

La gestión de la calidad por procesos. Técnicas y herramientas de calidad

Autor: César Camisón

Presentación del curso

Abordar el estudio de una práctica habitual entre las empresas de hoy en día que luchan por ser competitivas, la **gestión por procesos** es lo que pretende abordar esta unidad. Supone una nueva forma de **definir a la organización** y por lo tanto una nueva forma de gestionarla. Ahora, se observa a la **organización** como un **conjunto conjunto de procesos** que se realizan simultáneamente y que están interrelacionados. La atención se centra en todos y cada uno de estos procesos con el objetivo de disminuir la variabilidad no deseada de los mismos y mejorar la eficiencia.

En este tema se estudia **qué son los procesos**, sus características y los diferentes tipos que existen así como se explica cómo deben ser gestionados eficazmente para conseguir el incremento de la satisfacción del cliente y la mejora continua.

Además, considerando que los **procesos** son secuencias de actividades que aportan valor añadido al cliente, éste adquiere la máxima importancia en la gestión de los mismos. En concreto, el proceso de prestación de servicios al cliente resulta fundamental en cualquier **organización**. En este sentido, se incidirá en la naturaleza y características especiales de los servicios frente a los productos.

Por otra parte, un **sistema de gestión de la calidad** en la empresa requiere la utilización de una serie de herramientas o técnicas que permitan el **control** y la mejora de la **calidad**, y por tanto, ayuden en la resolución de problemas. En este tema se exponen las diferentes **herramientas de la calidad** clasificadas en función de la metodología que emplean. Así distinguimos entre **técnicas estadísticas** y **técnicas no estadísticas**.

El primer grupo de herramientas suponen el uso de métodos estadísticos para el **control y la mejora de la calidad** y constituyen las llamadas "**siete herramientas clásicas de la calidad**". Son herramientas estadísticas básicas, fáciles de comprender y aplicables en cualquier departamento de la organización y por cualquier persona. Estas herramientas son: **Hoja de recogida de datos**, **Histograma**, **Diagrama de Pareto**, **Diagrama de espina**, la **estratificación**, **Diagrama de correlación** y **Gráfico de control**.

El segundo conjunto de herramientas expuestas son las denominadas "**siete nuevas herramientas de la calidad**" y son instrumentos no estadísticos utilizados para la **gestión y la planificación de la calidad**.

1. Concepto de proceso

Un proceso puede ser definido como la secuencia de actividades lógicas diseñada para generar un *output* preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de *inputs* necesarios que van añadiendo valor. Considerando esta definición, en todo proceso se pueden identificar los siguientes elementos: un *input* o entrada, suministrado por un proveedor, ya sea externo o interno, que cumple unas determinadas características preestablecidas; el *proceso*, como secuencia de actividades que se desarrollan gracias a unos factores, como son las personas, métodos y recursos; y un *output* o salida, que será el resultado del proceso e irá destinado a un cliente, ya sea externo o interno, y además tendrá valor intrínseco y evaluable para éste.



Por tanto, una organización puede ser definida como un conjunto de procesos, que se realizan simultáneamente y además están interrelacionados entre sí, de manera que el *output* de un proceso constituye directamente el *input* del siguiente proceso. Gestionar integralmente cada uno de los procesos que tienen lugar en la empresa constituye lo que se denomina gestión por procesos.

Para gestionar los procesos de manera efectiva resulta imprescindible identificar todos los procesos que se desarrollan en la organización, teniendo en cuenta que para ser considerados como procesos deben cumplir unas determinadas características: poder ser definidos, conocer los límites que acotan adecuadamente el comienzo y la terminación, poder ser representados gráficamente, poder ser medidos y controlados y existencia de un responsable.

Uno de los objetivos de la gestión por procesos es la orientación al cliente, y se debe entender el concepto de cliente en su sentido más amplio incluyendo tanto a los clientes internos como externos. En la gestión por procesos todos los procesos que se desarrollan en la organización poseen valor intrínseco para un cliente, que puede ser interno o externo. El modelo de relación “cliente proveedor interno” señala la importancia que tiene la interacción entre proveedores y clientes internos para mejorar, entre otros aspectos la eficiencia y la eficacia de la organización.

CALIDAD EN ACCIÓN

EJEMPLO DE RELACIÓN CLIENTE-PROVEEDOR INTERNO.

Si el que prepara un albarán de entrega entiende que el operario de almacén que prepara el envío es su cliente, procurará que la información en el albarán sea completa; por ejemplo, no omitirá el código postal en la dirección, la descripción de la mercancía será completa y totalmente legible, incluirá los códigos de los productos, etc. y quizás, hasta la fecha de

entrega prometida o cualquier otra información que, contribuyendo a agilizar el trabajo del operario del almacén, colabore en la posibilidad de obtener la satisfacción completa del cliente externo.

Fuente: Fernández (2003: 62)

2. Tipos de procesos

Los procesos pueden ser clasificados en función de varios criterios. Pero quizá la clasificación de los procesos más habitual en la práctica es distinguir entre: estratégicos, claves o de apoyo.

1. Los procesos *clave* son también denominados operativos y son propios de la actividad de la empresa, por ejemplo, el proceso de aprovisionamiento, el proceso de producción, el proceso de prestación del servicio, el proceso de comercialización, etc.
2. Los procesos *estratégicos* son aquellos procesos mediante los cuales la empresa desarrolla sus estrategias y define los objetivos. Por ejemplo, el proceso de planificación presupuestaria, proceso de diseño de producto y/o servicio, etc.
3. Los procesos *de apoyo*, o de soporte son los que proporcionan los medios (recursos) y el apoyo necesario para que los procesos clave se puedan llevar a cabo, tales como proceso de formación, proceso informático, proceso de logística, etc.

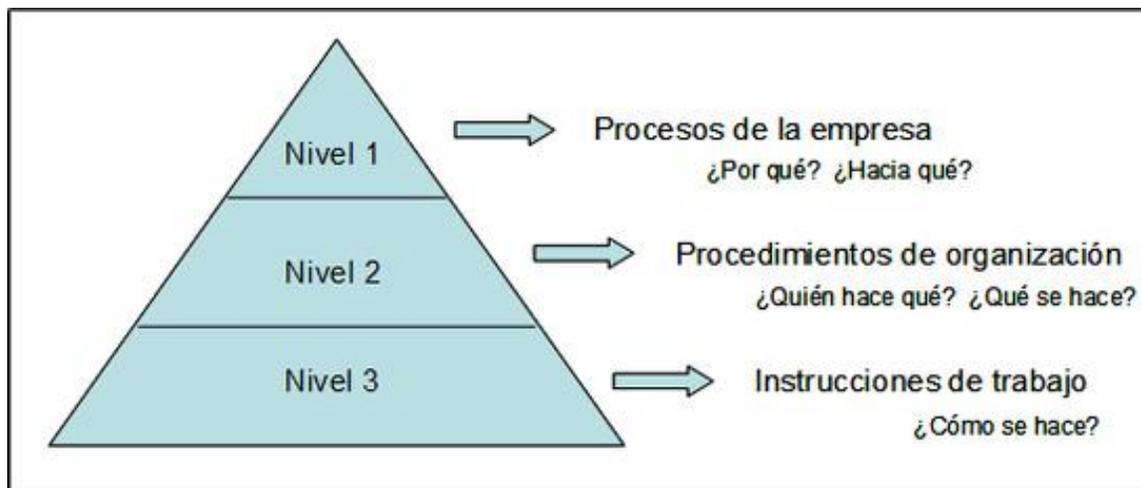
También, podemos distinguir entre procesos clave y procesos críticos. En general, los procesos *clave* atienden a la definición expuesta anteriormente. Están principalmente orientados hacia la satisfacción del cliente y en ellos se emplean una gran cantidad de los recursos disponibles por la empresa. Por otro lado, un proceso es *crítico* cuando en gran medida la consecución de los objetivos y los niveles de calidad de la empresa dependen de su desarrollo.

3. Representación gráfica de los procesos

La representación gráfica de los procesos facilita la comunicación, ejecución y análisis de los mismos, así como la detección de mejoras. Las empresas disponen de diversas herramientas de representación gráfica y quizá la más usual sea la utilización de diagramas como por ejemplo el diagrama de flujo.

Sin embargo, este capítulo presenta el *Qualigramme* como una herramienta de representación gráfica novedosa y reciente con numerosas ventajas respecto a otros métodos. Se basa en una estructura piramidal que distingue tres niveles de modelización: nivel 1 (procesos de la empresa); nivel 2 (procedimientos de organización) y nivel 3 (instrucciones de trabajo). El primer nivel lo constituyen los procesos de la empresa recogiendo el enfoque estratégico de la organización como: la misión, políticas a emprender, objetivos a alcanzar e interrelaciones entre los distintos objetivos. Estos elementos se encuentran, normalmente, en el manual de calidad de la empresa. El segundo nivel son los procedimientos de la organización y representa el enfoque organizativo de la empresa. Se trata de definir las relaciones clientes-proveedores internas, indicando no sólo las acciones a realizar, sino también las distintas informaciones a intercambiar y las herramientas a utilizar. El tercer nivel está formado por las instrucciones de trabajo y constituyen el enfoque de campo. Se trata de identificar las operaciones elementales que hay que llevar a cabo para desarrollar una tarea, así como los controles y las acciones correctoras adecuadas. El *Qualigramme* permite representar gráficamente cada uno de estos tres niveles con la descripción de procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo dentro de la organización.

