



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

Secretaría General

Secretaría de Gestión  
Pública

# **HERRAMIENTAS DE APOYO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS EN EL MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA**

## Gráficos de Control

---

### 1. ¿Qué es?

Es la representación gráfica de una característica de un proceso. Muestra si algo está cambiando en el proceso y en qué momento está sucediendo tal cambio, pero no muestra que está causando el cambio y si éste es “bueno” o “malo”.

Las gráficas de control reemplazan la idea tradicional de inspeccionar o esperar hasta que se haya elaborado el bien o prestado el servicio para eliminar las unidades que no cumplen o corregir al final del proceso.

### 2. ¿Cuál es el objetivo?

Prevenir antes y durante el desarrollo del proceso con el fin de lograr que los productos lleguen al cliente o destinatario de bienes y servicios sin defectos.

### 3. ¿Cuándo se utiliza?

Se utiliza para determinar el centrado y la variación de procesos y para localizar los patrones o tendencias poco comunes en los datos

### 4. ¿Cuáles son las causas de variación?

El proceso distingue dos tipos de causas de variación:

a) Causas internas, comunes o no asignables.

- Son aleatorias.
- Existe gran variedad y cada una tiene poca importancia en el resultado final.

- Son predecibles.
- Es difícil reducir su efecto sin cambiar el proceso.

b) Causas externas, especiales o asignables.

- a. Son pocas y cada una produce fuerte efecto en el resultado final.
- b. No se puede predecir en el momento que aparecerá.
- c. Su efecto desaparece al eliminar la causa.

## 5. Supuestos básicos

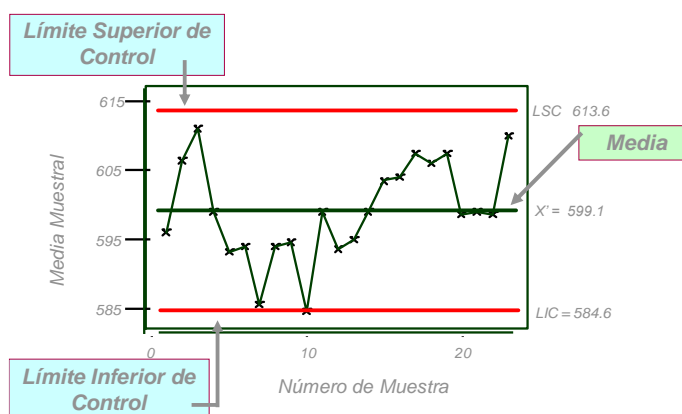
Existen dos supuestos básicos:

- a. Integridad de datos, tener datos verídicos es de vital importancia para evitar malos entendidos o correcciones sin sentido.
- b. Las características de calidad que están bajo estudio deben estar claramente definidas, comprendidas y haber sido acordadas con las personas involucradas.

## 6. Elementos

El modelo general contempla:

- Límite superior de control (LCS)
- Línea central
- Límite inferior de control (LCI)



## 7. ¿Cómo se utiliza?

- Agrupar en el orden que se obtienen los datos
- Hallar la media, para lo cual se suman los datos obtenidos, de acuerdo a determinada característica y se divide entre el número de datos.
- Hallar el rango, restando el mayor valor menos el menor valor, de determinada característica.
- Calcular el promedio de la media del proceso y el promedio del rango.
- Calcular los límites, utilizando las siguientes fórmulas:

$$LCS = X + A2 \cdot R$$

$$LCI = X - A2 \cdot R$$

A2 es una constante, los datos se muestran en la siguiente tabla:

| Tamaño de muestra | Factor A2 |
|-------------------|-----------|
| 2                 | 1.880     |
| 3                 | 1.023     |
| 4                 | 0.729     |
| 5                 | 0.577     |
| 6                 | 0.483     |
| 7                 | 0.419     |
| 8                 | 0.373     |
| 9                 | 0.337     |
| 10                | 0.308     |

- Graficar los datos del proceso.



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

Secretaría General

Secretaría de Gestión  
Pública

## 8. ¿Cómo se interpretan los límites?

Los límites constituyen los criterios de decisión. Un proceso está bajo control si los valores de las observaciones representados en el gráfico se encuentran dentro de estos límites.

Cuando existen puntos fuera de los límites de control se evidencia de que el proceso se encuentra fuera de control estadístico.

### Referencias:

- [www.Fundibeq.org](http://www.Fundibeq.org)
- Sociedad Nacional de Industrias – Centro de Desarrollo Industrial – OPTISIGMA. MANUAL DE INTERVENCIÓN PAÍS – LEAN SIX SIGMA. 2013.
- OPTISIGMA y Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de Mejora y la Aplicación de Técnicas y Herramientas para la Gestión de la Calidad, MINSA, 2012

## ANEXO

## Uso de la herramienta Gráficos de Control

El siguiente cuadro muestra el tiempo promedio que demora en ser atendido el paciente desde que llega al establecimiento hasta que ingresa al consultorio externo de medicina (en minutos), información tomada durante 10 semanas de lunes a viernes (n=5).

