



CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE MATAGALPA – UNAN MANAGUA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Para obtener el grado de
LICENCIADO (A) EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESA**

TEMA:

**SISTEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL
PARA EMPRESAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS EN
NICARAGUA.**

SUB-TEMA:

**HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD INDISPENSABLES PARA
LA TOMA DE DECISIONES.**

Autores.

Lilliams Adadlet Moreno Arvizu.

Ada Lisseth Gutiérrez Calero.

Profesor Especialista: Lic. María Francisca Tórrez.

Matagalpa, Marzo del 2007.

TEMA:

**SISTEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL PARA
EMPRESAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS EN NICARAGUA.**

SUB-TEMA:

**HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD INDISPENSABLES PARA LA TOMA DE
DECISIONES.**

A todas las personas que siempre estuvieron a mi lado y sus palabras de regaño y de aliento me enseñaron acerca de la vida y no dejarme derrotar tan fácilmente.

“No importa si al pasar por las piedras del río, te lastimas y mojas tus pies... lo importante es lo que consigues cuando logras cruzarlo”.

Lilliams Adadlet Moreno Arvizu.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico especialmente a Dios, por que EL, es la base de nuestras vidas, nuestra fortaleza y esperanza .Te doy gracias por todo.

A mi querida madre Maria Cristina Calero, por su amor y consejos, que con muchos sacrificios y esfuerzos pudo hacer de mi una persona de bien, que pudiera valorar lo bello de la vida .Gracias por ayudarme a alcanzar esta meta.

A mi adorada hija Johelyn Massiel por brindarme cada día todo su amor y cariño que me ayudaron a concluir esta misión.

A mis maestros que durante todos estos años de estudio me han servido de guía de conocimientos y de apoyo, sin su ayuda nunca hubiera cumplido con éxito mi carrera. A todos ellos muchas gracias.

“El éxito no es nunca una donación, sino una conquista.”

Ada Lisseth Gutiérrez Calero.

XI.ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA ENTREVISTA

Somos Estudiantes de la carrera de administración de empresas y estamos realizando el trabajo monográfico, acerca de las herramientas para el control de la calidad; la cual necesitamos de su colaboración.

Nombre de la empresa:

Giro de la empresa:

Nombre del entrevistado:

Cargo que desempeña:

Área:

1. ¿Utiliza herramientas para el control de la calidad?

- a) Sí
- b) No

2. ¿Qué tipos de herramientas utiliza?

- a) Herramientas Básicas
- b) Herramientas de Gestión
- c) Otros

3. ¿Qué herramientas básicas de calidad utiliza?

- a) Diagrama de Pareto
- b) Diagrama de Causa efecto
- c) Hojas de Verificación
- d) Histograma
- e) Diagrama de Flujo
- f) Diagrama de Dispersión
- g) Gráficos de Control.
- h) Otros

4. ¿Qué herramientas de gestión de calidad utiliza?

- a) Diagrama de Afinidad
- b) Diagrama de Árbol
- c) Diagrama de Decisión
- d) Diagrama de Gantt
- e) Diagrama de Decisión
- f) Diagrama de Flecha
- g) Otros

5. ¿En que áreas aplica estas herramientas?

6. ¿Cómo las aplica?

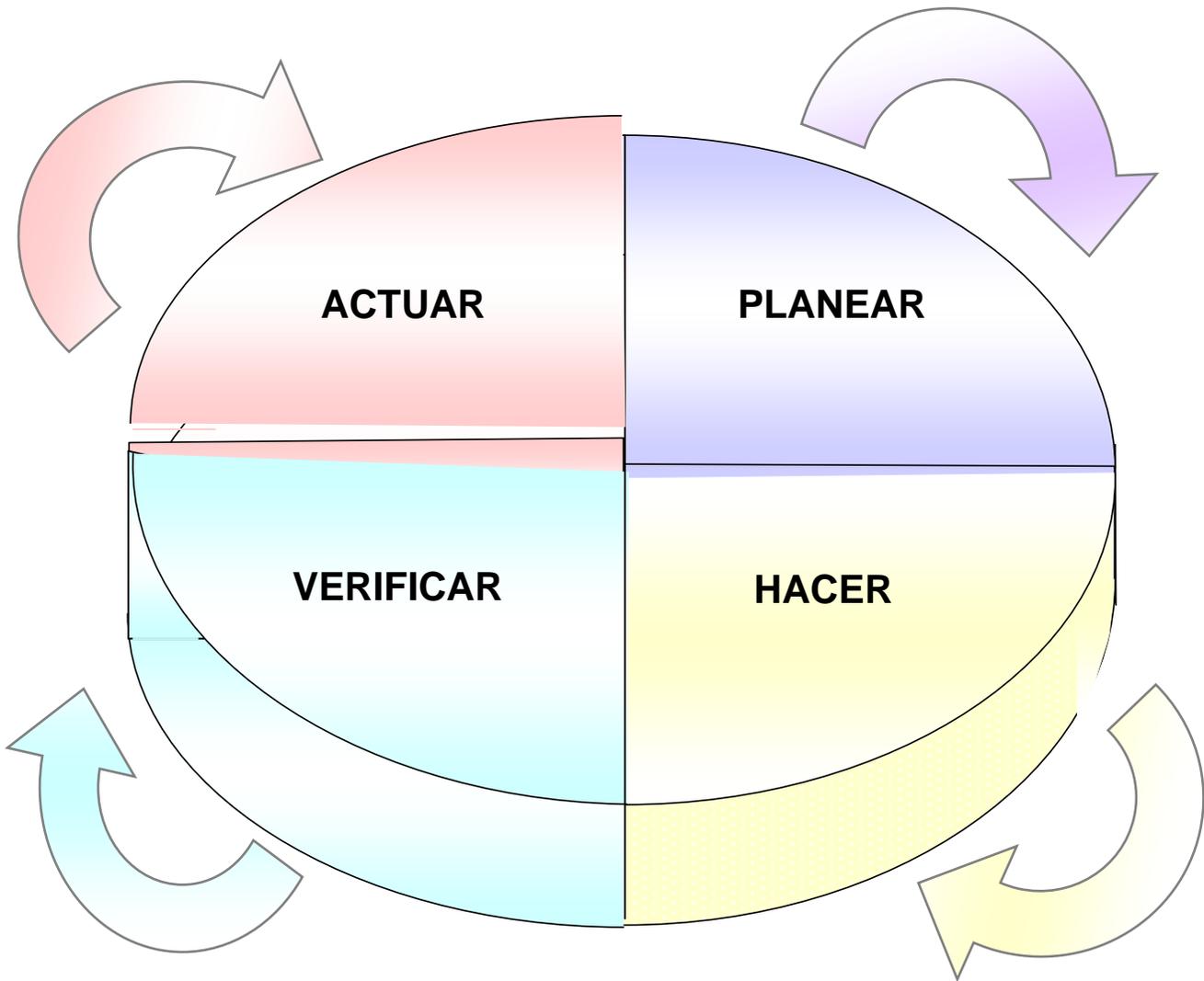
7. ¿Considera que aplicar estas herramientas le proporciona beneficios a la empresa?

8. ¿Qué beneficios aportan a la empresa?

9. ¿Cree que estas herramientas son importante al momento de tomar una decisión? ¿por qué?

ANEXO 2

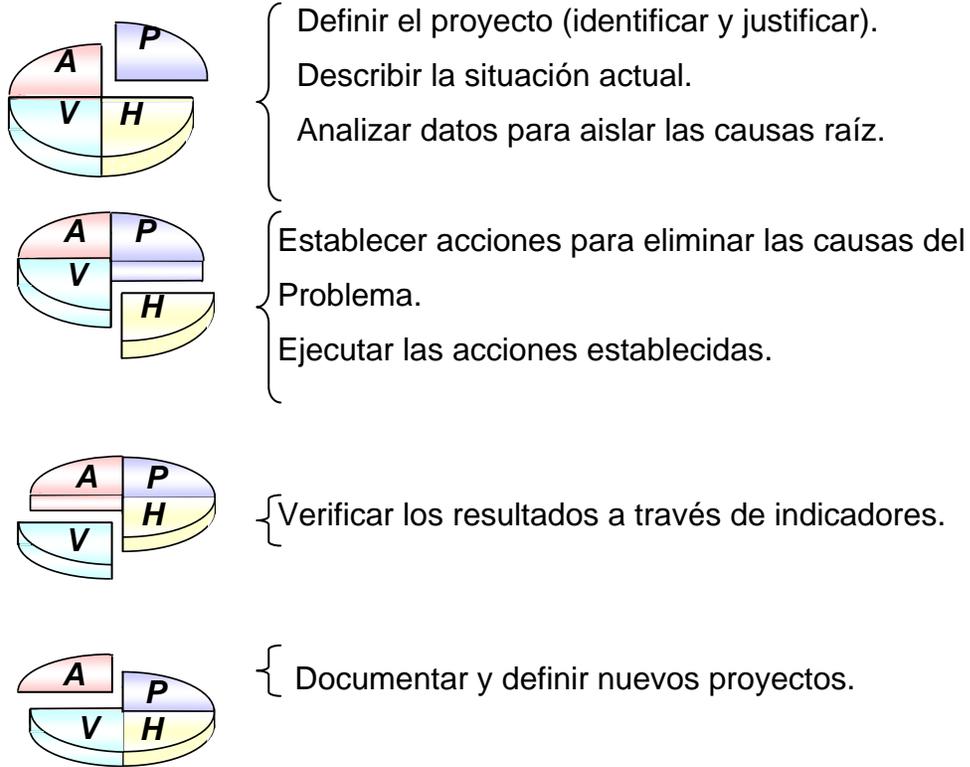
CICLO DE DEMING



En el ciclo de Deming primeramente hay que establecer los planes, luego llevarlos a cabo, verificar si los resultados concuerdan con lo planeado y por último actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas, mantener y mejorar. Todos estos elementos actúan como guía para llevar a cabo la mejora continua y lograr de una forma sistemática y estructurada la resolución de problemas. En éste ciclo se basa el principio de mejora continúa de la gestión de la calidad, es una de las bases que inspiran la filosofía de la calidad.

ANEXO 3

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA MEJORA CONTINUA DE CALIDAD.

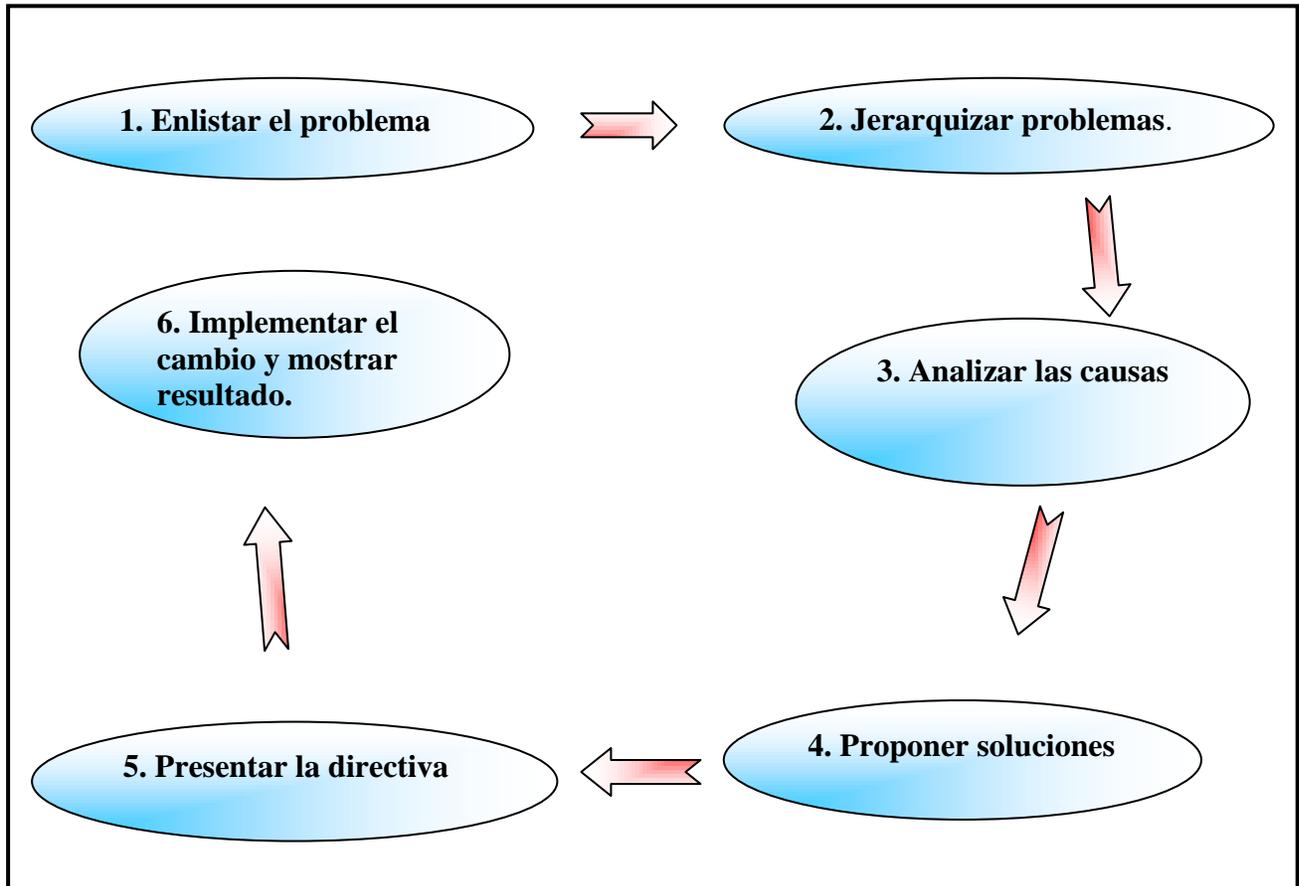


PASOS Y HERRAMIENTAS DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

PASOS	¿QUE HACER?	¿CON QUE HERRAMIENTAS?
I	Definir y priorizar un problema de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lluvia de ideas ➤ Diagrama de Pareto
II	Analizar las causas que originan el problema.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagrama de causa efecto. ➤ Diagrama de flujo.
III	Diseñar medidas de solución al problema.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manuales de procedimiento y organización.
IV	Verificar y controlar las acciones implantadas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagrama de control. ➤ Indicadores.

ANEXO 4

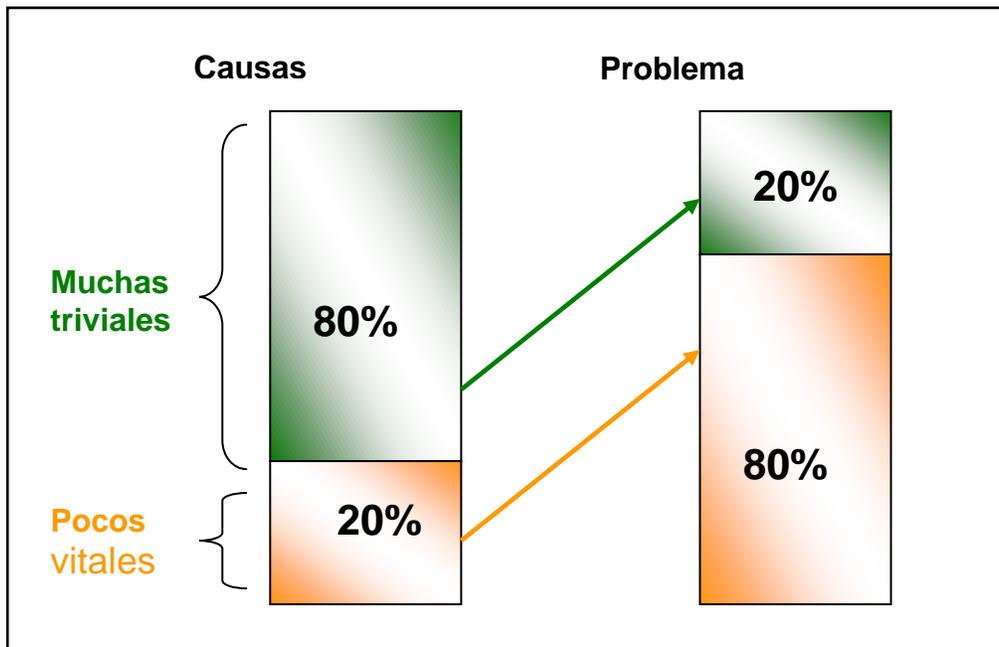
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN EL CICLO DE LA CALIDAD



Aquí se explica de forma más detallada como se lleva a cabo el ciclo de calidad, responde lo que se debe de hacer al momento que surge un problema de calidad en la empresa, además ayuda a encontrar el tipo de herramientas a utilizar para un determinado problema; implementa el cambio y muestra los resultados obtenidos.

ANEXO 5

Diagrama de Pareto



Este principio señala si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que en torno al 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas sólo resuelven el 20% del problema.

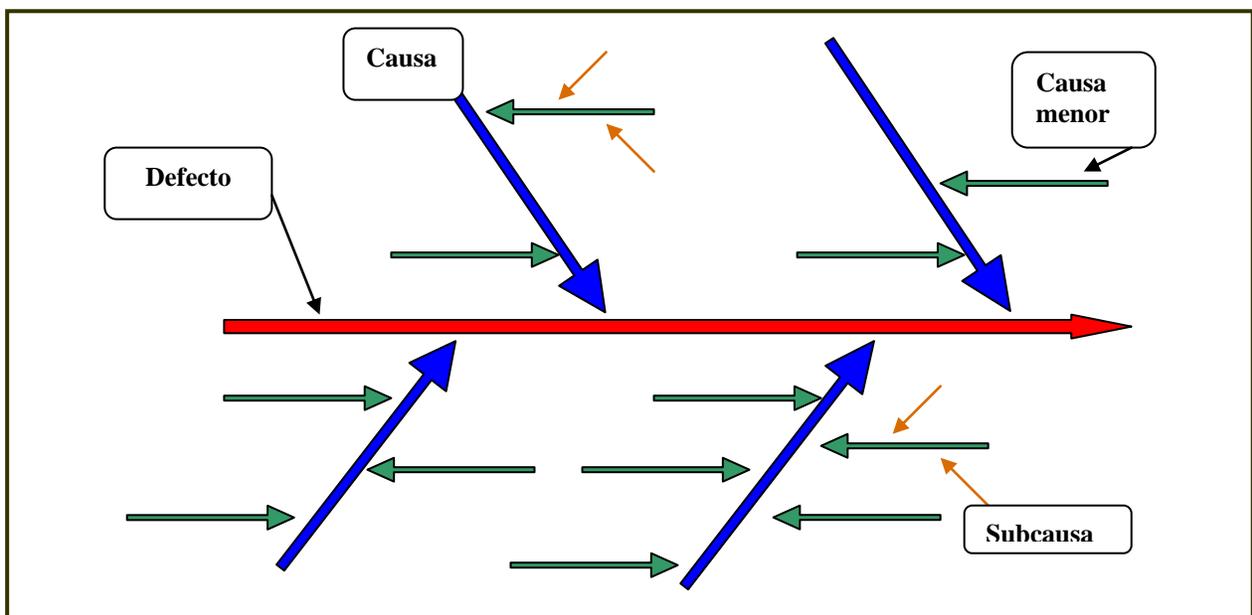
Tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los totales del Diagrama de Pareto

Tipo de reclamo	Número	Número acumulado	Porcentaje	Porcentaje acumulado
B	8	8	28.57	28.57
C	7	15	25	53.57
D	6	21	21.43	75.00
A	4	25	14.29	89.29
E	3	28	10.71	100.00

ANEXO 6

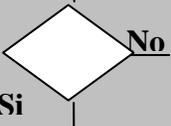
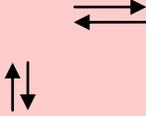
DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO

El diagrama de Causa _ efecto está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral) y cuatro o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), así sucesivamente, (espinas menores) según sea necesario.



ANEXO 7

Simbología del diagrama de flujo:

SIMBOLO	ACTIVIDAD
Inicio fin 	Es un triángulo redondeado con la palabra inicio o fin dentro del símbolo. Indica cuando comienzo o termina un proceso.
Actividad 	Es un rectángulo dentro del cual se describe brevemente la actividad o proceso que indica.
Decisión 	Es un rombo con una pregunta dentro. A partir de este el proceso se ramifica de acuerdo a las respuestas posibles (generalmente son si y no). Cada camino se señala de acuerdo a las respuestas.
Flecha flujo 	Líneas de flujo o fluidos de dirección. Son flechas que conectan pasos del proceso. La punta de la flecha indica la dirección del flujo del proceso.
Conector 	Se utiliza un círculo para indicar el fin o el principio de una página que conecta con otra. El número de la página que procede se coloca dentro del círculo.

