

Variabilidad en los procesos.

## **VARIABILIDAD DEL PROCESO**

1.- **DEFINICION:** son cambios inevitables o imperceptibles que modifican el proceso que afectan al producto que se produce o al servicio que se ofrece.

"El enemigo de todo proceso es la variación". Un administrador exitoso es aquel que logra controlarla. La teoría de la variabilidad es una de las cuatro que el Dr. Deming propuso a los japoneses dentro de su filosofía del Conocimiento Profundo, otra teoría que complementa la anterior es la "teoría de la causalidad", en donde plantea que todo efecto tiene una causa, todo defecto también. El control de la variación, solo puede darse en sus causas, principalmente en el control de su causa raíz.

La problemática encontrada es que se acepta que hay problemas con la variación, pero no hay interés en estudiar el porqué se produce y ni cómo medir esa variabilidad.

La desviación estándar es muy importante pues es una de las formas más sencillas de controlar la variabilidad, llámese presupuestos, ventas, productos, tiempos de atención y para todo el nuevo conjunto de indicadores que están de moda.

Por medio de la desviación estándar se pueden analizar encuestas a clientes y determinar que tan concluyentes son las respuestas, se puede inferir la probabilidad de que se alcancen las metas, que los productos estén fuera de especificación, que un empleado llegue tarde, que un estudiante no logre la nota mínima etc.

2.- **IMPORTANCIA DE LA VARIABILIDAD:** es de mucha importancia, quizá mas de la que nos podemos imaginar, pues la variabilidad afecta al producto. La variabilidad es requerida para modificar el proceso cuando se desea obtener resultados distintos ya sea para mejorar o corregir un proceso que requiera ajuste, simplemente es importante por que afecta a el producto.

El operario actúa dentro de lo que el proceso le permite.

Esto lleva a plantear uno de los mejores beneficios en el control de la variación: definir cuándo ésta es propia del proceso, algo normal, originada por causas normales o comunes y cuando obedece a causas anormales o externas. Si se entiende el concepto de variabilidad y se mide por medio de la desviación estándar se pueden establecer los límites normales de variación. (Usualmente más menos 3 desviaciones estándar), una vez fijados esos límites se puede entregar con toda tranquilidad el proceso a manos de los subalternos, para que ellos se auto controlen, tal y como recomienda la filosofía del "empowerment". Si los colaboradores no entienden cómo controlar la variabilidad de un proceso, no hay procedimiento o instrucción que lo salve, aunque estén certificados. De nada sirven los premios y los castigos si un proceso está variando dentro de sus causas normales. El premio o el castigo se convierten en una causa anormal, ajena al proceso, en donde luego que pasa su efecto, se regresa al estado anterior.

3.- **PRINCIPIO DE VARIABILIDAD DEL PROCESO:** en un proceso de producción, el principio de variabilidad es inevitable, a pesar de que en este proceso se lleve a cabo la misma operación, el mismo método de trabajo, la misma herramienta, la misma maquinaria e inclusive el mismo operador nunca existirán dos artículos iguales. Tal vez a simple vista sean iguales, incluso al sacar la mediciones de cada pieza, pero no son completamente iguales, aunque para el caso sean útiles ambas. Esto se

debe a la variabilidad, es imprescindible la ocurrencia de que exista variabilidad, pero si puede ser controlada, tal vez no de forma perfecta pero si lo suficiente para cumplir con las expectativas requeridas. La estadística como la vida, nos ha demostrado que no hay dos cosas exactamente iguales, inclusive los dos ojos de una persona o bien dos cabellos de una misma cabeza. Pero además nos ha demostrado la estadística que las variaciones de un producto o un proceso pueden medirse con lo cual podemos determinar el comportamiento del proceso o el lote de productos o los tiempos de atención en el servicio.

Las mediciones obtenidas de un proceso o un lote de productos varían según una figura bien definida, que en procesos normales tiene forma de campana, ya que generalmente de esas mediciones un buen número de ellas tiende a agruparse alrededor de su valor promedio con lo cual la forma de la curva puede ser calculada. Esto es lo que se conoce como una distribución normal en donde la frecuencia de las mediciones va disminuyendo hacia los extremos conforme se va alejando del promedio. Adicionalmente existen otra serie de estadísticos que podrían utilizarse para el control de la variación, el promedio correctamente utilizado es importante, al igual la moda y la mediana, así como el rango, pero no hay que ser tan ambiciosos. Hoy día cuando la mayoría de las empresas se administran por promedios, se recuerda la anécdota del personaje aquél que se ahogó en un río con un promedio de metro y medio de profundidad.

