ILUMNO

HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS OPERATIVOS

Elaborado por:
Ing. Eduardo Pereira Calvo MBA
Julio, 2014

HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS OPERATIVOS

Es importante identificar las fallas para luego poder encarar su análisis y en base a esto solucionar los problemas, no siempre es fácil realizar ésta tarea por lo que se han desarrollado numerosas técnicas para identificar y analizar las fallas.

EL DIAGRAMA DE PARETO

El ***Diagrama de Pareto*** consiste en un método gráfico para ***determinar cuáles son los problemas más importantes*** de una determinada situación y por consiguiente. Las prioridades de intervención.

Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa.

Para la construcción del diagrama de Pareto se procede según las fases que son las siguientes:

A. Decidir cómo clasificar los datos

B. Elegir el período de observación

C. Obtener los datos y ordenarlos

D. Preparar los ejes cartesianos del diagrama

E. Diseñar el diagrama

Para mayor claridad se examina un caso como ejemplo. Se supone que en un departamento de montaje en una industria se producen determinadas fallas. Se aplicará el diagrama de Pareto con las siguientes fases.

» ***Fase 1: Decidir cómo clasificar los datos:*** Se pueden clasificar por tipo de problema, por cadena de montaje, por turno de trabajo, por fase de trabajo, etc. Se establece por tipo de problema.

» ***Fase 2: Elegir el período de observación:*** En el caso del ejemplo dependerá de la cantidad de productos fabricados. Si la cantidad diaria es elevada, será suficiente un período breve, por el contrario, cuando la producción es reducida será necesario un período más prolongado. Se decide realizar el relevamiento por 3 meses.

» ***Fase 3: Obtener los datos y ordenarlos:*** En ésta fase se tendrá que preparar una hoja para recoger los datos según las pautas establecidas en las fases precedentes: tipo de problema y un período de 3 meses.

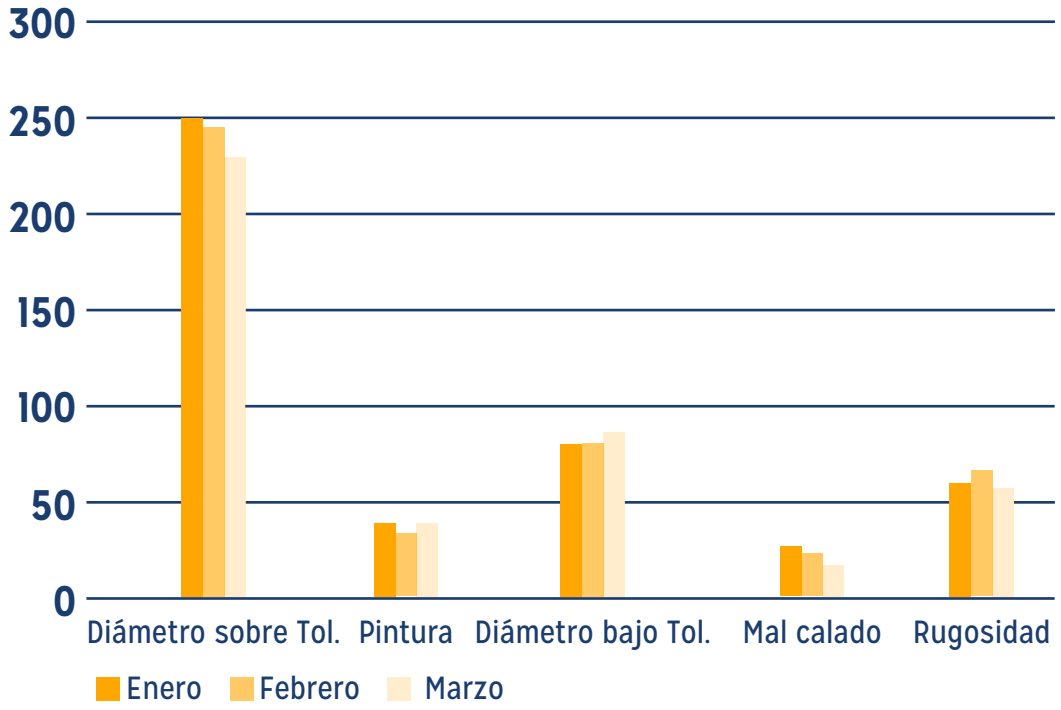
Durante el período de relevamiento de datos se completará el formulario con un trazo por cada defecto encontrado y luego se determinan los totales, según se muestra en el formulario.