Pirámide *Qualigramme*



4. La gestión de los procesos

De las diferentes definiciones de *gestión* queremos señalar dos aspectos muy importantes: “los objetivos son elementos imprescindibles para que exista la gestión” y “la gestión no finaliza con la medición sino que debe incorporar mejora”.

Es bastante habitual en las organizaciones gestionar los procesos productivos y los relativos al área de ventas, pero inusual gestionar otro tipo de procesos de servicio internos o de relación cliente-proveedor interno. Actualmente, se puede y se debe gestionar variables como la satisfacción del cliente y todos procesos llevados a cabo en el organización. Tradicionalmente, esto no se gestionaba debido principalmente a la dificultad y necesidad de encontrar sistemas de medición y evaluación adecuados. La gestión de la satisfacción del cliente supone disponer de medidas de la percepción del cliente sobre la satisfacción de su auténtica necesidad y no sólo del producto y/o servicio vendido. La gestión de procesos supone disponer de sistemas para medir y evaluar el funcionamiento de los procesos y no sólo del producto del proceso. La medición es un elemento esencial para poder gestionar. “No se puede controlar aquello que no se mide y no se puede gestionar lo que no está bajo control”.

La *gestión por procesos* es una práctica que consiste en gestionar integralmente cada uno de los procesos que tienen lugar en la empresa y no únicamente los procesos productivos o relativos al área de ventas, como tradicionalmente se ha venido haciendo.

5. El sistema de control de la gestión por procesos

La gestión por procesos supone desarrollar un sistema de control que permita medir y evaluar el *output* de los procesos y el funcionamiento de los mismos, además de permitir medir la satisfacción del cliente, bien sea interno o externo. Con ello, el sistema de control puede determinar qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, estableciendo prioridades y generando el contexto adecuado para planificar y emprender acciones de mejora.

CALIDAD EN ACCIÓN

Un mal sistema de control o un sistema que no se cumple, es peor que la no existencia del control sistematizado. Si sabemos que una puerta no tiene llave, no dejamos objetos valiosos, pero si creemos que la cerradura es buena y no lo es, el riesgo es extraordinariamente alto.

Fuente: Fernández (2003: 176)

El sistema de control tradicional centra su atención en la medición de variables financieras. Ahora, el sistema de control adecuado exige, aparte de la medición de estas variables, la consideración de otras medidas e indicadores igualmente importantes que proporcionarán información útil para la toma de decisiones, que conducirá al desarrollo de acciones proactivas, y no sólo reactivas, como ocurre con el sistema de control tradicional.

Pero exactamente, ¿qué debe ser medido? A diferencia del sistema de control tradicional, ahora la empresa debe medir:

1. Características objetivas del producto del proceso.

En la *gestión por procesos*, lo primero que hay que hacer es formalizar el producto/s de los procesos para poder llevar a cabo las mediciones. Posteriormente, hay que responder a cuatro preguntas: ¿qué medir?, ¿con qué medir?, ¿cuándo? y ¿dónde? Por último, se ha de evidenciar el cumplimiento de la medición formalizada.

2. Funcionamiento del proceso

El funcionamiento del proceso se debe medir a través de indicadores de seguimiento y medidas de resultados. Ambos conceptos están relacionados, pues los indicadores de seguimiento muestran cómo se consiguen los resultados y las medidas de resultados muestran qué se ha alcanzado.

3. Satisfacción del cliente (medida subjetiva)

La “medición de la satisfacción del cliente” es un proceso cuyo *output* (información obtenida) constituye el *input* de otro proceso, el de “mejora continua”. Consiste en recoger de manera sistemática información de las percepciones de los clientes sobre los atributos o dimensiones de calidad previamente identificados más importantes para ellos.

En este proceso los indicadores utilizados suelen ser subjetivos, ya que miden percepciones. Este tipo de indicadores presentan mayor dificultad de medición que los indicadores objetivos y deben utilizarse como complementarios o como

principales indicadores de aspectos que no pueden ser medidos de otra forma.

Entre las diferentes herramientas con las que cuenta la empresa para llevar a cabo la medición de sus procesos destacamos la auditoria interna y la autoevaluación que deben ser utilizadas de manera complementaria y, comentamos la eco-auditoria como una herramienta de gestión en los procesos relacionados con el medio ambiente.

La auditoria interna

La auditoria interna es una herramienta para la medición y seguimiento de los procesos. En sí misma es un proceso que consigue un *output*, la información, y da lugar al desarrollo de nuevos procesos de mejora. Es realizada por miembros de la organización y está orientada al control, a diferencia de la auditoria externa. La consideramos una herramienta de control eficaz. Para muchos, la auditoria interna es considerada como “el control de los controles”.

Hay diferentes tipos de auditoria:

- *Auditoria verificativa*, cuya finalidad es pronunciarse sobre la consecución de los objetivos previstos del proceso auditado en base a la información que maneja.
- *Auditoria de procedimientos*, dirigida a comprobar el cumplimiento de los procedimientos, es decir, que solamente se ejecuta lo establecido y por quien corresponde, es decir, por personas autorizadas.
- *Auditoria operativa o de gestión*, se pronuncia sobre la adecuación y corrección de las prácticas o actividades llevadas a cabo y la adecuada utilización de los recursos. Se preocupa por la rentabilidad de la empresa.

En la gestión por procesos es fácilmente aplicable el método conocido como auditoria por la “fiabilidad de los controles” que permite integrar auditorias verificativas, de procedimiento y operativas. Muy brevemente, este método consiste en: 1) analizar los objetivos de los controles determinando si están bien definidos y establecidos, si son lógicos y si son capaces de conseguir la finalidad del proceso; 2) verificar que existen técnicas de control y si éstas son adecuadas para cumplir con los objetivos de control; 3) comprobar que se aplican las técnicas de control conforme a lo establecido; y 4) comprobar mediante el análisis de resultados si se ha conseguido el objetivo de control auditado.

La eco-auditoría

El objetivo y el contenido de las auditorías medioambientales han cambiado de raíz, al tiempo que las políticas en el campo han evolucionado desde el simple cumplimiento de la ley a planteamientos proactivos que incluso se adelantan a las exigencias sociales. En la primera fase, las auditorías tenían como propósito evaluar el cumplimiento de los requisitos legales. Como piezas de un Sistema de Gestión Medioambiental (SIGMA) proactivo, las auditorías son una “herramienta de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de cómo está actuando la organización con el propósito de ayudar a proteger el medio ambiente: 1) Facilitando el control de gestión de las prácticas medioambientales; 2) Evaluando el cumplimiento de la política de la compañía que debe alcanzar el grado exigido por la legislación”.

La metodología de una auditoría medioambiental es muy similar a la de una auditoría de calidad. Las auditorías medioambientales pueden ser realizadas por

personal especializado de la propia empresa, o por consultores externos.

La autoevaluación

La autoevaluación es una herramienta para la gestión de procesos que puede desencadenar acciones correctivas, preventivas o de mejora, a través de un examen sistemático y periódico de los procesos y sus resultados. Es un proceso que establece un diagnóstico de la organización eficaz para la dirección de la empresa.

Entre las ventajas que proporciona su utilización se encuentran la detección de áreas de mejora con el compromiso con las acciones planificadas que se detectan en los responsables de la autoevaluación y los equipos de trabajo. Indudablemente, contribuye a desarrollar una cultura común y siempre refuerza el proceso de cambio y permite la mejora continua y el aprendizaje mediante identificación y posterior resolución de problemas.

La autoevaluación es una herramienta complementaria a la auditoria interna. Como método de medición y seguimiento de los procesos está recogida en las normas ISO 9000.

6. Métodos para la mejora y el desarrollo de procesos

Entre los métodos que permiten la mejora continua y el desarrollo de los procesos se encuentran el ciclo PDCA y la reingeniería de procesos.

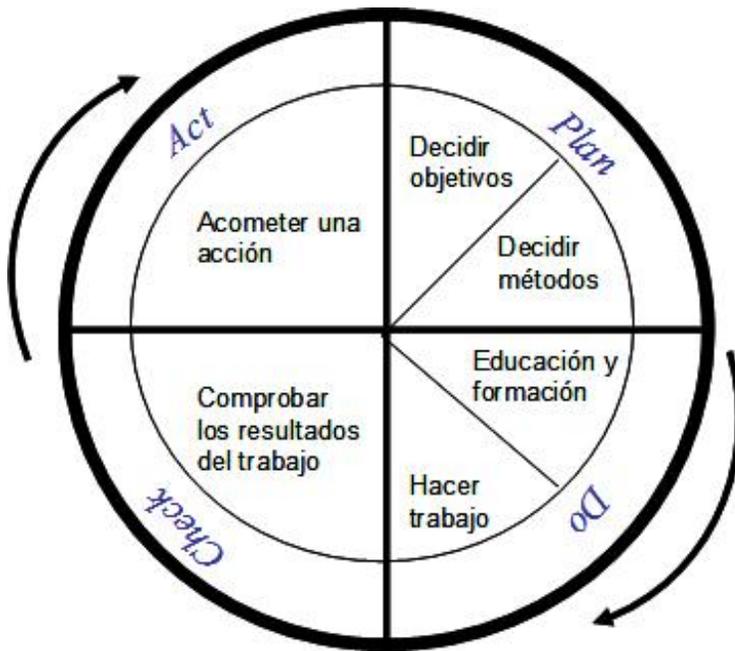
La mejora continua de procesos. El ciclo PDCA.

El ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización. Supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos.

