

EAN

Escuela de
Administración de
Negocios



CONTROLAR

Muestreo de Aceptación en Minitab

Prof. Ing. José Mauricio Alcázar Román



Plan de muestreo de aceptación por atributos



Ejercicio

Un representante de un departamento de ventas compra bolígrafos de un proveedor para obsequiar en eventos comerciales. Cada envío de bolígrafos tiene un tamaño de lote de 5000 bolígrafos. El representante de ventas desea implementar un plan de muestreo, de forma que todo el lote de bolígrafos se acepte o rechace. El representante de ventas y el proveedor convienen en que el AQL para el plan de muestreo es de 1.5% y que el RQL (PNCT) es de 10%.



Sesión

- Estadísticas básicas ▶
- Regresión ▶
- ANOVA ▶
- DOE ▶
- Gráficas de control ▶
- Herramientas de calidad ▶**
- Confiabilidad/supervivencia ▶
- Análisis multivariado ▶
- Serie de tiempo ▶
- Tablas ▶
- No paramétricos ▶
- Pruebas de equivalencia ▶
- Potencia y tamaño de la muestra ▶

- Gráfica de corridas...
- Diagrama de Pareto...
- Causa y efecto...
- Identificación de la distribución individual...
- Transformación de Johnson...
- Análisis de capacidad ▶
- Capability Sixpack ▶
- Intervalos de tolerancia (Distribución normal)...
- Intervalos de tolerancia (Distribución no normal)...
- Estudio del sistema de medición ▶
- Crear hoja de trabajo de análisis de concordancia de atributos...
- Análisis de concordancia de atributos...
- Muestreo de aceptación por atributos...**
- Muestreo de aceptación por variables
- Gráfica multi-vari...
- Gráfica de simetría...

Muestreo de aceptación por atributos
 Determinar el número de unidades que debe inspeccionar y cuántos defectos o elementos defectuosos harán que usted rechace el lote. Utilice esta opción para crear un nuevo plan o para comparar varios planes.

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1						
2						

Muestreo de aceptación por atributos



Crear un plan de muestreo



Crear un plan de muestreo

Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad:

Porcentaje de defectuosos



Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

Riesgo del productor (alfa):

0.05

Riesgo del consumidor (beta):

0.10

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos



Crear un plan de muestreo

Opciones...

Tipo de medición:

Pasa / no pasa (defectuosos)

- Pasa / no pasa (defectuosos)
- Número de defectos

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad:

Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

Riesgo del productor (alfa):

Riesgo del consumidor (beta):

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos



Crear un plan de muestreo

Opciones...

Tipo de medición: Pasa / no pasa (defectuosos)

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

Riesgo del productor (alfa): 0.05

Riesgo del consumidor (beta): 0.10

Tamaño del lote:

Aceptar

Ayuda

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos



Crear un plan de muestreo

Opciones...

Tipo de medición:

Pasa / no pasa (defectuosos)

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad:

Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

1.5

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

10

Riesgo del productor (alfa):

0.05

Riesgo del consumidor (beta):

0.10

Tamaño del lote:

5000

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos

Tipo de medición: Pasa/No pasa

Calidad del lote en porcentaje de elementos defectuosos

Tamaño del lote: 5000

Utilizar la distribución binomial para calcular la probabilidad de aceptación

Método

Nivel de calidad aceptable(AQL)	1.5
Riesgo del productor(α)	0.05
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	10
Riesgo del consumidor(β)	0.1

Planes generados

Tamaño de la muestra	52
Número de aceptación	2

Aceptar el lote si los elementos defectuosos en una muestra de 52 \leq 2; De lo contrario, rechazarlo.

Porcentaje de elementos defectuosos	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
1.5	0.957	0.043	1.420	266.2
10.0	0.097	0.903	0.956	4521.9

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

AOQL	En el porcentaje de defectuosos
2.603	4.300

Interpretación de resultados

Planes generados

Tamaño de la muestra 52
Número de aceptación 2

Aceptar el lote si los elementos defectuosos en una muestra de 52 \leq 2; De lo contrario, rechazarlo.

Porcentaje de elementos defectuosos	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
1.5	0.957	0.043	1.420	266.2
10.0	0.097	0.903	0.956	4521.9

Por cada lote de 5000 bolígrafos, seleccionar aleatoriamente e inspeccionar 52 bolígrafos. Si se encuentran más de 2 bolígrafos defectuosos, se rechaza todo el lote. En el caso de 2 o menos bolígrafos defectuosos, se acepta el lote entero.

En este caso, la probabilidad de aceptación en el AQL (1.5%) es de 0.957 y la probabilidad de rechazo es de 0.043. Se puede convenir en que los lotes de 1.5% de defectuosos serían aceptados aproximadamente el 95% de las veces, a fin de proteger al productor. La probabilidad de aceptación en el RQL (PNCT) (10%) es de 0.097 y la probabilidad de rechazo es de 0.903. Se puede convenir en que los lotes con 10% de defectuosos serían rechazados la mayor parte de las veces, a fin de proteger al consumidor.