ANEXO 8

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Cuando se trata de dos variables cualesquiera, puede no haber ninguna correlación o puede existir alguna correlación en mayor o menor grado, como podemos ver en los gráficos siguientes:

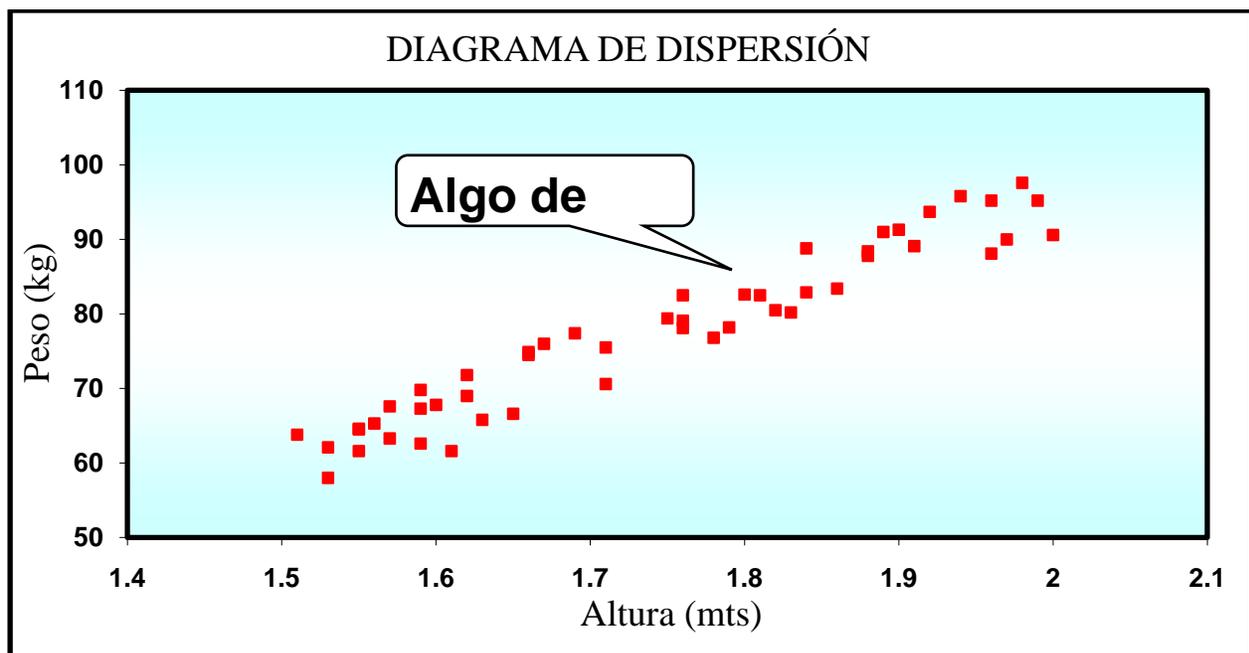
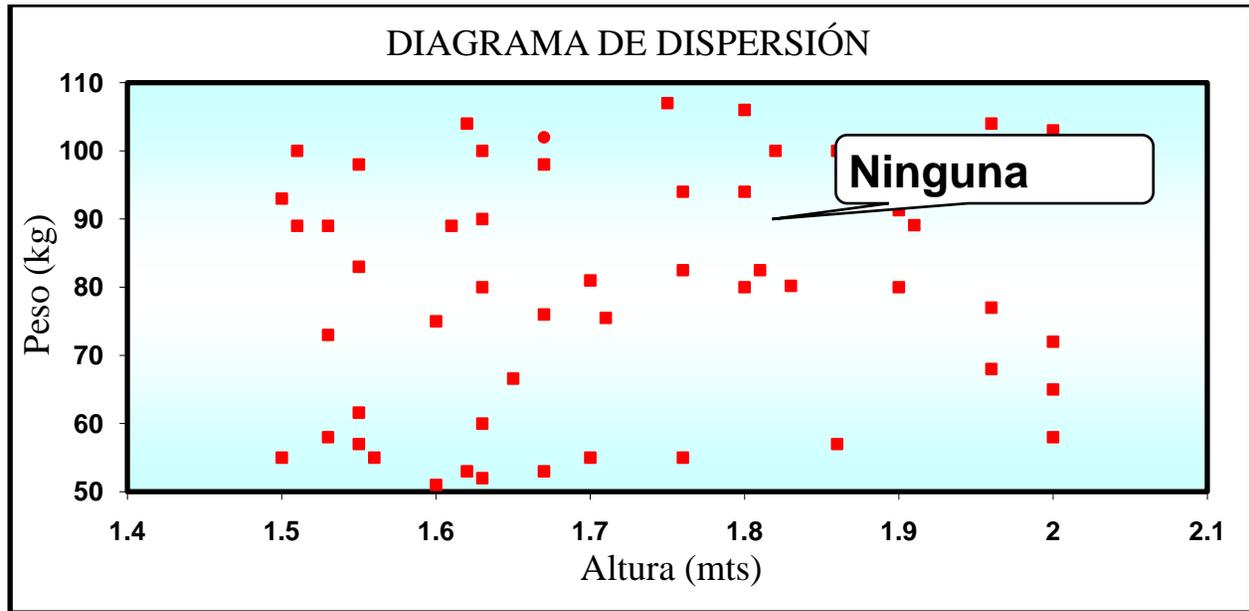
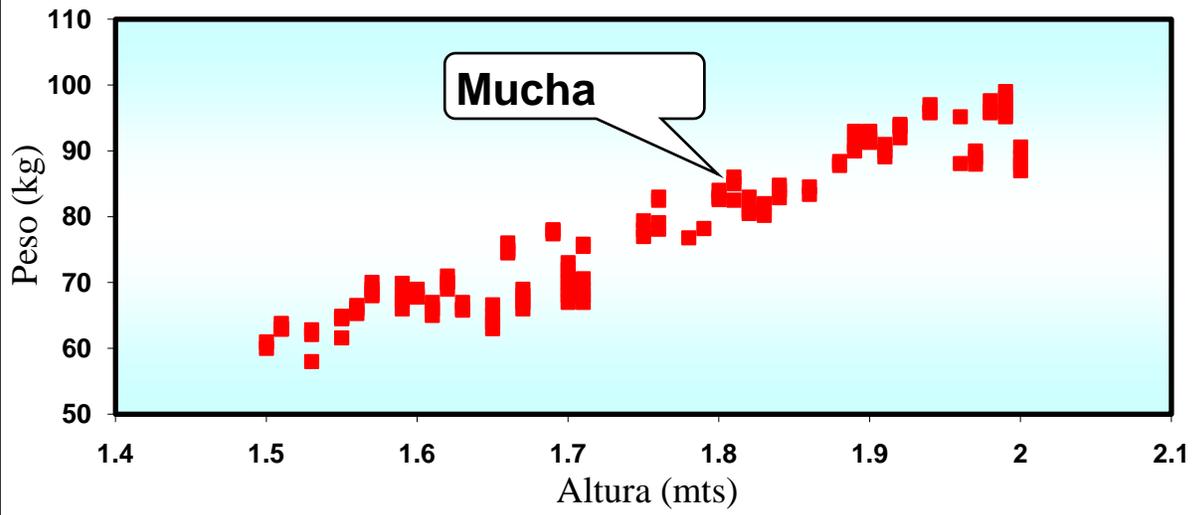
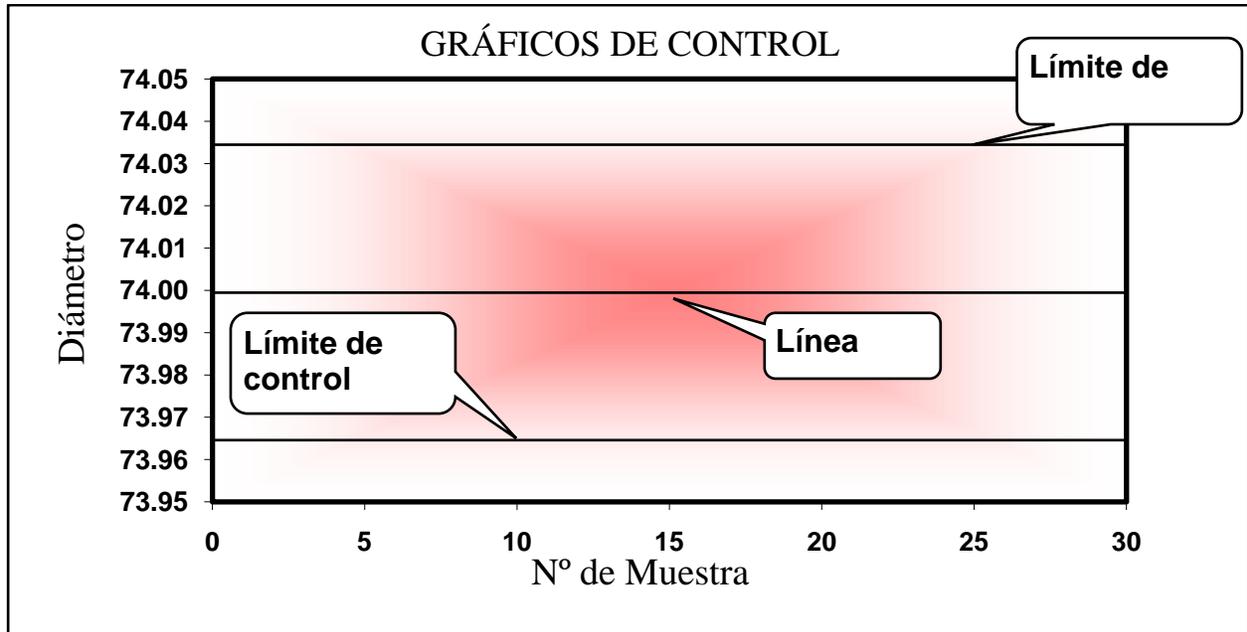


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN



ANEXO 9

El gráfico de control tiene una línea central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y límites superior e inferior que también se calculan con datos históricos.



ÍNDICE

Contenido	Página
I. DEDICATORIA	i
II. AGRADECIMIENTO	ii
III. RESUMEN	iii
IV. VALORACIÓN DEL DOCENTE	
V. INTRODUCCIÓN	1
VI. JUSTIFICACIÓN	3
VII. OBJETIVOS	4
VIII. DESARROLLO DEL SUBTEMA	5-81
1. HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD	5-44
1.1. Diagrama de Pareto	5-13
1.1.1. Concepto	
1.1.2. Función	
1.1.3. Aplicación	
1.1.4. Ejemplo	
1.2. Diagrama de Causa Efecto	13-16
1.2.1. Concepto	
1.2.2. Función	

1.2.3. Aplicación	
1.2.4. Ejemplo	
1.3. Hoja de Verificación	17-20
1.3.1. Concepto	
1.3.2. Función	
1.3.3. Aplicación	
1.3.4. Ejemplo	
1.4. Histograma	20-26
1.4.1. Concepto	
1.4.2. Función	
1.4.3. Aplicación	
1.4.4. Ejemplo	
1.5. Diagrama de Flujo	26-32
1.5.1. Concepto	
1.5.2. Función	
1.5.3. Aplicación	
1.5.4. Ejemplo	
1.6. Diagrama de Dispersión	33-39
1.6.1. Concepto	
1.6.2. Función	
1.6.3. Aplicación	
1.6.4. Ejemplo	
1.7. Gráficos de Control	39-44
1.7.1. Concepto	
1.7.2. Función	

1.7.3. Aplicación	
1.7.4. Ejemplo	
2. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CALIDAD	44-73
2.1. Diagrama de Afinidad	45-49
2.1.1. Concepto	
2.1.2. Función	
2.1.3. Aplicación	
2.1.4. Ejemplo	
2.2. Diagrama de Árbol	50-54
2.2.1. Concepto	
2.2.2. Función	
2.2.3. Aplicación	
2.2.4. Ejemplo	
2.3. Diagrama de Decisión.....	55-57
2.3.1. Concepto	
2.3.2. Función	
2.3.3. Aplicación	
2.3.4. Ejemplo	
2.4. Diagrama de Gantt	58-63
2.4.1. Concepto	
2.4.2. Función	
2.4.3. Aplicación	
2.4.4. Ejemplo	
2.5. Diagrama de Flecha	64-67

2.5.1. Concepto	
2.5.2. Función	
2.5.3. Aplicación	
2.5.4. Ejemplo	
2.6. Lluvia de Ideas	68-73
2.6.1. Concepto	
2.6.2. Función	
2.6.3. Aplicación	
2.6.4. Ejemplo	
3. LA TOMA DE DECISIONES	73-79
3.1. La Toma de Decisiones Aplicadas a las Herramientas Básicas de la Calidad.....	78
3.2. La Toma de Decisiones Aplicadas a las Herramientas de Gestión de Calidad	79
4. BENEFICIOS QUE PROPORCIONAN LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS Y LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CALIDAD A LAS EMPRESAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS	79-81
4.1. Beneficios internos.....	80
4.2. Beneficios Externos.....	81
IX. CONCLUSIONES	82-83
X. BIBLIOGRAFÍA	84
XI. ANEXOS	

I. DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por haberme regalado este don tan valioso como es la vida y haberme dado la fuerza la voluntad e inteligencia para vencer los obstáculos que se presentaron en el trayecto de mi carrera, y concluir mi profesión.

A mi mamá Paulina Arvizú, que con su amor, comprensión y sus consejos me alentaron para seguir adelante y concluir una de mis metas.

A mi esposo Luis Vallecillo, que me brindó todo su amor y su apoyo para no dejarme vencer en medio del camino y supo comprenderme durante todo este tiempo.

A mi bella y preciosa hija, porque fue mi fuente de inspiración para dar lo mejor de mí en mis estudios y concluir con mi trabajo.

A mis hermanas Leez, Jenny y Eveling y toda mi familia que con sus consejos me motivaron a seguir adelante.

A mis amigos (as) que fueron mi apoyo durante todo este trayecto y no dejaron que me diera por vencida.

A todos los maestros por el apoyo incondicional que siempre me brindaron en los 5 años de mi carrera universitaria; especialmente a la Lic. Ma Francisca Tórrez y Lic. Nathalia Golovina.

II. AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios, nuestro señor dador del don de la sabiduría, por concedernos la gracia de recurrir siempre a Él ante todas las dificultades de la vida a lo largo del camino del aprendizaje para lograr finalizar nuestra carrera.

A nuestras madres, que nos apoyaron con sus consejos y nos alentaron con sus palabras de amor.

A nuestras familias por brindarnos siempre todo su cariño y darnos fortaleza para vencer todos los obstáculos que se nos presentaron en esta trayectoria.

A la Lic María Francisca Tórrez Castillo, que con esmero y devoción nos transmitió sus conocimientos y nos guió para realizar éste trabajo.

A la Lic. Nathalia Golovina, por apoyo que nos brindó en el transcurso de nuestra carrera.

Ada Liseth Gutiérrez Calero.

Lilliams Adadlet Moreno Arvizu.

III. RESUMEN

Las herramientas básicas de calidad y las herramientas de gestión son instrumentos que nos permiten identificar problemas, encontrar las causas que lo originan, proponer soluciones y seleccionar la mejor alternativa para tomar una decisión.

Para lograr la calidad se debe trabajar de manera coordinada y organiza para evitar o duplicar esfuerzos dentro de la empresa, para esto es necesario hacer uso eficiente de estas herramientas en todo el proceso de la calidad.

El presente trabajo señala las herramientas básicas para la resolución de problemas, las cuales ayudan a comprender mejor el proceso, conocer los problemas que surgen en las empresas, encontrar las causas principales y secundarias, proponer alternativas para solucionarlos y llegar a una toma de decisiones.

Las herramientas de gestión se aplican a las áreas funcionales de la organización, para tratar con datos, u opiniones que son difíciles de tratar, para resolver problemas de calidad, realizar nuevos proyectos y captar nuevas oportunidades que ayuden a mejorar los sistemas de calidad en las empresas.

Estas herramientas son muy importantes para la toma de decisiones en las empresas ya que nos brindan diversas alternativas de solución para dar respuestas a los problemas, las causas que lo ocasionan, para obtener una probabilidad de éxito, en otras palabras una buena toma de decisiones.

Los beneficios que proporciona a las empresas de productos y servicios el uso de estas herramientas de calidad, son beneficios internos, que entre ellos está, la reducción de

costos de producción, toma de decisiones en el tiempo justo, mejorar la organización, control y orden de las operaciones entre otros y beneficios externos aumentar la satisfacción del cliente, incrementar las ventas, ampliar las actividades internacionales, entre otros.

V. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se está investigando las diferentes herramientas de la calidad necesarias para la toma de decisiones, como lo son las herramientas básicas y las herramientas de gestión, en las cuales permiten tomar mejores decisiones que benefician a la empresa tanto interna como externa.

Las herramientas básicas tienen su origen en Japón, cuando W Edwards Deming, a principio de los años 50 comenzó a inculcar a los japoneses los principios del análisis estadístico. Los japoneses recopilaron entonces unas técnicas o herramientas que pudieran ser usadas fácilmente por cualquier persona de la organización. Los progresos en materia de mejora continua de la calidad, se debieron en gran medida, al uso de estas herramientas. Fue el profesor Kaoru Ishikawa quien extendió su utilización en las industrias manufacturera de su país, en los años 60, acuñando la expresión de herramientas para el control de la calidad.

Las herramientas de Gestión y planificación complementan a las anteriores. Estas nacen como un conjunto de técnicas para apoyar a gestores y directivos de las organizaciones para el mejor funcionamiento de la gestión de la calidad total para una empresa. En los años 70 la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE) las recopiló como las siete nuevas herramientas.

Estas herramientas también sirven para control y mejora de calidad, fueron inicialmente seleccionadas y desarrolladas solo para gerentes y empleados de áreas administrativas, posteriormente dada su importancia, se extendió a la alta dirección para la planeación y administración estratégica, políticas de la empresa, asuntos generales, ventas, contabilidad, costos y actividades de equipos de mejoramiento y círculos de

calidad, también pueden ser manejadas por personas con una formación media, lo que ha hecho que sean la base de las estrategias de resolución de problemas en los círculos de calidad y, en general, en los equipos de trabajo conformadas para acometer mejoras en actividades y procesos.

Con el uso de estas herramientas podemos tener diferentes alternativas para llegar a tomar buenas decisiones ya sean para el proceso de elaboración de un producto, para brindar un mejor servicio, o para el mejoramiento de las áreas funcionales de la empresa.

El uso de estas herramientas brinda muchos beneficios en las empresas, pueden ser beneficios internos y beneficios externos, las cuales ayudan a mantener y mejorar todo el sistema de la empresa

VI. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo investigativo se esta realizando con el fin de conocer las herramientas para el control de la calidad en las empresas de productos y servicios, el propósito es que las empresas realicen todas sus actividades de una manera eficaz y eficiente, aprovechando en gran medida el tiempo, para brindar productos y servicios de buena calidad ya que son factores clave para que las empresas logren ser más competitivas, para ello daremos a conocer estas herramientas que les serán valiosas en todas sus actividades.

Esta investigación será útil para que los lectores conozcan como usar las diversas herramientas y que al momento de presentarse un problema sepa como poder resolverlo.

La importancia de este trabajo es que todas las empresas conozcan los tipos de herramientas que existen para la mejora continua del control y calidad, y para que el gerente de la empresa pueda detectar problemas, proponer alternativas para resolverlo y tomar decisiones.

VII. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- ✚ Identificar las herramientas básicas de calidad indispensables para la toma de decisiones en las empresas de productos y servicios.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✚ Identificar las herramientas básicas para el control y calidad.
- ✚ Dar a conocer el proceso de implementación de las herramientas básicas de calidad.
- ✚ Analizar los beneficios que proporcionan el uso de las herramientas básicas de calidad para la toma de decisiones.

1. HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD

Las herramientas básicas tienen su origen en Japón, cuando W Edwards Deming, a principio de los años 50 comenzó a inculcar a los japoneses los principios del análisis estadístico. Los japoneses recopilaron entonces unas técnicas o herramientas que pudieran ser usadas fácilmente por cualquier persona de la organización. Los progresos en materia de mejora continua de la calidad, se debieron en gran medida, al uso de estas herramientas. Fue el profesor Kaoru Ishikawa quien extendió su utilización en las industrias manufacturera de su país, en los años 60.

Estas herramientas básicas para control y mejora de calidad fueron inicialmente seleccionadas y desarrolladas solo para gerentes y empleados de áreas administrativas, posteriormente dada su importancia, se extendió a la alta dirección para la planeación y administración estratégica, políticas de la empresa, asuntos generales, ventas, contabilidad, costos y actividades de equipos de mejoramiento y círculos de calidad. El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de producción, marketing y administración.

LAS HERRAMIENTAS BASICAS SE CLASIFICAN EN:

1. Diagrama de Pareto.
2. Diagrama de Causa _ Efecto.
3. Hoja de Verificación.
4. Histograma.
5. Diagrama de Flujo.
6. Diagrama de Dispersión.
7. Gráficos de Control.

1.1. DIAGRAMA DE PARETO

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Jurán en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad. El Dr. Jurán aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. (RRHH/www.gestiopolis.com)

Si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

El análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas.

1.1.1. Concepto:

Pareto es un Diagrama que se utiliza para determinar el impacto, influencia o efecto que tiene determinados elementos sobre un aspecto. Consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva curva de tipo creciente y que representa en forma decreciente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado.