Deming presentó el ciclo PDCA en los años cincuenta en Japón, por lo que también se le denomina “ciclo de Deming”. En Japón, el ciclo PDCA ha sido utilizado desde su inicio como una metodología de mejora continua, aplicándose a todo tipo de situaciones.

Con la puesta en práctica de este ciclo en Japón, se detectaron insuficiencias relacionadas con las acciones preventivas, aspecto importante a considerar si se desea la mejora continua. Por tanto, se modificó. Ahora, la dirección formula planes de mejora utilizando herramientas estadísticas, como por ejemplo, diagramas de Pareto, diagramas de espina, histogramas, etc. Los operarios aplican el plan a su área de trabajo concreta, aplicando el ciclo PDCA completo. La dirección y los inspectores comprueban si se ha producido la mejora deseada y por último, la dirección hace correcciones si es necesario y normaliza el método exitoso con fines preventivos. Este proceso continúa, de manera que, siempre que aparezca una mejora, el método se normaliza y es analizado con nuevos planes para conseguir más mejoras.

Ishikawa, uno de los máximos expertos japoneses en calidad, afirmó que la esencia de la Calidad Total reside en la aplicación repetida del proceso PDCA hasta la consecución del objetivo. Para él, el ciclo PDCA al que denominó “ciclo de control”, se compone de cuatro grandes etapas, y su implantación supone la realización de seis pasos que se van repitiendo sucesivamente una vez finalizados:



Las etapas y los pasos del ciclo son:

1. Planificar (*Plan*)
 - Definir los objetivos
 - Decidir los métodos a utilizar para alcanzar el objetivo
2. Hacer (*Do*)
 - Llevar a cabo la educación y la formación
 - Hacer el trabajo
3. Comprobar (*Check*)
 - Comprobar los resultados
4. Actuar (*Act*)
 - Aplicar una acción

Una vez aplicada la acción correctora el siguiente paso es volver a planificar para verificar si la acción correctora ha funcionado.

Reingeniería de procesos

La Reingeniería de Procesos o BPR (*Business Process Reengineering*) apareció a finales de la década de los ochenta y se expandió durante la década de los años noventa. La Reingeniería como sistema permite mejorar la competitividad y rentabilidad de la empresa, a través de la reducción de los costes, de los plazos de entrega y la mejora de la calidad del producto y servicio al cliente.

La reingeniería se presenta actualmente como una técnica para la mejora de todos los procesos de la empresa basada en el rediseño radical de los procesos, mediante innovaciones radicales que permiten avances significativos en los estándares de calidad o la eliminación de aquellos procesos que no añaden valor, en lugar de la simple reestructuración de procesos seguida en los métodos tradicionales.

La Gestión de la Calidad Total, como filosofía de gestión, constituye el marco idóneo para respaldar la reingeniería, ya que para que éste funcione se requieren principios como los que promueve la GCT, por ejemplo, la orientación al cliente, liderazgo de la dirección, cambio de valores y creencias en la organización, compromiso de los trabajadores, concentración en los procesos no en las funciones, etc.

Para alcanzar el objetivo de la Reingeniería, las características comunes a todo proceso de Reingeniería son detallados a continuación:

1. *Combinar varios puestos en uno.*
2. *Unificar el rol decisor y el rol ejecutor.*
3. *Las fases en los procesos en su orden natural.*
4. *Los procesos con varias versiones.*
5. *El trabajo se hace donde tiene lógica.*
6. *Reducción de controles y comprobaciones.*
7. *La conciliación se minimiza.*
8. *Directivo de contacto.*
9. *Organizaciones "Front-End / Back-End."*

La clave del éxito de un programa de reingeniería reside en la correcta utilización de diversas técnicas. Algunas de ellas son: la visualización de procesos; la Investigación operativa; las Tecnologías de la Información; Gestión del cambio; Benchmarking; Ingeniería industrial y el enfoque al cliente.

Se estima que entre el 50 y el 70% de los programas de reingeniería no consiguen sus objetivos. Para que un programa de reingeniería se implante con éxito, hay que evitar incurrir en algunos errores bastante frecuentes que pueden conducir al fracaso. Por ejemplo, resulta bastante común tratar de hacer la reingeniería de abajo a arriba, sin embargo, se debe realizar al revés. El proceso debe comenzar con el compromiso y liderazgo por parte de la dirección de la organización. Tampoco hay que escatimar recursos en su implantación ni abandonar el esfuerzo demasiado pronto. El aspecto humano en la organización requiere especial atención. Otro error puede centrarse exclusivamente en la reducción de costes y hacer reingeniería únicamente con este propósito, ya que ello puede conllevar a destrucción de valor.

Pero de todos los errores, el más grave consiste en considerar la reingeniería como una estrategia. La reingeniería no es una estrategia sino que se basa en ella para llevar a cabo un correcto programa (es difícil saber cómo realizar un producto cuando no se sabe exactamente qué tipo de producto se necesita), y la estrategia, a su vez, debe apoyarse en la reingeniería, por ejemplo para mejorar la rentabilidad de la empresa.

La reingeniería únicamente debe ocuparse de cómo hacer las cosas, no de qué cosas hay que hacer, ya que esto es un tema propio de la estrategia (Mateos, 2001).

Por último, queremos destacar el importante papel de las nuevas tecnologías de la información, que pueden facilitar enormemente la reingeniería de procesos. Para muchos autores, la reingeniería ha sido posible gracias a las aportaciones realizadas por las Tecnologías de la Información y las comunicaciones, que en los últimos años

han avanzado espectacularmente, permitiendo convertir las rígidas estructuras tradicionales en otras flexibles y capaces de adaptarse a los entornos actuales mediante la innovación.

7. La naturaleza y calidad de los servicios

Se encuentra generalmente aceptado admitir que la determinación de la calidad en los servicios debe estar basada fundamentalmente en las percepciones que los clientes tienen del servicio y así se introduce el concepto de “calidad percibida” de los servicios como la forma de conceptualizar la calidad predominante en el ámbito de los servicios.

Esta conceptualización comparte con las ideas previas de Deming y Juran el principio de que lo importante en calidad es la orientación hacia el cliente, si bien ahora la calidad se define y mide en términos de percepción de calidad por el cliente y no por la empresa, asumiendo que la calidad reside en los ojos de quien la contempla. En esta línea, una definición clásica sería: *calidad de servicio es el juicio global del consumidor acerca de la excelencia o superioridad global del producto.*

Por tanto, el concepto calidad de servicio revela un deslizamiento desde el concepto clásico de calidad en sentido “objetivo” hacia un concepto “subjetivo” de calidad basado en la percepción del cliente. Ahora la calidad la define el cliente. La calidad es lo que el consumidor dice que es, y la calidad de un producto o servicio particular es lo que el consumidor percibe que es.

Además se considera que los clientes tienen diferentes necesidades y expectativas. Así, la calidad de servicio no es un concepto absoluto sino relativo que viene determinado por la diferencia existente entre las necesidades y expectativas que el consumidor tiene (calidad deseada o esperada) y el nivel al cual la empresa consigue satisfacerlas (calidad realizada).

En esta línea, muchos autores abogan por valorar la calidad de servicio percibida como un desajuste entre expectativas y percepciones de resultados, lo que se denomina teoría del **paradigma desconfirmatorio**. Las expectativas serían los deseos y necesidades de los consumidores y las percepciones son las creencias de los consumidores relativas al servicio recibido. De tal modo que, un cliente percibirá un servicio como de alta calidad cuando su experiencia con la prestación de ese servicio iguale o exceda sus expectativas iniciales. Por el contrario, el servicio será catalogado de mala calidad cuando las expectativas no se vean satisfechas por la experiencia de la prestación del servicio.

La calidad de servicio percibida y la satisfacción del cliente son dos conceptos en la práctica utilizados como sinónimos. Sin embargo, son muchos los autores que los consideran conceptos diferentes pero estrechamente relacionados, aunque no coinciden en sus definiciones ni tampoco respecto a la relación de causalidad. Para algunos, la calidad de servicio es un concepto más amplio y precede a la satisfacción, y para otros, la relación es a la inversa, siendo la satisfacción un elemento que influye sobre la calidad de servicio percibida.

La identificación de las dimensiones de la calidad resulta muy útil a la organización porque le permite centrar sus esfuerzos en aspectos del servicio que son importantes para los clientes y por tanto vayan a ser valorados. Las dimensiones son factores determinantes de la percepción de la calidad de servicio. Son numerosas las investigaciones sobre ellas, pero la más destacada es la que considera cinco dimensiones de la calidad de servicio: (1) los *elementos tangibles* que acompañan y apoyan el servicio; (2) la *fiabilidad* o habilidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa; (3) la *capacidad de respuesta* o disposición y voluntad

para ayudar a los clientes y proporcionar un servicio rápido; (4) la *seguridad* o conocimientos y atención mostrados por los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza, y; (5) la *empatía* o atención individualizada que se ofrece a cada cliente.