TABLA 1.

NÚMERO	DEFECTO	MESES			TOTAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	
1	Diámetro sobre Tol.	250	245	230	725
2	Pintura	36	33	37	106
3	Diámetro bajo Tol.	80	82	85	247
4	Mal calado	25	22	17	64
5	Rugosidad	60	65	58	183
	TOTAL				1325

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 1.



Fuente: Elaboración propia.

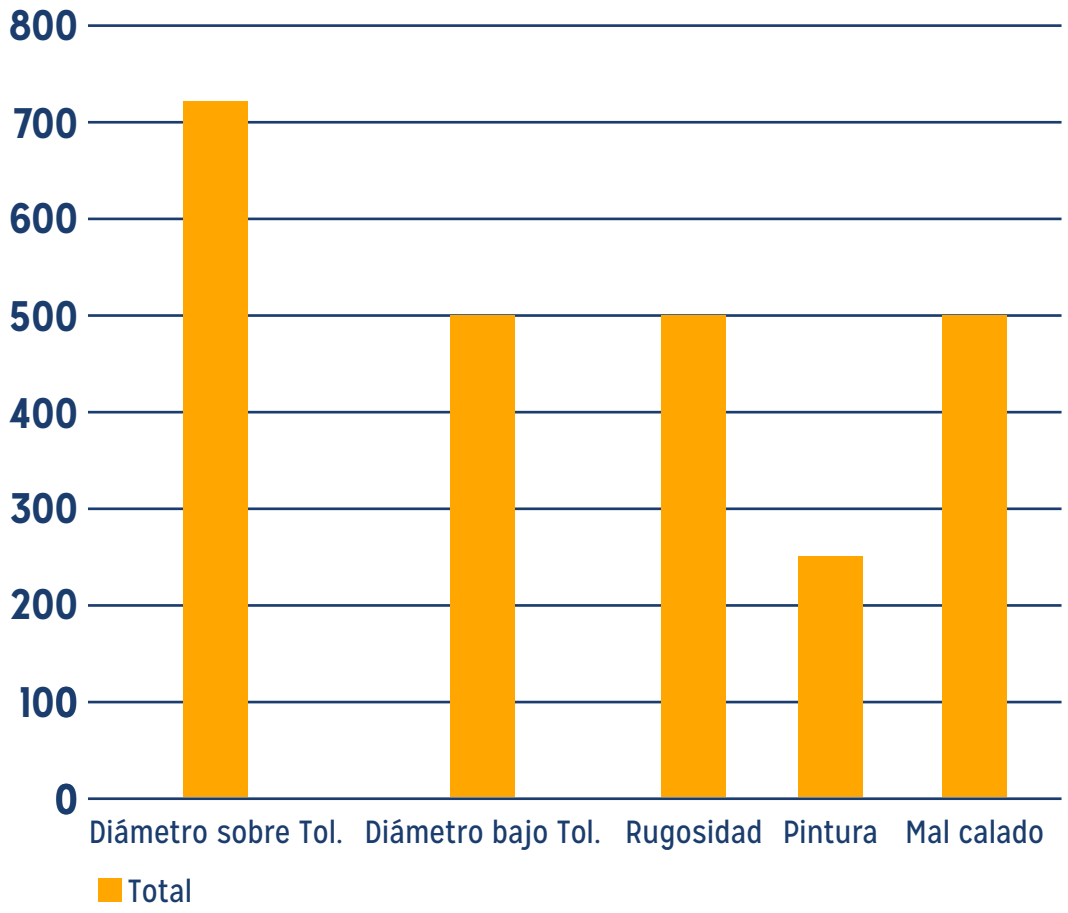
A continuación se procede a ordenar los conceptos por orden de importancia en una tabla como se muestra en la figura, el defecto más numeroso se dispone en primer lugar, en segundo lugar el defecto que le sigue por orden de frecuencia, y así sucesivamente, etc. En la última columna se indica la cantidad total de problemas.