**4.- TIPOS DE VARIABILIDAD:** es común que la producción de un producto cambie constantemente, pero existen dos tipos de variabilidad que se perciben en esta serie de cambios, la variabilidad identificable y la aleatoria.

\* Identificable: esta originada por factores que son identificables; esta variabilidad no presenta un comportamiento estadístico y, por tanto, no son previsible las salidas. La organización debe identificar las estas causas y eliminarlas como paso previo a poner el proceso bajo control; ejemplos de estas causas son roturas de herramientas, averías de maquinas, errores humanos, cambios erróneos de material, fallos en los sistemas de control, etc.

\* Aleatoria: está originada por factores aleatorios (desgaste de piezas, mantenimiento, personas, equipos de medida, etc.); en este caso la variabilidad tiene un comportamiento estadístico y es predecible, y se puede ejercer un control estadístico sobre el mismo.

**5.- CAUSAS DE VARIACION:** las causas por las que en una operación se presenta la variabilidad son: Medio ambiente.- pues este puede tergiversar el tiempo y la calidad del producto o servicio. Cambio de operación.- este tipo de factores provocan variabilidad, pues en ocasiones el trabajador debe adaptarse a esta forma de trabajo o en ocasiones no le agrado o simplemente le parece incomodo. Esto retrasa la producción.

**6.- TIPOS DE CAUSAS DE OPERACIÓN:** estas son las causas comunes y las especiales.

Las causas comunes son: El punto crítico al controlar procesos es comprender si la variación es debida a causas comunes o especiales. Esto es crítico porque la estrategia para tratar las causas comunes es diferente que la usada para tratar causas especiales. El problema fundamental es que la mayoría de las veces se trata toda variación como si ésta fuera especial. Si hace esto, solo provocará una mayor cantidad de variación, defectos y errores.

Por causas comunes de variación se entienden aquellas fuentes de variación en un proceso que están bajo control estadístico. Esto significa que todas las mediciones se encuentran dentro de los límites de variación normal, los cuales se determinan sumando y restando tres desviaciones estándar al promedio de esas mediciones.

Las causas comunes de variación se comportan como un sistema constante de causas totalmente aleatorias. Aún cuando los valores individualmente medidos son todos diferentes, como grupo, ellos

tienden a formar un patrón que puede describirse como una distribución.

Cuando en un sistema sólo existen causas comunes de variación, el proceso forma una distribución que es estable a través del tiempo y además predecible.

Conocer que un sistema solo está variando por causas comunes es normalmente simple a través de técnicas estadísticas. Sin embargo, identificar esas causas requiere un análisis más detallado por parte de quienes operan el sistema. La solución o eliminación de estas causas comunes normalmente requiere la intervención de la gerencia para tomar acciones sobre el sistema o proceso como un todo, ya que las variaciones comunes son propias o inherentes a cada proceso.

Las causas especiales son: Las causas especiales de variación frecuentemente son llamadas causas asignables. Se refiere a cualquier factor o factores que causan variación en relación con una operación específica o en un momento particular en el tiempo.

Solo si todas las causas especiales de variación son identificadas y corregidas, ellas continuarán afectando la salida del proceso de una manera impredecible. Si hay causas especiales de variación, la salida del proceso no es estable a través del tiempo y por supuesto tampoco es predecible.

Cuando en el proceso existen causas especiales de variación, la distribución del proceso toma cualquier forma y es por lo tanto impredecible.

En general se acepta que el 85% de la variación es originada por causas comunes y el 15% por causas especiales. Un antídoto para reducir la variación es la normalización o documentación del proceso como requiere ISO 9000.