8. La gestión de las deficiencias en la calidad de servicio

Parasuraman, Zeithaml y Berry desarrollaron un modelo conceptual que vincula las deficiencias que perciben los clientes con las deficiencias internas existentes en la empresa y sirve como marco general para la comprensión, medición y mejora de la calidad de servicio. Según este modelo la falta de calidad de servicio se atribuye a cinco deficiencias que se pueden resumir en:

- *Deficiencia 1:* discrepancia entre las expectativas de los usuarios y las percepciones de los directivos, que aparece cuando los directivos no saben lo que esperan los clientes. Los orígenes de esta deficiencia son:
 - § *Inexistencia de una cultura orientada a la investigación de marketing*
 - § *Inadecuada comunicación vertical ascendente*
 - § *Excesivos niveles jerárquicos de mando*
- *Deficiencia 2:* discrepancia entre las percepciones de los directivos y las especificaciones o normas de calidad, esto es, establecer normas de calidad equivocadas. Los factores que provocan la aparición de esta deficiencia son:
 - § *Deficiencias en el compromiso que se asume respecto a la calidad del servicio*
 - § *Percepción de inviabilidad*
 - § *Errores en el establecimiento de las normas o estándares para la ejecución de las tareas*
 - § *Ausencia de objetivos*
- *Deficiencia 3:* discrepancia entre las especificaciones de la calidad del servicio y la prestación del servicio, que aparece cuando el servicio prestado no coincide con las especificaciones. Existen siete factores causales que contribuyen a la aparición de esta deficiencia:
 - § *Ambigüedad en las funciones*
 - § *Conflictos de objetivos*
 - § *Desajuste entre los empleados y sus funciones*
 - § *Desajuste entre la tecnología y las funciones*
 - § *Sistemas inadecuados de supervisión y control*
 - § *Ausencia de control percibido por parte de los empleados*
 - § *Ausencia de sentido de trabajo en equipo*
- *Deficiencia 4:* discrepancia entre la prestación del servicio y la comunicación externa, cuando la prestación real del servicio difiere del servicio anunciado por la empresa. Esta deficiencia surge cuando el cliente se siente decepcionado o percibe que ha sido engañado por parte de la empresa. Las causas de la aparición de esta deficiencia son:
 - § *Deficiencias en la comunicación horizontal*
 - § *Tendencia a prometer en exceso en las comunicaciones externas.*
- *Deficiencia 5:* discrepancia entre el servicio esperado y el servicio percibido desde el punto de vista del cliente, resultado de la existencia de las otras 4 deficiencias.

Las cuatro primeras deficiencias se enmarcan dentro de la organización (deficiencias internas) y contribuyen a la aparición de la deficiencia 5. Esta última deficiencia es denominada *deficiencia percibida por los clientes en la calidad del servicio*. La empresa deberá disminuir las deficiencias 1 a 4 y mantenerlas en el nivel más bajo posible con la finalidad de que no se presente la deficiencia 5.

CALIDAD EN ACCIÓN

LA PUBLICIDAD DE AMERICAN AIRLINES

Algunas veces las empresas se cuestionan cómo reducir las expectativas sin perder clientes a favor de un competidor que está aumentando sus promesas. Esta pregunta es particularmente difícil cuando el sector no tiene una buena imagen. Las líneas aéreas afrontaron problemas con la prestación del servicio cuando se liberalizó el sector: aeropuertos colapsados por exceso de pasajeros, alta competencia en precios y problemas con rutas e itinerarios. Estos problemas descendieron las percepciones de los clientes. Las líneas aéreas sabían que la fiabilidad (llegar al destino a tiempo y con seguridad) constituía el criterio más importante. Crear una campaña que no prometiera en exceso pero generara conocimiento y percepciones positivas hacia una empresa se convirtió en un verdadero e importante reto. American Airlines lanzó una campaña con la frase *“¿por qué parece como si todos los vuelos llegasen tarde?”*. En ella la compañía identificó las frustraciones de sus clientes y explicó las causas incontrolables que afectaban al sector y ocasionaban los problemas, a la vez que explicó los esfuerzos que estaba haciendo para mejorar la situación. American Airlines se sentía cómoda con su publicidad porque sabía que la puntualidad de su servicio era mejor que la de cualquier competidor. La fiabilidad de esta empresa era la más alta del sector, de manera que los clientes creyeron la campaña y no se estimularon expectativas irreales. Poco tiempo después, se realizó una encuesta a los clientes y esta compañía recibió una alta calificación. Los siguientes anuncios publicitarios se centraron explícitamente en la fiabilidad del servicio de American Airlines.

Fuente: Zeithaml *et al.* (1993: 145)

9. La medición de la calidad de servicio

La medición es a la vez el último y el primer paso a la hora de mejorar la calidad de servicio y conseguir ofrecer un servicio excelente. Es muy difícil conseguir mejorar un servicio si no se tiene en cuenta los resultados que se están obteniendo con un sistema que permita cuantificarlos.

Davidow y Uttal (1990) después de estudiar numerosos sistemas de medición concluyeron que en lo que respecta a la calidad de los servicios, los mejores sistemas de medición se centran en evaluar tres aspectos distintos del servicio: el proceso de prestación del servicio, el producto o resultado y la satisfacción del cliente. Los mejores sistemas de medición acaban siempre perdiendo eficacia a no ser que se combinen con una frecuente valoración de la satisfacción del cliente. Las expectativas de los clientes cambian constantemente influidas por numerosos factores por lo que es obligado revisarlos de manera continuada para no perder nunca de vista la perspectiva del cliente.

Para diseñar un sistema de medición efectivo, hay que considerar los tres principios expuestos a continuación:

1. Dejar que los clientes digan lo que les importa. No hay que diseñar nunca un sistema de medición partiendo de supuestos o creencias sobre las necesidades de los clientes o atendiendo a las necesidades de los diferentes miembros de la empresa. Los tres tipos de mediciones (proceso, producto y satisfacción) deben estar en consonancia con lo que realmente importa al cliente. Por ejemplo, no se debe establecer un objetivo de entrega en cuatro días cuando la mayoría de los clientes esperan una entrega al día siguiente.
2. Seleccionar cuidadosamente las medidas concretas y establecer un sistema de medición compensado entre mediciones de proceso, producto y satisfacción. Es sabido que las personas suelen hacer lo que se les dice que hagan y aquello por lo que se les recompensa. Por tanto, resulta imprescindible considerar el número y las características de las medidas propuestas.
3. Otorgar importancia al sistema de medición. Es la única manera de conseguir que los empleados presten atención y orienten su comportamiento hacia el cliente. La vinculación del sistema de medición con sistemas de remuneración y de recompensa resulta fundamental.

La evaluación de la satisfacción del cliente. El uso de escalas de medición.

Para conocer el grado de satisfacción de los clientes las empresas pueden emplear distintas técnicas y prácticas combinadas adecuadamente: formularios de quejas y reclamaciones, buzones de sugerencias, la seudocompra, cuestionarios de satisfacción, computar el número de clientes perdidos, etc. De entre todas ellas, probablemente la más utilizada sea el cuestionario de satisfacción que permite obtener la información necesaria directamente de los clientes. Estos se pueden basar en escalas estandarizadas o en escalas de medición diseñadas por la empresa específicamente para su servicio.

Habitualmente, la medición de la satisfacción del cliente se ha medido como la diferencia entre las expectativas del cliente y las percepciones del servicio prestado. En esta línea, el SERVQUAL se presenta como un modelo ampliamente

aceptado para medir la calidad percibida del servicio.

Los datos obtenidos del SERVQUAL evalúan la calidad global del servicio, tal y como la perciben los clientes, y por tanto, pueden ser utilizados para cuantificar las deficiencias en la calidad del servicio con diferentes niveles de análisis. Además, estos datos determinan cuáles son las dimensiones o los criterios más importantes para el cliente, lo que permite centrar en esas áreas los esfuerzos para mejorar la calidad del servicio. Esto es, el SERVQUAL permite determinar la importancia relativa de las cinco dimensiones en la valoración global de las percepciones de calidad por parte de los clientes. Además, tiene otras aplicaciones entre las que destacan:

- *Para comparar las expectativas y las percepciones de los clientes a lo largo del tiempo.*
- *Para comparar las puntuaciones SERVQUAL de una empresa con las puntuaciones de sus competidores.*
- *Para examinar segmentos de clientes que poseen diferentes percepciones sobre la calidad.*
- *Para evaluar las percepciones de los clientes internos sobre la calidad.*

No obstante, la escala SERVQUAL no está exenta de críticas, tanto de carácter teórico como operativo. Entre todas ellas, destacan como las más analizadas y debatidas, la utilización de expectativas junto con la dimensionalidad de la calidad de servicio.

Aparecen entonces otros modelos alternativos para medir la calidad de servicio, como el SERVPERF, escala para medir la calidad percibida basada únicamente en las percepciones del cliente sobre el servicio prestado. El modelo reduce a la mitad las mediciones con respecto al SERVQUAL y lo convierte en un instrumento mucho más manejable y menos costoso de utilizar. Además, supera las limitaciones que surgen de la utilización de expectativas para medir la calidad percibida.

Otras alternativas es el modelo del Desempeño Evaluado, que cuestiona el concepto de “expectativas” y la estructura de medición del instrumento SERVQUAL, ya que un incremento de la diferencia entre percepciones y expectativas puede no reflejar necesariamente un incremento de los niveles de calidad percibida.

Por último, el modelo de la Calidad Normalizada compara la calidad percibida del objeto que se evalúa y la calidad percibida de otro objeto que se toma como referente, si bien su aplicación está condicionada por la gran cantidad de información que requiere y la dificultad para obtenerla.

Diseño y análisis de cuestionarios de calidad

En la práctica empresarial, en lugar de recurrir a los modelos anteriores, son numerosas las empresas que optan por construir cuestionarios específicos para conocer la calidad de su servicio y la satisfacción del cliente. Diseñan un cuestionario formado por un número de preguntas sobre diferentes aspectos del servicio, que deben ser contestadas por los clientes y con la información recogida proceden a la explotación estadística para obtener conclusiones relevantes y poder mejorar.