NÚMERO	DEFECTO	TOTAL
1	Diámetro sobre Tol.	725
2	Pintura	106
3	Diámetro bajo Tol.	247
4	Mal calado	64
5	Rugosidad	183
	TOTAL	**1325**

Fuente: Elaboración Propia

» ***Fase 4: Preparar los ejes cartesianos para el diagrama:*** En el eje X se dispondrán los tipos de defectos y en él Y las cantidades de defectos. Se pueden graficar los problemas según las cantidades o en función de los porcentajes con respecto al total de problemas.

FIGURA 2. DIAGRAMA DE PARETO EN CANTIDADES



Fuente: Elaboración propia.

Los defectos se ordenan en forma similar a la tabla, en orden de mayor a menor frecuencia. Para definir la escala del eje Y, se tiene que considerar que el valor más grande corresponde al primer defecto, según lo determinado, y será la base para la escala de valores absolutos o porcentual. El eje X se divide proporcionalmente según la cantidad de grupos de problemas a graficar, en el ejemplo son 5 grupos.

» ***Fase 5: Diseñar el diagrama:*** Se procede a representar en escala, con bastones los valores absolutos y/o porcentuales que se han determinado en la tabla.

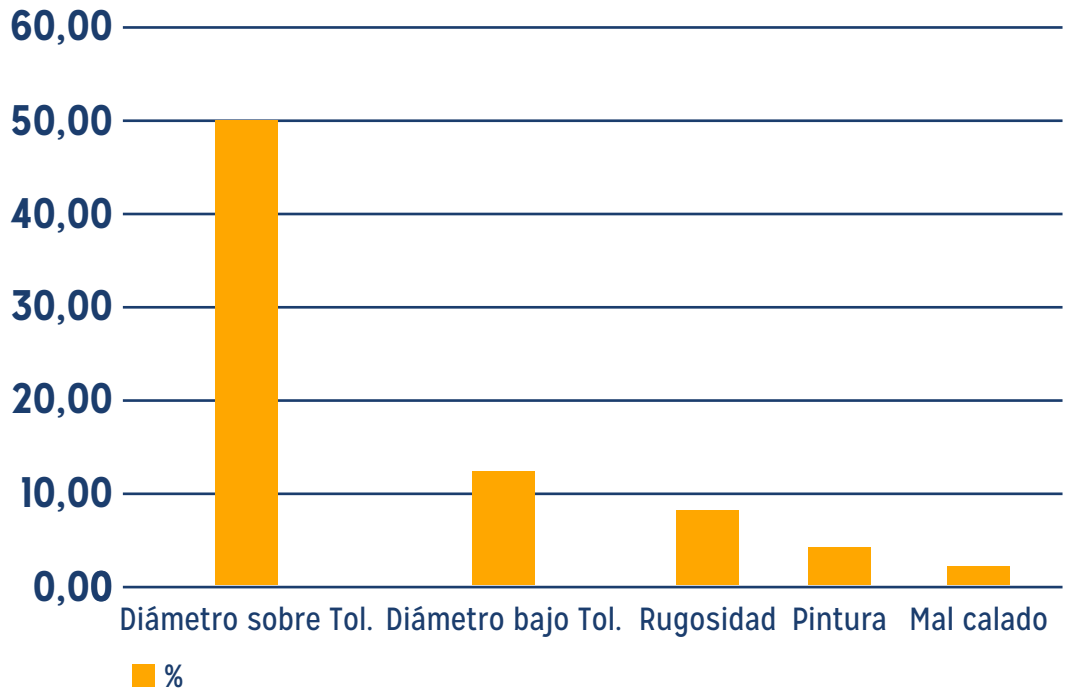
Otra forma de visualizar los problemas es proceder a ordenar también los conceptos por orden de importancia en una tabla y en la última columna se indica la cantidad en porcentaje.

