

Calidad en servicios y
satisfacción del usuario

Sesión sincrónica 11 de
mayo 2024



Gráficos de control

Gestión de la calidad

- La Gestión de la Calidad se basa en el principio de la prevención, que consiste en prever las causas que provocan la afectación de la calidad en lugar de tratar de corregir los defectos una vez que se han producido.

Control de calidad

- Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Control del proceso

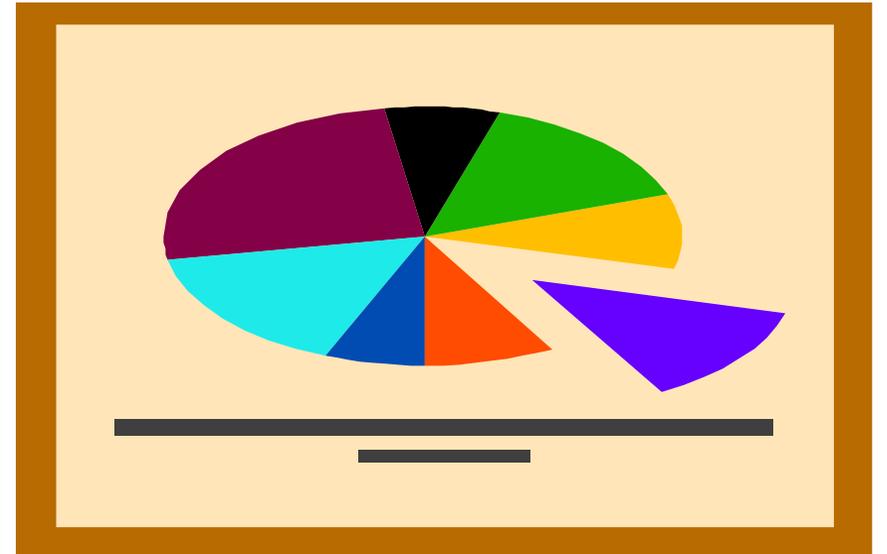
- Parte del control de la calidad destinada a mantener las características de un producto, proceso o servicio dentro de los límites especificados.

Control estadístico de la calidad

- Parte del control de la calidad donde se utilizan técnicas estadísticas

- Mencione la empresa donde labora
- Indique en ella los procesos que se tienen para medir la satisfacción del cliente
- Indique los principales cambios que se han dado por esta medición

- Cuando se utiliza el control estadístico de la calidad para controlar la operación de un proceso en vez de controlar la calidad de los materiales suministrados, por lo general se emplea el término: **“CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO”**



Papel de las técnicas estadísticas

Ayuda para comprender la variabilidad.

Ayudan a las organizaciones a resolver problemas y a mejorar la eficacia y la eficiencia.

Facilitan una mejor utilización de los datos disponibles para ayudar en la toma de decisiones.

Papel de las técnicas estadísticas

- La variabilidad puede observarse en el comportamiento y en los resultados de muchas actividades, incluso bajo condiciones de aparente estabilidad.
- La variabilidad puede observarse en las características medibles de los productos y los procesos.
- Su existencia puede detectarse en las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos, desde la investigación de mercado hasta el servicio al cliente y su disposición final.

Papel de las técnicas estadísticas

- Las técnicas estadísticas pueden ayudar a medir, describir, analizar, interpretar y hacer modelos de la variabilidad.
- El análisis estadístico de los datos proporciona un mejor entendimiento de la naturaleza, alcance y causas de la variabilidad.
- Ayudan a resolver e incluso prevenir los problemas que podrían derivarse de la variabilidad y promover la mejora continua.

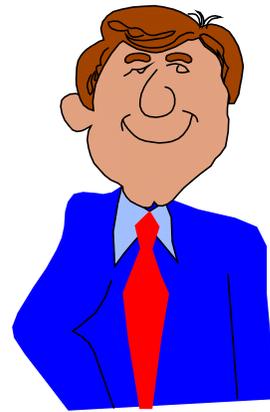
Técnicas estadísticas

- Las técnicas estadísticas pueden aportar beneficios muy provechosos y constituyen una herramienta de trabajo inmejorable para analizar datos como parte de las medidas para el control del diseño o del proceso; o para confirmar que su producto es satisfactorio.