| Días semana | Semanas |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 1       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| Lunes       | 130     | 90  | 100 | 70  | 15  | 75  | 175 | 65  | 70  | 150 |
| Martes      | 25      | 135 | 95  | 140 | 65  | 135 | 60  | 65  | 110 | 200 |
| Miércoles   | 100     | 60  | 85  | 65  | 125 | 55  | 55  | 180 | 30  | 190 |
| Jueves      | 80      | 60  | 35  | 30  | 70  | 85  | 55  | 90  | 75  | 180 |
| Viernes     | 60      | 35  | 120 | 60  | 70  | 105 | 55  | 50  | 85  | 180 |
| Media (X)   | 79      | 76  | 87  | 73  | 69  | 91  | 80  | 90  | 74  | 180 |
| Rango (R)   | 105     | 100 | 85  | 110 | 110 | 80  | 120 | 130 | 80  | 50  |

1. Hallamos la media para cada semana, sumando todos los datos y dividiendo entre n:

$$\text{Semana 1: } (130+25+100+80+60) / 5 = 79$$

$$\text{Semana 2: } (90+135+60+60+35) / 5 = 76$$

$$\text{Semana 3: } (100+95+85+35+120) / 5 = 87$$

$$\text{Semana 4: } (70+140+65+65+30+60) / 5 = 73$$

$$\text{Semana 5: } (15+65+125+70+70) / 5 = 69$$

$$\text{Semana 6: } (75+135+55+85+105) / 5 = 91$$

$$\text{Semana 7: } (175+60+55+55+55) / 5 = 80$$

$$\text{Semana 8: } (65+65+180+90+50) / 5 = 90$$

$$\text{Semana 9: } (70+110+30+75+85) / 5 = 74$$

$$\text{Semana 10: } (150+200+190+180+180) / 5 = 180$$

2. Hallamos el rango:

$$\text{Semana 1: } 130 - 25 = 105.$$



Semana 2:  $135 - 35 = 100$

Semana 3:  $120 - 35 = 85$

Semana 4:  $140 - 30 = 110$

Semana 5:  $125 - 15 = 110$

Semana 6:  $135 - 55 = 80$

Semana 7:  $175 - 55 = 120$

Semana 8:  $180 - 50 = 130$

Semana 9:  $110 - 30 = 80$

Semana 10:  $200 - 150 = 50$

3. Calculamos el promedio de la media y del rango:

Promedio de la Media (X) es 89.9

Promedio del Rango (R) es 97.

4. Calculamos los límites superior e inferior utilizando el factor de la siguiente tabla:

| Tamaño de muestra<br>(n) | Factor A2 |
|--------------------------|-----------|
| 2                        | 1.880     |
| 3                        | 1.023     |
| 4                        | 0.729     |
| 5                        | 0.577     |
| 6                        | 0.483     |
| 7                        | 0.419     |
| 8                        | 0.373     |
| 9                        | 0.337     |
| 10                       | 0.308     |

Para el límite superior de control (LSC) aplicamos la fórmula:  $LSC = X + A2 * R$

$$LSC = 89.9 + (0.577 * 97)$$

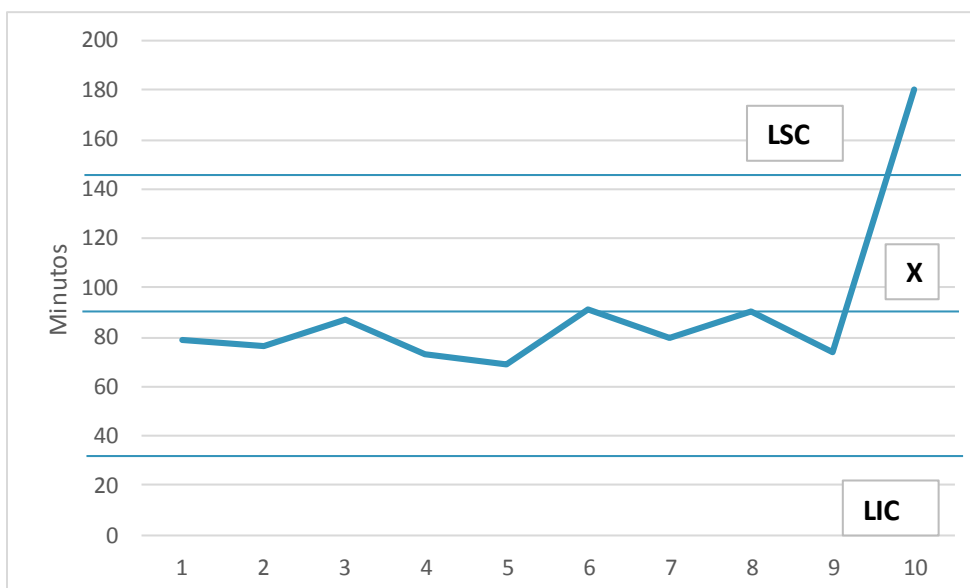
$$LSC = 145.87$$

Para el límite inferior de control (LIC) aplicamos:  $LIC = X - A2 * R$ , donde A2

$$LIC = 89.9 - (0.577 * 97)$$

$$LIC = 33.93$$

## 5. Graficamos los datos.



Como observamos la semana 10 el tiempo promedio es 180 lo que se encuentra fuera del Limite Superior de Control que es 145.87, por lo que habrá que analizar las causas que ocasionan dicha situación.