TABLA 3.

NÚMERO	DEFECTO	%
1	Diámetro sobre Tol.	54,72
3	Diámetro bajo Tol.	18,64
5	Rugosidad	13,81
2	Pintura	8,00
4	Mal calado	4,83
	TOTAL	100

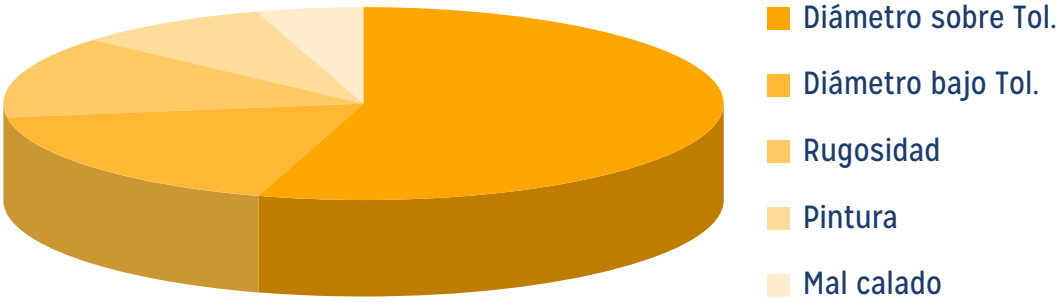
Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 3. DIAGRAMA DE PARETO EN %



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 4.



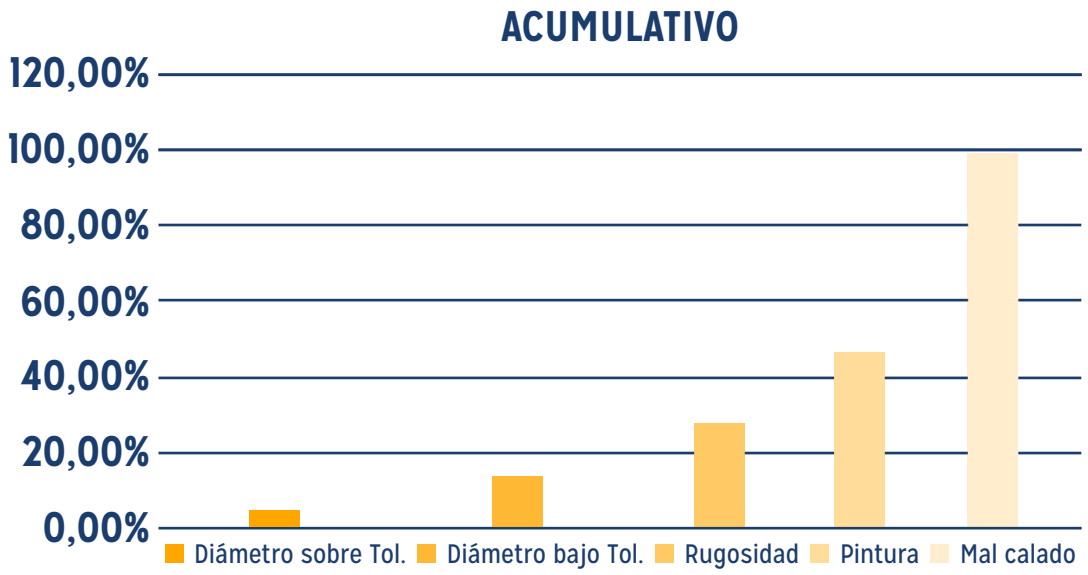
Fuente: Elaboración Propia

TABLA 3.