Es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Es una forma particular de un histograma. A diferencia del histograma ordena los fallos no sólo respecto a su número, sino también respecto a su importancia relativa, es decir,

podemos separar los problemas importantes de los triviales de modo que un equipo sepa a dónde dirigir sus esfuerzos la barra más alta está al lado izquierdo y la más pequeña, según va disminuyendo de tamaño, se encuentra hacia la derecha.

Es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad. (www.conocimientosweb.net)

Pareto habla de la regla 80/20; que separa los pocos vitales que significa resolver las pocas causas que están afectando una gran parte del problema y los muchos triviales que nos da a entender las grandes causas que provocan una menor parte del problema, esto nos permite poder resolver el problema de forma rápida y eficiente para mejorar la calidad del producto o servicio.

Un diagrama de Pareto generalmente se relaciona con:

- Diagrama de Causa Efecto.
- Check List de revisión.
- Check List de reunión de datos.

Estas se relacionan debido a que todas separan las causas primarias de las secundarias, para resolver primeramente el problema que tienen mayor incidencia y luego solucionar el que afecta menos.

1.1.2.Función:

Esta comparación nos va ayudar a identificar y enfocar los factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles. Esta herramienta es especialmente

valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas. Además es útil para:

- Priorizar los problemas o las causas que los genera.
- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar (planear una mejora continua).
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (por ejemplo por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

Además es útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos pasos, de servicios, ítems, problemas, causas; son responsables por la mayor parte del impacto negativo sobre la calidad. (www.gestiopolis.com)

La gráfica de Pareto es como fotos de antes y después para demostrar que progreso se ha logrado. Como tal, es sencilla pero poderosa. Sirve para identificar las causas principales por orden y clasificar los datos en categorías y a la vez encontrar las soluciones e identificar oportunidades para mejorar, ayuda a mejorar la calidad de un producto y servicio. Esta herramienta es un método efectivo y valioso para hacer un estudio detallado de las causas principales que ocasionan el problema, de tal forma que podamos encontrar alternativas que nos puedan ayudar a mejorar la calidad y tomar decisiones eficientes.

1.1.3.Aplicación:

Procedimientos para elaborar el diagrama de Pareto:

1. Decidir el problema a analizar.
2. Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los totales.
3. Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
4. Elaborar una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.
5. Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva.
6. Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
7. Construya un gráfico de barra con las cantidades y porcentajes de cada ítem.

8. Dibuje la curva acumulada. Para lo cual se marcan os valores acumulados en la parte superior, al lado derecho de los intervalos de cada ítem y finalmente una los puntos con una línea continua.
9. Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama (www.gestipolis.com)

La estructura del diagrama de Pareto es:

- a- Sobre el eje horizontal se muestran barras de la misma dimensión, en cuya base debe llevar el nombre del efecto o problema. Estas barras son ordenadas de izquierda a derecha y de mayor a menor frecuencia en cuanto a su aparición.
- b- Sobre el eje vertical izquierdo se muestra la frecuencia de aparición de efecto o problema.
- c- Sobre el eje vertical derecho se grafica el porcentaje relativo acumulado.

1.1.4.Ejemplo:

Un fabricante de heladeras desea analizar cuales son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades al salir de la línea de producción. Para esto, empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos.

Tipo de Defecto	Detalle del problema
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza temperatura.
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.
Pintura def.	Rayas en las superficies externas.
Rayas	Defectos de pintura en superficies externas.
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.

Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.
Puerta def.	Puerta de refrigerador no cierra herméticamente.
Otros.	Otros defectos no incluidos en los anteriores.

Posteriormente, un inspector revisa cada heladera a medida que sale de producción registrando sus defectos de acuerdo con dichos tipos. Después de inspeccionar 88 heladeras, se obtuvo una tabla como la siguiente:

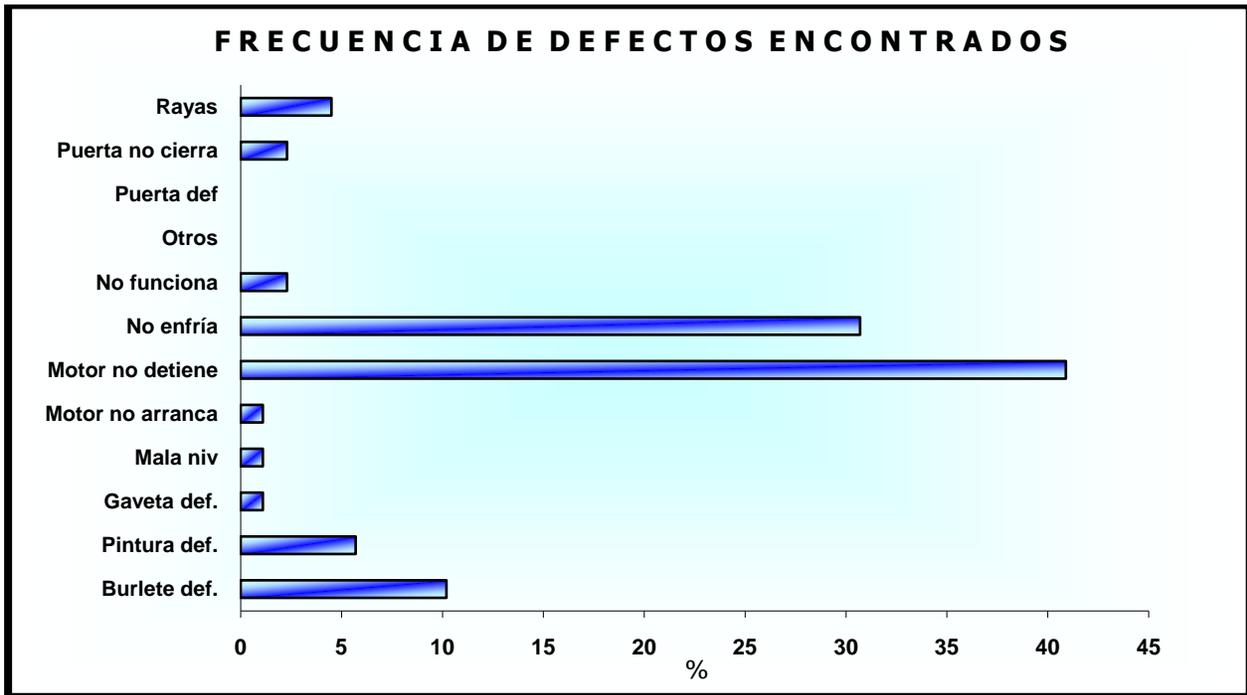
Tipo de Defecto	Detalle del problema	Frec.
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.	9
Pintura def.	Rayas en las superficies externas.	5
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.	1
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.	1
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.	1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza temperatura.	36
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.	27
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.	2
Otros.	Otros defectos no incluidos en los anteriores.	0
Puerta def.	Puerta refrigerador no cierra herméticamente.	0
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.	2
Rayas	Defectos de pintura en superficies externas.	4
Total		88

La última columna muestra el número de heladeras que presentaban cada tipo de defecto, es decir, la frecuencia con que se presenta cada defecto. Se utiliza la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de heladeras en cada tipo de defecto:

Tipo de Defecto	Detalle del problema	Frec	Frec %
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.	9	10.2
Pintura def.	Rayas en las superficies externas.	5	5.7
Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.	1	1.1
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.	1	1.1
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.	1	1.1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza temperatura.	36	40.9
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.	27	30.7

No funciona	Al enchufar no arranca el motor.	2	2.3
Otros.	Otros defectos no incluidos en los anteriores.	0	0.0
Puerta def.	Puerta refrigerador no cierra herméticamente.	0	0.0
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.	2	2.3
Rayas	Defectos de pintura en superficies externas.	4	4.5
Total		88	100

Podemos ahora representar los datos en un histograma como el siguiente.



Pero ¿cuáles son los defectos que aparecen con mayor frecuencia? Para hacerlo más evidente, antes de graficar podemos ordenar los datos de la tabla en orden decreciente de frecuencia:

Tipo de Defecto	Detalle del problema	Frec	Frec %
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza temperatura.	36	40.9
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría.	27	30.7
Burlete def.	Burlete roto o deforme que no ajusta.	9	10.2
Pintura def.	Rayas en las superficies externas.	5	5.7
Rayas	Defectos de pintura en superficies externas.	4	4.5
No funciona	Al enchufar no arranca el motor.	2	2.3
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente.	2	2.3

Gavetas def.	Gavetas interiores con rajaduras.	1	1.1
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada.	1	1.1
Mala nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar.	1	1.1
Puerta def.	Puerta refrigerador no cierra herméticamente.	0	0.0
Otros.	Otros defectos no incluídos en los anteriores.	0	0.0
Total:		88	100

La categoría “otros” siempre debe ir al final, sin importar su valor. De esta manera, si hubiese tenido un valor más alto, igual debería haberse ubicado en la última fila. Ahora resulta evidente cuales son los tipos de defectos más frecuentes. Podemos observar que los tres primeros tipos de defectos se presentan en el 82% de las heladeras, aproximadamente. Por el principio de Pareto, concluimos que: La mayor parte de los defectos encontrados en el lote pertenece sólo a tres tipos de defectos, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecerían la mayor parte de los defectos.

1.2. DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO

El Diagrama de causa Efecto ó usualmente Diagrama de “Ishikawa” fue creado por el Dr. Kaoru Ishikawa en 1960 experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad, también es llamado espina de pescado porque su forma es similar al esqueleto de un pez él comprendió que no era predecible el resultado o efecto de un proceso sin entender las interrelaciones causales de los factores que influyen en él. (www.eduteka.org)

1.2.1. Concepto:

El diagrama de causa efecto es una forma de organizar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas tanto de problemas específicos como de características de calidad y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado y los factores que influyen en ese resultado. Nos permite por tanto, lograr un conocimiento común de un

problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnósticos y Solución de la causa.

Es una representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las causas y subcausas que producen un efecto determinado. Es una herramienta muy útil para desarrollar un análisis estructurado o discusión sobre un problema o tema concreto. (<http://webpages.ull.es>)

El diagrama de causa-efecto permite organizar en forma lógica las causas más importantes que son las principales para poder llegar a las causas más generales o las que se presentan con más frecuencia, esto nos permite conocer esencialmente donde se encuentra el problema, para así poder analizar la situación, encontrar las posibles alternativas, tomar una decisión para corregir los errores y poder mejorar la calidad al ofrecer un producto o servicio.

1.2.2. Función:

El diagrama de Causa _ efecto es educativo, ya que ayuda a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además son idóneos para motivar el análisis y discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones, y organizar planes de acción. Sirve para que la gente conozca en profundidad el proceso con que trabaja, visualizando con claridad las relaciones entre los efectos y sus causas. Sirve también para guiar las discusiones, al exponer con claridad los orígenes de un problema de calidad. Y permite encontrar más rápidamente las causas asignables cuando el proceso se aparta de su funcionamiento habitual. (www.edeteka.org)

Solventa problemas de calidad y actualmente es utilizado alrededor de todo el mundo. También ayuda a procesar, organizar y priorizar nueva información de manera que

pueda integrarla significativamente a su base de conocimientos previos. Permite identificar ideas erróneas y visualizar patrones en interrelaciones en la información, factores necesarios para la comprensión e interiorización profunda de los conceptos.

Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustituto de los datos. Presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

Se utiliza para cuando se necesite encontrar la causa raíz de un problema. Simplifica enormemente el análisis y mejora la solución de cada problema, ayuda a visualizarlos mejor y hacerlos más entendibles. (www.monografia.com)

El diagrama de causa efecto ayuda a entender mejor un problema, encontrar fácilmente las causas, sus agentes más importantes y los de menos importancia, a encontrar las soluciones para la toma de decisiones y organizar los planes. También ayuda a identificar las ideas equivocadas a procesar, organizar y priorizar nueva información para incluirla a su base de ideas anticipadas. Es además una herramienta esencialmente valiosa para aportar nuevas ideas, permite la participación de todo el equipo de trabajo para ampliar la comprensión del problema, encontrar la causa básica que ocasiona el problema para formular alternativas que permitan dar una solución y tomar decisiones que ayuden a mejorar la calidad en todo el proceso de la organización.

1.2.3. Aplicación:

El diagrama de Causa _ efecto está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral) y cuatro o más líneas que apuntan a la línea principal

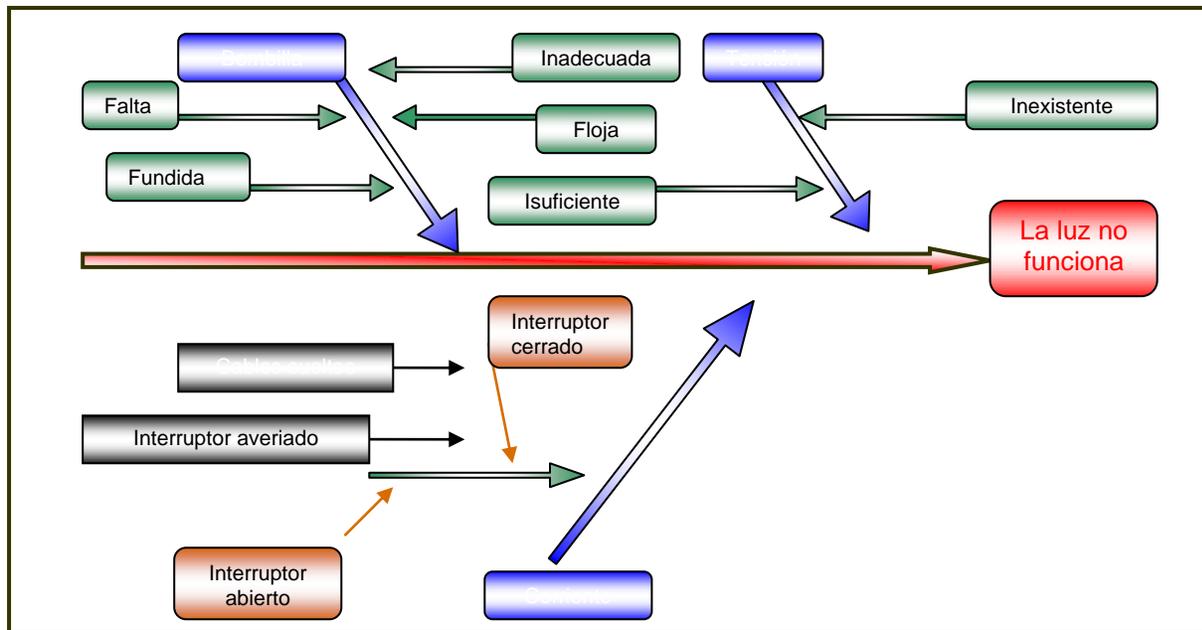
formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), así sucesivamente, (espinas menores) según sea necesario.

Pasos a seguir para elaborar el diagrama de Causa efecto:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz.
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.
(www.programaempresa.com).

1.2.4. Ejemplo:

Se tiene una lámpara que no da luz. Realizar un diagrama de Causa efecto.



1.3. HOJA DE VERIFICACIÓN

1.3.1. Concepto:

La hoja de verificación, también llamada hoja recogida de datos, hoja de control, hoja de registro, chequeo o cotejo es una recolección de datos para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías de un evento o problema que se desee estudiar. Este documento se utiliza tanto para la identificación y análisis de problemas como de causas. Se utiliza para la recopilación ordenada y estructurada de datos relevantes que se generan en los procesos. Los datos recogidos con este instrumento suelen ser empleados posteriormente para el desarrollo de otras herramientas.

En las Hojas de Verificación se recogen datos para posterior cálculo de frecuencia, se trata de un listado de frecuencias de una variable o un atributo. Su ventaja es que es de fácil aplicación sin necesidad de conocimientos estadísticos.

Es una herramienta manual, en la que clasifican datos a través de marcas sobre la lectura realizadas en lugar de escribirlas, para esto son utilizados algunos formatos impresos. Además permite evaluar si un proceso está o no en estado de control estadístico. (www.aiteco.com)

La hoja de verificación es una herramienta manejable o de fácil aplicación que se encarga de recopilar información para en seguida ordenarla y clasificarla según la condición del problema que se va a estudiar. Además esta información recopilada se puede aplicar a otras herramientas para identificar los diversos problemas de calidad que tenga la organización y encontrar soluciones efectivas que nos permitan tomar decisiones positivas.

1.3.2. Función:

Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y su realización de forma que puedan ser usadas fácilmente y ser analizadas automáticamente.

Se usan para verificar la distribución del proceso de los artículos producidos (peso, volumen, longitud, talla, clase, calidad, etc.), clasificación de los artículos defectuosos, las causas de los defectos, la localización de los defectos en las piezas, de verificación de chequeo o tareas de mantenimiento o confirmar si se han hecho las verificaciones programadas, evita la posibilidad de errores o malos entendidos, permite el análisis rápido de los datos. (www.monografia.com)

En estas hojas es fácil obtener los datos y la forma como se van a usar con mayor facilidad para analizarlas de una forma inmediata.

Esta herramienta selecciona los artículos defectuosos, las causas de los defectos, la ubicación de las fallas en las piezas, confirma si se han hecho las debidas revisiones para evitar los errores, lo que nos permite agilizar el estudio de los datos. Es muy importante y de fácil aplicación para identificar los problemas de calidad que surgen en las organizaciones.

1.3.3. Aplicación:

Una vez que se ha fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:

1. Definir el problema o el elemento de seguimiento, que si es cuantitativa o cualitativa.
2. Definir los datos necesarios, como se recogerán, y diseñar el formato en que tipo de documento se hará de acuerdo a la cantidad de información a escoger, dejando espacio para totalizar los datos, que permita conocer las fechas de inicio y termino, las probables interrupciones.
3. Planificar recogida.
4. Recoger datos, quien se encargará de esta actividad.
5. Que fuentes se utilizarán.
6. Analizar e interpretar los datos, con que frecuencia se hará.
7. Donde se va a efectuar.
8. Presentar los datos.

1.3.4. Ejemplo:

CONTROL DE AISLADORES	
Identificación:	
Tipo:	Fecha:
Lote:	Línea:
Hoja de ruta:	Operario:
TOTAL REVISADO:	

Defectos:								
Tipo:								Total:
Soldadura								
Poros								
Deformado								
Incompleto								
Otros								
Notas e incidencias:								

Este ejemplo se recoge los datos para un posterior cálculo de frecuencia, se reflejan los síntomas en su apariencia cuantitativa, vemos que es de fácil aplicación porque no hay necesidad de conocimientos estadísticos.

1.4. HISTOGRAMA

1.4.1. Concepto:

Un histograma es un resumen gráfico de la variación de un conjunto de datos. La naturaleza gráfica del histograma nos permite ver pautas que son difíciles de observar en una simple tabla numérica. (www.programaempresa.com)

Es un gráfico que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (tendencia central) y cual es la dispersión alrededor de éste valor central. (www.monografia.com)

Es un diagrama de barras que muestra de forma visual la distribución de frecuencias de datos cuantitativos de una misma variable. En el eje de abscisas se representa las clases o características y en el de ordenadas la frecuencia. (<http://webpages.ull.es>).

Facilita una interpretación visual en la que puede apreciarse si las medidas tienden a estar centradas o dispersas; también da repuesta para conocer que si el proceso está dando buenos resultados y si estas están dentro de las especificaciones.
(www.aiteco.com)

El Histograma es una diversificación de un conjunto de información obtenida de un problema, permite prestar atención a las muestras que son difíciles de observar en una lista numérica, para saber si la información esta agrupada de la forma correcta que nos permita poder identificar fácilmente el problema, y así encontrar una solución para dar repuesta a los problemas que se presentan en las actividades de la organización.

1.4.2.Función:

Esta herramienta se utiliza especialmente en la comprobación de teorías y pruebas de validez. Se usa para obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema, mostrar el resultado de un cambio en el sistema, identificar anomalías examinando la forma, comparar la variabilidad con los límites de especificación.
(www.aiteco.com)

Los histogramas ayudan a comprobar las teorías y la eficacia del proceso. Da información de la variabilidad del sistema, enseña la repuesta de un cambio, señala irregularidades del proceso de producción de un producto o servicio. Ayuda a evidenciar las diferentes proposiciones en el desarrollo del proceso de estudio del problema.

Esta herramienta es muy útil para medir los procesos de la empresa, además ayuda a comparar la producción de la empresa de los años anteriores al actual.

1.4.3.Aplicación:

Para la elaboración de histograma de frecuencia deben llevarse a cabo los siguientes pasos:

1. Determinar el valor máximo, el mínimo y el rango o categoría.
2. Establecer el número de intervalos.
3. Calcular la amplitud aproximada de los intervalos.
4. Redondear la amplitud de los intervalos a un número conveniente.
5. Construir los intervalos anotando sus límites.
6. Totalizar los datos que caen en cada intervalo.
7. Dibujar y rotular el eje horizontal.
8. Dibujar y rotular el eje vertical.
9. Dibujar las barras para representa el número de datos en cada intervalo.
10. Poner título al gráfico, indicar el número de datos totales.
11. Identificar y clasificar la pauta de variación.
12. Desarrollar una explicación para esa pauta.