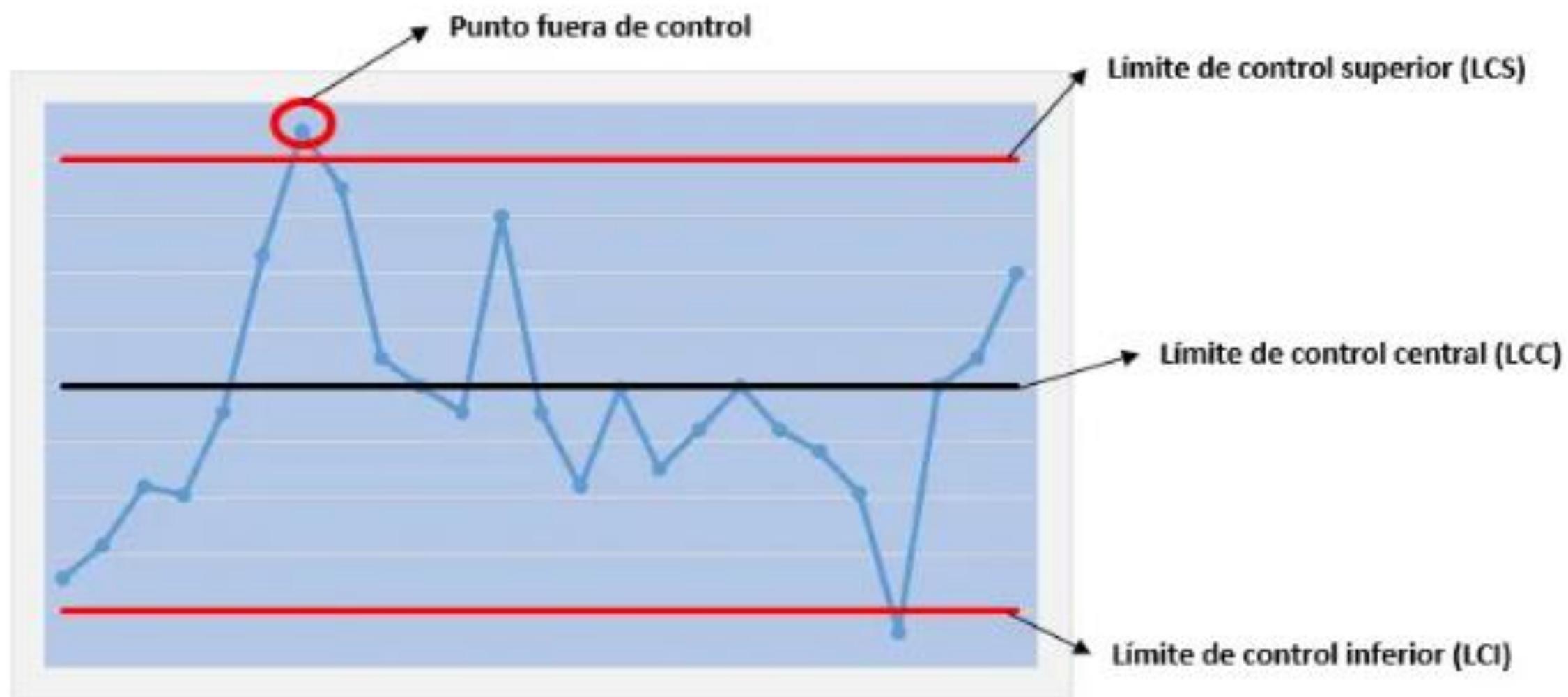
Técnicas estadísticas

- La aplicación de las técnicas estadísticas depende de que se haya seleccionado aquella que más se ajusta a las necesidades de la entidad, de manera que pueda satisfacer consistentemente las expectativas de sus clientes y que el producto o el servicio sea satisfactorio.



Causas de variación en un proceso tecnológico

- En cualquier proceso tecnológico de producción o de servicio es posible identificar dos tipos de causas de variación:
 - a) Las casuales o aleatorias: Factores, generalmente numerosos pero poco importantes, que contribuyen a la variación y no han sido necesariamente identificados.
 - b) Las asignables: Factores que se pueden detectar e identificar como causante de un cambio en una característica de la calidad o del nivel del proceso.
- En ocasiones se le denominan **causas comunes de variación**.
- En ocasiones se les denominan **causas especiales de variación, sistemáticas o no aleatorias**.

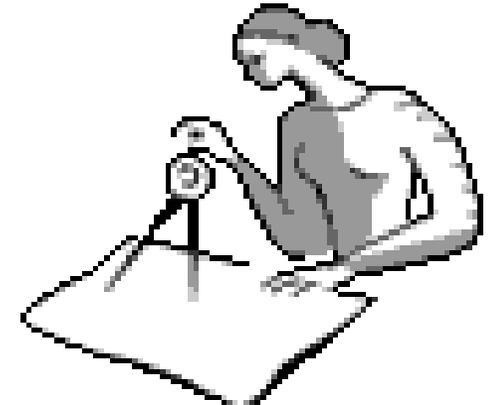


¿Qué logramos con esto?