NÚMERO	DEFECTO	ACUMULATIVO
1	Diámetro sobre Tol.	4,83%
3	Diámetro bajo Tol.	12,83%
5	Rugosidad	26,64%
2	Pintura	45,28%
4	Mal calado	100,00%

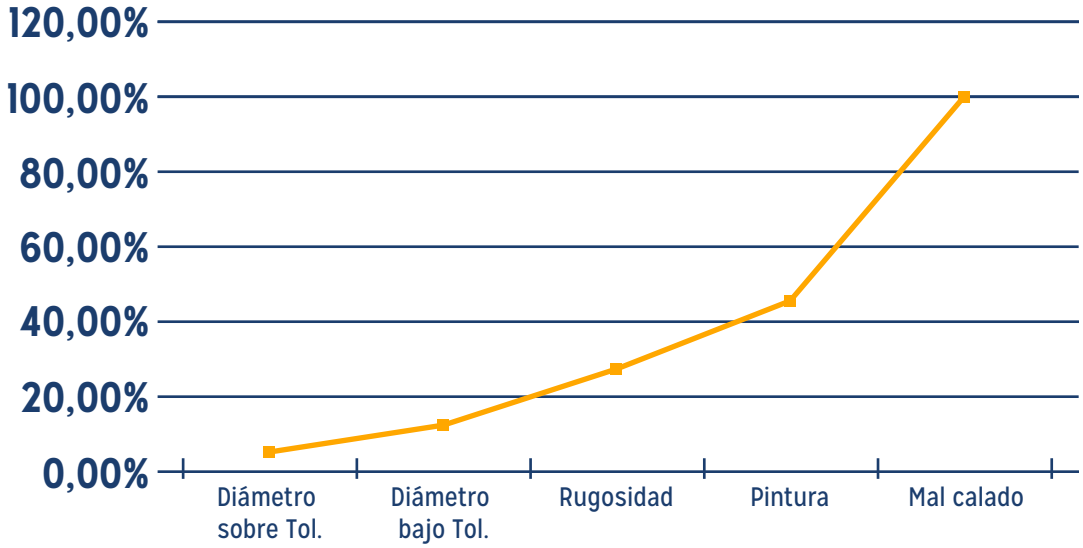
Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 5. ACUMULATIVO



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 6.



Fuente: Elaboración propia.

ESTE DIAGRAMA SE UTILIZA PARA REPRESENTAR LA RELACIÓN ENTRE ALGÚN EFECTO Y TODAS LAS CAUSAS POSIBLES QUE LO PUEDEN ORIGINAR.

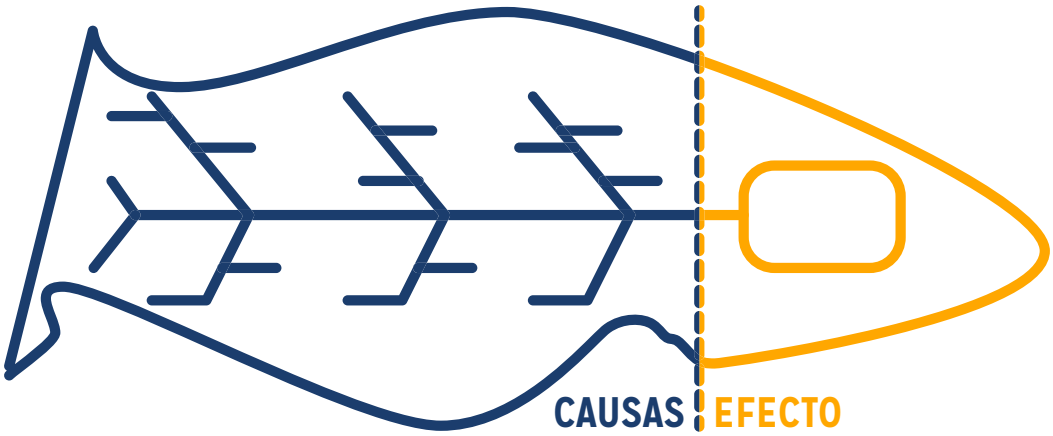
EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Este diagrama se utiliza para **representar la relación entre algún efecto y todas las causas posibles que lo pueden originar.**

Todo tipo de problema, como el funcionamiento de un motor o una lámpara que no enciende, puede ser sometido a éste tipo de análisis.