Interpretación de un histograma:

Los valores varían en todo un conjunto de datos. El análisis de un histograma es, identificar y clasificar la pauta de variación, y por otro lado desarrollar una explicación razonable y relevante de la pauta. La explicación se basa en los conocimientos del equipo y en la observación de las situaciones específicas y debe ser confirmada.

1.4.4. Ejemplo:

Un médico dietista desea estudiar el peso de las personas adultas de sexo masculino y recopila una gran cantidad de datos midiendo el peso en kilogramos de sus pacientes varones:

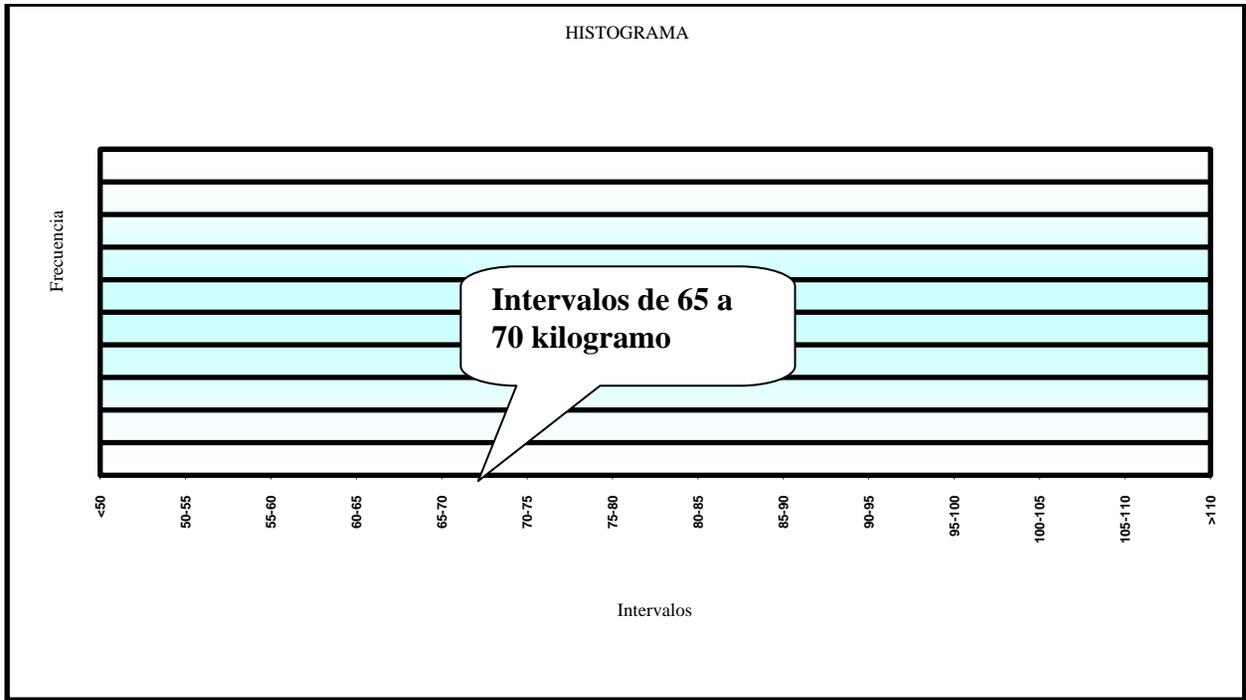
74.6	74.6	81.6	75.4	69.8	68.4
74.5	85.9	65.8	63.5	95.7	69.4
77.0	113.7	57.8	69.9	74.5	74.3
70.7	77.9	74.5	63.7	77.0	63.2
79.4	76.4	77.0	72.1	70.7	68.4
74.6	95.7	70.7	71.6	79.4	76.9
85.2	78.4	79.4	69.4	74.6	75.4
81.6	84.6	74.6	69.8	85.2	74.8
67.9	97.4	85.2	83.5	81.6	78.9
63.7	74.5	81.6	69.7	67.9	77.0
72.1	77.0	67.9	68.4	63.7	76.7
71.6	70.7	63.7	70.7	72.1	77.0
69.4	79.4	72.1	79.4	71.6	70.7
69.8	74.6	71.6	74.6	69.4	79.4
83.5	85.2	69.4	85.2	69.8	74.6
83.5	81.6	69.8	81.6	83.5	85.2
74.9	67.9	83.5	67.9	79.3	81.6
73.2	63.7	74.9	63.7	76.3	67.9
70.7	70.7	73.2	67.5	79.8	63.7
79.4	79.4	70.7	85.3	70.7	72.1
88.6	74.6	79.4	88.6	79.4	71.6
70.7	85.2	74.6	70.7	74.6	69.4
79.4	81.6	85.2	79.4	85.2	69.8
70.7	67.9	81.6	74.6	81.6	83.5
79.4	63.7	67.9	85.2	67.9	67.9

74.6	72.1	63.7	81.6	63.7	63.7
85.2	71.6	72.1	67.9	72.1	70.7
81.6	69.4	71.6	63.7	71.6	73.2
67.9	69.8	69.4	72.1	69.4	70.7
63.7	83.5	69.8	71.6	69.8	79.4
72.1	83.5	83.5	69.4	83.5	74.6
71.6	69.7	85.2	69.8	69.8	63.7
69.4	68.4	81.6	83.5	83.5	72.1
69.8	70.7	63.7	72.1	83.5	71.6
83.5	79.4	72.1	71.6	72.1	69.4
67.9	71.6	71.6	69.4	71.6	69.8

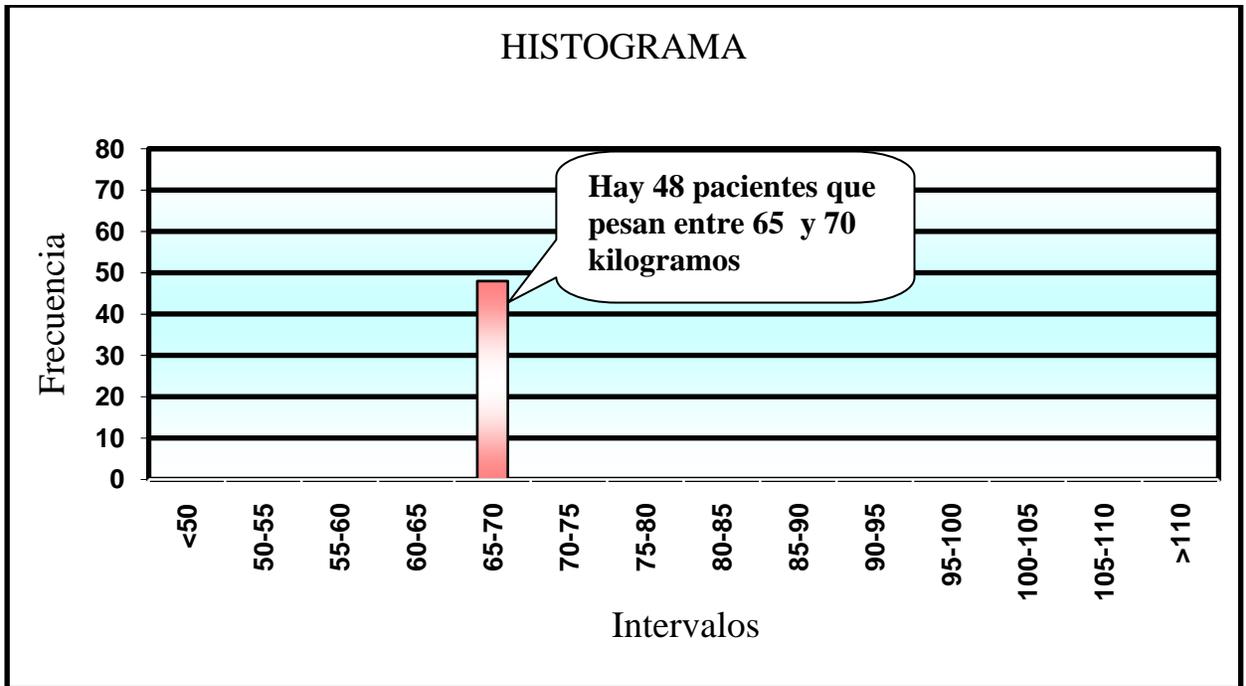
Lo primero que hace el médico es agrupar los datos en intervalos contando cuantos resultados de mediciones de peso hay dentro de cada intervalo (Esta es la frecuencia). Por ejemplo, ¿Cuántos pacientes pesan entre 60 y 65 kilos?

Intervalos	Nº de pacientes (frecuencia)
<50	0
50-55	0
55-60	1
60-65	17
65-70	48
70-75	70
75-80	32
80-85	28
85-90	16
90-95	0
95-100	3
100-105	0
105-110	0
>110	1

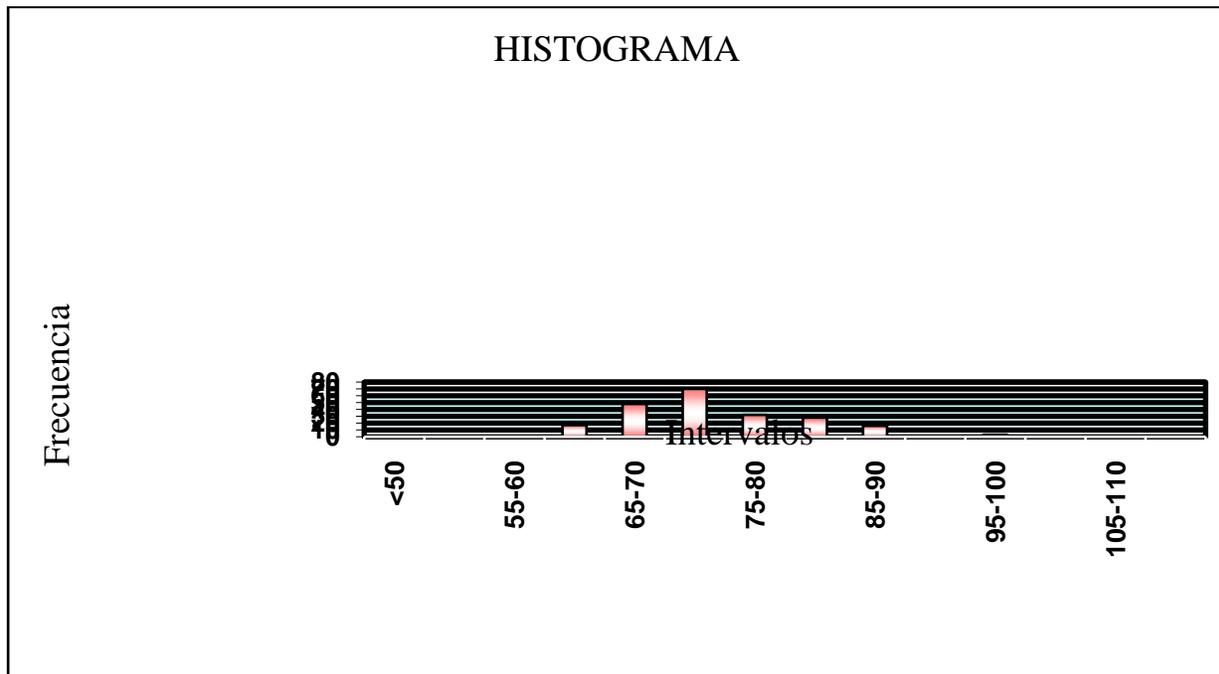
Ahora se pueden representar las frecuencias en un gráfico como el siguiente:



Por ejemplo, la tabla nos dice que hay 48 pacientes que pesan entre 65 y 70 kilogramos. Por lo tanto, levantamos una columna de altura proporcional a 48 en el gráfico:



Y agregando el resto de las frecuencias nos queda el histograma siguiente:



¿Qué utilidad nos presta el histograma? Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos. Por ejemplo, nos permite apreciar que el peso de los pacientes se agrupa alrededor de los 70-75 kilos. Esta es la tendencia central de las mediciones. Además podemos observar que los pesos de todos los pacientes están en un rango desde 55 a 100 kilogramos. Esta es la dispersión de las mediciones. También podemos observar que hay muy pocos pacientes por encima de 90 kilogramos o por debajo de 60 kilogramos.

Ahora el médico puede extraer toda la información relevante de las mediciones que realizó y puede utilizarlas para su trabajo en el terreno de la medicina.

1.5. DIAGRAMA DE FLUJO

1.5.1. Concepto

El diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, [operaciones](#), movimientos, decisiones y otros [eventos](#) que ocurren en un proceso.

Se les llama diagramas de flujo o Flow chart, porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación. Para hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se someten a una normalización; es decir, se hicieron símbolos casi universales, ya que, en un principio cada usuario podría tener sus propios símbolos para representar sus procesos en forma de Diagrama de Flujo. (www.monografia.com).

Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar las fases de las operaciones específicas y el flujo.

Su objetivo es determinar el funcionamiento real de un proceso para producir un resultado, este puede ser un producto, un servicio, información o una combinación de los tres. (<http://webpages.ull.es>)

Esta herramienta representa gráficamente la secuencia de las operaciones, decisiones, movimientos y otras actividades que surgen en las organizaciones.

Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente las cuales se enlazan por medio de flechas para indicar el procedimiento de las operaciones y las otras actividades ocurridas en la empresa.

1.5.2.Función:

Es útil en la descripción de un proceso existente y en el diseño de un nuevo proceso.

Está especialmente indicado al inicio de un plan de mejora de procesos, al ayudar a comprender como estos se desenvuelven. Es básico en la gestión de los procesos. (www.aiteco.com)

Es un instrumento muy útil para representar secuencias de pasos complejos. Su objetivo es determinar el funcionamiento real de un proceso para producir un resultado, este puede ser un producto, un servicio, información o una combinación de los tres.

Se utiliza en gran parte de las fases del proceso de Mejora Continua, sobre todo en definición de proyectos, diagnóstico, diseño e implantación de soluciones, y mantenimiento de las mejoras. Para elaborar un diagrama de flujo se utilizan diversos símbolos según el tipo de información que contengan (proceso, decisión, base de datos, conexión, etc.).

Se utilizan principalmente en programación, economía y procesos industriales; estos diagramas utilizan una serie de símbolos con significados especiales. Son la representación gráfica de los pasos de un proceso, que se realiza para entender mejor al mismo. Son modelos tecnológicos utilizados para comprender los rudimentos de la [programación](#) lineal.

Facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.

Supone una herramienta fundamental para obtener mejoras mediante el rediseño del proceso. O el diseño de uno alternativo.

Identifica problemas, oportunidades de mejora y puntos de ruptura del proceso.

Pone de manifiesto las relaciones proveedor- cliente, sean estos internos o externos. (www.defensanacional.com)

El diagrama de flujo es útil cuando un proceso ya está hecho y cuando hay que hacer uno nuevo.

Ayuda a mejorar el procedimiento de una actividad, a entender como se desarrollan, para poder producir su resultado.

Se utiliza para las fases del proceso de mejora continua, sobre todo en el diseño de proyectos, diagnósticos, diseño y dar soluciones debidas para mantener la calidad.

Se utilizan especialmente en programación, economía y procesos industriales; porque estos diagramas utilizan una serie de símbolos con significados especiales. Identifica

los diversos problemas ocurridos en la empresa y facilita la comprensión de los procesos.

1.5.3. Aplicación:

Cómo elaborar un Diagrama de Flujo:

Describiendo un proceso existente:

- 1) Identificar el inicio y el final de un proceso.
- 2) Visualizar todo el proceso de principio a fin.
- 3) Definir etapas (actividades, decisiones, entradas, salidas).
- 4) Elaborar un borrador del flujo p/representar el proceso.
- 5) Revisar el flujo de cualquier recurso por etapas (gente).
- 6) Realizar acciones de mejora y definir flujo del proceso.
- 7) Verificar el diagrama de flujo contra proceso actual.

Diseñando un nuevo proceso:

- 1) Identificar el objetivo del proceso.
- 2) Identificar el inicio y el final de un proceso.
- 3) Visualizar las etapas que deben hacerse en el proceso.
- 4) Definir etapas (entradas, decisiones, entradas, salidas).

- 5) Elaborar borrador del diagrama de flujo para el proceso.
- 6) Revisar el flujo de cualquier recurso por etapas (gente).
- 7) Tomar acciones de mejora de procesos y flujo de datos.
- 8) Indicar fecha del diagrama para referencia y uso futuro.

En los pasos para realizar un diagrama de flujo podemos ver que hay dos formas de realizarlo, ya que se encuentra el procedimiento cuando un proceso ya existe; y el otro es cuando hay que diseñar un nuevo proceso.

Algunas recomendaciones para construir [Diagramas de Flujo](#) son las siguientes:

- a) Conviene realizar un Diagrama de Flujo que describa el proceso real y no lo que está escrito sobre el mismo (lo que se supone debería ser el proceso).
- b) Si hay [operaciones](#) que no siempre se realizan como está en el diagrama, anotar las excepciones en el diagrama.
- c) Probar el Diagrama de Flujo tratando de realizar el proceso como está descrito en el mismo, para verificar que todas las operaciones son posibles tal cual figuran en el diagrama.
- d) Si se piensa en realizar cambios al proceso, entonces se debe hacer un diagrama adicional con los cambios propuestos.

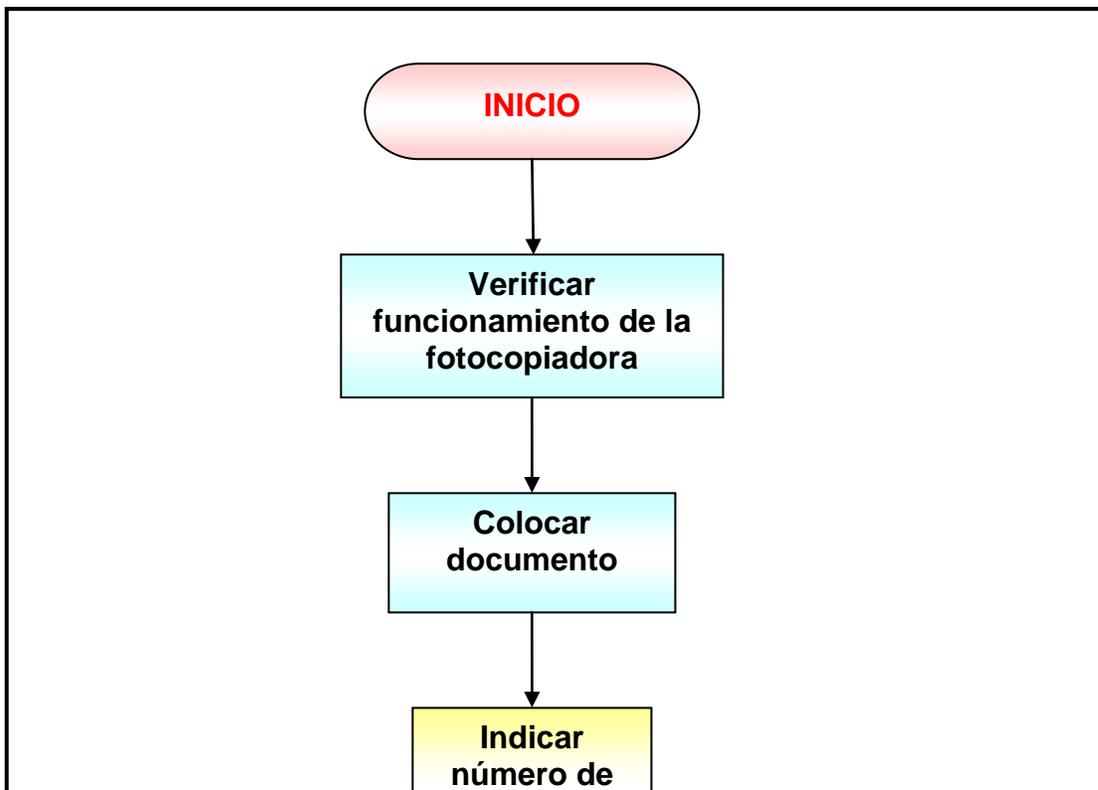
Cómo interpretar un diagrama de flujo:

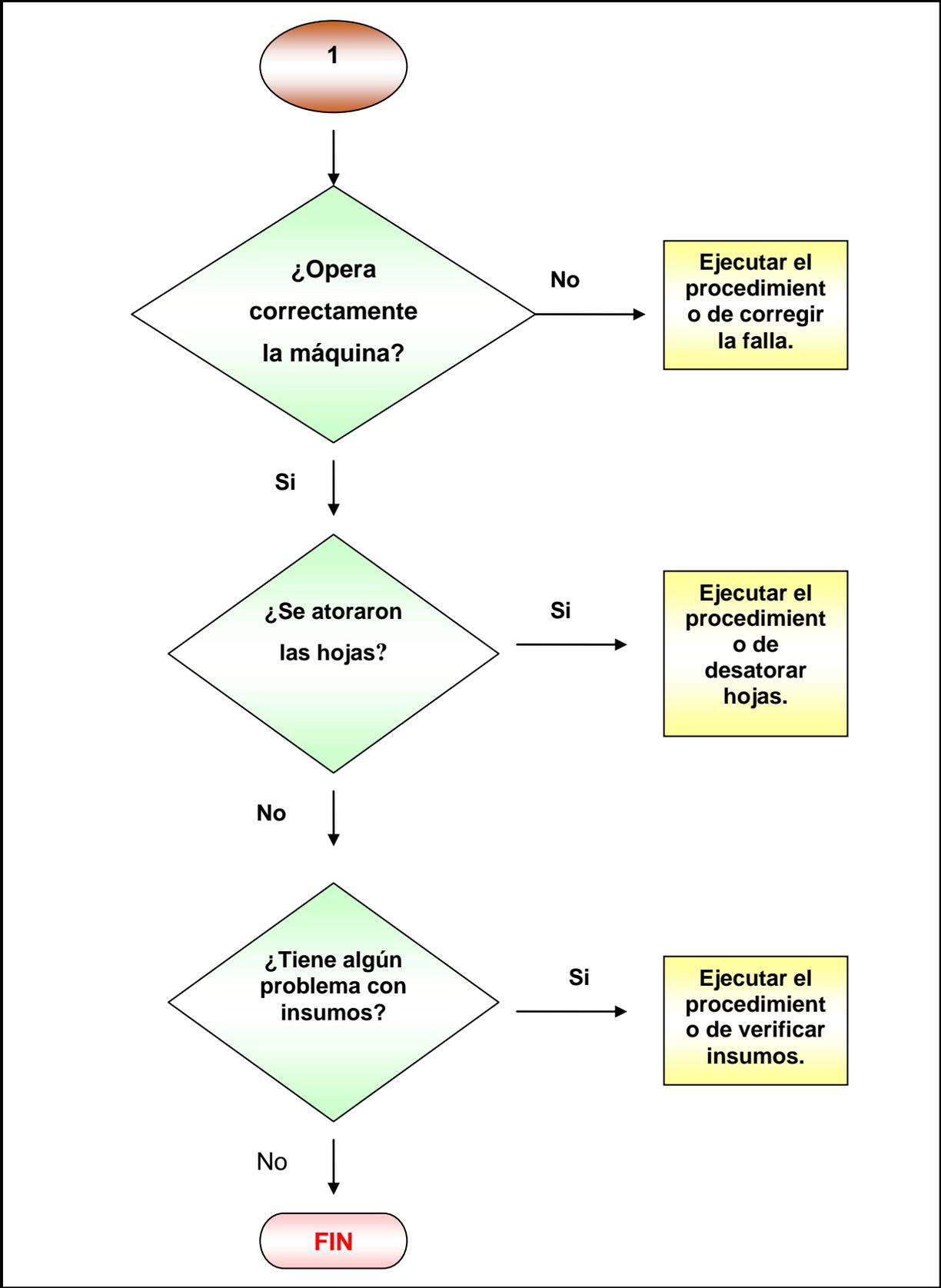
Existen dos niveles de interpretación, comprensión del proceso y mejora del mismo. La mejor manera de adquirir conocimiento sobre un proceso en curso es recorrer el proceso representado en el diagrama de flujo, paso a paso, siguiendo el flujo indicado por las flechas. Por esto, y dado que los equipos de mejora suelen estar constituidos por representantes de departamentos que sólo conocen en profundidad una de las

partes del proceso, es recomendable plantearse como primer objetivo el de adquirir un mejor conocimiento común completo del proceso en su conjunto. El error más común es no documentar el proceso real o no actualizarlo. (www.programaempresa.com)

1.5.4. Ejemplo:

Realizar un diagrama de flujo de un proceso de fotocopiado.





1.6. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

1.6.1. Concepto:

Un diagrama de dispersión es una representación gráfica de la relación entre dos variables, muy utilizada en las fases de comprobación de teorías e identificación de causas raíz en el diseño de soluciones y mantenimiento de los resultados obtenidos. (www.programaempresa.com.)

Para poder controlar mejor un proceso y por ende mejorarlo, es necesario conocer la interrelación entre las variables involucradas. Estos diagramas muestran la existencia o no de relación entre dichas variables. La correlación entre dos variables puede ser positiva, si las variables se comportan en forma similar (crece y crece la otra) o negativa, si las variables se comportan en forma opuesta (aumenta una, disminuye la otra).

Características principales que ayudan a comprender la naturaleza de ésta herramienta:

- 1. Impacto visual:** Un diagrama de dispersión muestra la posibilidad de la existencia de correlación entre dos variables de un vistazo.
- 2. Comunicación:** Simplifica el análisis de situaciones numéricas complejas.
- 3. Guía en la investigación:** El análisis de datos mediante esta herramienta proporciona mayor información que el simple análisis matemático de correlación, sugiriendo posibilidades y alternativas de estudio, basadas en la necesidad de conjugar datos y procesos en su utilización. (www.fundibeg.org)

El diagrama de dispersión permite comparar la semejanza o dependencia que existe entre dos variables, para poder dirigir un proceso y la vez perfeccionarlo.

Encuentra la causa principal, para aportar alternativas de solución y llegar a una toma de decisión.

1.6.2.Función:

Su utilización es para todos aquellos estudios en los que es necesario analizar relaciones entre fenómenos o efectos y relaciones de casualidad.

Será beneficiosa para el desarrollo de los proyectos abordados por los equipos y grupos de mejora y por todos aquellos individuos u organismos que estén implicados en la mejora de la calidad.

Se recomienda su uso como herramienta de trabajo dentro de las actividades habituales de gestión.

Además es útil para comprobar, aceptar o rechazar teorías respecto a la supuesta existencia de una relación entre dos variables.

Utilización en las fases de un proceso de solución de problemas:

- El diagrama de dispersión puede ser una herramienta útil durante la fase de diagnóstico, para ensayar teorías sobre las causas e identificar la causa raíz.
- También es útil durante la fase de corrección, en el diseño de soluciones.
- Para el diseño de un sistema de control que mantenga los resultados de una acción de mejora de la calidad. (www.fundibeg.com)

Esta herramienta es útil al momento del análisis de datos, comprobar las teorías acerca de las causas e identificar la causa principal y dar respuesta a los problemas. Ayuda al momento de reparar los errores y a proponer soluciones para la mejora de la calidad.

1.6.3. Aplicación:

Pasos previos a la construcción de un diagrama de dispersión:

1. Elaborar una teoría admisible y relevante sobre la supuesta relación entre dos variables. Este paso previo es de gran importancia, puesto que el análisis de un diagrama de dispersión permite obtener conclusiones sobre la existencia de una relación entre dos variables, no sobre la naturaleza de dicha relación.

2. Obtener los pares de datos correspondientes a las dos variables, al igual que en cualquier otra herramienta de análisis de datos, estos son la base de las conclusiones obtenidas, por tanto cumplirán las siguientes condiciones:
 - a) **En cantidad suficiente:** Se consideran necesarios al menos 40 pares de datos.
 - b) **Datos correctamente emparejados:** Se estudiará la relación entre ambos.
 - c) **Datos exactos:** Las inexactitudes afectan a su situación en el diagrama desvirtuando su apariencia visual.
 - d) **Datos representativos:** Asegúrese de que cubren todas las condiciones operativas del proceso.
 - e) **Información completa:** Anotar las condiciones en que han sido obtenidos los datos.

3. Determinar los valores máximos y mínimo para cada una de las variables como una tabla recogida de datos.

4. Decidir sobre que eje representará a cada una de las variables, si se está estudiando una posible relación causa-efecto, el eje horizontal representará la supuesta causa.

5. Trazar y rotular los ejes horizontal y vertical, la construcción de los ejes afecta al aspecto y a la consiguiente interpretación de diagrama.

- a) Los ejes han de ser aproximadamente de la misma longitud, determinando un área cuadrada.
- b) La numeración de los ejes ha de ir desde un valor ligeramente superior al valor máximo de las mismas. Esto permite que los puntos abarquen toda el área de registro de los datos.
- c) Numerar los ejes a intervalos iguales y con incrementos de la variable constante.
- d) Los valores crecientes han de ir de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha en los ejes vertical y horizontal respectivamente.
- e) Rotular cada eje con la descripción de la variable correspondiente y con su unidad de medida.

6. Marcar sobre el diagrama los pares de datos:

- a) Para cada par de datos localizar la intersección de las lecturas de los ejes correspondientes y señalarlo con un punto o un símbolo. Si algún punto coincide con otro ya existente, se traza un círculo concéntrico a éste último.
- b) Cuando coinciden muchos pares de puntos, el diagrama de dispersión puede hacerse confuso.
- c) En el caso en que se construye un diagrama de dispersión estratificado separando los pares de datos.

7. Rotular el gráfico, se rotula el título del gráfico y toda aquella información necesaria para su correcta comprensión.

8. Identificar y clasificar el modelo de correlación.

9. Comprobar los posibles fallos en el análisis. (www.fundibeg.org)

1.6.4. Ejemplo:

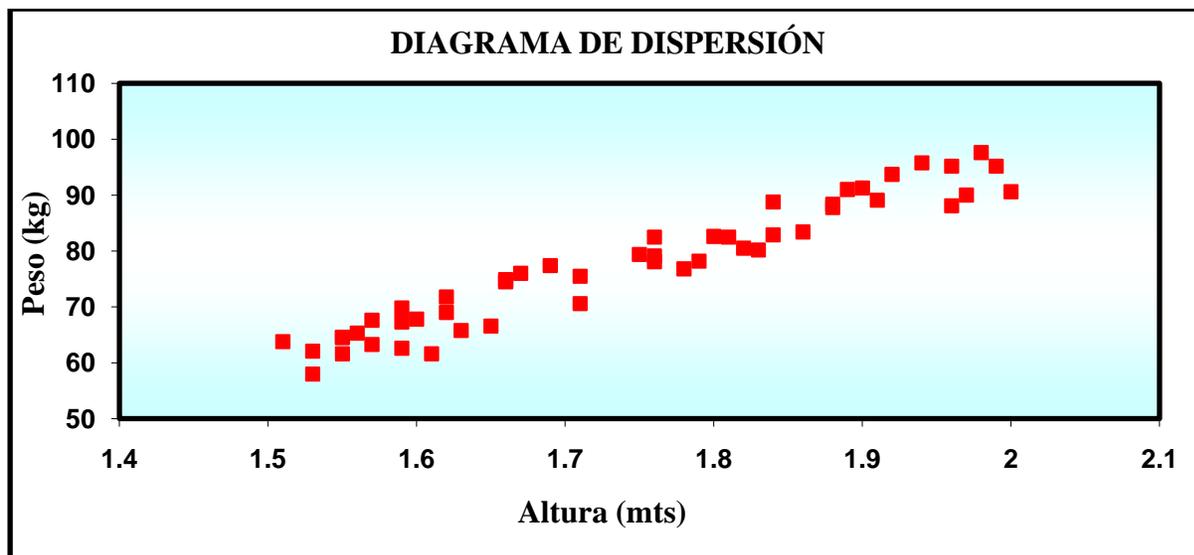
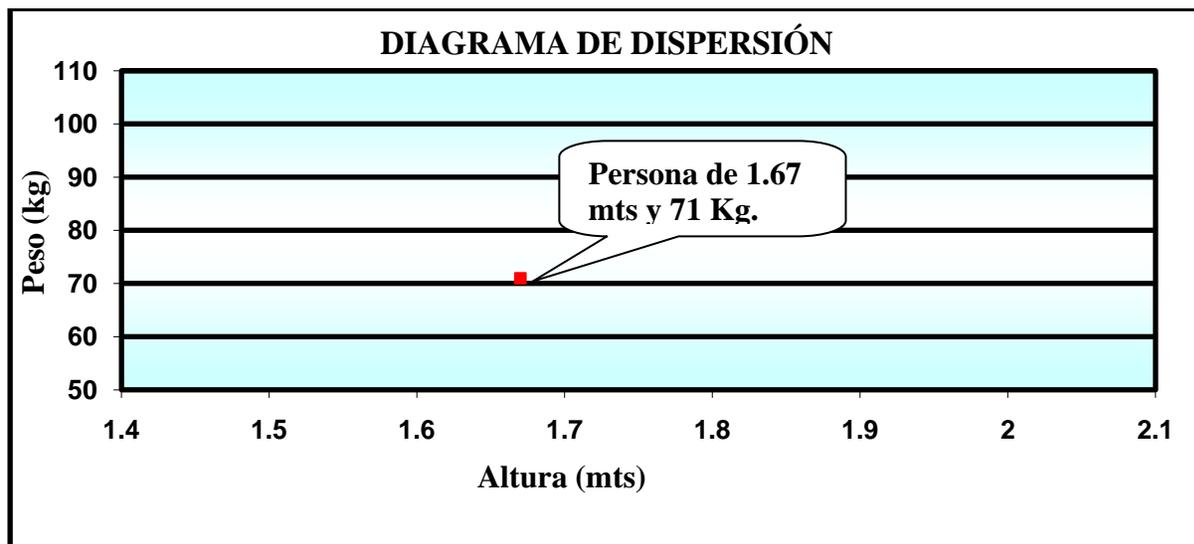
Supongamos que tenemos un grupo de personas adultas de sexo masculino. Para cada persona se mide la altura en metros (variable X) y el peso en kilogramos (variable Y). Es decir, para cada persona tendremos un par de valores X, Y que son la altura y el peso de dicha persona: (www.monografias.com)

Nº Persona	Altura (m)	Peso (Kg.)	Nº Persona	Altura (m)	Peso (Kg.)
001	1.94	95.8	026	1.66	74.9
002	1.82	80.5	027	1.96	88.1
003	1.79	78.2	028	1.56	65.3
004	1.69	77.4	029	1.55	64.5
005	1.80	82.6	030	1.71	75.5
006	1.88	87.8	031	1.90	91.3
007	1.57	67.6	032	1.65	66.6
008	1.81	82.5	033	1.78	76.8
009	1.76	82.5	034	1.83	80.2
010	1.63	65.8	035	1.98	97.6
011	1.59	67.3	036	1.67	76.0
012	1.84	88.8	037	1.53	58.0
013	1.92	93.7	038	1.96	95.2
014	1.84	82.9	039	1.66	74.5
015	1.88	88.4	040	1.62	71.8
016	1.62	69.0	041	1.89	91.0
017	1.86	83.4	042	1.53	62.1
018	1.91	89.1	043	1.59	69.8
019	1.99	95.2	044	1.55	64.6

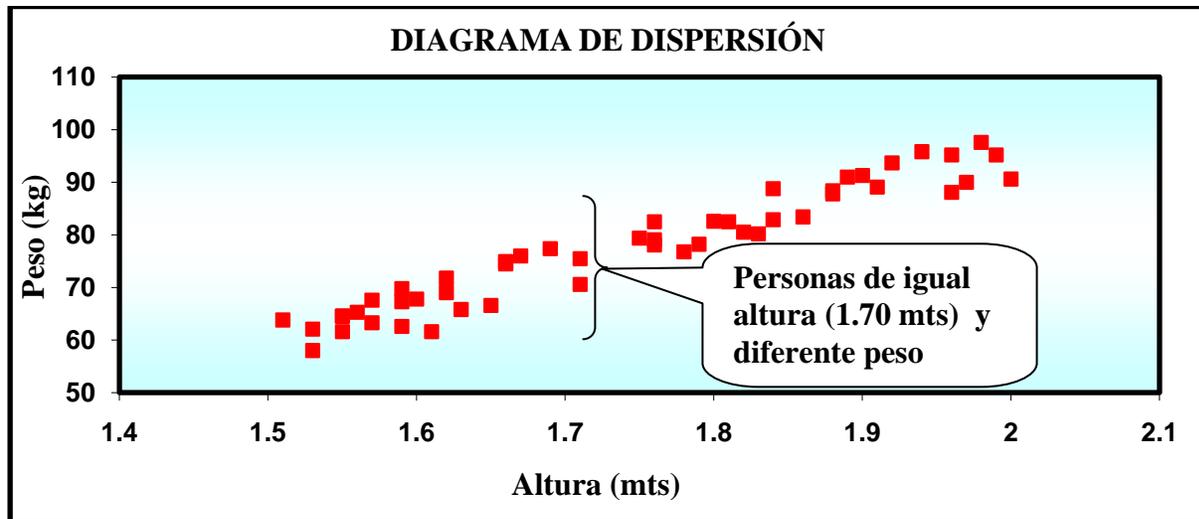
020	1.76	79.1	045	1.97	90.0
021	1.55	61.6	046	1.51	63.8
022	1.71	70.6	047	1.59	62.6
023	1.75	79.4	048	1.60	67.8
024	1.76	78.1	049	1.57	63.3
025	2.00	90.6	050	1.61	65.2

Para cada persona representamos su altura y su peso con un punto en un gráfico:

Una vez que representamos a las 50 personas quedará un gráfico como el siguiente:



Este gráfico nos muestra en primer lugar que las personas de mayor altura tienen mayor peso, es decir parece haber una correlación positiva entre altura y peso. Pero un hombre bajito y gordo puede pesar más que otro alto y flaco. Esto es así porque no hay una correlación total y absoluta entre las variables altura y peso. Para cada altura hay personas de distinto peso:



Sin embargo podemos afirmar que existe cierto grado de correlación entre la altura y el peso de las personas.

1.7. GRAFICOS DE CONTROL

1.7.1. Concepto:

Un gráfico de control es una carta o diagrama especialmente preparado donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando. Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de fabricación y a medida que se obtienen. (www.monografia.com)

Es un método gráfico que ayuda a evaluar si un proceso está o no en un estado de control estadístico. Es decir, ver su comportamiento dentro de límites de especificación.

Es muy parecida a las gráficas de línea o de tendencias, la diferencia esencial estriba en que las gráficas de control tienen los denominados límites de control que determinan el rango de variabilidad estadística aceptable para la variable que se esté monitoreando. (www.programaempresa.com)

Son herramientas estadísticas más complejas que permiten obtener un conocimiento mejor del comportamiento de un proceso a través del tiempo, ya que en ellas se transcriben tanto la tendencia central del proceso como la amplitud de su variación.

Permiten evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo, medir la amplitud de su dispersión y observar su dirección y los cambios que experimenta. Se elaboran utilizando un sistema de coordenadas cuyo eje horizontal indica el tiempo en que quedan enmarcados los datos, mientras que el eje vertical sirve como escala para transcribir la medición efectuada. Los puntos de la medición se unen mediante líneas rectas.

Se puede medir la amplitud de la dispersión de los datos transcritos en un gráfico de control, si se proyecta, al final de la misma, un histograma y se dibuja la curva que nace de dicho histograma. (www.programaempresa.com)

Los gráficos de control es una herramienta que permite evaluar el proceso de fabricación de un producto, desde el momento que se está diseñando y cuando termina su elaboración.

Permite observar si el proceso se está desarrollando de una forma eficiente. Si se han encontrado desviaciones al momento del proceso de elaboración del producto, es necesario encontrar alternativas de solución para tomar una decisión.

1.7.2.Función:

Un gráfico de control muestra si un proceso está bajo control o no. Indica resultados que requieren una explicación define los límites de capacidad del sistema, los cuales

previa comparación con los de especificación pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

Sirve para determinar el estado de control de un proceso, diagnostica el comportamiento de un proceso en el tiempo, indica si un proceso ha mejorado o empeorado, sirve como una herramienta de detección de problemas.

Permite identificar las dos fuentes de variación de un proceso: causas comunes o también llamadas naturales son los factores que afectan en poco la variabilidad del sistema. Su presencia es aleatoria, y no son de fácil detección, generalmente están relacionadas con aspectos administrativos. Y otras causas son llamadas especiales o asignadas estas son los factores esporádicos que desestabilizan el sistema. Su identificación es inmediata y fácil. (Julia Marco, Porsche Flora; Gestión de calidad aplicada a hostelería y Restauración; 1º Edición)

Examina tendencias, ciclos y puntos no comunes en un período de tiempo.

Vigila un proceso y permite observar, si a largo plazo el promedio cambia o no.

Descubre si la variación en un proceso es casual o si se debe a eventos únicos.

Muestra el desempeño de un proceso y determina si es consistente o no.

Detecta cambios en el tiempo y es un paso esencial para hacer mejoras que duren. (www.programaempresa.com)

Esta herramienta sirve para identificar los problemas durante la elaboración del producto, señala si el proceso lleva un buen o mal funcionamiento.

Mide el tiempo y el desempeño del proceso y comprueba si es seguro o no.

Identifica los cambios que surgen en el tiempo y es una salida principal para realizar acciones que persistan.

1.7.3. Aplicación:

Si los puntos se mantienen dentro de los límites de control y presentan un patrón aleatorio, entonces se dice que el proceso está en control, si por el contrario, se encuentran puntos fuera de los límites de control, o el conjunto de puntos muestra tendencias, periodicidad, o cosas anormales, entonces el proceso se diagnostica como inestable, o fuera de control. Ante una situación de esta naturaleza, debe procederse a investigar las causas que estén provocando la inestabilidad, e implementar acciones preventivas para evitar que vuelvan a presentarse. (www.programaempresa.com)

Como elaborar un gráfico de control:

1. Seleccionar el objeto de control.
2. Establecer medidas.
3. Medir el proceso en intervalos regulares.
4. Contar el número total de casos (n) y el número total de defectos para cada punto en el tiempo.
5. Calcular el porcentaje defectuoso.
6. Dibujar el porcentaje defectuoso (p).
7. Calcular el porcentaje (p) a lo largo del período de tiempo completo. Este porcentaje se llamará barra- p , y está indicado por el símbolo p .
8. Calcular la desviación estándar de p .
9. Calcular los límites de control superior e inferior.

