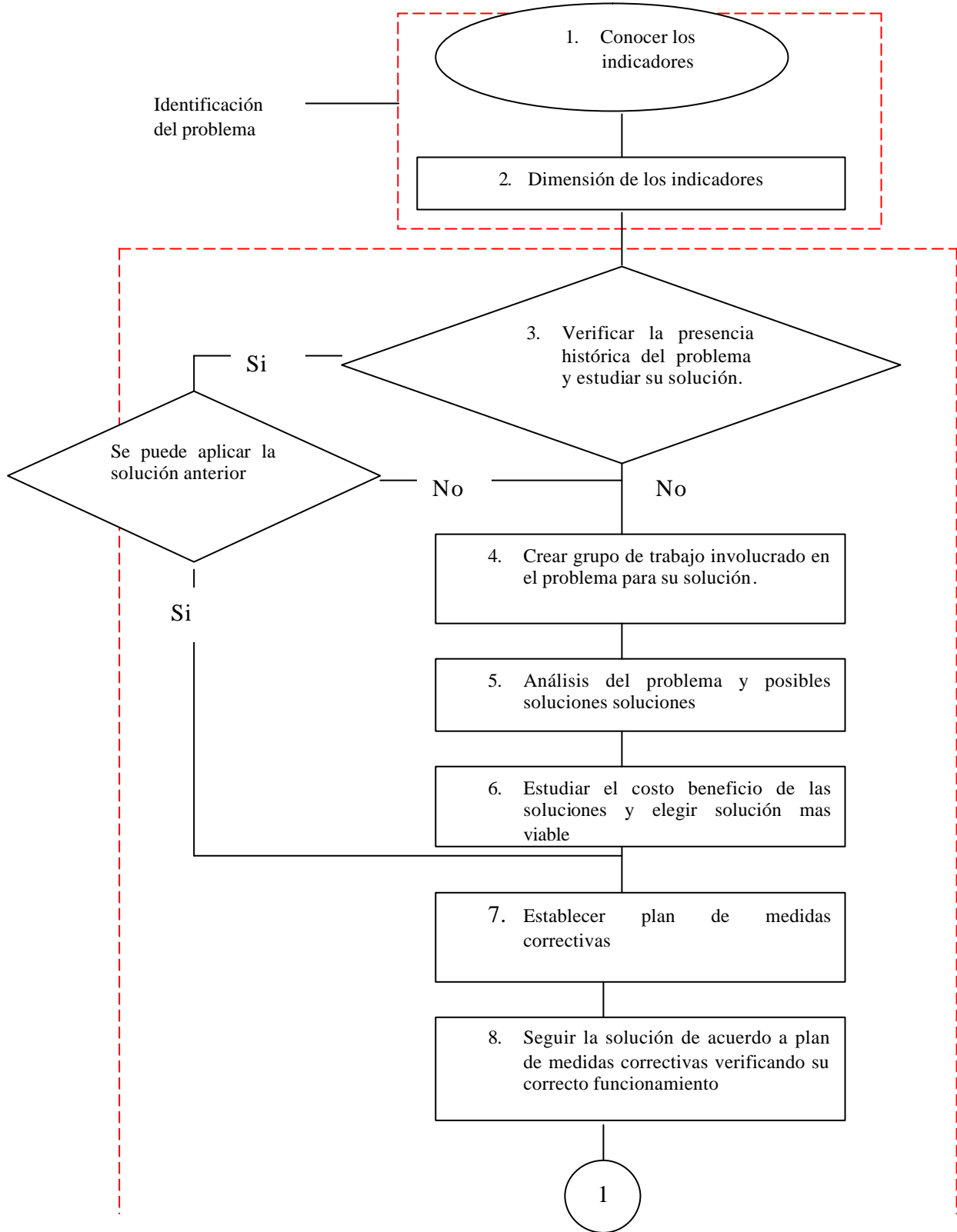
Siendo la etapa final de esta metodología, con ella se busca contar con acciones preventivas para evitar que el problema se suscite de nueva cuenta. Esto se logrará utilizando: Plan de calidad que se refiere a levantar no conformidades mediante inspecciones al proceso, Control de operaciones; donde se trabaja con la asignación de responsabilidades y la secuenciación de operaciones.