Generalmente, se lo presenta con la forma del espinazo de un pez, de donde toma el nombre alternativo de Diagrama de espina de pescado. También se lo llama de Diagrama de Ishikawa que es quién lo impulsó.

FIGURA 7. DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO



Fuente: Elaboración propia.

Los diagramas de causa efecto se construyen para ilustrar con claridad cuáles son las posibles causas que producen el problema. Un eje central se dirige al efecto. Sobre el eje se disponen las posibles causas. El análisis causa-efecto, es el proceso mediante el que se parte de una definición precisa del efecto que se desea estudiar.

Posteriormente, se disponen todas las causas que pueden provocar el efecto. A las causas conviene agruparlas por tipos, al modo de ejemplo las originadas por motivos eléctricos, otras por elementos mecánicos, hidráulicos, etc. Cada grupo se dispone en un sub-eje.

La construcción de este diagrama presenta un esquema gráfico que permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto objeto de estudio.

El análisis causa-efecto puede dividirse en tres etapas:

1. Definición del efecto que se desea estudiar.
2. Construcción del diagrama causa-efecto.
3. Análisis causa-efecto del diagrama construido.

La definición del efecto que se desea estudiar representa la base de un eficaz análisis. Efectivamente, siempre es necesario efectuar una precisa definición del efecto objeto de estudio. Cuanto más definido se encuentre éste, tanto más directo y eficaz podrá ser el análisis de las causas. Así si el motor del automóvil no arranca, ¿cuáles pueden ser las causas de la falta de arranque? Evidentemente, las causas posibles pueden ser múltiples. ***Si se definiera el efecto como el motor no arranca cuando está muy frío y el vehículo se encuentra a la intemperie, en este caso el análisis será más preciso y estamos eliminando una serie de causas que no corresponden a la situación del vehículo.***

Invirtiendo el razonamiento se puede decir que cuando más indefinido se exprese el efecto que se desea estudiar, tanto más amplio e indeterminado será el diagrama causa-efecto y por lo tanto, más vago y de mayor complejidad el análisis y resolución del problema. Cuando se tiene bien definido el efecto que se desea estudiar, se puede proceder a las dos fases sucesivas si se tiene la prudencia de separar la fase segunda -construcción del diagrama- de la fase tercera -análisis y valoración de las diversas causas-.

De este modo es posible garantizar que la definición de las posibles causas sea innovadora y creativa, mientras que el análisis crítico de las causas debe ser lo más realista posible. En realidad cuanto más ideas y sugerencias contenga el diagrama causa-efecto, tanto más eficaz será para la determinación de la causa o las causas, ya que el problema puede ser originado por más de una.

CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

La construcción del diagrama causa-efecto se inicia escribiendo el efecto que se desea estudiar en el lado derecho de una hoja de papel. A ello debe seguir la búsqueda de todas las posibles causas que sobre él influyen. Para esa búsqueda se pueden seguir tres métodos, que se diferencian por la forma en que se realizan.

Son los siguientes:

1. ***Método de la clasificación de las causas.***
2. ***Método por fases del proceso.***
3. ***Método por enumeración de las causas.***

FIGURA 8. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Fuente: Elaboración propia.

MÉTODO *BRAINSTORMING*

Este método ***Brainstorming*** que traducido a nuestro idioma significa **"tormenta de ideas"** consiste básicamente en que todos los participantes expongan sus ideas, que las mismas sean anotadas, luego comentadas, para finalmente llegar a conclusiones.