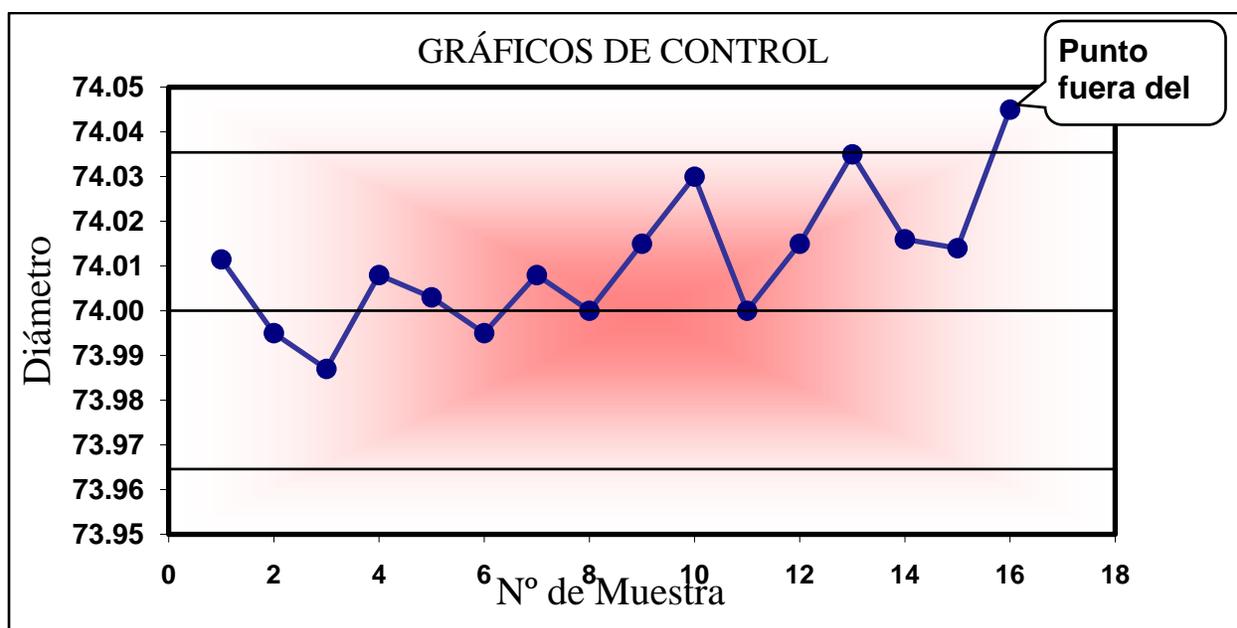
10. Dibujar una línea horizontal central indicando la barra-p para cada límite de control (el límite de control puede ser diferente en cada punto si “n” es diferente).
11. Eliminar los puntos con causa asignable y volver a calcular los límites de control.
12. Medir con regularidad y dibujar el porcentaje defectuoso.
13. Adoptar la acción prevista sobre las variaciones no aleatorias.
(www.programaempresa.com).

1.7.4. Ejemplo:

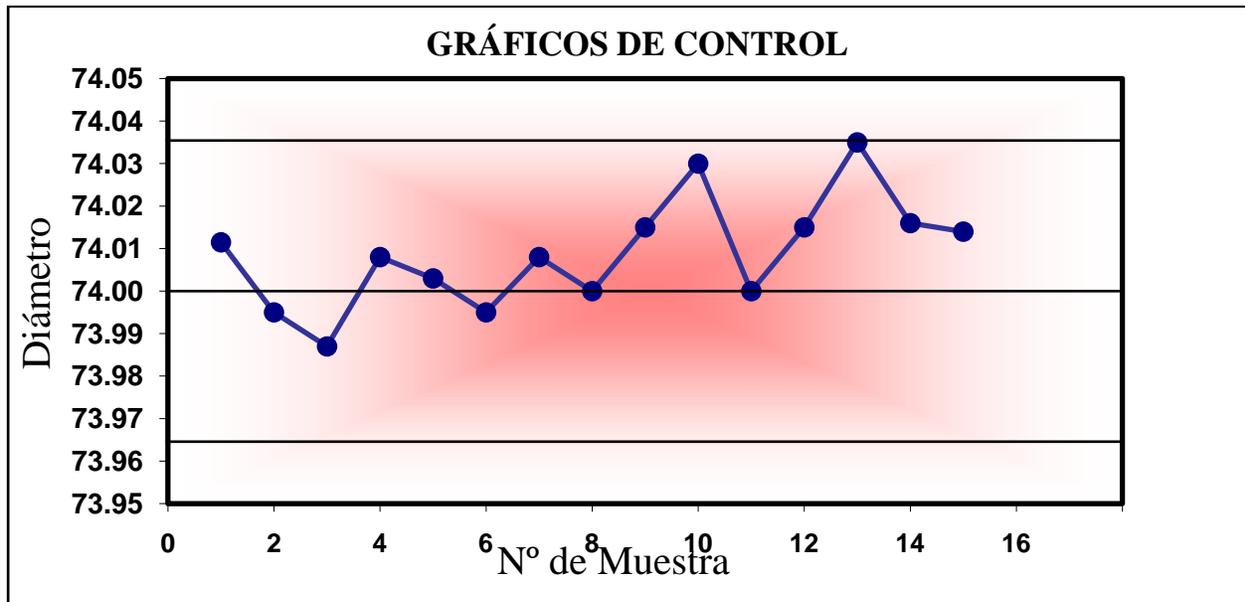
Supongamos que se tiene un proceso de fabricación de anillos de pistón para motor de automóvil y a la salida del proceso se toman las piezas y se mide el diámetro. Las mediciones sucesivas del diámetro de los anillos se pueden anotar en una carta como la siguiente:

Por ejemplo, si las 15 últimas mediciones fueron las siguientes:

Entonces tendríamos un gráfico de control como este:



En este gráfico se observa que los valores fluctúan al azar alrededor del valor central (promedio histórico) y dentro de los límites de control superior e inferior. A medida que se fabrican, se toman muestras de los anillos, se mide el diámetro y el resultado se anota en el gráfico, por ejemplo, cada media hora. Pero ¿Qué ocurre cuando un punto se va fuera de los límites? Eso es lo que ocurre con el último valor en el siguiente gráfico:



Esa circunstancia puede ser el indicio de que algo anda mal en el proceso y es necesario investigar para encontrar el problema (causa asignable) y corregirla. Si no se hace entonces el proceso estará funcionando a un nivel de calidad menor que originalmente. (www.monografias.com)

2. HERRAMIENTAS DE GESTION.

Las técnicas o herramientas básicas de resolución de problemas, permiten el tratamiento o análisis y resolución por parte de equipos de trabajo de los problemas, muchos y triviales, de acuerdo con la resolución dada por Juran en Control de Calidad. Para tratar con los problemas pocos e importantes ha sido necesaria una nueva generación de herramientas capaces de tratar con datos de “tipo ideas u opiniones”, datos por lo general de tipo cualitativo y de difícil tratamiento.

A estas herramientas de nueva generación se les ha denominado “Las nuevas herramientas” o “Las herramientas de Gestión”. Estas herramientas fueron creadas por los japoneses en la década de los 70. Se trataba de trasladar a las áreas funcionales metodología de calidad.

En 1972, un comité de la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros analizaron un gran conjunto de técnicas y herramientas de gestión y adoptaron entre ellas, aquellas siete que se van a utilizar para el análisis del problema. (www.defensanacional.com)

LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN SE CLASIFICAN EN:

1. Diagrama de Afinidad.
2. Diagrama de Árbol.
3. Diagrama de Decisión.
4. Diagrama de Gantt.
5. Diagrama de Flecha.
6. Lluvia de Ideas.

2.1. DIAGRAMA DE AFINIDAD (DA)

2.1.1. Concepto:

El diagrama de afinidad, referido a veces como método KJ que significa Kawuakita Jiro que es la persona que lo desarrolló, es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos verbales en forma de ideas, opiniones, temas, expresiones, aspectos a considerar agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. Se basa, por tanto, en el principio de que muchos de estos datos verbales son a fines por que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales. (www.tecnociencia.es)

Es considerado como una clase especial de tormenta de ideas, constituyendo, frecuentemente, esta técnica de creatividad el punto de partida para la elaboración del diagrama. (www.aiteco.com)

El diagrama de afinidad es una herramienta que agrupa las ideas, opiniones y temas de forma que tengan semejanza para formar una sola idea general.

Esta herramienta además es muy importante al momento de identificar un problema en la empresa, se toman las diferentes alternativas o propuestas para tomar la decisión del problema.

2.1.2.Función:

Esta herramienta promueve la creatividad de todos los integrantes del equipo de trabajo en todas las fases del proceso.

Derriba barreras de comunicación y promueve conexiones no tradicionales entre ideas o asuntos.

Promueve la apropiación de los resultados que emergen porque el equipo crea tanto la introducción detallada de contribuciones como los resultados generales.
(www.aiteco.com)

Sirve a la colección y ordenación de ideas. Mediante un “brainstorming” se coleccionan las ideas en cartas y se ordenarán posteriormente según su pertenencia temática. Dentro de un proceso de resolución de problemas es posible enfocarse mejor a determinados aspectos.

Localiza exactamente el problema en una situación caótica y generar soluciones estratégicas. Es útil para localizar y estructurar el problema cuando la situación es indeterminada o mal definida. Consiste en la colección de varios hechos, opiniones o ideas de forma de verbal y sintetizarlos en un diagrama simple, basado en sus afinidades naturales.

Esta herramienta también se usa cuando la situación requiere más una organización creativa que lógica.

Es utilizado cuando el problema es complejo y los hechos conocidos están desorganizados que la gente no puede manejar la situación, cuando es necesario reorganizar procesos, lograr salvar paradigmas inherentes y deshacer del contenido mental relacionado con soluciones pasadas que fallaron, cuando el problema requiere de la participación y soporte del grupo o equipo, cuando se quiere determinar los temas claves de un gran número de ideas y problemas, cuando es importante llegar a un consenso para una solución propuesta. (www.tecnociencia.es)

El diagrama de afinidad es útil y creativo porque permite la participación del equipo de trabajo en el desarrollo del proceso a través de la aportación de nuevas ideas para localizar con exactitud donde se encuentra el problema y llegar a un consenso para tomar una decisión.

2.1.3. Aplicación:

Los diagramas se desarrollan usando los siguientes pasos:

1. Se forma un equipo de empleados familiarizados con el tema.
2. El tema sujeto a discusión se establece sin explicación detallada. Demasiado detalle puede inhibirle pensamiento creativo y levantar barreras que predisponen a los participantes.
3. Las respuestas de los participantes se plantean verbalmente y se anotan en tarjetas de 3 x 5. Los participantes se deben limitar a una idea por tarjeta. En este punto no debe haber comentarios de juicio acerca de las ideas propuestas.
4. La meta es medir tanta idea como sea posible porque los comentarios de juicio inhibirán el proceso.

5. Las tarjetas se distribuyen en una mesa grande y se les pide a los participantes que las agrupen. Las tarjetas que no se agrupan a un grupo específico se agrupan en un grupo diverso.
6. Los participantes examinan las tarjetas de cada grupo y tratan de encontrar una palabra descriptiva que contenga la esencia de las diferentes tarjetas en ese grupo. Esta palabra o pequeña frase se escribe en una tarjeta y se coloca al frente del grupo. Se convierte en el encabezado de ese grupo de ideas.
7. La información en las tarjetas se repite en papel con recuadros alrededor de cada grupo de ideas. Se distribuyen copias del borrador del diagrama de ideas a todos los participantes para correcciones, revisiones, adendas o supresiones.

2.1.4. Ejemplo:

La siguiente figura es un diagrama de afinidad desarrollado por un editor de libros de texto. La meta del editor fue reunir información creativa acerca de porque un libro de ingeniería no se está vendiendo. En este equipo se incluirá al personal de venta/mercadotecnia, personal de producción y personal editorialista.

Cifras de ventas bajas en un libro de texto de ingeniería
¿Por qué nuestro texto de ingeniería no se vende mejor?

Aspectos s/ ilustraciones	Aspectos de enseñanza	Aspectos de producción	Aspectos de escritura
Los dibujos no se hicieron en sistema CAD	Capitulo sin objetivos	Registro deficiente de dibujo	Nivel de lectura muy alta
Los dibujos no cumplieron con los últimos estándares ANSI	Capítulos sin resúmenes	Pantallas demasiado oscuras	Inconsistente estilo de escritura entre consultores
Demasiado sencillo no hay suficiente ejemplo completo.	Términos claves	El conteo de páginas está muy abajo	Muy poco encabezado
No hay variedad suficiente para ejemplos mecánicas civil etc.	Preguntas de repaso superficial	Cubierta en paper back	Párrafos demasiados largos
No hay fotos a color.	No tienen proyecto de diseño	Producción descuidada	Escrito en forma deficiente
Deficiente paquete de dibujo	No tiene glosario		
	Métodos de enseñanza deficientes		

2.2. DIAGRAMA DE ÁRBOL

2.2.1. Concepto:

El diagrama de árbol (DAR) es una técnica que permite obtener una visión de conjunto de los medios necesarios para alcanzar una meta o resolver un problema. (www.aiteco.com)

Herramienta cuya forma recuerda a la del organigrama funcional de una empresa, empleada para ordenar de forma gráfica las distintas actuaciones que se deben llevar a cabo para solucionar el problema o situación de análisis. Es una técnica que se emplea para buscar la forma más apropiada y eficaz de alcanzar un objetivo específico.

Es una representación gráfica que muestra el desglose progresivo de los factores o medios que puedan contribuir a un efecto u objetivo determinado. (www.monografia.com)

Esta herramienta ayuda a encontrar la forma más adecuada y efectiva para alcanzar un objetivo concreto. Ordena de forma gráfica las diversas acciones que hay que llevar a cabo para encontrar alternativas y dar respuestas a los problemas que puedan presentarse en la organización para así poder tomar una decisión.

Características:

- a) **Impacto visual:** Muestra el despliegue de todos los factores o elementos que contribuyen a un efecto u objetivo de forma ordenada, clara, precisa y de un solo punto de vista.
- b) **Enfoque estructurado:** Sistematiza el análisis de una situación o la planificación para alcanzar un objetivo facilitando su desarrollo incluso en casos muy complejos.
- c) **Concreción:** Desglosa conceptos generales hasta un grado idóneo de detalles que permite traducirlos directamente en acciones o elementos básicos y operativos.

2.2.2. Función:

Es útil para cualquier tipo de planeación, ya sea de gestión o de diseño. Como guía de estudio o análisis ya que no asegura por si mismo, la consecución de los objetivos. Es necesario evaluar o comprobar la eficacia real de los medios propuestos, así como los recursos que se requieren. Útil para el desarrollo de planes y para contrastar su validez lógica, pero no garantiza su validez empírica.

Se emplea para descomponer una meta u objetivos en una serie de actividades que puedan hacerse a través de la representación gráfica de actividades que facilita el entendimiento de las acciones que intervendría.

Permite a los miembros del equipo de trabajo a expandir su pensamiento al crear soluciones sin perder de vista el objetivo principal o los objetivos secundarios.

En mejora de la calidad, el diagrama de árbol se utiliza generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución.

Durante un proceso de solución de problemas hay varios puntos en los que la construcción de un diagrama de árbol es útil:

- a) Como guía para identificar las acciones de mejora que deben ser comprendidas en base a un despliegue de objetivos.
- b) El la fase de diagnóstico para la formulación de teorías sobre las causa de un problema y en la fase de corrección para considerar soluciones alternativas.
(www.aiteco.com)

Esta herramienta es una guía de estudio porque no nos asegura que podamos tener éxito en los objetivos de la empresa; ya que es necesario demostrar la validez de los Instrumentos que se están proponiendo y los recursos que se van a utilizar.

Ayuda a realizar los planes para comprobar su validez de forma razonable pero no de una forma real.

Esta herramienta apoya a los miembros de un equipo a difundir su pensamiento y que no se salgan de los objetivos más importantes y los de menor importancia.

En calidad los diagramas de árbol ayudan a encontrar las actividades que se necesitan para establecer una solución y tomar una decisión.

2.2.3. Aplicación:

Pasos para la elaboración de un diagrama de árbol.

1) Preparación de la logística: Preparación para el proceso de construcción del diagrama varias hojas de gran tamaño o una superficie de escritura amplia, tarjetas o papel adhesivo, elementos de escritura de varios colores.

2) Establecer los efectos u objetivos finales a conseguir.

a) Definir los efectos u objetivos que son objeto de estudio.

La definición será sencilla. Breve y claramente comprensible no dejando lugar a diferentes interpretaciones, en caso necesario se utilizará una frase breve.

b) Comprobar los efectos u objetivos mediante el planteamiento de la pregunta ¿cuál es el propósito de este objetivo?

La respuesta a la misma clarificará si el objetivo analizado es un objetivo final o existe otro objetivo superior que debe ser tomado como tal.

c) Si existe algún condicionante que debe ser satisfecho para el cumplimiento de un objetivo deberá especificarse en la definición de este último.

3) Colocar cada objetivo final en la parte izquierda de la superficie estructurada.

4) Seleccionar el enfoque a utilizar para la obtención de los medios necesarios, para alcanzar los efectos u objetivos finales:

Para llegar a definir estos medios se utilizará uno de los siguientes enfoques:

- a) Un proceso lógico, paso a paso en que irán analizando cada uno de los objetivos finales, identificándose los medios principales para conseguirlos y a partir de estos, los medios secundarios.
- b) Realizar una tormenta de ideas para obtener medios que contribuyan a los efectos u objetivos analizados sin cuestionarse su importancia.

Con cualquiera de los dos enfoques es útil expresar los medios como verbos más objeto. En el caso de utilizar la tormenta de ideas, la lista de resultado de la sesión será la fuente primaria a utilizar en los siguientes pasos de construcción del diagrama. En el caso de utilizar un proceso lógico paso la fuente primaria serán los propios componentes del grupo o la persona responsable de su construcción, aportando ideas según se va desarrollando el diagrama.

5) Identificar los medios principales para la consecución de cada una de los efectos u objetivos finales.

- a) Se utilizará para la identificación, la siguiente pregunta: ¿Qué medios podríamos utilizar para lograr este objetivo?
- b) Se comprobará posteriormente que las ideas expresadas son un medio directo para la consecución de dicho objetivo, de igual forma que en paso "2", asegurando que dicha consecución no se realiza a través de un objetivo intermedio.
- c) Colocar dichos medios a la derecha del objetivo correspondiente y uno debajo del otro.

6) Evaluar los medios principales: Se evaluará la ecuación de cada uno de los medios principales para conseguir los objetivos finales.

7) Sistematizar la obtención de los medios para conseguir los efectos u objetivos finales.

