



Histograma (Histogram)

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar
- Controlar

- Creatividad
- Reunión de Datos
- Análisis de Datos
- Toma de Decisión
- Planeación
- Trabajo en Equipo

¿Qué es?

Una gráfica de la distribución de un conjunto de medidas. Un Histograma es un tipo especial de gráfica de barras que despliega la variabilidad dentro de un proceso. Un Histograma toma datos variables (tales como alturas, pesos, densidades, tiempo, temperaturas, etc.) y despliega su distribución. Los patrones inusuales o sospechosos pueden indicar que un proceso necesita investigación para determinar su grado de estabilidad.

¿Cuándo se utiliza?

Cuando se quiere comprender mejor el sistema, específicamente al:

- Hacer seguimiento del desempeño actual del proceso
- Seleccionar el siguiente producto o servicio a mejorar
- Probar y evaluar las revisiones de procesos para mejorar
- Necesitar obtener una revisión rápida de la variabilidad dentro de un proceso

Desde un sistema estable, se pueden hacer predicciones sobre el desempeño futuro del sistema. Un equipo para efectuar mejoras utiliza un Histograma para evaluar la situación actual del sistema y para estudiar resultados. La forma del Histograma y la información de estadísticas le ayuda al equipo a saber cómo mejorar el sistema. Después de que una acción por mejorar es tomada, el

equipo continua recogiendo datos y haciendo Histogramas para ver si la teoría ha funcionado.

¿Cómo se utiliza?

1. Después de la recolección de datos, contar el número de puntos de datos (n) en su muestra (ver Figura 1).
2. Determinar el rango, **R**, para todo el conjunto de datos al restar el valor menor de los datos del mayor.

$$R = \text{mayor valor} - \text{menor valor}$$

3. Determinar el número de intervalos, denotados como **K**. Utilizar esta pauta:

<u>Puntos de Datos</u>	<u>Intervalos</u>
30-50	5-7
51-100	6-10
101-250	7-12
Más de 250	10-20

Esta gráfica es un método práctico únicamente. Esta determinará el número de barras que el Histograma tendrá a lo largo de su eje horizontal.

4. Determinar la extensión del intervalo, **W**. La fórmula es sencilla: $W = R \div K$. Es útil y apropiada para aproximar **W** al número entero más cercano.
5. Construir los intervalos determinando el límite del intervalo, o los puntos finales. Tomar la medida individual más pequeña en el conjunto de datos. Utilizar este número o aproximarlo al siguiente número entero más bajo. Este se convierte en el punto final más bajo para el primer límite del intervalo. Ahora, se debe tomar este número y sumar la duración del intervalo. El siguiente límite de clase más bajo iniciaría en el número. El primer intervalo es el número más bajo y todo hasta, **pero sin incluir**, el número que empieza el próximo intervalo más alto. Esto hará que cada uno de los datos se ajuste en una y sola una, clase. Finalmente, sumar de forma consecutiva las clases, manteniendo el rango de todos los números (ver Figura 2).
6. Construir una tabla de frecuencias basada en los valores computados arriba (ej. número de clases, duración de las clases, límite de las clases). La tabla de frecuencia es realmente un Histograma en una forma tabular (ver Figura 2).
7. Trazar y marcar los ejes horizontal y vertical (ver Figura 3).

8. Dibujar las barras para representar el número de puntos de datos en cada intervalo. La altura de las barras deberá ser igual al número de puntos de datos en ese intervalo, según se mide en el eje vertical (ver Figura 3).
9. Poner título y fecha a la gráfica. Indicar el número total de puntos de datos y mostrar los valores nominales y límites (si es el caso). Quizás también se quiera agregar otras notas describiendo más a fondo el sujeto de las mediciones y las condiciones bajo las cuales se tomaron. Estas notas ayudan a otros a interpretar la tabla y sirven como un registro de la fuente de los datos(Figura3).
10. Identificar y clasificar el patrón de variación; desarrollar una explicación lógica y pertinente del patrón. No olvidar la confirmación de las teorías por medio de la reunión de datos adicionales y de la observación.

Consejos para la Construcción/ Interpretación:

Si las causas de variación son comunes, el Histograma se distribuye normalmente (simétrico, forma de campana o uni-modal); pero otras posibilidades (particularmente para procesos fuera de control) es inclinarlo (a la izquierda o derecha) y/o bi-modal (con dos picos).