- Imagina que eres un productor de tornillos y que cada tornillo que haces debe medir entre 3,55 cm y 3,60 cm. Menos de 3,55 cm o más de 3,60 cm se consideran tornillos defectuosos. Por ende, estableces tu límite de control superior en 3,60 cm y tu límite inferior en 3,55 cm. Anotas las medidas de los tornillos que produces a diferentes horas del día. Un día ves que en el gráfico de control, hay 7 tornillos producidos a las 3 de la tarde que están por fuera de los límites, ¿qué paso ahí?
- La respuesta al primer interrogante es: Adquieres control del proceso. Siguiendo el ejemplo de los tornillos, el paso siguiente es determinar por qué ocurrió esa variación en el proceso. ¿Acaso fue una causa aleatoria? ¿Quizás fue una causa asignable?

Factores que influyen en la calidad de la producción y los servicios

- El origen de estas causas de variación de los procesos está dado en un conjunto de factores:
 - 1. Materia prima o material de que está compuesto el producto.
 - 2. Equipos o máquinas.
 - 3. Errores de medición.
 - 4. El hombre.
 - 5. Condiciones del medio ambiente.



¿Cómo pueden presentarse las variaciones de los procesos?

- **NORMALES:** Se deben a causas aleatorias, que son las difíciles de identificar o eliminar, y su efecto en la característica medida es pequeño. Estas causas se compensan mutuamente. Generalmente su eliminación no resulta económica.
- **ANORMALES:** Se deben a causas asignables, que son aquellas cuyo efecto es constante. Se pueden identificar y eliminar, y tienen un importante efecto en el valor de las características.

¿Cómo se pueden presentar los procesos?

En **CONTROL ESTADISTICO**, sobre el cual no actúan causas asignables de variación.

Fuera de **CONTROL ESTADISTICO**, sobre el cual actúan una o más causas asignables de variación.

- **Cuando la variabilidad del proceso está originada sólo por causas fortuitas o aleatorias. Donde es posible predecir con fiabilidad el comportamiento de ese proceso.**

¿Cuándo un proceso se encuentra en “Control Estadístico”?

¿Y cuándo no se encuentra en “Control Estadístico”?

- **Cuando el sistema es afectado por causas especiales o no aleatorias; el proceso está sujeto al resultado de esas causas y el mismo no se puede predecir sin información acerca de su presencia y su efecto**



La experiencia ha demostrado que centre las técnicas más utilizadas por la información que brindan están:

Gráfico de Control: Se utilizan para los siguientes propósitos

- **Diagnóstico: para evaluar la estabilidad del proceso**
- **Control: para determinar cuándo es necesario ajustar un proceso y cuándo se debe dejar tal cómo está**
- **Confirmación: para confirmar un mejoramiento en un proceso**

Gráfico de control

- Gráfico con límites de control superior y/o inferior donde se reportan los valores de una medida estadística realizada para una serie de muestras o subgrupos, usualmente en orden cronológico o según el número de la muestra. El gráfico muestra frecuentemente una línea central que permite detectar la tendencia de los valores reportados hacia uno y otro límite de control.
- En algunos gráficos de control, los límites de control se basan en los datos de la muestra o del subgrupo que aparecen sobre el gráfico en cuestión; en otros, los límites de control se basan en valores estándares adoptados o especificados aplicables a las medidas estadísticas graficadas

Un gráfico de control

- Es una herramienta para distinguir variaciones debidas a causas asignables o especiales de las variaciones al azar inherentes al proceso. Estas variaciones se repiten aleatoriamente dentro de límites predecibles. Las debidas a causas asignables o especiales indican que es necesario identificar, investigar y poner bajo control algunos factores que están afectando al proceso.
- **Objetivos que persiguen**
- Prevenir la producción no conforme que se origina cuando el proceso no está en control, indicando, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de muestras tomadas de la línea de producción, cuándo debe tomarse una acción correctiva

- **Usos**

- **Determinar si el proceso de producción está en control, o sea, que haya uniformidad estadística en las características que se inspeccionan.**
- **Identificar las causas que propician las interacciones que se observan en la producción, especialmente en aquellos casos en que sólo se puede aplicar la inspección por muestreo**

Generalidades

- Los gráficos de control son una herramienta fundamental del control estadístico de la calidad. Constituyen métodos para comparar información basada en muestras representativas del estado actual de un proceso, frente a límites establecidos, después de considerar la variabilidad inherente del proceso.
- Su principal utilidad es servir como medio para evaluar si un servicio de manufactura o un proceso administrativo se encuentra o no en un “estado de control estadístico”



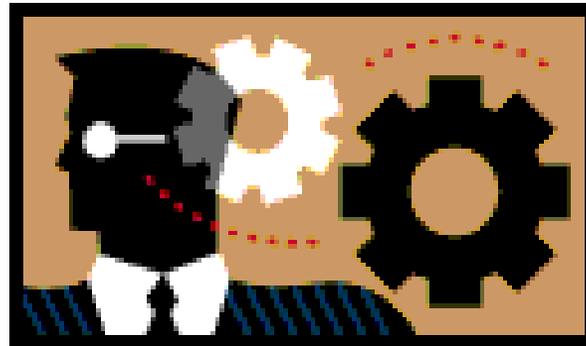
Generalidades

- Los gráficos de control, aunque fueron originalmente desarrollado para aplicaciones de producción y desarrollo industrial son ampliamente usados en la actualidad en una gran variedad de operaciones de servicio y de apoyo.
- En esencia, los gráficos de control son una herramienta para ayudar a determinar si un proceso es estable o si ha cambiado; y son útiles a nivel gerencial, así como también para que el operador pueda ejercer el control en su lugar de trabajo.