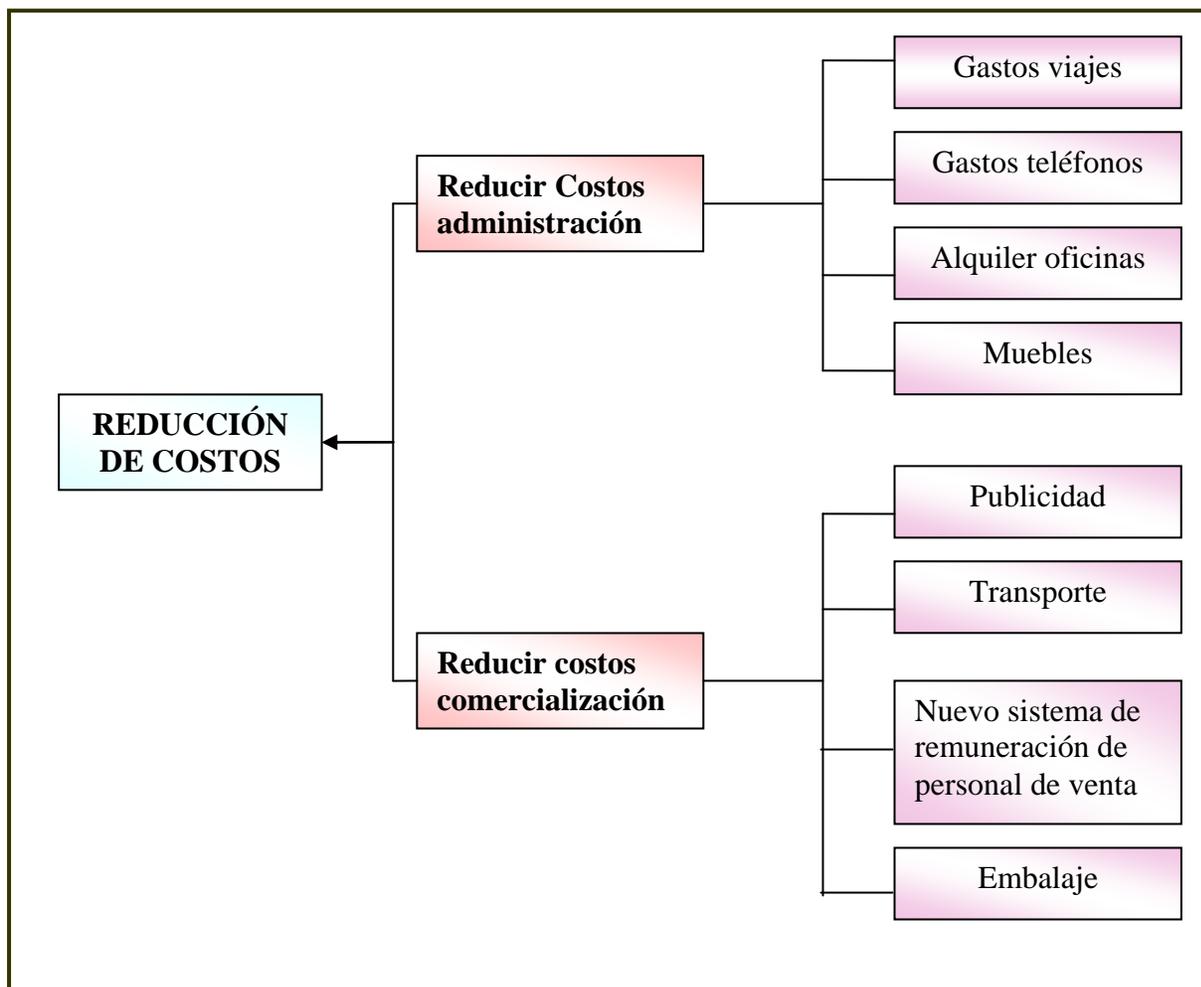
8) Trazar las líneas de conexión entre objetivos y medios.

9) **Comprobar la validez del diagrama:** Una vez finalizada la construcción del diagrama de árbol se comprueba el resultado mediante un análisis del mismo en sentido inverso partiendo desde el último nivel de desglose hasta llegar a los objetivos finales.

2.2.4. Ejemplo:

Reducción de los costos

En el siguiente diagrama de árbol se presenta el desglose progresivo del plan de reducción de costos de una empresa que se encontraba en una fuerte crisis de rentabilidad, a pesar del creciente éxito de sus productos, el mercado y la reciente racionalización de las plantas de producción.



2.3. DIAGRAMA DE DECISIÓN

2.3.1. Concepto:

El diagrama de proceso de decisión (DPD) es similar al diagrama de árbol, tanto en su estructura como en su propósito. Herramienta cuyo objetivo es identificar, representar y eliminar todos los obstáculos posibles que pueden surgir en el proceso de implantación de soluciones a un problema. (www.tecnociencia.com)

Esta herramienta ayuda a encontrar, representar y desaparecer todas las dificultades que pueden aparecer en el transcurso de la creación de soluciones para resolver un problema.

2.3.2. Función:

Es un diagrama apropiado fundamentalmente para:

- Implantar planes de actuación de cierta complejidad, facilitando la labor de programación en lo incierto, puesto que se desconocen los resultados.
- Ser capaces de hacer frente a las dificultades.
- Empezar tareas complejas cuya probabilidad de error o fallo es alta, lo cual obliga a detectar fallos con anticipación.
- Se usa para identificar un plan, sus potenciales problemas y las medidas para solucionarlos.
- Predecir posibles situaciones no deseadas.

- Desarrollar y tomar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar que ocurran o poder aplicar, medidas correctoras, en caso de que no haya sido posible su detección.
- Las aplicaciones más habituales es a la hora de elaborar planes para ayudar a definir los riesgos potenciales para el éxito de los mismos, para ayudar a identificar, seleccionar a partir de una serie de medidas los riesgos y también para ayudar a evitar y eliminar los riesgos identificados.

El DPD es la herramienta que permite, ante un proceso planificado para conseguir un objetivo, contestar a preguntas del tipo:

- ¿Cuáles son los posibles caminos para conseguir este objetivo?
- ¿Qué obstáculos pueden presentarse?
- ¿Cómo podemos prevenir la aparición de estos obstáculos.
- ¿Cómo podemos reaccionar de forma oportuna en caso de que se presente un obstáculo específico? (www.defensanacional.com)

Con esta herramienta se pueden identificar los planes sus posibles problemas y la forma como vamos a solucionarlos. Cada problema se puede ordenar los de mayor importancia a los de menor importancia.

Se puede detectar con anterioridad los posibles problemas que puedan surgir y en caso de no detectarse encontrar las soluciones.

Al momento de elaborar planes con esta herramienta se puede identificar antes los problemas que pueden surgir para poder obtener el éxito deseado.

2.3.3. Aplicación:

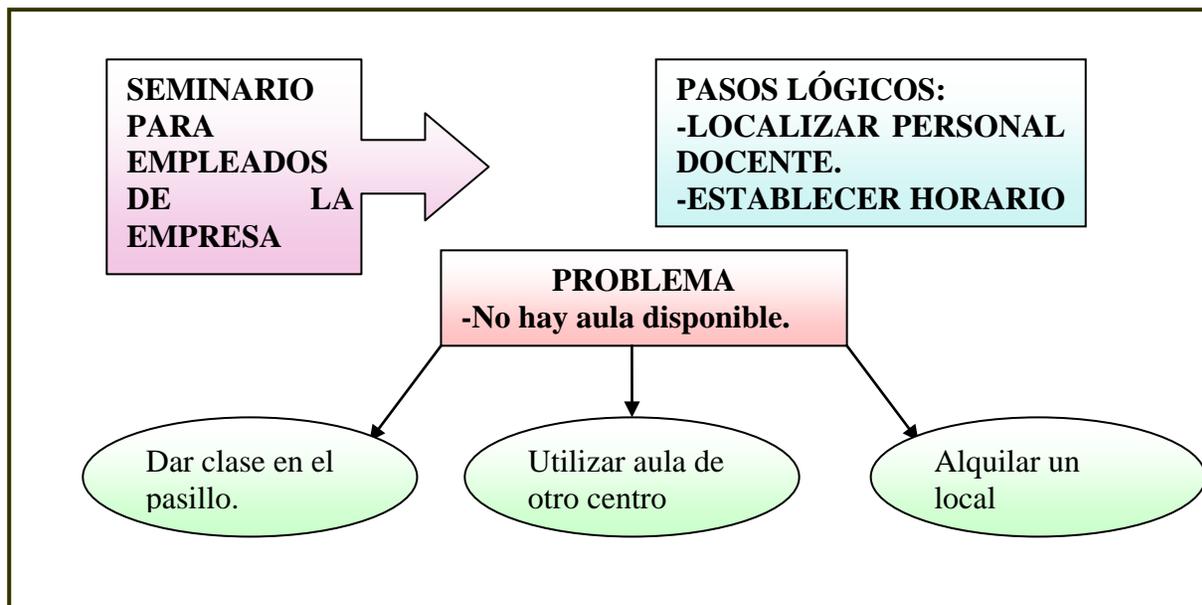
El tema o asunto principal que desencadena el proceso de construcción del DPD provendrá de la utilización de otras herramientas.

Se partirá del diagrama de árbol de la siguiente manera:

1. Primero se identifica el tema a desarrollar en el proceso Una vez construido el DA., se toma la fila de la derecha (objetivos previsibles) y una pro una se realiza la pregunta ¿qué podría ir mal en este paso? o ¿qué otro camino podría tomar este paso? Este proceso será sencillo porque están registrados estos elementos en tarjetas.
2. A continuación se proponen los pasos a en el estudio Se registran las respuestas a las citadas preguntas a la derecha de la fila de los últimos objetivos en color verde.
3. El problema de estudio se ubica al centro del diagrama Se registran en otro color y a la derecha de las respuestas las acciones o contramedidas que deberían tomarse.
4. Posteriormente se presentan las alternativas de solución del problema continúa el proceso hasta agotar el camino principal y con cada rama.

2.3.4. Ejemplo.

Prever e identificar problemas o desviaciones y buscar soluciones.



2.4. DIAGRAMA DE GANTT

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt (1861_1919), uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuro resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto. Actualmente está considerado como algo habitual, aunque la introducción de la técnica fue considerada como algo bastante revolucionario. (es.wikipedia.org)

2.4.1. Concepto:

El diagrama de Gantt es una popular herramienta gráfica cuyo objetivo es el de mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de que, en principio, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades, la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

En [gestión de proyectos](#), el diagrama de Gantt muestra el origen y final de las diferentes [unidades mínimas de trabajo](#) y los grupos de tareas o las dependencias entre unidades mínimas de trabajo.

Desde su introducción los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un [proyecto](#) o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades. (es.wikipedia.org)

Esta herramienta ayuda a darle seguimiento a los proyectos desde su inicio hasta el final, y el tiempo que durará cada actividad para llevarlo a cabo.

El diagrama de Gantt está compuesta por dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo.

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

- 1) En el eje Horizontal:** un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.
- 2) En el eje Vertical:** Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal conforme se ilustra.
- 3) Símbolos Convencionales:** En la elaboración del gráfico de Gantt se acostumbra utilizar determinados símbolos, aunque pueden diseñarse muchos otros para atender las necesidades específicas del usuario. Los símbolos básicos son los siguientes:
 - a.** Iniciación de una actividad.
 - b.** Término de una actividad
 - c.** Línea fina que conecta las dos “L” invertidas. Indica la duración prevista de la actividad.
 - d.** Línea gruesa. Indica la fracción ya realizada de la actividad, en términos de porcentaje. Debe trazarse debajo de la línea fina que representa el plazo previsto.
 - e.** Plazo durante el cual no puede realizarse la actividad. Corresponde al tiempo improductivo puede anotarse encima del símbolo utilizando una abreviatura.
 - f.** Indica la fecha en que se procedió a la última actualización del gráfico, es decir, en que se hizo la comparación entre las actividades previstas y las efectivamente realizadas. (es.wikipedia.org)

Características

- 1) Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado.
- 2) La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas a que corresponden.
- 3) Los bloques correspondientes a tareas del camino crítico acostumbran a rellenarse en otro color.

Ventajas:

- 1) Es muy sencilla y fácil de entender.
- 2) Da una representación global del proyecto.
- 3) Permite hacer sin muchas dificultades.
- 4) Lo manejan los paquetes computacionales.

Desventajas:

- 1) No muestra relaciones de procedencia entre actividades claramente.
- 2) No permite optimizar el desarrollo de un programa.
- 3) No muestra las actividades críticas o claves de un proyecto.

2.4.2. Función:

Por la forma en que se construye, muestra directamente los inicios y finales mínimos de cada tarea.

Para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización.

El gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que estamos manejando, mientras la duración y situación en el

tiempo de cada actividad se representa mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

La utilidad de un gráfico de este tipo es mayor cuando se añaden los recursos y su grado de disponibilidad en los momentos oportunos.

El gráfico de Gantt se presta para la programación de actividades de la más grandes especie, desde la decoración de una casa hasta la construcción de una nave. Desde su creación ha sido un instrumento sumamente adaptable y de uso universal, dada su fácil construcción.

En el desarrollo de un proyecto es común que se disponga de recursos limitados para la ejecución de actividades. El gráfico de Gantt permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse periodos ociosos innecesarios y se dé también al administrador una visión completa de la utilización de los recursos que se encuentran bajo su supervisión. (www.gestiopolis.com)

El diagrama de Gantt ayuda a programar y planificar las diversas actividades, planificación y fases de un proyecto, a disponer la duración de cada una de ellas para aprovechar todo el tiempo disponible. Este diagrama es útil al momento de realizar una implementación de gestión de calidad en la empresa.

2.4.3. Aplicación:

Para construir un diagrama de Gantt se han de seguir los siguientes pasos:

1. Listar las actividades en columna.
2. Establecer el tiempo disponible para el proyecto e indicarlo.
3. Calcular el tiempo para cada actividad.
4. Indicar estos tiempos en forma de barras horizontales.

5. Reordenar cronológicamente.

6. Ajustar tiempo o secuencia de actividades.

2.4.4. Ejemplo:

Una empresa debe contratar 10 operarios el jefe de personal diseña al siguiente programa: El tiempo disponible del proyecto es de 11 días, empezando del 20 de noviembre al 04 de Diciembre 2006.

Actividad tiempo:

- Reclutamiento 3 días.
- Selección 2 días.
- Contratación 1 día.
- Inducción 2 días.
- Entrenamiento 3 días.

Simbología.

 Actividad Planificada.

 Actividad Ejecutable.

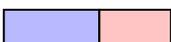
Carta Gantt. (Días de trabajo)

Se trabajará de Lunes a Viernes L M M J V L M M J V L

Actividades: Del 20 de Noviembre al 04 de Diciembre del año 2006.

20 21 22 23 24 27 28 29 30 01 04

Reclutamiento.  Del 20 al 22 de noviembre

Selección  Del 23 al 24 de noviembre

2.5. DIAGRAMA DE FLECHA

2.5.1. Concepto:

El diagrama de flecha también conocido como diagrama sagital, es una representación gráfica en forma de red de las secuencias lógicas de actividades necesarias para realizar un proyecto de mejora continua o cualquier programa de intervención, mostrando las relaciones existentes entre las distintas actividades, las cuales, esta herramienta se caracteriza por tener un principio y un final.

Para poder emplear esta herramienta necesitamos conocer las actividades o tareas correspondientes al proyecto en cuestión, su secuencia y su duración.

Permite identificar el tiempo que se necesita para la ejecución de un determinado proyecto, así como las tareas elementales sobre las que conviene actuar para reducir el tiempo total de duración del proyecto.

Utilizado con el fin de visualizar el tiempo durante el cual deben llevarse a cabo las diferentes actividades que requiere el desarrollo de un plan. (www.fundibeq.org.)

Esta herramienta permite conocer el principio y el final de cada una de las actividades de un proyecto, para establecer el tiempo de duración exacto que tendrá cada actividad.

Características:

- 1) **Enfoque lógico:** La utilización de ésta herramienta obliga a una planificación completa y disciplinada al proyecto.
- 2) **Impacto visual:** Proporciona una visión clara y ordenada a la secuencia de actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto, de sus interdependencias lógicas y de otros aspectos relevantes (tiempo, costo etc.) facilitando la comprensión y comunicación del plan.
- 3) **Priorización:** Permiten ordenar las áreas y actividades involucradas en el proyecto según su relevancia en el cumplimiento del plan. (www.fundibeq.org)

2.5.2. Función:

Su utilización será beneficiosa para el desarrollo y seguimiento de proyectos abordados por los equipos y grupos de mejora y por todos aquellos individuos y organismos que estén implicados en la mejora de la calidad.

Siempre que se estime oportuno y necesario puntualizar prioridades de intervención entre las diversas operaciones de aquellos proyectos/programas que por su complejidad lo demanden.

Se recomienda su uso como herramienta de trabajo dentro de las actividades habituales de gestión.

Esta herramienta también ayuda a evaluar posibles soluciones.

Identifica problemas.

Diseño de soluciones y controles.

Análisis de síntomas.

Tratamiento de la resistencia al cambio.

Formulación de teorías de sobre las causas. (www.fundibeq.org)

El diagrama de flechas es una herramienta que ayuda a identificar los problemas más complejos para encontrar soluciones a cerca de las posibles causas.

2.5.3. Aplicación:

Pasos para la construcción del diagrama de flecha:

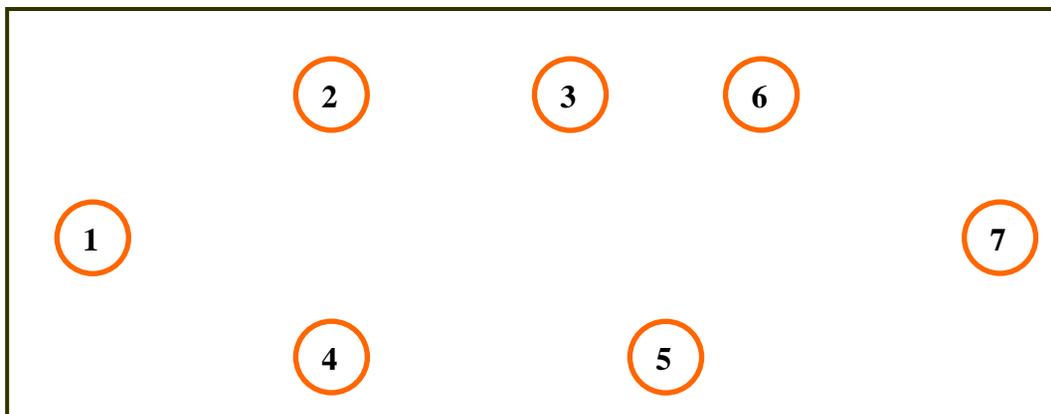
1. Concretar el objetivo de la construcción del diagrama de flecha.
2. Definir los límites del proyecto a planificar.

3. Identificar y representar los eventos.
4. Definir y representar las actividades.
5. Identificar las actividades imaginarias.
6. Comprobar la integridad del gráfico.

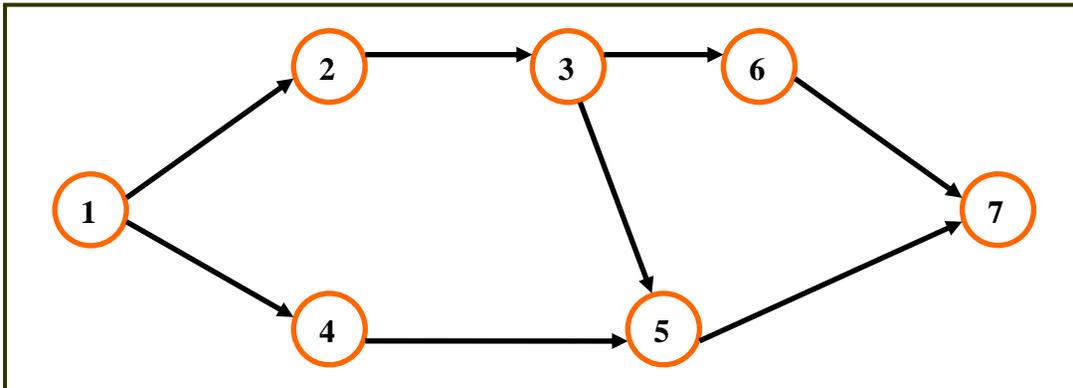
2.5.4. Ejemplo:

En una empresa se lanzará un nuevo producto al mercado y se necesita establecer la secuencia de las actividades para la elaboración del producto.

Nº	Evento
1	Aprobación lanzamiento nuevo producto.
2	Finalización diseño del producto.
3	Finalización fabricación y tes prototipo.
4	Finalización estudio y planificación publicidad.
5	Finalización planificación de ventas.
6	Finalización preparación para la fabricación.
7	Lanzamiento nuevo producto.

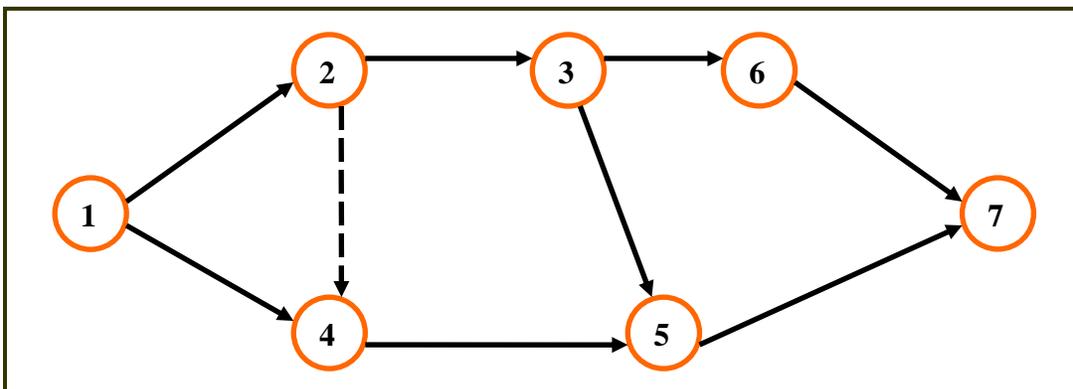


Actividades:



A _{1,2} Diseñar producto.
A _{1,4} Analizar y planificar publicidad.
A _{2,3} Fabricar y ensayar prototipo.
A _{3,5} Distribuir muestras.
A _{3,6} Planificar para fabricación
A _{4,5} Planificar ventas.
A _{5,7} Preparar red comercial.
A _{6,7} Fabricar producto.

La actividad imaginaria es $A_{2,4}$ la cual representa el hecho, de que no se puede comenzar a planificar las ventas, hasta que no se haya completado el diseño del producto.



2.6. LLUVIA DE IDEAS

La Lluvia de Ideas conocida también como Brain Storming o Tormenta de ideas es una herramienta que fue creada en el año 1941, por Alex Osborne, cuando su búsqueda de ideas creativas resulto en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba mas y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes. (www.calidad.org)

2.6.1. Concepto:

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de Identificación y definición de proyectos, en diagnóstico y solución de la causa.

