

1. *Cuál de las herramientas básicas de Ishikawa le parece más adecuado utilizar...*
 - *Se producen numerosos defectos de diferentes tipos y se desea establecer...*
Diagrama de Pareto para identificar cual es el tipo de defecto más frecuente y concentrar en este los esfuerzos.
 - *Se fabrican unas piezas para insertar en un mecanismo, pero muchas no encajan...*
Histograma para conocer la magnitud y el origen del problema (exceso de variabilidad, proceso descentrado, anomalías,...)
 - *La densidad de un producto, que se obtiene a través de una reacción...*
Diagrama bivalente de la densidad frente a cada una de las variables que pueden afectarle.
 - *En un proceso de pintura de chapas de acero se desea disminuir el número...*
Diagrama causa-efecto para iniciar la búsqueda de las posibles causas que provocan los defectos.
 - *Se decide iniciar un proceso de recogida de datos para identificar las causas...*
Plantilla para recoger los datos de forma ordenada, consistente y de forma que se facilite su posterior análisis.

2. *Deduzca los 4 valores que están tapados...*

Se trata de un proceso que está descentrado $1,5\sigma$

- (1) Cuando las tolerancias están a $\pm 1\sigma$, para obtener el Cpk basta calcular el CpU:

$$CpU = \frac{LTS - \mu}{3\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 1\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{3\sigma} = \frac{-0,5\sigma}{3\sigma} = -0,17$$

- (2) $z_1 = \frac{x_1 - \mu}{\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 2\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{\sigma} = 0,5$; $P(z_1 > 0,5) = 0,3085$

$$z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma} = \frac{(\text{nominal} - 2\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{\sigma} = -3,5$$
; $P(z_2 < -3,5) = 0,0002$

Proporción dentro de tolerancias: $[1 - (0,3085 + 0,0002)] \times 100 = 68,13\%$

- (3) Producción defectuosa en ppm: $(0,3085 + 0,0002) \times 10^6 = 308.700$

$$(4) CpU = \frac{LTS - \mu}{3\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 4\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{3\sigma} = \frac{2,5\sigma}{3\sigma} = 0,83$$

3. *Un punto de la circuitería electrónica de un ordenador personal debe tener una tensión...*

$$Cp = 0,4 / (6 \cdot 0,15) = 0,44$$

$$Cpk = 0,1 / (3 \cdot 0,15) = 0,22$$

4. *Al dorso encontrará una tabla con los datos obtenidos para la realización...*

$$\text{Desviación tipo a largo plazo (overall): } \sqrt{0,00085} = 0,029$$

$$\text{Desviación tipo a corto plazo (within): } \sqrt{0,000429} = 0,021$$

Media global: 3,243

$$Cp = \frac{3,30 - 3,20}{6 \cdot 0,021} = 0,79$$
; $Cpk = \frac{3,243 - 3,20}{3 \cdot 0,021} = 0,68$

$$Pp = \frac{3,30 - 3,20}{6 \cdot 0,029} = 0,57$$
; $Ppk = \frac{3,243 - 3,20}{3 \cdot 0,029} = 0,49$

Porcentaje de defectos (largo plazo)

$$\text{Por defecto: } P(X < 3,20) = P\left(Z < \frac{3,20 - 3,243}{0,029}\right) = P(Z < -1,48) = 0,0694$$

$$\text{Por exceso: } P(X > 3,30) = P\left(Z < \frac{3,30 - 3,243}{0,029}\right) = P(Z < 1,96) = 0,0250$$

Porcentaje total de defectos: $0,0694 + 0,0250 = 0,0944 \rightarrow 9,44\%$