En general, podemos establecer cinco fases que se deben seguir en el diseño y elaboración de un cuestionario para medir la satisfacción del cliente:

1. Determinar las preguntas o ítems a incluir: los tipos de preguntas se pueden clasificar en función del grado de libertad para responder (abiertas, cerradas, mixtas), de las alternativas de respuestas (dicotómicas, con opción múltiple) o del

objetivo (preguntas de inicio, filtro, de control, de clasificación).

2. Seleccionar el formato de respuesta: formato de escala checklist (“sí” o “no”) o tipo Likert (alternativas de respuesta desde el extremo inferior al superior).
3. Redactar la introducción al cuestionario: ésta ha de ser breve y debe explicar el propósito del cuestionario y las instrucciones necesarias para ser completado.
4. Pretest del cuestionario: una vez que el cuestionario está completamente redactado se somete a un prueba piloto para detectar posibles errores o deficiencias en el mismo que sirvan para efectuar las correcciones que sean necesarias. Para llevar a cabo el pretest se selecciona una submuestra representativa de personas de la muestra total a la que se va a encuestar.
5. Evaluación de la escala de medida: la evaluación de la escala se realiza con el cuestionario definitivo mediante una prueba piloto con un número de clientes suficientemente amplio.

10. El cliente interno y la calidad del servicio

Desde la perspectiva de **los empleados comoclientes internos**, debemos abordar dos grupos de factores que influyen en su percepción de la calidad: por una parte, aquellos factores organizativos origen de satisfacción o insatisfacción en su trabajo, entre los que destacan el liderazgo, el trabajo en equipo, la comunicación, la coordinación...; y por otra parte, aquellos factores interpersonales que son origen de satisfacción o insatisfacción en su papel de clientes de otros individuos o departamentos dentro de la organización, si bien es cierto que para satisfacer estos factores, será necesario modificar y mejorar los factores organizativos. Así, resulta fundamental conocer cuáles son las expectativas de los clientes internos respecto al servicio para utilizar dicha información como base del proceso de mejora de la calidad, al igual que hacemos con los clientes externos. Es imprescindible identificar y entender las necesidades de los clientes internos para poder actuar sobre ellas.

Si bien no existe ninguna escala universalmente aceptada como válida para la medición de la calidad percibida por los clientes internos, hay elementos que forman parte de la interacción entre un cliente y su proveedor, elementos que son controlables y que afectan a la percepción que de dicho servicio puede obtener el cliente. Concretamente, son tres: recuperación, adaptabilidad y espontaneidad.

Por **recuperación** se hace referencia a la capacidad de respuesta de un empleado cuando durante la prestación del servicio se ha producido un fallo; dentro de esta primera dimensión nos encontramos con cuatro tipos de incidentes por los que un cliente interno puede estar muy satisfecho o insatisfecho: 1) respuesta a la no prestación del servicio interno; 2) respuestas a una prestación muy lenta del servicio sin ningún motivo; 3) respuesta dada a errores debidos a la empresa; y 4) respuestas a otro tipo de fallos.

En cuanto a la segunda dimensión, **adaptabilidad**, podemos definirla como la capacidad de respuesta de un empleado a las necesidades y requerimientos del cliente en la prestación del servicio, pudiendo dividirse dicha dimensión en tres tipos: 1) repuestas a necesidades especiales del clientes, aquellas que entrañan alguna dificultad especial; 2) respuestas a preferencias o requerimientos especiales del cliente interno; y 3) respuestas a un error provocado por el cliente interno, es decir, cuando el requerimiento realizado tiene como objetivo solucionar un fallo del cliente.

Por último, la tercera dimensión denominada **espontaneidad** está dividida en dos categorías e incluye aquellas acciones rápidas e incluso aquellas no solicitadas por el cliente que repercuten en la satisfacción o insatisfacción con el momento de la prestación del servicio, entre ellas: 1) la atención prestada al cliente, es decir, la actitud del proveedor del servicio; y 2) algo verdaderamente fuera del comportamiento normal del proveedor, incluyendo en este grupo las acciones extraordinarias, la cortesía o por el contrario, la rudeza.

Para finalizar, queremos destacar que la relación existente entre la satisfacción de los clientes externos y la satisfacción de los clientes internos en la práctica ha quedado en numerosas ocasiones demostrada. Empíricamente existen evidencias de que la satisfacción de los clientes es, en alguna medida, resultado de la satisfacción de los empleados. Debido a ello, la empresa debe prestar atención en cómo conseguir calidad de servicio interno, de tal manera que ésta repercuta de manera

positiva sobre la satisfacción del cliente externo y el desempeño organizativo.

11. Las 7 herramientas clásicas de control y gestión de la calidad

Las diferentes herramientas que vamos a explicar en este apartado se caracterizan por ser visuales y utilizar métodos estadísticos sencillos, por lo que resultan de fácil comprensión y aplicación. De hecho, estas técnicas pueden ser aplicadas en cualquier departamento y por cualquier empleado dentro de la organización.

Estas herramientas son las denominadas “Siete Herramientas del Control de la Calidad” y abarcan: la hoja de recogida de datos, el histograma, el diagrama de Pareto, el diagrama de espina, la estratificación, el diagrama de correlación y los gráficos de control.

En general, estas herramientas pueden ser utilizadas para detectar y solucionar la inmensa mayoría de los problemas que surgen en la organización. Según Ishikawa (1994) aplicadas e utilizadas correctamente permiten la resolución del 95 por ciento de los problemas de los puestos de trabajo, quedando sólo un 5 por ciento de casos en el que se necesitan otras herramientas con utilización de métodos estadísticos mucho más complejos y avanzados.

En la figura inferior se observan las distintas funciones que poseen estas herramientas, lo que nos permite distinguir entre: los fundamentos, los pilares y los instrumentos auxiliares.

	Funciones	Herramientas
Fundamentos	Recoger los datos	Hoja de recogida de datos
	Interpretar los datos	Histograma
Pilares	Estudiar las relaciones causa-efecto	Diagrama de espina
	Fijar prioridades	Diagrama de Pareto
Instrumentos auxiliares	Estratificar los datos	Estratificación
	Determinar las correlaciones	Diagrama de correlación
	Determinar si un proceso está bajo control o si no lo está	Gráfico de control

La utilización de una herramienta u otra dependerá del objetivo perseguido. En la práctica todas ellas se utilizan de manera conjunta y simultánea. Un proceso lógico de utilización sería el siguiente: a través de una tormenta de ideas se identifican las posibles causas del problema a resolver. Estas se reflejan en un diagrama de espina. Posteriormente, se realiza la recogida de datos sobre estas causas utilizando las hojas de recogida de datos y se aplica, si resulta útil, la estratificación de manera

que los datos se puedan analizar mediante histogramas, diagramas de Pareto, diagrama de dispersión o con cualquier otro tipo de gráficos. La principal finalidad es encontrar soluciones a los problemas detectados.

Las siete herramientas clásicas son aplicables en todas las fases del ciclo PDCA, concretamente, en la fase *Plan* se utilizan la Hoja de recogida de datos, Diagrama de Pareto, Histogramas, Gráficos de control, Diagrama de espina, Estratificación, Diagramas de Flujo y Diseño estadístico de Experimentos; en la fase *Do* es de utilidad la Hoja de recogida de datos; en la fase *Check*, Diagrama de Pareto, Gráficos de control e Histogramas; y por último en la fase *Act*, la Hoja de recogida de datos y los Gráficos de Control.

Antes de entrar en el desarrollo de cada una de las herramientas de la calidad, creemos conveniente explicar brevemente en qué consiste la técnica “Tormenta de Ideas” o *brainstorming*, ya que la aplicación de muchas herramientas que veremos conlleva utilizar esta técnica, sobre todo en las fases iniciales.

La **Tormenta de Ideas** es una técnica que consiste en la generación de una gran cantidad de ideas sobre un tema o problema común por parte de un grupo de personas. Las sesiones no tienen una duración estipulada, encontrando desde sesiones que no duran más de 10 ó 15 minutos a sesiones de una hora o más, y respecto al número de participantes tampoco existen reglas, aunque se aconseja que el grupo de participantes no exceda de 10 ó 12 personas.

En una sesión de *brainstorming* deben imperar las siguientes reglas para estimular la creatividad y la eficacia:

- El tema o problema a tratar debe estar claramente definido y ser comprendido por todos los participantes.
- Todos los participantes tienen las mismas posibilidades de pensar y expresar libremente sus ideas.
- No se puede rechazar o criticar ninguna idea aportada, así como tampoco emitir elogios. No se debe realizar ningún tipo de valoración ni juicio.

Esta técnica puede desarrollarse siguiendo diversos métodos: *brainstorming* formal (con un coordinador y siguiendo un orden), informal (aportar ideas de forma espontánea y sin un orden preestablecido) o silencioso (cada participante piensa sus ideas y las consigna por escrito para posteriormente ponerlas en común).

12. Hoja de recogida de datos

La Hoja de Recogida de Datos sirve para recoger los datos necesarios y poder realizar un posterior análisis de los mismos. Su principal utilidad proviene del empleo de datos objetivos a la hora de examinar un fenómeno determinado. Como sirven de base para adoptar decisiones es importante que el método de recogida y el análisis de los propios datos garantice una interpretación correcta del fenómeno estudiado.

La hoja de recogida de datos se elabora en función de objetivos concretos y debe ser sencilla y clara, de forma que las personas que tengan que recoger y registrar los datos puedan hacerlo sin ningún problema.