**7.- FACTORES COMUNES QUE AFECTAN LA VARIABILIDAD:** son principalmente conocemos como las 5m ´s:

-materia prima: si no se tiene un buen insumo de materia prima, por obvias razones la calidad del producto menguara. – materiales: los materiales o ingredientes extras también, al igual que con la materia prima deben de ser de primer nivel si es que se desea una producción de buena calidad. – métodos: los métodos de trabajo afectan incluso en la variabilidad que puede ocasionar la operación de elaboración de un producto. – medio ambiente: si el ambiente de trabajo no es el idóneo reduce la capacidad de producción de los obreros. –mano de obra: este factor es muy importante, pues si no se cumple con una mano de obra de calidad el producto, aunque tenga un excelente procedimiento de trabajo no será de buena calidad.

**8.- RELACION ENTRE VARIABILIDAD Y CALIDAD:** la calidad de un producto depende mucho de la variabilidad. Se establecen límites de variabilidad, esto para evitar deformas, defectos o diferencias entre un producto y otro. Por lo que podríamos concluir que "a menor variabilidad tendremos una mejor calidad en el producto o servicio ofrecido".

**9.- USOS Y APLICACIONES D LA VARIABILIDAD:** los usos y aplicaciones que podemos darle a la variabilidad son meramente productivos, pues el hecho de que hagamos alguna especie de cambio para mejorar el proceso de la producción será posteriormente obtener resultados favorables en el producto o servicio. No basta con solo mejorar el proceso, pues eso no nos garantiza que el producto será mejor, sino que nos daremos cuenta de que los cambios realizados en el proceso son verdaderamente positivos cuando obtengamos resultados de la misma índole en el producto, resultados mejores en el producto.

**10.- SISTEMA IDEAL DE CONTROL DE VARIABILIDAD:** Un sistema ideal de control de variabilidad pretende conocer con una cierta exactitud cómo cada variable del proceso afecta cada característica de calidad de un determinado producto o servicio, además de que le permite, tener la posibilidad de manipular o ajustar esas variables y ser capaces de predecir con exactitud los cambios

en las características de calidad con motivo de los ajustes realizados en las variables del proceso.

La variable de un proceso ocasionará cambios en la calidad del proceso, para esto es este sistema, para lograr lo más cercano a la perfección del producto mediante sistemas y métodos de trabajo que proporcionen adelantos productivos a la calidad.

Una vez que se sabe que el producto o servicio responde a las necesidades del cliente la preocupación básica es tener el proceso bajo control. En este punto, en realidad, lo que se busca es reducir la variabilidad que caracteriza al proceso en análisis. En ocasiones, es necesario usar los datos sobre la variabilidad del producto como una medida indirecta de la capacidad del proceso ya que en términos generales el producto habla del proceso.

con respecto a la variabilidad de los procesos, sus causas y sus consecuencias. Hay miles de personas que ingresan todos los días a algunas de estas páginas en busca de esta información, sin embargo, si se le pregunta a muchos de los operadores de equipos y procesos si saben que porcentaje de la variabilidad de su proceso corresponde a la variabilidad normal y qué porcentaje corresponde a la variabilidad originada por causas asignables, las respuestas más probables serían: ¿variabilidad?, ¿porcentaje de variabilidad?, ¿causas asignables?. Lo mismo ocurriría si se les preguntara por las especificaciones de su proceso.

Todas las empresas tienen como fin último obtener la mayor rentabilidad posible, para ello invierten y gastan en tecnología, equipos de última generación, asesorías, ingenierías de distintos tipos, campañas publicitarias, et., etc. Todo ello con el objeto de que el mercado de consumidores los prefiera con la compra de sus productos y servicios. Para obtener las preferencias de los consumidores invierten enormes sumas de recursos para que sus productos sean de buena calidad, atractivos a sus probables clientes, sin embargo, muchas de ellas no tienen bien claro que la calidad es inversamente proporcional a la variabilidad. Esta de hecho es sólo una frase, pero lo que está detrás de ella puede hacer la diferencia entre tener una gran participación en el mercado o tener una participación marginal que hace que las empresas que están en esta condición "vivan" al límite, entre su permanencia en el mercado o sencillamente su desaparición.