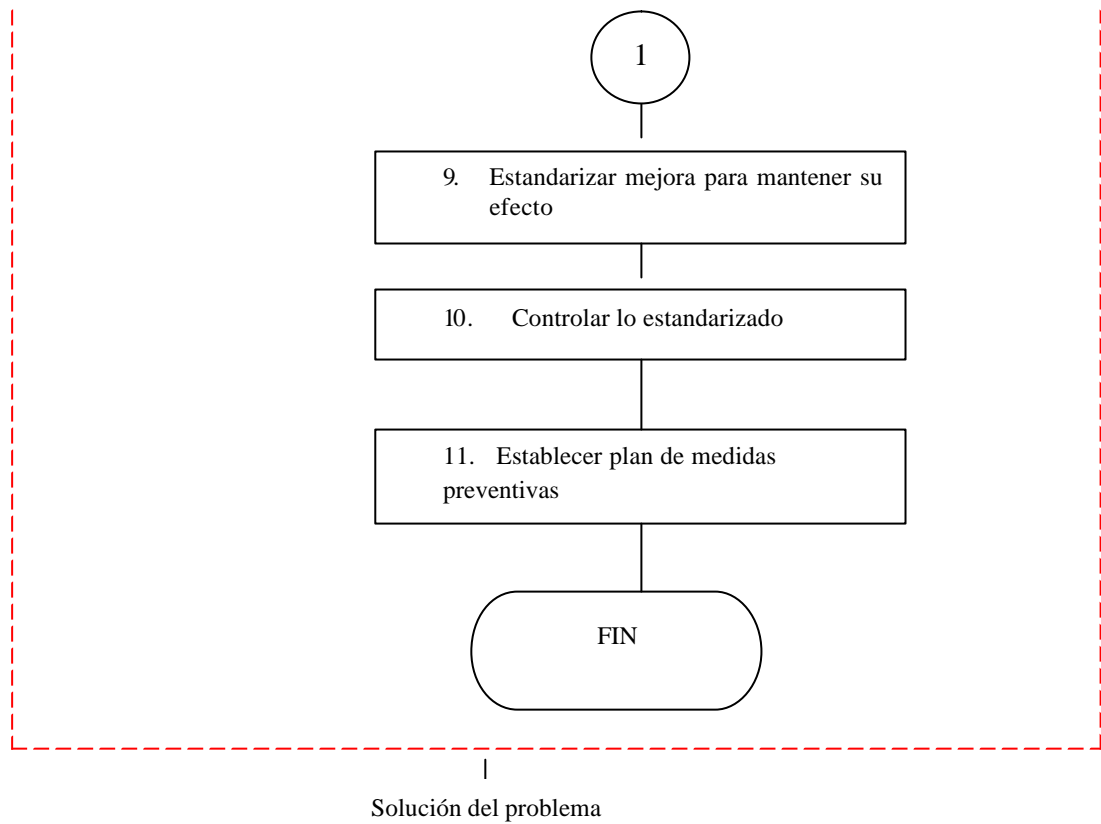
Es conveniente que al final de todo el proceso de búsqueda y solución a los problemas encontrados, se guarde éste para tener un antecedente histórico del problema. Esto ayudara a no tener que trabajar de nueva cuenta en el problema y no crear un desánimo en los trabajadores ya que al empezar a resolver de nueva cuenta el mismo problema creara cierta apatía y poca participación de los miembros del grupo de trabajo.

Para mayor información sobre las herramientas ocupadas dentro de esta metodología se recomienda revisar:

- Arrona, 1987.
- Fogler and LeBlanc, 1995.
- Cantú, 1997.
- Montgomery, 1991.
- Law and Kelton, 1982.
- Kelton, Sadowski and Sadowski, 2002.

5.3. Diagrama de flujo de la metodología.





5.4. Aplicación de la metodología.

Para poder observar mejor el uso de la metodología se generó un caso de estudio en la empresa bajo estudio (Xop). Cabe mencionar que este caso fue ficticio ya que por cuestiones de tiempo por parte de la empresa no se pudo aplicar la metodología para la identificación y la solución de un problema. Sin embargo se tomó parte de otros casos de estudio en México, estos fueron generados en otras empresas de carácter global. Para ejemplificar mejor este caso de estudio se va a describir el comportamiento de las etapas

de la metodología ante una situación en particular. En algunas ocasiones por lo extenso de las herramientas ocupadas no se profundizara demasiado en las etapas.

5.4.1. Caso de estudio.

En los últimos días se ha observado una tendencia negativa en las graficas de control del área de impresión, es decir existen puntos fuera de los límites de control. Este problema se generó a partir de la transferencia de una nueva máquina a la línea de producción, esta maquina fue diseñada en Francia. Para la operación de la maquina el empleado debe de estar de pie frente a ésta, ya que no podía estar sentado por que perdía un 60% de la visión durante la impresión. Dicha máquina se encuentra en el área de impresión, donde se coloca el color a las tarjetas o se personaliza de acuerdo a las especificaciones dadas por el cliente. En este caso el cliente de las tarjetas es una compañía de telefonía celular en México, Xop provee de un 60% de las tarjetas el 40% restante lo tiene otra empresa que es la competencia de Xop a nivel mundial.

La maquina utilizada en la línea de producción es la misma que Xop ocupa en las otras empresas del mismo grupo alrededor del mundo. Cuando se realizaron las pruebas para producir las tarjetas para el cliente observaron que estas no cumplían con las especificaciones en la impresión. Al aplicar la metodología Xop tomó la decisión que uno de sus ingenieros franceses fuera el líder del proyecto para la solución del problema. Este ingeniero tenía poco tiempo en la empresa ubicada en México, pero lo que hizo que se tomara a esta persona es que en otras plantas en el mundo soluciono el mismo problema.