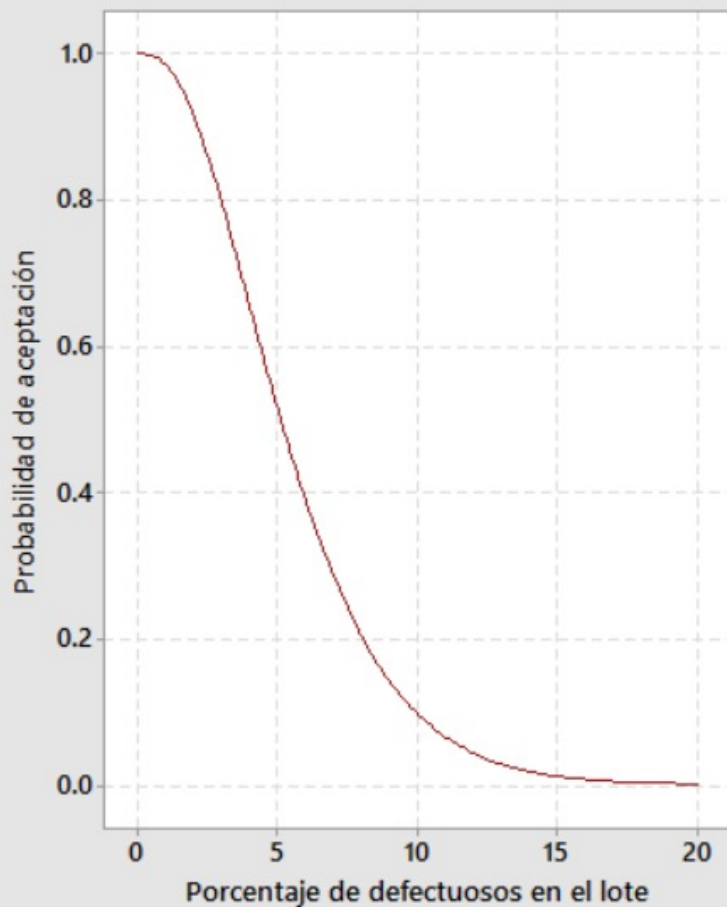
Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

AOQL	En el porcentaje de defectuosos
2.603	4.300

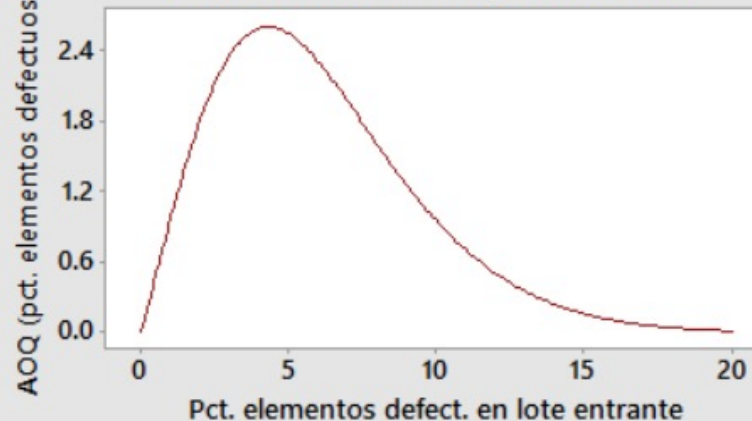
• Cuando se rechazan lotes enteros, generalmente se someten a una inspección de 100%, en la que los elementos defectuosos se reemplazan o se reparan. Este tipo de inspección se denomina inspección de rectificación. Utilice las siguientes métricas para comprender el impacto de una inspección de 100% y de reparación: La calidad saliente promedio (AOQ) representa la calidad promedio del lote después de la inspección adicional y reparación. El nivel AOQ es de 1.4% en el AQL y de 1.0% en el RQL. El límite de calidad saliente promedio (AOQL) = 2.603 en un nivel de 4.30 por ciento de defectuosos y representa el peor caso de nivel de calidad saliente.

• La inspección total promedio (ATI) representa el número promedio de elementos inspeccionados después de la inspección adicional y reparación. La ATI por lote representa el número promedio de bolígrafos inspeccionados en un nivel de calidad y probabilidad de aceptación particulares. Para el nivel de calidad de 1.5% de defectuosos, el número total promedio de bolígrafos inspeccionados por lote es de 266.2. Para el nivel de calidad de 10% de defectuosos, el número total promedio de bolígrafos inspeccionados por lote es de 4521.9.