1. Para llevar a cabo ésta actividad es conveniente establecer un orden de prioridades, y seguir los siguientes pasos:
2. Nombrar a un moderador del grupo, quien debe asegurar que todos comprendan el problema. Será el encargado de observar que se anoten las ideas que se propongan, en un lugar visible, preferentemente construyendo el diagrama.
3. Antes de iniciar la propuesta de ideas dar 5 a 6 minutos en silencio pensando en el problema en forma individual.
4. Por turnos, cada miembro enuncia una idea. No se permiten comentarios ni críticas. En ésta etapa sólo pueden intervenir el encargado de anotar las ideas y a quien le corresponde el turno.
5. Cuando alguno de los participantes no tenga idea para sugerir el moderador esperará poco tiempo y pasará al turno de quien continua. Cuando las ideas hayan comenzado a agotarse -aproximadamente a los 30 minutos-, el grupo analiza y discute las ideas anunciadas. Las ideas duplicadas o relacionadas se agrupan. Se pueden descartar las ideas que no tienen fundamento serio, siempre sin realizar críticas.
6. De todas las ideas se analizan cuáles pueden ser las más probables. Se puede aplicar el diagrama de Pareto y sobre las causas que concentran la atención realizar un relevamiento de datos.

Cuando el problema es complejo se puede construir el diagrama de las 5 M a lo largo de varias sesiones.

En algunos casos la causa puede estar en más de alguna categoría, según la decisión del grupo se la dispone por mayoría en las distintas categorías o en la que se considere más indicada.

La revisión directa del diagrama puede impulsar al grupo a decidir una profundización de la investigación en un área determinada.

MÉTODO DE LAS 5 M

Conforme al presente método se procede a analizar el problema y a definir las posibles causas, generalmente este proceso se realiza con el grupo de trabajo encargado de la resolución del problema.

Para la aplicación de este método se sigue un orden para considerar las causas de los problemas, partiendo de la premisa que estas, están agrupadas según cinco criterios y por ello se denomina de las 5 M.

Las M corresponden a:

FIGURA 9. LAS 5 M.

Fuente: Elaboración propia.

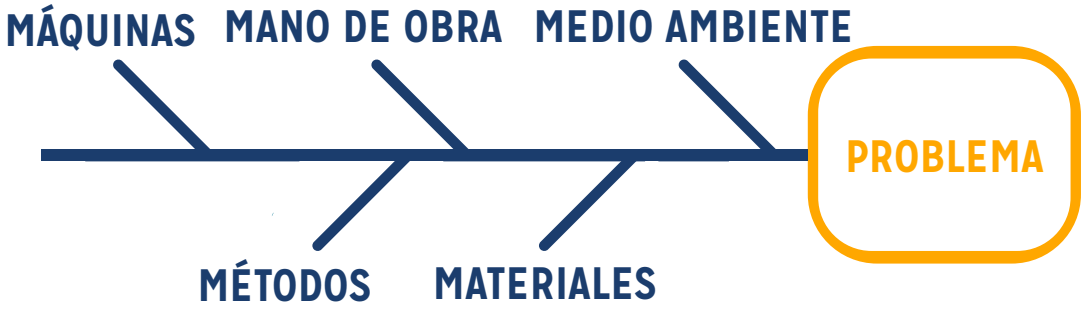
Las 5 M suelen ser generalmente un punto de referencia que abarca casi todas las principales causas de un problema, por lo que constituyen los brazos principales del diagrama causa-efecto.

ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS 5 M

A continuación se puede proceder una "lluvia o tormenta de ideas" –*brainstorming* que consiste en generar tantas ideas como sea posible dejando que el pensamiento creativo de cada persona del grupo las exponga libremente.