Cabe mencionar que todas las empresas que están dentro del grupo Xop alrededor del mundo utilizan la misma metodología para la identificación y solución de los problemas. Este ingeniero lo llamaremos “A”.

El problema de transferencia de tecnología de una maquina de impresión en las empresas de este grupo fue que la temperatura del lugar es superior a los 40°C (Por ejemplo Brasil). Una primera solución fue el cambiar la maquinaria pero observaron que todas las maquinas de impresión el resultado va a depender de la temperatura ambiente que se encuentre. La solución al problema fue el instalar clima artificial únicamente en esta área de producción en todas las plantas del grupo.

Las etapas 1, 2 y 3 se ejecutaron sin mayor problema pero al momento de formar los grupos de trabajo para encontrar la posible solución los trabajadores se mostraban renuentes y no apoyaban para la solución del problema. Es aquí donde las diferencias culturales se notaron más claramente. Como se menciona en la sección 3.2.1. El ingeniero francés que estaba a cargo creyó que el problema no era tan serio y no le daba mucha importancia a la opinión de los trabajadores respecto al problema. Ya que en ocasiones anteriores ya había podido solucionar el problema de una transferencia de tecnología. Xop decidió colocar otro responsable ya que las fechas de entrega del pedido estaban próximas y no se observaba por ningún lado una rápida solución del problema, sino más bien una serie de problemas aun más graves. La metodología aplicada no podía superar la etapa 5. Estos problemas eran que los trabajadores querían que se les pagara las

horas invertidas en la solución del problema, además al formar el grupo de trabajo y analizar el problema no aportaban todos sus conocimientos.

El nuevo encargado fue otro francés pero este llevaba mas tiempo trabajando para la empresa ubicada en México. Este ingeniero que llamaremos “B” estaba muy compenetrado en la cultura del mexicano y podía entender las necesidades de los trabajadores. Este ingeniero tomó en cuenta todas las opiniones del grupo de trabajo que ya estaba formado y empezó a avanzar en la metodología. Una barrera importante es que el ingeniero A se le complicaba el poder comunicarse con los empleados ya que en todas las empresas donde el había estado no necesitaba hablar español. Sin embargo el ingeniero B ya tenía trabajando para la empresa ubicada en México cinco años, los empleados tenían mas confianza con el. La metodología ya no tuvo ningún otro problema ya que en muchas de las ocasiones los empleados daban tan buenas ideas y Xop empezó a darles algunos incentivos como por ejemplo el salir una hora antes del trabajo o darles playeras.

El problema fue por una mala transferencia de tecnología y que no tomaron en cuenta la localización. Es decir las características físicas de los empleados que ahora manejarían la máquina en México. Al manufacturar en Francia la máquina los controles se encontraban en una altura superior y cuando el empleado llevaba cuatro horas trabajando se cansaba y empezaba a distraerse. La solución que se le dio al problema fue bastante creativa por parte de los empleados mexicanos sugirieron colocar un escalón en la parte inferior de la maquina este escalón no afectaba el desempeño de la máquina. Este

escalón contaba con una superficie de plástico lo cual reducía el cansancio por estar parado por tanto tiempo frente a la maquina. El equipo de trabajo realizó las modificaciones pertinentes para poder utilizar mejor la máquina dentro de la línea de producción. Ya que el mover el panel de control implicaba un gasto excesivo además de que no existía un lugar en la máquina en donde colocar el panel de control más abajo.

Un punto importante a considerar es que el ingeniero A, de acuerdo a una de las características de los franceses que son individualistas y no les es fácil trabajar en equipo. Otro aspecto importante es que los franceses son muy nacionalistas es decir les gusta hablar en su lengua materna y si pueden evitar hablar en otra lengua lo hacen. Los empleados mexicanos tienen un vicio si se le puede llamar de alguna manera al responder a alguna instrucción con la palabra “ahorita”, esta palabra causa problemas ya que los franceses la interpretan que van a realizar la actividad en un momento muy cercano. Sin embargo para los empleados mexicanos la palabra “ahorita” significa que la van a realizar después.

A continuación se enuncian algunas recomendaciones para poder anticiparse a problemas de esta índole:

- Los trabajadores tenían que aprender los términos técnicos para poder tener una mejor comunicación, y el proceso de aprendizaje se podría acelerar mediante la creación de un glosario técnico.

- Tener constante comunicación con las demás plantas del grupo y hacer de su conocimiento cual fue el problema al transferir la tecnología y cual fue la solución, con esta medida se trata de no trabajar con el mismo problema cada vez que se tenga que transferir la maquina de impresión a cualquier planta del grupo.
- Al tratar de aplicar una metodología se debe de considerar los aspectos culturales de la región.
- Conocer los atributos mas importantes de la cultura de la región, ya que estos tienen un impacto en el ambiente laboral y muchas de las ocasiones se ven reflejados en cuestiones técnicas.
- Reconocer el valor de las aportaciones de todos los miembros del grupo de trabajo, así como también poder enfatizar en los valores de las personas como son la puntualidad, honestidad, etc.