Ventajas de los gráficos de control

- Constituyen una base confiable para determinar cuándo existen las condiciones prácticas necesarias que posibiliten modificar la especificación.
- Por lo general propician la reducción de la tolerancia.
- Su interpretación previene la producción no conforme.
- Ayudan en la determinación de la aptitud del proceso; de aquí que, una vez que la aptitud del proceso se ha determinado, y sea satisfactoria, sólo es necesario la acción correctiva en los casos en que el gráfico indique que el proceso no está en control.

- Mediante su interpretación se puede advertir en una forma oportuna la existencia de trastornos en el proceso antes de que aparezca producción no conforme.
- Reducen el costo de la inspección final del producto, al ser innecesaria una inspección más exigente cuando el proceso está controlado.



Elección de un gráfico de control

- Según la característica a inspeccionar y si es susceptible a ser evaluada cuantitativa o cualitativamente.
- *Para datos de atributos:*
 - Cuando la inspección consiste en apreciar la presencia o ausencia de determinado atributo tal como una o más unidades no conformes o un número de no conformidades apreciables visualmente, o una prueba comparativa mediante un patrón.
- *Para datos de variables:*
 - Cuando la característica que se inspecciona es susceptible de ser medida cuantitativamente, por ejemplo: la magnitud, la masa o el contenido de un determinado componente de un producto.

¿Cómo se utilizan los gráficos de control?

- Los Gráficos de Control se pueden utilizar para datos de “*variables*” o para datos de “*atributos*” .
- Los datos de variables representan observaciones obtenidas midiendo y registrando la magnitud numérica de una característica para cada una de las unidades del grupo que se está considerando.
- Los datos de atributos representan observaciones obtenidas, registrando la presencia (o ausencia) de alguna característica o atributo en cada una de las unidades del grupo que se está considerando y contando cuántas unidades poseen (o no poseen) el atributo, o cuántos de tales eventos ocurren en la unidad, el grupo, el área o el volumen de la muestra.

Gráfica de control por variables

La característica de calidad que se mide es una [variable continua](#) (peso, pulgadas, temperatura, etc). Si ese es el caso, podemos encontrar gráficos basados en la tendencia central (\bar{X}) y en el rango.

- **Gráfica \bar{x}** : Qué tanto se están alejando las mediciones de la tendencia central, que en este caso es la media o promedio. Por ejemplo un nuevo trabajador o nuevos instrumentos de trabajo harán que las mediciones se alejen más de línea central.
- **Gráfica R**: Qué tanta ganancia o pérdida de uniformidad hay en la dispersión de un proceso dentro de una muestra. En otras palabras, el rango es la resta del valor más grande con el valor más pequeño de una muestra, lo que nos permite determinar la variabilidad. El valor resultante es plasmado en un gráfico de control para ser comparado con el rango de otra serie de muestras. Con esto logramos ver si hay presencia de uniformidad en los puntos ubicados o si no, para intervenir.
- **Gráfica \bar{X} -R**: Utilizamos ambos tipos de gráficas cuando se miden la relación de las especificaciones de calidad con la tendencia central y la dispersión. En este sentido, ubicamos una gráfica ligeramente encima de la otra y analizamos el comportamiento de cada punto.

Gráfica de control por atributos

- Piensa en una característica de calidad basada en atributos como el cumplimiento con respecto a una especificación. Lo hacemos con **variables discretas**. De aquí se derivan cuatro tipos de gráficos:
- **Gráfico p:** En él medimos el porcentaje de defectos por muestra. Por ejemplo si tenemos una muestra de 100 productos y 10 de ellos tienen al menos un defecto, hay una fracción defectuosa de 0,1. Este valor se ubica en el gráfico sobre el eje y.
- **Gráfico np:** A diferencia de p, este valor no es una fracción. Es el número de unidades defectuosas en una muestra. Si es una muestra de 100 productos, 10 de ellos tienen al menos un defecto, 10 será el valor a ubicar en el gráfico sobre el eje y.
- **Gráfico c:** Es el número de defectos por unidad de producción durante un período de muestreo. En este caso, los defectos por producto se cuentan, y establecemos un valor para definir a partir de cuántos defectos una unidad es defectuosa. Por ejemplo, el número de zonas desgastadas que tenga una chaqueta de cuero, si la chaqueta tiene más de 5 zonas desgastadas, se considera una unidad no conforme.
- **Gráfico u:** Similar a p pero parte del gráfico c. En él medimos el porcentaje de defectos en una unidad durante un período de muestreo.