Para facilitar la recogida se emplean hojas estándar adaptadas a las exigencias concretas de cada recogida. En general, todas las hojas deben poseer un encabezado que recoja datos destinados a encuadrar la propia recogida como, por ejemplo, la fecha, el producto, el sector, el departamento, el operario, el turno, el número de piezas inspeccionadas, etc. Las principales hojas de recogida de datos son: la de recogida de datos cuantificables, la de recogida de datos medibles, la de recogida de datos por situación del defecto y la hoja de síntesis.

Hoja de recogida de datos cuantificables

Producto: Tratamiento: Nº de piezas inspec: Nº total de piezas:				Fecha: Departamento: Operario: Notas:				
	1 día	2 día	3 día	4 día	5 día	6 día	7 día	Total
Tejido manchado	IV	III	IVII	I	II	I	III	22
Tejido defectuoso		II		III	IV	II	I	13
Error de confección	II		III	IV	III	I		14
Error de planchado	I	I			I	II		5
Otros	I			II		II	I	6
Total	9	6	10	11	11	8	5	60

13. Histograma

Los histogramas son diagramas de barras que muestran el grado y la naturaleza de variación dentro del rendimiento de un proceso. El histograma muestra la distribución de frecuencias de un conjunto de valores mediante la representación con barras.

El histograma como distribución de frecuencias tiene muchísima utilidad, aplicándose en la elaboración de informes, análisis, estudios de las capacidades de proceso, la maquinaria y el equipo y para el control.

Los pasos en su construcción son los siguientes:

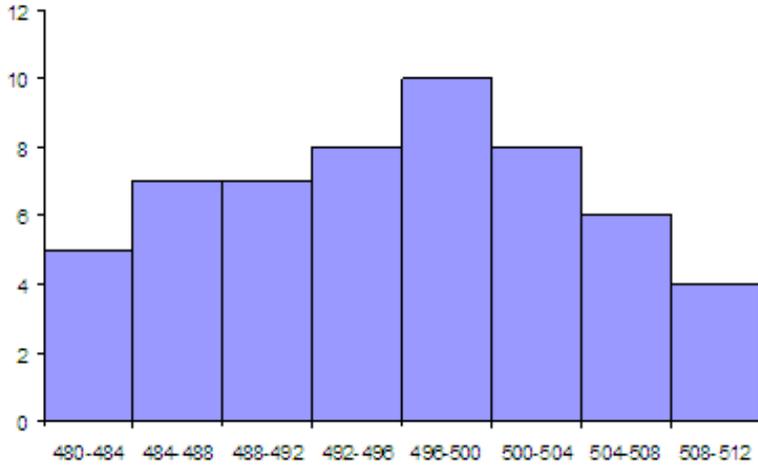
1. **Identificar el objetivo del uso del histograma y reunir los datos necesarios.**
2. Identificar los valores máximos y mínimos y **calcular el rango**, es decir, la dimensión del intervalo existente entre esos dos valores.
3. **Determinar el número de barras** a representar.
4. **Establecer la anchura de las barras.**
5. **Calcular los límites inferior y superior de cada barra.**
6. **Dibujar el histograma.**
7. **Analizar el histograma** y actuar con los resultados.

Los histogramas pueden tener distintas formas según la distribución de la frecuencia de las variables consideradas. El análisis de su comportamiento nos permite determinar la tendencia central y la dispersión de los datos. Como lo más habitual es que las distribuciones se asemejen a otras conocidas, como por ejemplo la distribución normal, se puede evaluar y hacer inferencias de las características del conjunto de la población.

Los histogramas presentan algunas desventajas: en primer lugar no permiten identificar las causas de variación dentro de un período de tiempo y, en segundo lugar para preparar la distribución de frecuencias y representarla hacen falta muchos datos (como mínimo cincuenta valores) por lo menos si se quiere identificar la forma de la distribución.

Intervalo	Valor medio	Frecuencia
480-484	482	5
484-488	486	7
488-492	490	7
492-496	494	8
496-500	498	10
500-504	502	8
504-508	506	6

508-512 510 4

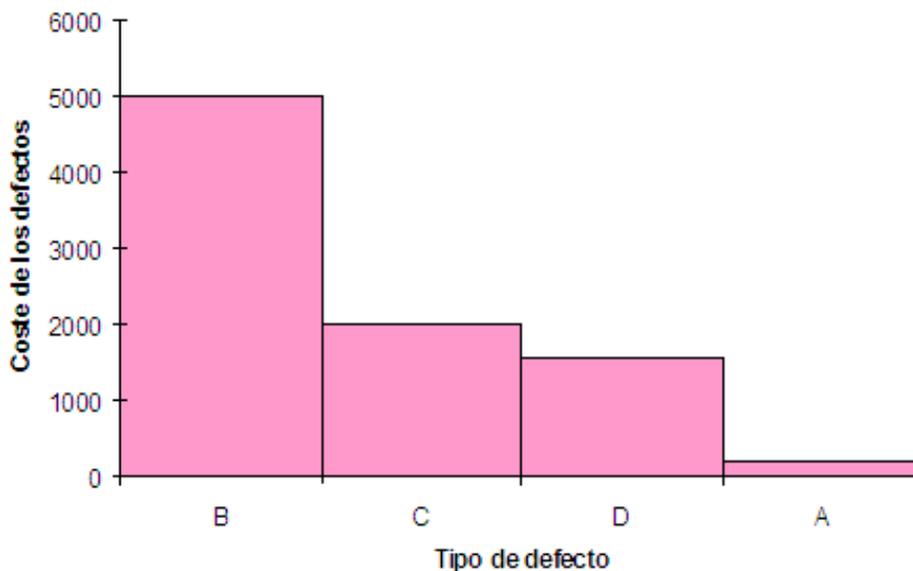


14. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una herramienta de representación gráfica que identifica los problemas más importantes, en función de su frecuencia de ocurrencia o coste (dinero, tiempo), y permite establecer las prioridades de intervención. En definitiva, es un tipo de distribución de frecuencias que se basa en el *principio de Pareto*, a menudo denominado regla 80/20, el cual indica que el 80 por cien de los problemas son originados por un 20 por cien de las causas. Este principio ayuda a separar los errores críticos, que normalmente suelen ser pocos, de los muchos no críticos o triviales.

La construcción del Diagrama de Pareto consta de las siguientes etapas:

1. **Decidir cómo clasificar los datos:** por tipo de defecto (forma muy usual de hacerlo), por máquina, por fase del proceso, por turno, etc.
2. **Determinar el tiempo de recogida de los datos:** en términos de horas, días, semanas o meses.
3. **Obtener los datos y ordenarlos:** en esta fase se debe preparar la hoja de recogida de datos.
4. **Dibujar los ejes de coordenadas:** se colocan en el eje vertical la escala de medida de las frecuencias o coste y en el eje horizontal las causas en orden decreciente de la unidad de medida.
5. **Dibujar el diagrama:** representación gráfica de los datos recogidos en la hoja.
6. **Construir una línea de frecuencia acumulada**
7. **El análisis de Pareto:** el diagrama pone de relieve los problemas más importantes sobre los que será necesario actuar.



Los diagramas de Pareto permiten identificar los problemas mayores y generar nuevos diagramas de Pareto individuales para ellos.

Si se emprenden acciones correctoras debemos dibujar los diagramas de Pareto antes y después con objeto de comprobar los resultados alcanzados.

Por otro lado, siempre resulta muy útil realizar el análisis observando el coste de los defectos en términos monetarios, sobre todo si se pretenden reducir los costes de la no calidad. Para ello, construimos el diagrama de Pareto en términos de coste de eliminación de cada uno de los defectos o, en términos de pérdidas económicas que suponen cada uno de los defectos. Esta forma de proceder nos permite conocer si la identificación y eliminación de los problemas o defectos nos permite alcanzar enormes beneficios o al menos, no incurrir en grandes pérdidas. En ocasiones, una cantidad pequeña de defectos provocan grandes pérdidas mientras que, por el contrario, una gran cantidad de defectos pueden provocar pérdidas bastante reducidas.

La utilización de esta herramienta presenta las siguientes ventajas:

- Permite observar los resultados de las acciones de mejora implantadas al comparar dos diagramas del mismo fenómeno en momentos distintos de tiempo.
- Es una herramienta polivalente y fácilmente aplicable, no sólo en el control de la calidad sino en cualquier ámbito.
- Utilizado en presentaciones y reuniones aumenta la eficacia y la rapidez de la comunicación ya que, permite identificar rápidamente y a simple vista el problema más grave.

15. El diagrama de espina de pescado

El Diagrama de Espina se utiliza para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema o identificar los aspectos necesarios para alcanzar un determinado objetivo (efecto). También se le denomina *diagrama causa-efecto* o *diagrama de Ishikawa*.