Algunos conceptos claves para recordar:

- *Los valores en un conjunto de datos casi siempre muestran variación.* Es inevitable en el resultado de cualquier proceso, servicio administrativo o de manufactura. Es imposible mantener todos los factores en un estado constante todo el tiempo.
- *La variación despliega un patrón.* Diferentes fenómenos tendrán variaciones diferentes, pero siempre hay algún patrón en la variación. Estos patrones de variación en los datos se llaman distribuciones. Existen tres características importantes en un Histograma: su centro, su extensión y su forma.
- *Los patrones de variación son difíciles de ver en simples tablas de números.* Es fácil, por otro lado, concluir de forma errónea que los datos representan un “final cerrado” en un esfuerzo de solución de problemas.
- *Los patrones de variación son más fáciles de ver cuando los datos se resumen pictóricamente en un Histograma.*

Relación con otras Herramientas:

Un Histograma generalmente se relaciona con:

- Hoja de Revisión - Check Sheet
- Gráfica de Comportamiento - Run Chart
- Gráficas de Control – Control Charts

Información adicional con respecto a esta herramienta puede obtenerse consultando el siguiente material de investigación:

Quality Improvement Tools, Juran Institute, 1989

Total Quality Tools, PQ Systems Inc., 1996

Expressworks Quality ToolKit, Expressworks International, Inc., 1993

The Memory Jogger II, GOAL/QPC, 1994

SPC Simplified for Services, Amsden, Davida M.; Butler, Howard E.; Amsden, Robert T.; 1991