Cómo hacer un gráfico de control: Paso a paso

- **Paso 1.** Antes que nada, determina cuál es el proceso a trabajar y cuál es la característica de calidad que vas a medir. ¿Acaso es peso, longitud, número de defectos o volumen?
- **Paso 2:** Ahora que tienes el tipo de datos a recolectar, define el tipo de gráfico de control a usar basándote en lo explicado anteriormente, y no te quedes solo con eso, investiga más.
- **Paso 3:** Determina el tiempo en el que estarás capturando los datos y define con base en el tipo de gráfico que vas a trazar, cuestiones como la cantidad de muestras a considerar (considera al menos 20) y el tamaño de cada una.
- **Paso 4:** Recopila los datos.
- **Paso 5:** Determina la línea central y el límite de control superior e inferior.
- **Paso 6:** Representa los datos en la gráfica.
- **Paso 7:** Analiza el resultado. Interpreta el gráfico.

Interpretación de un gráfico de control (paso 7)

- Pista 1: Cuando hay solo un punto fuera de control. Es quizá la más pequeña de las probabilidades.
- Pista 2: Cuando hay dos de cada tres puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central y más de dos desviaciones estándar (sigma) alejados de esta línea.
- Pista 3: Cuando hay 4 de cada 5 puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central y más de una desviación estándar (sigma) alejados de esta línea.
- Pista 4: Cuando hay una serie de 8 puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central, sin importar cuántas desviaciones estándar estén alejados de la línea central. Por ejemplo 8 de cada 10 puntos, 12 de cada 14 puntos o 16 de cada 18 puntos.
- Pista 5: Cuando hay 6 puntos consecutivos ascendentes o descendientes.
- Pista 6: Cuando hay 14 o más puntos consecutivos cruzando la línea central de arriba a abajo, sin que haya al menos 2 puntos sucesivos en un mismo lado.
- Pista 7: Cualquier patrón recurrente que estés observando, puede ser considerado algo inusual.

Criterios para definir el nivel de calidad de un producto o servicio

- La calidad de un producto o servicio se define como la percepción que el cliente tiene sobre su valor. Si un cliente considera que un bien le ayuda a resolver sus necesidades, lo considerará de mayor o menor calidad en función de la manera en que percibe una serie de factores asociados a ese producto.
- La calidad de un producto o servicio se mide a partir de variables cuantificables y las distintas fases de los procesos de producción. Para evaluar la calidad de un producto, por ejemplo, hay que establecer instrumentos de medición en las distintas etapas del proceso de fabricación, ya que todo va a influir en la calidad resultante del producto.

Indicadores de calidad de un producto o servicio

- Los indicadores de calidad son las herramientas para medir el valor y la calidad de los productos y servicios que ofrece una empresa.
- Así, por ejemplo, el Departamento de Calidad de una compañía deberá establecer unos criterios para controlar el proceso de gestión de la calidad. Si no se mide y se cuantifica la calidad, la empresa no puede garantizar que un producto o servicio satisfaga las necesidades de sus clientes. Controlar estos procesos es capital para el posicionamiento y la competitividad de la empresa.

Indicadores de calidad de un producto o servicio

- Satisfacción del cliente.
- El grado de cobertura del mercado.
- El precio.
- Procesos de Producción.
- Seguridad.
- La eficiencia o el rendimiento.



1. Satisfacción del cliente



- Si la empresa consigue vender productos o servicios de acuerdo a unos objetivos, el Departamento de Marketing y Ventas está funcionando bien. Ahora, eso no garantiza la satisfacción del cliente. Para medir la satisfacción del cliente, debemos medir el grado de conformidad de los clientes con los productos o servicios recibidos.
- ¿Cómo lo valoran? ¿Qué no les gusta? ¿Qué partes del proceso de venta se podrían mejorar?
- Esto se puede analizar y cuantificar mediante encuestas post-venta.

2. El grado de cobertura del mercado

- Si un producto es muy raro, exclusivo o escaso en el mercado, pero su demanda es alta y creciente, su precio tenderá a aumentar y se percibirá como un producto de alta calidad. En cambio, los productos fáciles de conseguir en cualquier parte, tienden a valer menos y entran en una dinámica low cost. La empresa tiene que tener claro hasta qué punto está cubierto o no el mercado sobre el que estás operando.