Para desarrollar el diagrama de espina se deben seguir los siguientes pasos:

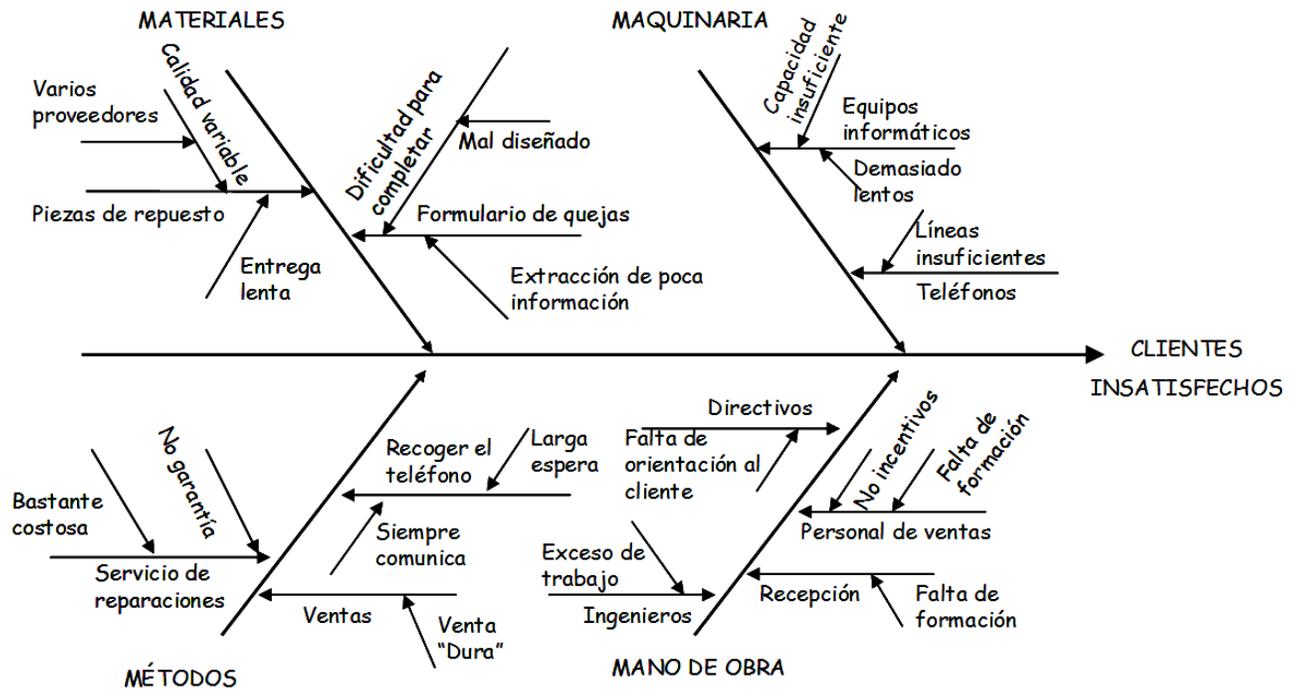
1. **Definir y determinar claramente el problema o efecto** que va a ser analizado.
2. **Identificar los factores o causas que originan el efecto**, mediante un *brainstorm* *brainstorming*. Para clasificar las causas encontradas a menudo se utiliza como referencia las categorías de las *cuatro M* definidas por Ishikawa: mano de obra, maquinaria, materiales y métodos. Estas categorías son los rótulos de las espinas.
3. **Representación del diagrama**. Una vez enumeradas todas las causas debemos ir colocándolas en el diagrama agrupando las de similar naturaleza.
4. **Análisis de las relaciones causa-efecto** que derivan de la construcción del diagrama.

Entre otras aplicaciones, puede utilizarse para: conocer y afrontar las causas de los defectos, anomalías o reclamaciones; reducir costes; obtener mejoras en los procesos; mejorar la calidad de los productos, servicios e instalaciones; y establecer procedimientos normalizados, tanto operativos como de control.

A pesar de la aparente sencillez de esta herramienta, la aplicación de la misma presenta una serie de ventajas como:

- Proporcionar una metodología racional para la resolución de problemas.
- Permitir sistematizar las posibles causas de un problema.
- Favorecer el trabajo en equipo permitiendo que los trabajadores planteen de forma creativa sus opiniones y que la comunicación sea clara y eficaz.

Diagrama de espina para “clientes insatisfechos”



16. Diagrama de correlación

El diagrama de correlación o diagrama de dispersión sirve para determinar si existe relación entre dos variables, normalmente de causa y efecto.

Habitualmente, se aplica después de la utilización del diagrama de espina, donde ya hemos identificado todas las posibles causas del efecto y conviene verificar la existencia de relación, al menos, de las causas más probables. Esta herramienta nos permite conocer cómo al variar una causa probable varía el efecto.

La construcción del diagrama consta de cuatro fases:

1. **Recogida de datos:** para construir el diagrama se precisan recoger en pares los datos de las dos variables objeto de estudio, al menos 30 pares de datos.

2. **Representación de los datos:** para su representación se utiliza un gráfico de dos ejes de coordenadas donde se sitúan los valores de cada una de las variables y se determina su punto de corte sobre el plano del gráfico. Así, obtenemos una “nube” de puntos que permite conocer si existe o no relación entre ambas variables.

3. **Interpretación del diagrama:** para proceder a la interpretación del resultado, observamos cómo se distribuye la “nube” de puntos y lo comparamos con los diagramas de referencia (según grados y tipos de correlación). Así, podemos encontrar casos en que:

- Las variables no están correlacionadas; el *efecto* no está relacionado con la *causa* de ninguna forma.
- Posible relación baja entre las variables; la *causa* puede afectar al *efecto*, pero levemente. Es conveniente encontrar otras causas que influyan en mayor medida, directamente y produzcan variación significativa en el *efecto*.
- Correlación alta; es probable que la *causa* esté directamente relacionada con el *efecto*.
- Correlación perfecta; dado un valor de la *causa*, el correspondiente valor del *efecto* puede ser estimado con absoluta certeza.

Grados de correlación

Ninguna	Baja	Alta	Perfecta

Tipos de correlaciones

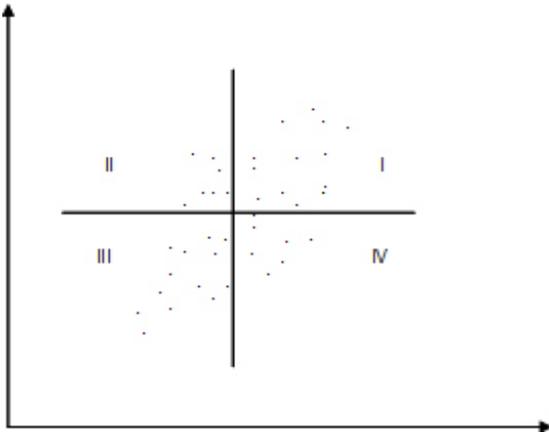
Positiva	Negativa	Curvilínea
----------	----------	------------



1. **Medición de la correlación:** la medición consiste, en caso de detectar correlación, en cuantificar, al menos aproximadamente, la variación de una variable correspondiente a una determinada variación de la otra. Para ello, existen diversos métodos, entre ellos, dividir el gráfico con líneas de manera que aparezcan secciones y calcular la línea de regresión.

Por último, hay que señalar que un diagrama de correlación únicamente identifica la existencia de relaciones entre variables, pero no se puede afirmar con total certeza que una variable sea la causa de la otra porque podrían estar influyendo terceras variables no consideradas en el análisis.

Diagrama de correlación



17. La estratificación

La estratificación consiste en dividir los datos recogidos en grupos homogéneos para facilitar una mejor comprensión del fenómeno estudiado. A cada grupo homogéneo se le denomina *estrato*. Esta técnica permite investigar los aspectos más significativos o las áreas más importantes donde es necesario centrar la atención.

La estratificación se utiliza en la hoja de recogida de datos, en los histogramas, en el análisis de Pareto y en los gráficos de control. También se puede aplicar cuando estemos estudiando la relación entre dos variables empleando los diagramas de correlación.

Las fases de aplicación de la estratificación son las siguientes:

1. **Definir el fenómeno o característica a analizar.**
2. De manera general, **representar los datos** relativos a dicho fenómeno.
3. **Seleccionar los factores de estratificación.** Los datos los podemos agrupar en función del tiempo (turno, día, semana, estaciones, etc.); de operarios (antigüedad, experiencia, sexo, edad, etc.); máquinas y equipo (modelo, tipo, edad, tecnología, útiles, etc.); o materiales (proveedores, composición, expedición, etc.).
4. **Clasificar los datos en grupos homogéneos en función de los factores de estratificación seleccionados.**
5. **Representar gráficamente cada grupo homogéneo de datos.** Para ello se pueden utilizar otras herramientas, como por ejemplo, histogramas o el análisis de Pareto.
6. **Comparar los grupos homogéneos de datos dentro de cada criterio de estratificación** para observar la posible existencia de diferencias significativas entre los propios grupos. Si observamos diferencias significativas, la estratificación habrá sido útil.

Como ventaja, destacar que la comprensión de un fenómeno resulta más completa si se utiliza la estratificación.

18. Gráfico de control

El gráfico de control es una herramienta gráfica que se utiliza para medir la variabilidad de un proceso. Consiste en valorar si el proceso está bajo control o fuera de control en función de unos límites de control estadísticos calculados.

La aplicación de este instrumento es muy amplia. Se utiliza en las fases de control de los niveles de calidad de diversas actividades, inmediatamente después de la recogida de datos.

Podemos distinguir diversos tipos de gráficos de control en función del tipo de datos que contienen: por variables y por atributos.

1. **Gráficos de control por variables**

Estos gráficos miden una característica continua, es decir, que puede tomar infinitos valores dentro de un intervalo. El más utilizado en control de calidad es el gráfico \bar{X} -R que registra la media del proceso y el recorrido o rango de cada muestra y se utiliza para controlar y analizar un proceso utilizando valores relativos a la calidad del producto tales como temperatura, peso, volumen, concentración, etc.