Coach's Guide To The Memory Jogger II, GOAL/QPC, 1995

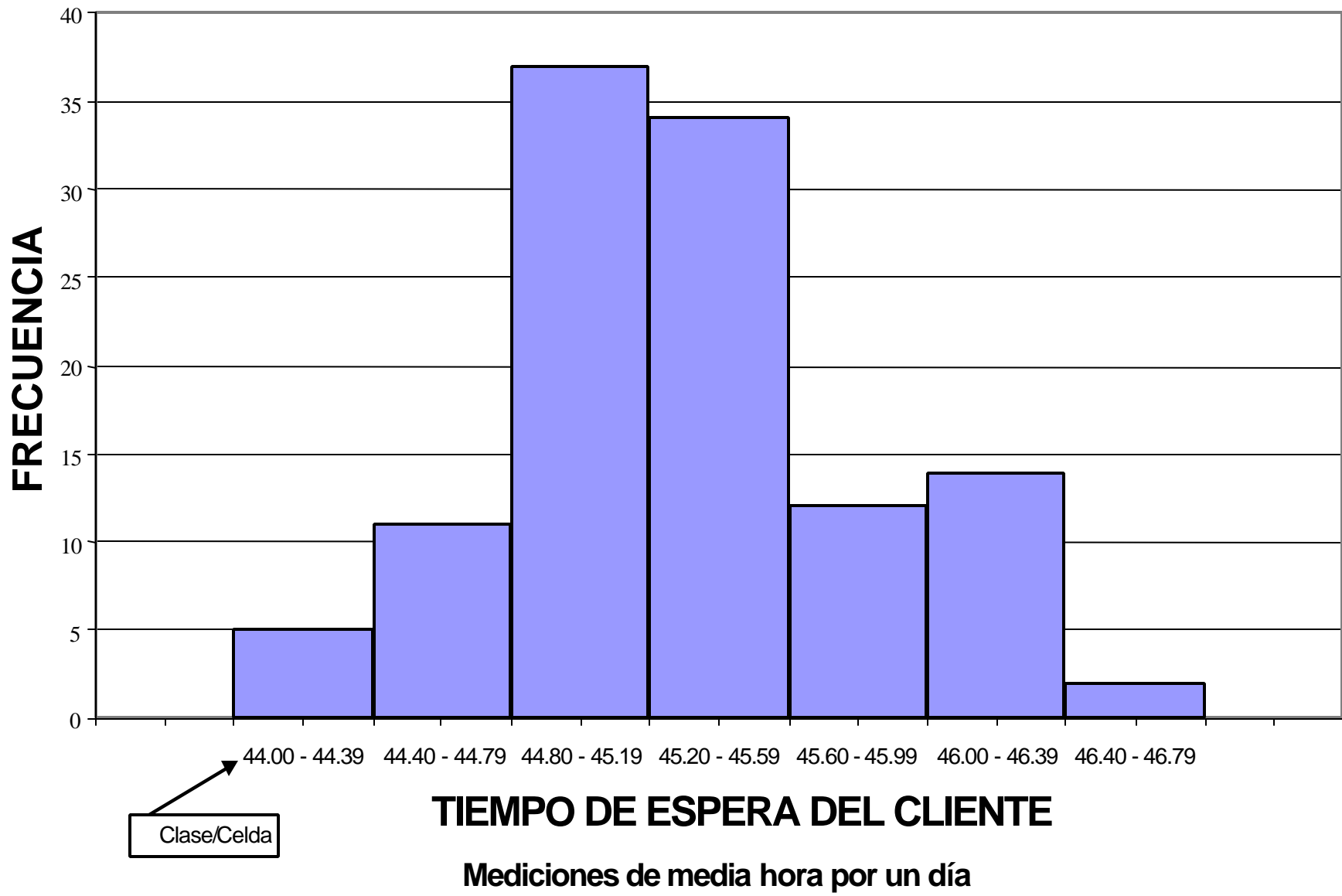
Figura 1. Tabla de Datos

Producto/Servicio			Customer Call Center				Proceso				Tiempo de espera del Cliente				Límite de Especificación				45.0-50.0							
Nombre del Usuario		Carole	Ubicación				San Antonio, TX				Dispositivo de Medición				Computadora				Unidad de Medición		Segundos					
FECHA	5/1																									
HORA	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	1:30	2:00	2:30	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00			
Ejemplos de Mediciones	1	45.3	45.2	46.0	45.0	45.0	46.0	45.0	46.0	45.0	44.5	44.3	45.0	44.3	45.2	45.5	45.5	45.0	45.5	45.0	45.5	45.0	46.0	46.0		
	2	45.0	44.8	46.3	45.2	45.3	46.2	45.0	44.5	45.3	46.2	45.0	44.3	44.5	45.0	45.8	45.3	45.5	45.2	45.5	45.9	45.2	44.5	45.7		
	3	44.2	45.0	46.5	44.5	45.5	45.0	45.5	44.5	45.5	46.5	45.0	45.0	44.0	45.5	45.5	45.0	45.3	44.5	45.2	44.8	45.7	45.0	46.0		
	4	45.0	45.3	45.2	44.7	45.0	45.8	46.0	45.0	45.5	46.0	45.3	44.8	46.0	44.8	44.5	44.5	46.0	44.8	45.0	45.5	45.5	45.7	45.3		
	5	44.5	45.0	45.0	45.0	46.0	45.6	45.8	45.2	45.0	45.8	45.0	45.0	45.2	44.5	45.0	45.0	45.8	45.0	45.8	44.6	45.0	45.5	45.5		
SUMA	224.0	225.3	229	224.4	226.9	228.6	227.3	225.2	226.3	229.0	224.6	224.1	224.0	225.0	226.6	226.3	227.6	225.0	225.0	225.8	226.9	226.7	228.5			
PROM	44.90	45.06	45.90	44.98	45.36	45.72	45.46	45.04	45.26	45.80	44.92	44.92	44.90	45.00	45.32	45.26	45.52	45.00	45.40	46.16	45.38	45.34	46.70			
RANGO X	1.1	0.5	1.5	0.7	1.0	1.2	1.0	1.5	0.5	2.0	1.0	0.7	2.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	0.7	1.3	0.7	1.5	0.7			
NOTAS	R																									

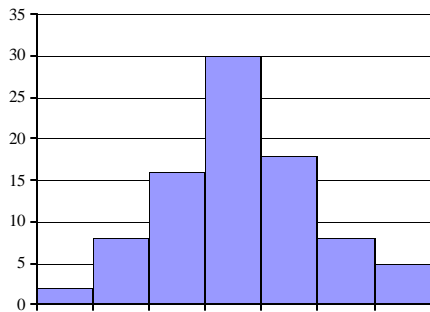
Figura 2. Tabla de Frecuencias

CLASES	CONTEO	TOTAL
44.00 - 44.39	III	5
44.40 - 44.79	IIII III I	11
44.80 - 45.19	IIII III III III III III III II	37
45.20 - 45.59	III III III III III III III III	34
45.60 - 45.99	III III II	12
46.00 - 46.39	III III III	14
46.40 - 46.79	II	2

Figura 3. Ejemplo de Histograma



Observaciones y Conclusiones

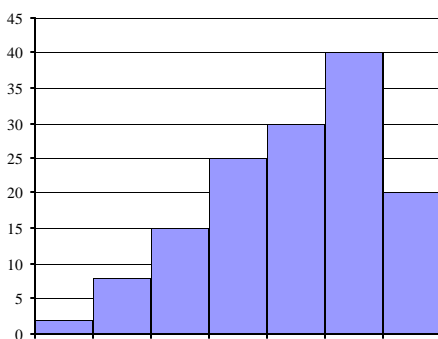


Observar

Simétrico,
Forma de campana
(Normal)

Concluir

Los datos indican una distribución normal. Se puede concluir que el proceso es estable.

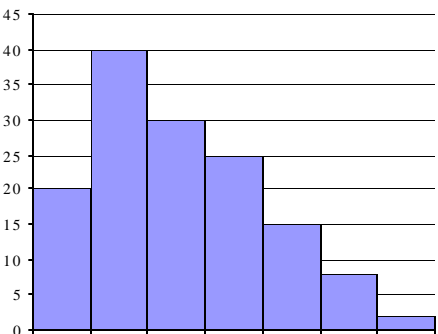


Observar

Diagrama (Izquierda)
Negativo

Concluir

Los datos están hacia la izquierda de la media. La distribución no es normal y el proceso debe ser investigado.

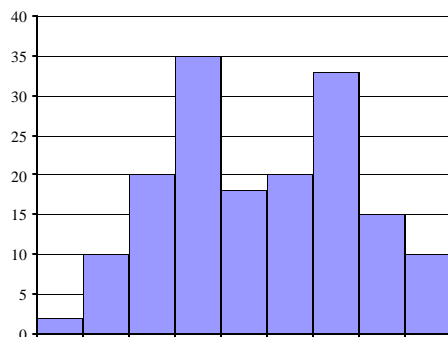


Observar

Diagrama (Derecho)
Positivo

Concluir

Los datos están hacia la derecha de la media. La distribución no es normal y debe ser investigado.



Observar

Bi-modal

Concluir

Los datos pueden venir de dos procesos diferentes. Por ejemplo, es posible que datos de la operación de día y de noche hayan sido combinados para formar el histograma.