3. El precio



- Son un indicador de la calidad de un producto o grado de exclusividad, especialmente si nos movemos en el entorno de los artículos de lujo. Si nuestros clientes son personas con un alto poder adquisitivo, van a percibir como de más calidad aquellos productos y servicios que tengan un precio alto, mientras que tenderán a menospreciar los productos y servicios a un precio barato. Que los precios sean altos no significa necesariamente que la calidad de los productos y servicios sea mayor, pero sí que determinados segmentos del mercado pueden percibir el producto o servicio como de más calidad o exclusivos.

4. Procesos de producción

- La calidad también puede percibirse a través de los procesos de producción que se llevan a cabo para crear ese producto. Por ejemplo, la calidad y durabilidad de los materiales que se utilizan en el proceso de fabricación se pueden percibir como elementos de gran importancia a la hora de determinar el valor del producto final.
- El hecho de que se sigan determinados criterios en los procesos de producción, como el seguimiento de unos estándares de calidad y la adaptación a las normas ISO, también influye en la percepción de la calidad del producto. ISO hace referencia a las siglas de la Organización Internacional para la Normalización o Estandarización de productos y servicios.



5. Seguridad



- En el mundo de los servicios técnicos y tecnológicos, la seguridad es un valor determinante en todo producto o servicios que implique un riesgo significativo.
- Así, por ejemplo, las normas de seguridad que se establezcan en el proceso de fabricación y el grado de seguridad y confianza que el producto o servicio aporte al cliente tendrán una fuerte influencia en la percepción del valor. La seguridad también está relacionada con la durabilidad del producto, otro de los elementos clave para definir la calidad.

6. La eficiencia o el rendimiento

- La eficiencia o el rendimiento define el grado en que el producto o servicio ayuda a solucionar el problema del cliente en menos tiempo o de manera sencilla. Si un producto ofrece un alto rendimiento (por ejemplo, en un dispositivo tecnológico, una mayor velocidad o capacidad de procesamiento), se tenderá a percibir también como un indicador de la calidad.



Por qué son importantes los indicadores de calidad

- Los criterios a la hora de definir la calidad de productos y servicios son esenciales en el proceso de creación de toda empresa. Y también durante su desarrollo. La calidad hay que medirla de manera constante a través de instrumentos cuantificables que permitan llevar un control sobre lo que estamos ofreciendo a nuestros clientes. Si controlamos eficazmente la calidad, nuestros clientes lo percibirán y nos podremos posicionar con el objetivo que queremos. En la medida en que solucionamos y aportamos valor a nuestro público objetivo, podemos conseguir las metas que hemos fijado para nuestra compañía.
- Ser capaz de establecer los criterios de calidad en la elaboración de nuestro producto o servicio es un paso ineludible para todo empresario o director del Departamento de Calidad de una empresa.

¿Qué es el método FMEA?

- La prevención es la mejor medicina y es que no hay mejor modo de mantener eficiente, productiva y operativa una empresa que a través de un enfoque preventivo. Por ello, contar con estrategias para prever imprevistos, fallas o efectos adversos es esencial para asegurar que todo irá en orden dentro de tu empresa.
- Una de las herramientas más populares para evaluar estas posibles situaciones es el análisis de modo y efectos de fallas (también conocido como FMEA).

FMEA

- El Análisis de Modo y Efecto de Fallas es un recurso analítico diseñado para evaluar y medir los posibles efectos que una falla técnica o procesal puede tener lugar en la operatividad de una empresa. El FMEA tiene como objetivo ofrecer datos que pueden utilizarse para generar planes de acción ante estas eventualidades.

¿Para qué sirve?

- La previsión es esencial para estar un paso más adelante de los acontecimientos que pongan en riesgo el curso normal de las actividades dentro de las empresas. Si sabemos qué efectos puede tener una falla y hemos estimado algunas vías de respuesta, lo más seguro es que podremos sortear los problemas y ofrecer una rápida solución a la falla.
- Por otro lado, el método FMEA ayuda a las empresas a elevar sus estándares y homologar procesos. Esto se logra mediante la identificación de riesgos en ciertas operaciones, lo cual conlleva la búsqueda de alternativas para llegar al mismo resultado. Al final, lo que le debe interesar a una empresa es reducir al mínimo las causas de posibles fallos y disminuir los índices de incertidumbre respecto a cada paso dentro de un proceso.

- Este método de evaluación suele ser hipotético y se basa en preguntarse qué posibles efectos tendría una falla dentro de un proceso. Asimismo, el análisis se nutre de experiencias pasadas, a fin de mejorar la predicción de fenómenos.

¿Cómo aplicar el método FMEA?