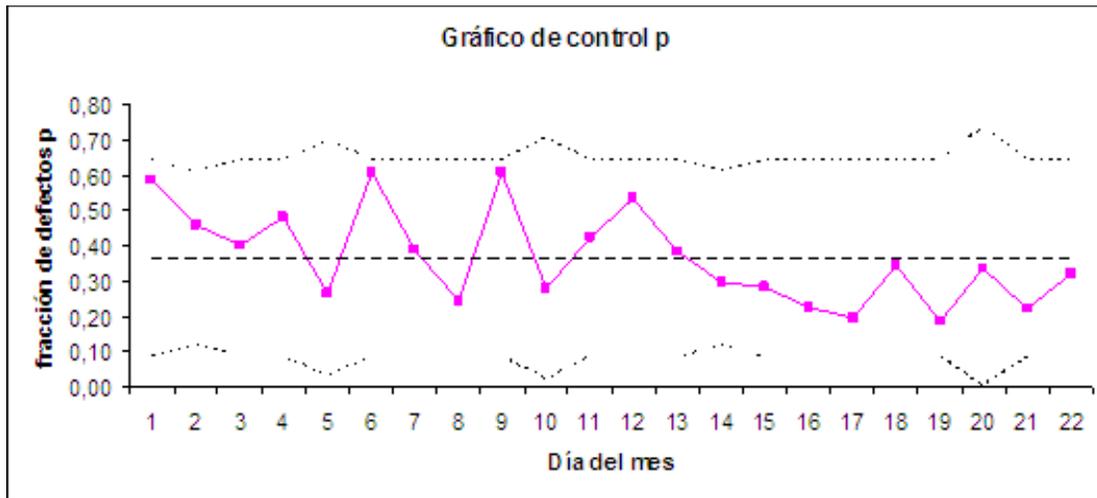
En su construcción es necesario elaborar un gráfico para los valores medios muestrales (\bar{x}) y otro gráfico para los recorridos (R). El primero indica si existen cambios en la tendencia central de un proceso y el segundo muestra si ha variado la uniformidad del proceso.

De manera muy abreviada la elaboración del gráfico supone definir la característica de calidad a medir, determinar el tamaño de la muestra, el procedimiento de obtención de la misma y el intervalo de tiempo en el que se realizará la recogida de datos. Posteriormente, se mide la característica que controlamos de cada unidad y se calcula la media aritmética de estos valores y su recorrido o desviación típica con el fin de comparar los valores obtenidos con los límites de control establecidos y concluir si el proceso se encuentra bajo control o no.

2. **Gráficos de control por atributos**

Estos gráficos miden una característica discreta, es decir, que indican si sucede una cosa u otra. Entre los diversos tipos de gráficos existentes los más conocidos son: los gráficos p , los gráficos pn y los gráficos c .

El gráfico p utiliza como variable de estudio el porcentaje de piezas defectuosas. Las dimensiones de las muestras pueden no ser constantes. Por otro lado, el gráfico pn mide la cantidad de unidades defectuosas, siendo las muestras de dimensiones constantes. El gráfico c mide el número de defectos por unidad encontrados en muestras de tamaño constante.



19. Nuevas herramientas de planificación y gestión de la calidad

Este conjunto de herramientas surgieron en los años setenta cuando el reto de la época consistía en que todas las áreas de la organización se implicaran y asumieran responsabilidad sobre la calidad y no sólo el área de producción. Por entonces, un comité de la JUSE (*Japanese Union of Scientist and Engineers*) analizaron un gran conjunto de técnicas y herramientas de gestión existentes y seleccionaron las siguientes: diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de árbol, matrices de priorización, diagrama matricial, diagrama de proceso de decisión y diagrama de flechas. Son las denominadas “Siete Nuevas Herramientas de Gestión y Planificación” y resultaron ser de aplicabilidad en todos los sectores empresariales. El objetivo de las mismas es la resolución de pocos problemas e importantes, a diferencia de las herramientas clásicas utilizadas para muchos y triviales.

La utilización aislada de estas herramientas y de las vistas anteriormente, las herramientas estadísticas básicas, resulta de poco interés si no se integra dentro de una metodología más amplia que permita prever y eliminar problemas, así como encontrar oportunidades de mejora. Así pues, el método tradicional de resolución de problemas y el ciclo PDCA se presentan como un marco apropiado para desarrollar y aplicar todas estas técnicas.

En la siguiente tabla se resume la situación de las siete herramientas en el proceso tradicional de resolución de problemas, que consta de las siguientes etapas: identificar el problema; analizar sus causas; formular alternativas para su resolución; seleccionar la mejor alternativa; planificar su puesta en práctica; realizar la alternativa seleccionada y verificar los resultados obtenidos. Excepto para las dos últimas etapas, en las que resulta apropiado utilizar herramientas vistas en el apartado anterior, como por ejemplo, Hoja de recogida de datos, diagrama de Pareto o gráficos de control, para el resto de fases, se pueden aplicar alguna de las siete nuevas herramientas.

Aplicación de las nuevas herramientas en la resolución de problemas de calidad

ETAPA	OBJETIVO	HERRAMIENTAS
¿Cuál es el problema?	Identificar problemas	· DIAGRAMA DE AFINIDAD
¿Cuáles son las causas del problema?	Identificar causas raíz del problema	· DIAGRAMA DE RELACIONES
¿De qué forma se resuelve el problema?	Identificar todas las soluciones posibles del problema	· DIAGRAMA DE ÁRBOL
¿Qué opción tomar?	Seleccionar la mejor solución	· MATRICES DE PRIORIZACIÓN · DIAGRAMA MATRICIAL

¿Cuándo y cómo actuar?	Planificar la puesta en práctica de la mejor solución	<ul style="list-style-type: none"> · DIAGRAMA DE PROCESO DE DECISIÓN · DIAGRAMA DE FLECHAS
------------------------	---	--

Estas herramientas se aplican fundamentalmente durante la etapa de planificación del ciclo de mejora de la calidad o “rueda de Deming” (ciclo PDCA). Según el estado de la fase de planificación en la que normalmente se apliquen podemos clasificar estas herramientas como se muestra en la figura siguiente:

ESTADO DE LA FASE DE PLANIFICACIÓN	HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD
Planificación general	Diagrama de Afinidad Diagrama de Relaciones
Planificación intermedia	Diagrama de Árbol Matrices de Priorización Diagrama Matricial
Planificación detallada	Diagrama de Proceso de Decisión Diagrama de Flechas

Las principales características de esta segunda generación de herramientas son: utilización de una metodología sencilla; capacidad de tratar datos de tipo cualitativo (ideas, opiniones, palabras o temas) y por tanto, de difícil tratamiento; promueven la creatividad; y resultan complementarias a las herramientas clásicas ya estudiadas.

Vamos a explicar brevemente en qué consisten cada una de las herramientas.

a. DIAGRAMA DE AFINIDAD

El Diagrama de Afinidad (DA) es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones...) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. Se basa, por tanto, en el principio de que muchos de estos datos son afines por lo que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales.

b. DIAGRAMA DE RELACIONES

El Diagrama de Relaciones (DR) es una herramienta que muestra las relaciones complejas de causa y efecto e identifica las causas fundamentales o las cuestiones clave. Ayuda a desarrollar un contexto lógico para datos, ideas, opiniones, temas, etc. explorando e identificando las relaciones causales existentes entre estos elementos.

c. DIAGRAMA DE ÁRBOL

El Diagrama de Árbol (DAR) es una herramienta que se utiliza para descomponer temas en partes, proyectos en tareas y síntomas en causas fundamentales. Resulta un método de gran ayuda para el aprendizaje y la comunicación.

d. MATRICES DE PRIORIZACIÓN

Las Matrices de Priorización son herramientas que sirven para priorizar actividades, temas, características de productos o servicios, etc. en base a criterios de ponderación conocidos. Se utilizan para la toma de decisiones

e. DIAGRAMA MATRICIAL

El Diagrama Matricial (DM) es una herramienta cuyo objetivo es establecer puntos de conexión lógica entre grupos de características, funciones o actividades, representándolos gráficamente. A través de matrices permite visualizar y por tanto, identificar diferentes relaciones y el grado de relación existentes entre dos conjuntos distintos de elementos.

f. DIAGRAMA DE PROCESO DE DECISIÓN

El Diagrama de Proceso de Decisión (DPD) identifica y representa los sucesos y contingencias posibles durante el proceso de resolución de un problema. Permite desarrollar medidas de acción contra las posibles contingencias y dificultades que se presenten, así como anticipa posibles desviaciones previniendo que ocurran.

El DPD es una herramienta que propone un método sistemático de obtención de información acerca de cuáles son los caminos para alcanzar un objetivo concreto, qué obstáculos pueden presentarse, cómo se pueden prevenir y en caso de que se presenten qué debemos hacer.

g. DIAGRAMA DE FLECHAS

El Diagrama de Flechas (DF) permite planificar y controlar de forma adecuada y eficaz el desarrollo y el progreso de cualquier proyecto formado por un conjunto de actividades. A diferencia de otras técnicas aplicadas con el mismo fin para proyectos de gran envergadura, el DF puede ser utilizado por cualquier persona dentro de la organización como una herramienta para el trabajo diario.

Concretamente, el DF ha sido ampliamente aplicado para el desarrollo de nuevos productos, proyectos de construcción, planes de marketing y negociaciones complejas.

Este programa está basado en el siguiente libro:

Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas

Autores:

César Camisón
Sonia Cruz
Tomás González