Las subdivisiones en base a las 5 M, además de organizar las ideas estimulan la creatividad. En ésta fase quienes intervienen deben liberarse de preconceptos, en caso contrario se puede condicionar la búsqueda a las soluciones que ya se han propuesto o probado y que no han aportado la solución. Las causas sugeridas se incluyen situándolas en el brazo correspondiente. En el ejemplo se ilustra con algunas de las posibles causas en forma genérica.

FIGURA 10.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 11.

PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA ANALIZAR LOS PROBLEMAS

Antes de investigar un problema, es fundamental asegurarse de que se lo comprende perfectamente. Esto supone definir los síntomas del problema y comprender el proceso que lo provoca., así se evita desperdiciar esfuerzos innecesariamente. Cuando se comprende y define un problema se ha avanzado bastante en su resolución.

Las herramientas que más se utilizan para ayudar a definir un problema son las listas de comprobación y los diagramas de flujo.

Este tipo de consideraciones centra la atención sobre el problema, y contribuye a dar cohesión al grupo de trabajo.

LISTA DE COMPROBACIÓN

FIGURA 12.

¿QUÉ?	¿Cuál es el problema? ¿Qué se ha observado?
¿QUIÉN?	¿Quién interviene en el problema? ¿Quién está antes o después del problema en el flujo de trabajo?
¿DÓNDE?	¿Dónde se manifiesta? ¿Dónde se origina?
¿CUÁNDO?	¿En qué ocasión aparece? ¿En qué momentos y por cuánto tiempo?
¿CÓMO?	¿Cómo se manifiesta? ¿Con cuánta frecuencia ocurre? ¿Cuál es la importancia del problema? ¿Cuál es la importancia en tiempo perdido? ¿Cuál es la importancia en costos? ¿Cuál es la importancia en cuanto a la frecuencia?
¿POR QUÉ?	¿Por qué ocurre el problema? **PREGUNTA CLAVE QUE SE DEBE RESPONDER.**

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 13. LAS 8 ETAPAS DEL CICLO DE PROGRESO.

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

Arnoletto, J. E. (2006). ***Administración de la Producción como Ventaja Competitiva***. España: Eumed.net. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/299/ - ISBN-13: 978-84- 690-7904- 1 Página 7 a la 12.

RECOPILACIÓN CON FINES EDUCATIVOS.

Lectura total y adaptación de las propias imágenes y gráficos.; Ajuste de formatos, de imágenes y de graficación.

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA POR AUTOR

BUENO, E.: Dirección estratégica de la empresa. Metodología,Técnicas y Casos. Pirámide, Madrid, 1987.

BUENO, E. et al.: Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales. Pirámide, Madrid, 1990.

CHASE, AQUILANO Y JACOBS: Administración de Producción y Operaciones – Manufactura y Servicios, Mc Graw Hill, Octava edición, Bogotá, 2000.

DESSLER, Gary: Administración de Personal, Prentice Hall, 6ta. Edición, México, 1996.

DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio (comp.): Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios, Mc Graw Hill, 1ª edición, Madrid, 1995.

EIGLIER, Pierre y LANGEARD, Eric: Servucción. El marketing de servicios. Mc Graw Hill, 1ª edición, Madrid, 1989.

FLIPO, Jean - Paul: Gestión de Empresas de Servicios. Gestión 2000, 2ª edición, Barcelona, 1993.

FOGARTY, BLACKSTONE Y HOFFMAN: Administración de la Producción e Inventarios, CECSA, México, 1999.

HALL, R. W.: Estrategias modernas de fabricación, TGP, 1988.

LARRAÑETA, J. C. y otros: Métodos modernos de gestión de la producción, Alianza Universidad, 1988.

MONDEN, Y.: El sistema de producción de Toyota, Price Waterhouse e IESE, 1987.

NAHMIAS, S.: Análisis de la Producción y las Operaciones, CECSA, México, 1999.

SCHROEDER, R. G.: Administración de Operaciones, Mc Graw Hill, 1992.

ILUMNO