1. Conoce tus procesos
2. Define los objetivos de tu estudio
3. Delega responsabilidades
4. Identifica riesgos
5. Determina la severidad de cada uno
6. Estima probabilidades de ocurrencia
7. Analiza las causas
8. Evalúa los efectos
9. Establece prioridades

1. Conoce tus procesos

- Ninguna empresa puede hacer un buen análisis de riesgos si no parte de conocimientos concretos sobre sus procesos. Puede que la operatividad de una empresa sea eficiente y sea innecesario llevar a cabo un análisis con el método FMEA, pero todo dependerá de tus procesos.
- Para conocer a detalle cada paso de tus procesos técnicos, operativos, financieros o de cualquier tipo, será necesario que trabajes con tu personal y, de ser posible, que te apoyes en los manuales indicativos o de operatividad de la empresa. Muchas veces no son las empresas quienes llevan a cabo la evaluación y gestión de riesgos, sino que esto se ejecuta por medio de consultorías especializadas, por lo que es importante disponer de información real para compartir con quienes realizarán el estudio.

2. Define los objetivos de tu estudio

- Una vez estandarices la operación de cada uno de tus procesos, es necesario que definas por qué es importante evaluarlos. Tal vez ya tengas experiencias previas de fallos con un sistema o quizá algún proceso presentó obstáculos que frenan tu operatividad. Ese es un buen motivo para considerar estos hechos en un análisis de este tipo.
- Incluso si no has notado algún problema con tus procesos o herramientas, evaluar los planes de acción que implementarás es fundamental para tener una buena cultura de la prevención. En este punto es importante que definas qué procesos evaluarás. Se puede aplicar el método FMEA a toda la empresa, pero solo podrás hacerlo evaluando individualmente cada proceso que se lleva a cabo en ella.

3. Delega responsabilidades

- Una sola persona difícilmente puede efectuar un análisis de este tipo. Por el contrario, solo es posible identificar riesgos mediante el conocimiento experto de aquellos que gestionan tareas específicas en la empresa y de acuerdo con su experiencia.
- Si quieres analizar un proceso técnico, deberás apoyarte en tu plantilla de técnicos y pedirles un reporte de las herramientas que usan. Si, por el contrario, quieres evaluar procesos administrativos, será deseable que concentres tus números, crees una relación de procesos y tengas a la mano tus datos financieros y de ventas.

4. Identifica riesgos

- Aquí comienza estrictamente la aplicación del método FMEA. Lo primero que debes hacer es analizar todos los requerimientos funcionales de tu proceso e identificar qué elementos o etapas pueden significar un riesgo para ti.
- Debes aplicar tu pensamiento hipotético y relacional: pregúntate cómo una mala operación de alguno de los componentes puede afectar el funcionamiento general de tus herramientas o procesos y analiza cómo se encadenan para saber qué cosas ponen en riesgo a tu empresa.

- Si, por ejemplo, estás evaluando tus mercancías, identifica cuáles pueden ser los efectos de cada falla, desde los más simples hasta los más graves; por ejemplo, sobrecalentamiento, ruidos o heridas a los usuarios.

5. Determina la severidad de cada uno

- Una vez que has identificado los riesgos es necesario ordenarlos dependiendo de su severidad o de las consecuencias que pueden tener en tus usuarios o incluso en tu propio personal. Naturalmente, los efectos con menor incidencia deberán estar clasificados en la categoría de bajo peligro, mientras que los más graves deberán estar en una categoría de alto riesgo.
- Una práctica común al realizar análisis de fallos es crear escalas numéricas. Si, por ejemplo, calificas cada efecto del 1 al 5 dependiendo de su severidad, será más fácil identificar qué efectos pueden comprometer a tu empresa y cuáles no representarán un peligro.

Una propuesta de escala es la siguiente:

1	SIN EFECTOS O SIN PELIGRO
2	Efectos mínimos que no representan un peligro al usuario
3	Efectos moderados que pueden afectar la experiencia del usuario y que son identificables fácilmente
4	Efectos considerables que pueden incidir en el funcionamiento del recurso y afectar a los usuarios
5	Efectos con peligros inminentes que hacen inoperantes los productos o dañan seriamente al usuario

6. Estima probabilidades de ocurrencia

- A pesar de que existan fallos que tienen efectos de mayor incidencia que otros, es posible que los fallos más graves sean pocos comunes, mientras que los que tienen menos efectos sean recurrentes. Este factor será importante para determinar qué es prioritario resolver y cuáles cosas tienen un menor índice de ocurrencia y por ende, pueden postergarse brevemente.
- Esta estimación requerirá un estudio no hipotético, sino inductivo. Para ello, será necesario que estudies diferentes escenarios y pongas a prueba tus productos, servicios o procesos, con la finalidad de contabilizar el número de fallas que ocurren en un tiempo establecido, así como su severidad.