Técnica que consiste en dar oportunidad, a todos los miembros de un grupo reunido, de opinar o sugerir sobre un determinado asunto que se estudia, ya sea un problema, un plan de mejoramiento u otra cosa, y así se aprovecha la capacidad creativa de los participantes. (Gutiérrez Pulido Humberto; Calidad Total y Productividad; 1º Edición)

La tormenta de ideas es, ante todo, un medio probado de generar muchas ideas sobre un tema. Normalmente, las listas de ideas resultantes contienen mayor cantidad de ideas nuevas e innovadoras que las listas obtenidas por otros medios. Los errores más comunes son utilizar este tipo de generación de ideas como un sustituto de los datos y la mala gestión de las sesiones, ya sea a causa del dominio de una sola o unas pocas personas en la presentación de ideas o por la incapacidad del grupo para no juzgar ni analizar hasta que la lista de ideas se termine. (www.calidad.org)

Esta herramienta es muy importante por que permite la participación de todos los integrantes del equipo para dar aportaciones de nuevas ideas, además promueve la

creatividad y aporta innovaciones para proponer alternativas de solución y resolver los diferentes problemas que enfrenta la organización en su entorno, esto permite tomar decisiones eficientes.

2.6.2. Función:

La Lluvia de Ideas nos permite:

- Liberar la creatividad de los equipos.
- Generar un número extensos de ideas.
- Involucrar oportunidades para mejorar.
- Plantear y resolver los problemas existentes.
- Plantear posibles causas.
- Plantear soluciones alternativas.
- Desarrollar la creatividad.
- Discutir conceptos nuevos.
- Superar el conformismo y la monotonía.

La lluvia de ideas es una herramienta muy valiosa que permite la generación de nuevas ideas para identificar problemas, encontrar las causas que los genera y encontrar la solución para dicho problema.

Además la Lluvia de Ideas ayuda a tomar decisiones sobre el precio de un producto, al momento de lanzar un producto al mercado. Ayuda a otras herramientas como el diagrama de afinidad para organizar un gran número de ideas.

2.6.3. Aplicación:

Aspectos a tener en cuenta

Preparación de la reunión

Para que una reunión sea útil tiene que estar bien preparada, para ello hay que tener en cuenta los aspectos materiales como los funcionales.

Se pueden dividir en 4 pasos:

1) Definición de los objetivos:

- Fijar los objetivos de la reunión.
- Tipos de objetivos.
- Los que se han de lograr.

2) La elección de los participantes:

La eficacia de una reunión depende mucho de los participantes. Se tendría que mirar si las personas son compatibles.

3) Planificar el desarrollo de la reunión:

Viene definido en el orden del día que es un desarrollo de las cuestiones que se abordarán.

4) Organización del material de la reunión tenemos que tener en cuenta:

- Los documentos.
- Preparar la sala.
- Los aspectos anexos: la botella de agua, papelera, bolígrafo etc.)
- Hacer un recordatorio de la convocatoria.
- Asegurarse que asistirán.

Es muy recomendable seguir unas reglas prácticas de procedimiento:

- 1) Los participantes harán sus aportaciones por turno.
- 2) Sólo se aporta una idea por turno.

- 3) Si no se da idea en un turno, se tiene otra oportunidad en la siguiente vuelta.
- 4) No se dan explicaciones sobre las ideas propuestas.

La técnica, “Brainstorming”, puede ser empleada a través de 3 diferentes maneras que son no estructurados, estructurados y silenciosos y de una forma general:

1. No estructurado (flujo libre)

- a. Escoger a alguien para que sea el facilitador y apunte las ideas.
- b. Escribir en un rotafolio o en un tablero una frase que represente el problema y el asunto de discusión.
- c. Escribir cada idea en el menor número de palabras posible.
- d. Verificar con la persona que hizo la contribución cuando se esté repitiendo la idea.
- e. No interpretar o cambiar las ideas.
- f. Establecer un tiempo límite (aproximadamente 25 minutos)
- g. Fomentar la creatividad.
- h. Construir sobre las ideas de otros.
- i. Los miembros del grupo de lluvia de ideas y el facilitador nunca deben criticar las ideas.
- j. Revisar la lista para verificar su comprensión.
- k. Eliminar las duplicaciones, problemas no importantes y aspectos no negociables.
- l. Llegar a un consenso sobre los problemas que parecen redundantes o no importantes.

2. Estructurado (en círculo)

Tiene las mismas metas que la lluvia de ideas no estructurada. La diferencia consiste en que cada miembro del equipo presenta sus ideas en un formato ordenado (eje de izquierda a derecha). No hay problema si un miembro del equipo cede su turno si no tiene una idea en ese instante.

3. Silenciosa (lluvia de ideas escritas)

Es similar a la lluvia de ideas, los participantes piensan las ideas pero registran en papel sus ideas en silencio. Cada participante pone su hoja en la mesa y la cambia por otra hoja de papel. Cada participante puede entonces agregar otras ideas relacionadas o pensar en nuevas ideas. Este proceso continúa por cerca de 30 minutos y permite a los participantes construir sobre las ideas de otros y evitar conflictos o intimidaciones por parte de los miembros dominantes. (www.calidad.org)

Aplicación General:

1. Se define el tema o el problema.
2. Se nombra a un conductor del ejercicio.
3. Antes de comenzar la “tormenta de ideas”, explicara las reglas.
4. Se emiten ideas libremente sin extraer conclusiones en esta etapa.
5. Se listan las ideas.
6. No se deben repetir.
7. No se critican.
8. El ejercicio termina cuando ya no existen nuevas ideas.
9. Se analizan, evalúan y organizan las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo que pretendía lograr con el empleo de ésta técnica.

2.6.4. Ejemplo:

Determinación de precios:

Coordinación: Carlos Ostertag.

Para el siguiente ejercicio, se solicitó al grupo manifestar su opinión acerca de los factores o criterios a tener en cuenta para determinar el precio de un producto (bien o servicio). La opinión de los participantes expresada en la lluvia de ideas, fue retomada y agrupada por un instructor. (www.calidad.org)

1. En su opinión, con base en que factores o criterios, debe determinarse el precio de un producto (bien o servicio).

Lluvia de ideas de los participantes.

- Costos de producción.
- La demanda.
- Precio de producto sustituto.
- Precio de la competencia.
- Calidad.
- Tipo de clientela o consumidor.
- Capacidad de oferta.
- Volumen de producción.
- De acuerdo con el posicionamiento de la marca o la segmentación del mercado.
- De acuerdo con el punto de venta.

Ideas suministradas por el instructor posterior a la lluvia grupal.

a. Factores Internos:

- Costo del producto.
- Objetivo de utilidad de la empresa.
- Estrategia de mercadeo (que esté de acuerdo con el posicionamiento escogido)

b. Factores Externos:

- Precios de la competencia.
- Valor que está dispuesto a pagar el cliente.

3. LA TOMA DE DECISIONES

El análisis de los datos y la información utilizando métodos válidos ha de emplearse una buena metodología y procedimiento para analizar la información, y toma de decisiones.

La toma de decisiones es un proceso que permite identificar y seleccionar un curso de acción para resolver un problema específico, o aprovechar una oportunidad.

El sistema de gestión de calidad mejora la información que se obtiene y mejora los orígenes para su obtención, se pueden hacer estudios y análisis de futuro, mejorando la información a corto plazo.

Los analistas deberán intentar mejorar los resultados para conseguir las metas y los objetivos marcados en el plan de la organización, todo se da con el intercambio de información ya sea negativa o positivamente debe fluir por la organización, son los encargados de señalar los defectos y proponer una pronta solución sin perjudicar la organización.

La toma de decisiones mediante los hechos conducen a aplicar el principio de aproximación que se basa en los datos e información asegurando de que estos sean precisos y confiables, ya que con unos datos precisos, es posible aplicar unos métodos de evaluación adecuados para tomar decisiones adecuadas. Todo esto hace que los datos sean accesibles para cualquiera que los necesite, ahorrándose así tiempo en resolver los problemas y ahonda en el conocimiento de las necesidades de los procesos de la organización, permitiendo lograr más fácilmente los objetivos de la organización.

Las herramientas básicas de calidad y las herramientas de gestión sirven para encontrar los diversos problemas que surgen en el proceso de elaboración de un producto o servicio, además para encontrar las posibles causas que lo ocasionan, proponer alternativas y dar solución al problema, al igual que la toma de decisiones que es un proceso que permite identificar problemas, seleccionar alternativas y llegar a una decisión para lograr los objetivos de la organización.

Las cinco características más importantes en la toma de decisiones son

1) Efectos futuros:

Tiene que ver con la medida en que los compromisos relacionados con la decisión afectarán el futuro. Una decisión que tiene una influencia a largo plazo,

puede ser considerada una decisión de alto nivel, mientras que una decisión con efectos a corto plazo puede ser tomada a un nivel muy inferior.

2) Reversibilidad:

Se refiere a la velocidad con que una decisión puede revertirse y la dificultad que implica hacer este cambio. Si revertir es difícil, se recomienda tomar la decisión a un nivel alto; pero si revertir es fácil, se requiere tomar la decisión a un nivel bajo.

3) Impacto:

Esta característica se refiere a la medida en que otras áreas o actividades se ven afectadas. Si el impacto es extensivo, es indicado tomar la decisión a un nivel alto; un impacto único se asocia con una decisión tomada a un nivel bajo.

4) Calidad:

Este factor se refiere a las relaciones laborales, valores éticos, consideraciones legales, principios básicos de conducta, imagen de la compañía, etc. Si muchos de estos factores están involucrados, se requiere tomar la decisión a un nivel alto; si solo algunos factores son relevantes, se recomienda tomar la decisión a un nivel bajo.

5) Periodicidad:

Este elemento responde a la pregunta de si una decisión se toma frecuente o excepcionalmente. Una decisión excepcional es una decisión de alto nivel, mientras que una decisión que se toma frecuentemente es una decisión de nivel bajo.

Tipos De Decisiones

1. Decisión Programada:

Son programadas en la medida que son repetitivas y rutinarias, así mismo en la medida que se ha desarrollado un método definitivo para poder manejarlas. Al estar el problema bien estructurado, el mando no tiene necesidad de pasar por el trabajo y gasto de realizar un proceso completo de decisión.

Estas decisiones programadas cuentan con unas guías o procedimientos (pasos secuenciales para resolver un problema), unas reglas que garanticen

consistencias en las disciplinas y con un alto nivel de justicia, aparte de una política, que son las directrices para canalizar el pensamiento del mando en una dirección concreta.

Una decisión programada es la que se aplica a problemas estructurados o rutinarios. Los operadores de turnos deben cumplir especificaciones y reglas en lo que se indica si la parte confeccionada por ellos es aceptable o debe desecharse o trabajar de nuevo. Otro ejemplo de decisión programada es la realización de nuevos pedidos de los artículos estándar de un [inventario](#). Este tipo de decisión se aplica a labores de rutina o repetitivas; depende fundamentalmente de criterios preestablecidos o regla de decisión.

2. Decisión no Programada:

Se aplican a situaciones no estructuradas, novedosas y vagamente definidas de naturaleza no recurrente. Como ejemplo puede citarse el desarrollo del automóvil de tracción total por auditoria. Las decisiones estratégicas en general son de hecho decisiones no programadas, puesto que requieren de juicios subjetivos.

Casi todas las decisiones no programadas son responsabilidad de los administradores del nivel superior, ya que estos se ocupan por lo general de problemas no estructurados. Los problemas en los niveles inferiores de las organizaciones son habitualmente rutinarios y estructurados, por lo general, requieren de administradores y empleados un menor margen de discrecionalidad en las decisiones. (www.tuobra.unam.mx)

Toma de Decisiones en Condiciones de Certidumbre, Incertidumbre y riesgo.

➤ Certidumbre:

Situación para tomar decisiones en la que los gerentes conocen los objetivos, cuentan con información exacta mensurable y confiable sobre los resultados de las diversas alternativas que están considerando.

➤ Incertidumbre:

Situación para tomar decisiones en la que los gerentes enfrentan condiciones externas imprevisibles o carecen de la información necesaria para establecer las probabilidades de ciertos hechos.

➤ **Riesgo:**

Situación para tomar decisiones es imposible pronosticar con certeza el resultado de una alternativa aunque se cuente con suficiente información para pronosticar las probabilidades que conducirán a una meta o resultado deseado. (Stoner, James AF; Freeman, R Edward; Gilbert jr. Daniel R. Administración, sexta edición, 1996)

Pasos en el proceso de la toma de decisiones

- 1. Determinar la necesidad de una decisión:** El proceso de toma de decisiones comienza con el reconocimiento de la necesidad de tomar una decisión, el mismo lo genera un problema o una disparidad entre cierto estado deseado y la condición real del momento.
- 2. Identificar los criterios de decisión:** Una vez determinada la necesidad de tomar una decisión, se deben identificar los criterios que sean importantes para la misma.
- 3. Asignar peso a los criterios:** Los criterios enumerados en el paso previo no tienen mayor importancia. Es necesario ponderar cada uno de ellos y priorizar su importancia en la decisión.
- 4. Desarrollar todas las alternativas:** Es la base de la toma de decisiones y no es más que desplegar las alternativas. El tomador de la decisión tiene que confeccionar una lista de todas las alternativas posibles y que podrían utilizarse para resolver el problema.
- 5. Evaluar las alternativas:** Una vez identificadas las alternativas, el analista de las decisiones tiene que evaluar de manera crítica cada una de ellas. Las ventajas y desventajas de cada alternativa resultan evidentes cuando son comparadas.

6. Seleccionar la mejor alternativa (Toma de decisiones): Una vez seleccionada la mejor alternativa se llega al final del proceso de la toma de decisiones, en el proceso racional. Esta selección es bastante simple. El tomador de decisiones tiene que escoger la alternativa que tuvo la calificación más alta en el paso número cinco. La toma de decisiones debe ser totalmente objetiva y lógica a la hora de tomarlas, tiene que tener una meta clara y todas las acciones en el proceso de toma de decisiones llevan de manera consistente a la selección de aquellas alternativas que maximizarán la meta. (www.tuobra.unam.mx)

3.1. TOMA DE DECISIONES APLICADAS A LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD.

Las herramientas básicas de calidad se aplican en las empresas cuando es necesario tomar una decisión, ya sea porque los objetivos no se estén logrando como se había planeado o para alcanzar una nueva oportunidad.

Además estas herramientas sirven para ayudar a comprender mejor el proceso, identificar problemas, ampliar su comprensión, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones y organizar planes de acción los administradores no solo deben tomar decisiones correctas sino que además deben tomarla siempre que sea necesario.

Los gerentes deben de tomar en cuenta que herramientas utilizará en determinado problema o evento que si esa decisión que está tomando satisface las alternativas de los objetivos y que si tiene la probabilidad de tener éxito.

Cuando se ha elegido la mejor alternativa existente, los gerentes pueden hacer planes para abordar los requisitos y los problemas que se podrían encontrar al llevarla a práctica. La aplicación de la decisión no solo se limita a girar a las órdenes adecuadas. Se debe conseguir recursos y asignarse de acuerdo con las necesidades. Los gerentes establecen [presupuesto](#) y calendarios para las acciones que han decidido poner en práctica, las cuales le permiten medir el avance en términos concretos. Las acciones tomadas para implantar la decisión deben estar sujetas a monitoreos

3.2. LA TOMA DE DECISIONES APLICADAS A LAS HERRAMIENTAS DE GESTION DE LA CALIDAD.

Estas herramientas se aplican cuando se tiene que tomar una decisión en las áreas funcionales de la empresa.

Las herramientas de gestión de la calidad se utilizan en las empresas para tratar con datos de tipo ideas u opiniones, o sea datos de tipo cualitativo y de difícil tratamiento.

Algunas de estas herramientas se utilizan para resolver problemas y otras para la realización de nuevos proyectos y oportunidades que ayuden a mejorar la calidad en todos los sistemas de la empresa, por medio de cada una de ellas se toma la decisión de las diferentes opciones a tomar, el gerente o la persona asignada toma la mejor decisión en base a los objetivos que quieren lograr.

La mayoría de estas decisiones tomadas son decisiones programadas ya que el problema se encuentra bien estructurado y permite conocer con exactitud la causa que ocasiona el problema.

4. BENEFICIOS QUE PROPORCIONA EL USO DE LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LAS HERRAMIENTAS DE GESTION EN LAS EMPRESAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.

Para tener éxito en el ambiente empresarial de hoy, las organizaciones deben prestar mucha atención a la calidad, además es importante para la competencia del presente y del mañana. De hecho, la calidad quizás sea una de las formas más importantes que permiten al administrador agregar valor a sus productos y servicios, distinguiéndolo de la competencia.

Existen muchos beneficios que las herramientas básicas y las herramientas de gestión brindan a las empresas de productos y servicios entre ellos están los beneficios internos y los beneficios externos.

4.1. Beneficios Internos:

- a. Disminuyen las inversiones para mantener el inventario.
- b. Aumenta la rotación del inventario.
- c. Reducen las pérdidas de material.
- d. Bajan los costos financieros.
- e. ahorro en los costos de producción.
- f. Menor espacio de almacenamiento.
- g. Se evitan problemas de calidad, cuello de botella. problemas de coordinación, proveedores no confiables etc.
- h. Racionalización en los costos de producción.
- i. Obtención de pocos desperdicios.
- j. Conocimiento eficaz de desviaciones.
- k. Toma de decisiones en el momento justo.
- l. Cada operación produce sólo lo necesario para satisfacer la demanda.
- m. No existen procesos aleatorios ni desordenados.
- n. Concientizar al personal de la empresa, hacia la calidad y cambios culturales positivos,
- o. Mejorar la organización, control y orden de las operaciones,
- p. Lograr mejoras en su documentación, desarrollar manuales de operación de negocio (si no los tienen)
- q. Incrementar la eficiencia y productividad.
- r. Reducción de costos de operación y re-trabajo.
- s. Agilizar tiempos de respuesta.
- t. Suministrar de manera confiable productos y servicios a sus clientes.

4.2. Beneficios Externos:

- a. Incrementar la satisfacción del cliente,

- b.** Reconocimiento de la comunidad nacional e internacional de que la empresa cuenta con un sistema de calidad y cumple con los requisitos de calidad necesarios.
- c.** Incrementar las ventas.
- d.** Ampliar las actividades internacionales o en este caso las exportaciones.

IX. CONCLUSIONES

En este trabajo investigativo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Las herramientas básicas para la resolución de problemas son Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa efecto, Hoja de Verificación, Diagrama de Flujo, Diagrama de Dispersión y Gráficos de Control. Las herramientas básicas para la resolución de problemas se utilizan para identificar problemas, las causas que lo ocasionan, comprender mejor el proceso de elaboración de un producto, asegurar la calidad, para poder realizar las acciones correctivas y tomar decisiones.
- 2) Las herramientas de gestión son Diagrama de Afinidad, Diagrama de Árbol, Diagrama de Decisión, Diagrama de Gantt, Diagrama de Flecha y Lluvia de Ideas. Las herramientas de gestión, son utilizadas para las áreas funcionales de la empresa, para resolver problemas, ejecutar nuevos proyectos e identificar nuevas oportunidades para llegar a la toma de decisiones.
- 3) Con el uso de estas herramientas podemos tener diferentes alternativas para llegar a tomar buenas decisiones ya sean para el proceso de elaboración de un producto, para brindar un mejor servicio, o para el mejoramiento de las áreas funcionales de la empresa.
- 4) El uso de estas herramientas brindan muchos beneficios en las empresas, pueden ser beneficios internos y beneficios externos, las cuales ayudan a mantener y mejorar todo el sistema de la empresa.
- 5) En este trabajo se realizó una entrevista a la empresa **CECOCAFEN**, que vende café, además otorga créditos a productores de café. En esta empresa aplican el diagrama de causa efecto es utilizado dentro de todo el sistema de la empresa, para identificar posibles soluciones, tomar decisiones, y organizar

planes de acción; así mismo realizan cambios continuamente para seguir mejorando el proceso.

X. BIBLIOGRAFIA

-  Gutiérrez Pulido Humberto. Calidad Total y Productividad. 1º Edición.
-  Julia Marco, Porsche Flora. Gestión de calidad aplicada a Hostelería y Restauración.
-  Stoner James AF, Freeman R. Edward, Gilbert Jr. Daniel R. Administración. 6ta Edición. 1996.
- XII.** www/Google/com/aiteco.com
- XIII.** www/Google/com/calidad.org.
- XIV.** www/Google/com/conocimientosweb.net
- XV.** www/Google/com/defensanacional.com
- XVI.** www/Google/com/eduteka.org
- XVII.** www/Google/com/fundibeq.org
- XVIII.** www/Google/com/gestiopolis.com
- XIX.** [http:webpages.ull.es](http://webpages.ull.es)
- XX.** www/Google/com/programaempresa.com
- XXI.** www/Google/com/monografias.com
- XXII.** www/Google/com/tecnociencia.es
- XXIII.** www/tuobra.unam.mx