Hay empresas que no le dan la debida importancia a los procesos, tienen claro que si sus procesos andan bien sus ganancias también andan bien. Muchas empresas han obtenido valiosos certificados de calidad, tienen normas de calidad, auditorías de calidad, planes y programas de calidad, pero aun no tienen un enfoque correcto del manejo y control de sus procesos y sus operadores de procesos no tienen claro algunos de los conceptos necesarios para mantener sus procesos bajo control.

Sabemos que todos los procesos presentan variabilidad. Hay una variabilidad natural del proceso o variabilidad Random que no puede atribuirse a una causa única y que es el resultado de los efectos combinados de muchas de ellas. Estas causas hacen que al repetir el proceso en condiciones aparentemente análogas, se obtengan resultados distintos. Reducir esta variabilidad no pasa por los operadores de los procesos o la supervisión, es responsabilidad de la administración y para reducirla puede ser necesario cambiar tecnología, equipos o cambiar de proveedores.

Fuentes de variabilidad Random pueden ser:

- La variación del material que alimenta el proceso.
- El proceso de conversión del material
- La medición del producto que sale
- Precisión y exactitud de los métodos de análisis

Las otras causas de la variabilidad son las llamadas causas asignables o causas especiales de

variación, no son al azar y cuando actúan producen ciertos efectos que pueden ser previsibles o definidos. Las causas asignables sólo intervienen en determinados momentos y la variabilidad que producen se mantiene hasta que dichas causas son eliminadas. La eliminación de las causas asignables sí depende de los operadores de los procesos y su misión consiste en eliminarlas y dejar sólo las causas naturales de variación.

Se dice que un proceso está en estado de control cuando su variabilidad es constante a lo largo del tiempo y por lo tanto es previsible. Cuando el proceso está fuera de control la variabilidad no es constante y sus valores futuros son imprevisibles.

Una de las causas asignables más comunes se produce cuando los operadores de los procesos no están capacitados para distinguir entre la variabilidad producida por causas naturales y la variabilidad debida a causas asignables y actúan sobre el proceso cuando en realidad no es necesario hacerlo.

## 6 Causas que producen Variabilidad

Vamos a analizar cuáles son las seis principales causas que producen esa variabilidad, mediante la utilización de la estructura del diagrama de *Ishikawa*, como el que ilustra el presente *post*, herramienta muy potente para la resolución de cualquier tipo de problema, entre ellos el de la variabilidad:

1. Falta de formación e información de los empleados de la empresa.
2. Falta de calidad en los materiales y componentes que provienen del exterior, o bien en los productos elaborados en nuestra empresa.
3. Ausencia de estándares en el trabajo diario.
4. Falta de mantenimiento en las máquinas y equipos de nuestra planta o empresa.
5. Ausencia de calibración y verificación en los elementos de control del proceso.
6. Falta de condiciones de trabajo adecuadas en el entorno.

## ¿Qué podemos hacer?

La respuesta a la pregunta sobre qué podemos hacer es sencilla en su planteamiento y compleja en su ejecución:

- Debe establecerse una línea clara de información y comunicación entre la empresa y sus empleados, a través de medios directos, claros y elocuentes. A la vez que potenciar el entrenamiento continuo, algo que va más allá de la formación al

uso, y que pasa, sin duda, por la utilización de los eventos *kaizen* (*workshops*), como elemento catalizador del conocimiento y la acción.

- Es obligatorio que las personas que conforman la organización estén alineadas con dinámicas orientadas a que la calidad es lo primero y que hay que conseguir la calidad a la primera. Sin ello, no progresaremos hacia la excelencia.
- Hay que diseñar e implantar estándares de trabajo que conduzcan a capitalizar el conocimiento, a facilitar las tareas de los trabajadores y a no tener que “inventar lo que ya hemos inventado” centenares de veces en el pasado.
- Se tiene que asegurar la mejor condición de los medios de producción, para conseguir la estabilidad y fiabilidad que necesitan los procesos productivos y los productos que surgen de los mismos.
  
- Es absolutamente necesario que todos los métodos de medida y control estén en perfecto estado de uso, para no desvirtuar aquello que queremos verificar en los procesos productivos.
- Y, finalmente, conseguir que el entorno de trabajo contenga un orden y una organización que facilite las tareas de los diferentes operadores del proceso. Un entorno desordenado es un “caldo de cultivo” propicio para la variabilidad y la no-calidad.