También puedes usar una escala numérica para medir la probabilidad de ocurrencia:

1	SIN EVIDENCIA DE OCURRENCIA
2	Ocurrencia baja y aislada
3	Ocurrencia moderada y ocasional
4	Ocurrencia alta y recurrente
5	Ocurrencia constante y segura

7. Analiza tus medidas de contención

- Si ya sabes cuáles son las fallas y los posibles efectos que tendrán en un proceso, estás listo para generar tus propias estrategias de contención y planes de acción a fin de evitar riesgos o mitigar efectos negativos. Estas acciones pueden ser modificaciones en el producto, mejoras en el diseño de una mercancía o sustitución de herramientas que no están funcionando.
- Para hacerlo es importante que establezcas un método para detectar anomalías. Deberás poner a prueba este método y evaluar si tu sistema de detección funciona. Esto te ayudará a saber cuán probable es que identifiques futuras fallas y puedas implementar acciones preventivas adecuadas.

Este dato puedes obtenerlo mediante una escala numérica, como las que hemos visto:

1	EL MÉTODO DETECTA TODAS LAS POSIBLES FALLAS
2	El método no es capaz de detectar todas las posibles fallas
3	El método no detecta un número elevado de posibles fallas
4	El método detecta pocas fallas
5	El método no detecta fallas

8. Establece prioridades

- Con los valores anteriores será muy sencillo establecer qué fallas son prioritarias (aquellas que representan un riesgo mucho mayor para tu empresa o para tus usuarios y clientes). Esto te ayuda a determinar qué cosas tienen un menor índice de peligro (fallas pueden ser detectadas y corregidas, y que no representan un efecto grave para nadie) y qué cosas ameritan tu completa atención (ya que tus métodos de evaluación no detectan los errores y, por tanto, podrá haber efectos realmente graves en las personas o en tu operatividad).

- Para calcular la prioridad de estos riesgos puedes aplicar una fórmula muy simple. Bastará con que multipliques el valor de severidad en tu escala por el valor de ocurrencia del efecto, y que ese valor lo multipliques por el valor de detección que hayas obtenido en el paso anterior.
- Cuando tengas estos valores será más fácil saber en dónde aplicar acciones correctivas, hacer evaluaciones más precisas o qué productos y procesos ameritan una mayor inspección. Lo que se pretende es disminuir la severidad de un efecto, hacer que tenga una baja ocurrencia y tener sistemas de detección eficientes.

Ejemplo de FMEA

- Supongamos el caso de una empresa que comercializa productos lácteos. Debido al sector en el que se encuentra, a la empresa le interesa comprobar que los productos que vende tienen los más altos estándares sanitarios y de satisfacción al cliente. Para confirmar la calidad del producto, la empresa decidió llevar a cabo un análisis con el método FMEA para un nuevo producto que lanzó al mercado hace poco: la leche condensada en lata.
- De acuerdo con su revisión, ha detectado que existen algunos riesgos en su producción, distribución y conservación que se listan en la siguiente tabla junto con sus valores de severidad, ocurrencia y detección.

Método FMEA (ejemplo)

Etapa del proceso	Falla	Efecto	Severidad	Ocurrencia	Detección	Prioridad
Producción	Error en el proceso de pasteurización por falla técnica	Surgimiento de bacterias dentro del producto	5	1	2	10
Distribución	Conservación inadecuada del producto a altas temperaturas	Afectación en el sabor del producto y consistencia	3	2	4	24
Almacenaje	Daño en el envase del producto por mal manejo de la mercancía	Entrada de microorganismos en el envase y daño irreversible al producto	5	2	5	50
Venta	Impresión errónea de lote y fecha de caducidad incorrecta	El producto llega con daño al comprador final y puede producir efectos negativos en su sistema	5	1	1	5

- Como puedes ver, todos los riesgos que hemos enumerado tienen como denominador común una afectación directa en el producto y un efecto indirecto en el consumidor. Cada una de estas posibles fallas es evaluada por la empresa con el fin de asegurar la calidad sanitaria de la mercancía.
- Los resultados indican que la impresión errónea de lote y fecha de caducidad tiene una baja prioridad, ya que probablemente cuenten con sistemas inteligentes de detección de fallas y no hayan tenido constancia de ningún evento de este tipo. En contraposición, el daño en el envase del producto por mal manejo de la mercancía es común y raramente es detectado por parte de los vendedores y distribuidores. Esto hace que sea una prioridad remediar este aspecto.
- Ahora que sabes lo básico sobre el método FMEA, puedes comenzar a evaluar tus productos. No te preocupes si en tu primer análisis obtienes resultados desfavorables. Recuerda que el objetivo de estos estudios es optimizar la calidad de tus productos y procesos.
- Si en tu compañía han ocurrido fallos de producción u operacionales, lo más seguro es que quieras aprender de ellos para saber cómo afrontar escenarios similares en el futuro. Toma en cuenta que solo de los errores se aprende, por lo que tu empresa estará mejor preparada para eventualidades si ha enfrentado exitosamente este tipo de experiencias previas.