

CAPACIDAD DEL PROCESO

Como ya sabemos que para que un proceso de fabricación funcione correctamente, es decir, aunque este bajo control, los productos fabricados no son idénticos sino que presentan una cierta variabilidad. Cuando el proceso esta bajo control, solo actúan las causas comunes que generan en las características de calidad una variable que suele denominar **Variabilidad Natural**.

Por otra parte, desde el punto de vista funcional, comercial, legal, de seguridad etc., ; las características de calidad tienen un valor ideal optimo que es el que desearíamos que tuvieran todas las unidades fabricadas pero que no se obtiene, aunque todo funcione correctamente, precisamente, por la existencia de la variabilidad natural del proceso. Este valor optimo, es el denominado **Valor Nominal**.

Los ingenieros del producto, cuando lo diseñan, tienen en cuenta la existencia de la variabilidad y no se limitan a fijar un valor único para cada característica de calidad sino que señalan un intervalo delimitado por las llamadas **Tolerancias**. Sin embargo, debemos destacar que los valores de las tolerancias deben ser fijados teniendo en cuenta exclusivamente los aspectos funcionales, comerciales, de seguridad, etc., y nunca basándose en la variabilidad del proceso.

En consecuencia, tenemos por una parte, unas **especificaciones de calidad** definidas mediante el **valor nominal** T y las **tolerancias**, inferior T_1 , y superior T_2 , que definen la **amplitud de tolerancias** mediante $W = T_2 - T_1$ y, por otra parte, una **variabilidad natural del proceso** que se cuantifica mediante la cantidad $VN = 6 \cdot \sigma$

Si la variabilidad del proceso es muy grande en comparación con la amplitud de tolerancias, necesariamente aparecerán piezas defectuosas por no cumplir las especificaciones de calidad. Entonces se dice que el proceso no es capaz, de producir el producto que se desea obtener.

Definiciones

Por lo que anterior, definiremos a la capacidad del proceso de la siguiente forma.

Capacidad del proceso:

Es la aptitud del proceso para producir productos dentro de los límites de las especificaciones de calidad.

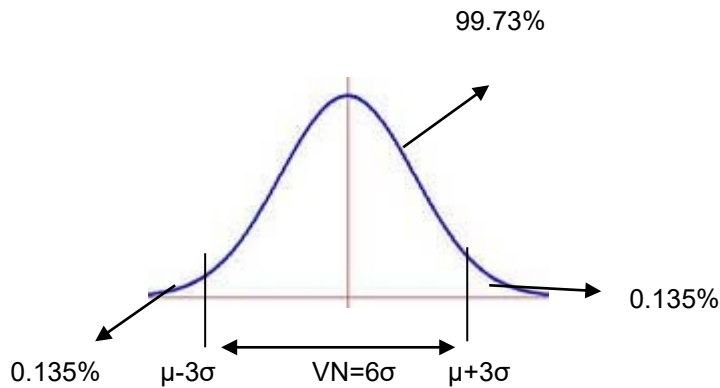
La variabilidad natural del proceso se cuantifica mediante:

$$VN = 6 \cdot \sigma$$

Como sabemos, si la variable de calidad considerada se distribuye normalmente, el intervalo definido por $\mu \pm 3 \sigma$ contiene la practica totalidad de las unidades fabricadas, mas exactamente contiene el 99.73% de la producción. La amplitud de este intervalo es precisamente lo que hemos definido como variabilidad natural del proceso. En consecuencia, podemos definir numéricamente de otra forma a la variabilidad natural del proceso.

Variabilidad Natural del Proceso

Es la amplitud del intervalo que estando centrado en la media poblacional contiene al 99.73% de la producción.



Variabilidad Natural del Proce

Capacidad Potencial Del Proceso

Si la amplitud de tolerancias $W = T2 - T1$ es mayor que la variabilidad natural del proceso, cuando la media del proceso coincide con el punto medio del intervalo de tolerancia $M = (T1 + T2) / 2$, la proporción de piezas fuera de tolerancias será inferior al 0.27%. Por el contrario, si la variabilidad natural del proceso es mayor que la amplitud de tolerancias, independientemente de donde esté situada la media, la proporción de la producción fuera de tolerancia será superior al 0.27%.

Parece pues lógico que el índice que mida la capacidad del proceso relacione la amplitud de las tolerancias con la variabilidad natural del proceso. Por ello se define a la **capacidad potencial del proceso** mediante:

$$Cp = W / VN = T2 - T1 / 6\sigma$$

Se utilizan las siguientes definiciones:

Si $Cp < 1$ se dice que el proceso es **no capaz**

Si $Cp = 1$ se dice que el proceso es **potencialmente justamente capaz**

Si $Cp > 1$ se dice que el proceso es **potencialmente capaz**.

Actualmente, algunas empresas, para considerar que un proceso es capaz, exigen que la amplitud de tolerancias supere a 8σ , lo que es equivalente a exigir que $Cp \geq 1.33$

$$n=4$$

$$\bar{X}=0.2404$$

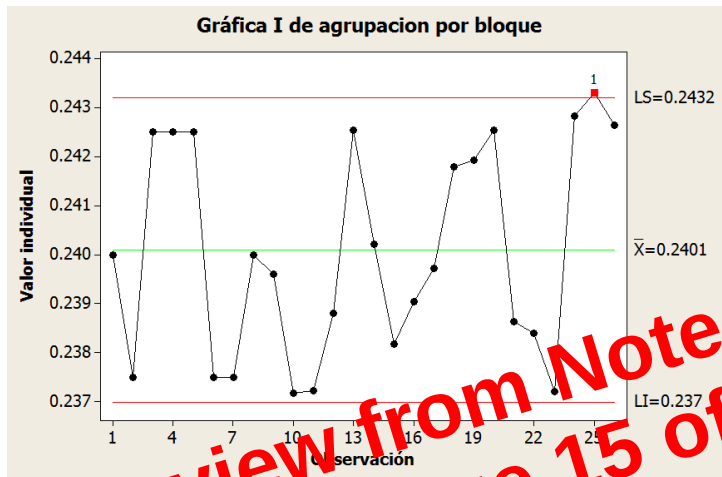
$$R=0.00210$$

$$E=1.457$$

$$LCS = 0.2401 + (1.457 * 0.00210) = 0.2432$$

$$LC = 0.2401$$

$$LCI = 0.2401 - (1.457 * 0.00210) = 0.2370$$



La prueba falló en los puntos 2

$$n=4$$

$$\bar{X}= 0.2399$$

$$R= 0.00157$$

$$E=1.457$$

$$LCS = 0.2399 + (1.457 * 0.00157) = 0.2422$$

$$LC = 0.2399$$

$$LCI = 0.2399 - (1.457 * 0.00157) = 0.2376$$