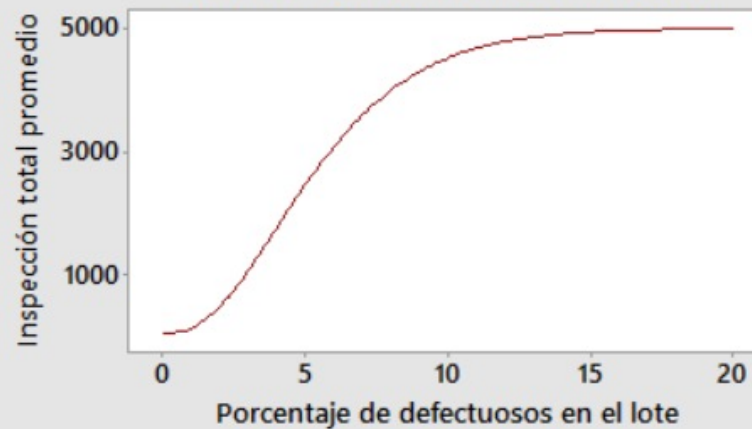
Curva Característica de operación (OC)



Curva de calidad saliente promedio (AOQ)



Curva de inspección total promedio (ATI)



Tamaño de la muestra = 52, Número de aceptación = 2

Plan de muestreo de aceptación por variables



Ejercicio

Un ingeniero de manufactura recibe envíos semanales de segmentos de tubería de plástico de 2 pulgadas para un proceso de ensamblaje. El tamaño del lote es 2500.

El ingeniero decide implementar un plan de muestreo para verificar el grosor de la pared de la tubería. La especificación inferior del grosor de la pared de los tubos es 0,09 pulgadas. El ingeniero y el proveedor convienen en que el AQL es de 100 defectuosos por millón y el RQL (PNCT) es de 300 defectuosos por millón.

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Crear un plan de muestreo

Crear un plan de muestreo

Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Unidades para niveles de calidad: Porcentaje de defectuosos

Opciones...

Gráficas...

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LIPD):

Riesgo del productor (alfa): 0.05

Riesgo del consumidor (beta): 0.10

Espec. inferior:

Espec. superior:

Desviación estándar histórica: (Opcional)

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Crear un plan de muestreo

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad:

Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad rechazable (RQL o L₁₀):

Proporción de defectuosos

Defectuosos por millón

Riesgo del productor (alfa):

0.05

Riesgo del consumidor (beta):

0.10

Espec. inferior:

Espec. superior:

Desviación estándar histórica:

(Opcional)

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Crear un plan de muestreo

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Defectuosos por millón

Nivel de calidad aceptable (AQL): 100

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD): 300

Riesgo del productor (alfa): 0.05

Riesgo del consumidor (beta): 0.10

Espec. inferior: 0.09

Espec. superior:

Desviación estándar histórica: 0.025 (Opcional)

Tamaño del lote: 2500

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Muestreo de aceptación por variables - Crear/Comparar

Calidad del lote en elementos defectuosos por millón

Método

Límite de especificación inferior (LEI)	0.09
Desviación histórica estándar	0.025
Tamaño del lote	2500
Nivel de calidad aceptable(AQL)	100
Riesgo del productor(α)	0.05
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	300
Riesgo del consumidor(β)	0.1

Planes generados

Tamaño de la muestra	104
Distancia crítica (valor k)	3.55750

$Z_{LEI} = (\text{media} - \text{especificación inferior})/\text{desviación estándar histórica}$
Aceptar el lote si $Z_{LEI} \geq k$; de lo contrario, rechazarlo.

Elementos defectuosos en un millón	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
100	0.950	0.050	91.1	223.2
300	0.100	0.900	28.6	2261.4

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

AOQL	En defectuosos por millón
104.6	140.0

Interpretación

Método

Límite de especificación inferior (LEI)	0.09
Desviación histórica estándar	0.025
Tamaño del lote	2500
Nivel de calidad aceptable(AQL)	100
Riesgo del productor(α)	0.05
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	300
Riesgo del consumidor(β)	0.1

Planes generados

Tamaño de la muestra	104
Distancia crítica (valor k)	3.55750

$Z_{LEI} = (\text{media} - \text{especificación inferior}) / \text{desviación estándar histórica}$
Acepta el lote si $Z_{LEI} \geq k$; de lo contrario, rechazarlo.

Elementos defectuosos en un millón	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
100	0.950	0.050	91.1	223.2
300	0.100	0.900	28.6	2261.4

Para cada lote de 2500 segmentos de tubería, el ingeniero debe seleccionar aleatoriamente y medir el grosor de 104 tubos.

Si Z_{LEI} es mayor que la distancia crítica, en este caso $k = 3,55750$, el ingeniero acepta el lote entero. De lo contrario, el ingeniero rechaza todo el lote.

En este caso, la probabilidad de aceptación en el AQL (100 defectuosos por millón) es de 0,95 y la probabilidad de rechazo es de 0,05. El ingeniero y el proveedor convinieron en que los lotes de 100 defectuosos por millón serían aceptados aproximadamente el 95% de las veces, a fin de proteger al productor. La probabilidad de aceptación en el RQL (300 defectuosos por millón) es de 0,10 y la probabilidad de rechazo es de 0,90. El ingeniero y el proveedor convinieron en que los lotes de 300 defectuosos por millón serían rechazados la mayoría de las veces, a fin de proteger al consumidor.

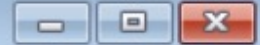
Elementos defectuosos en un millón	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
100	0.950	0.050	91.1	223.2
300	0.100	0.900	28.6	2261.4

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

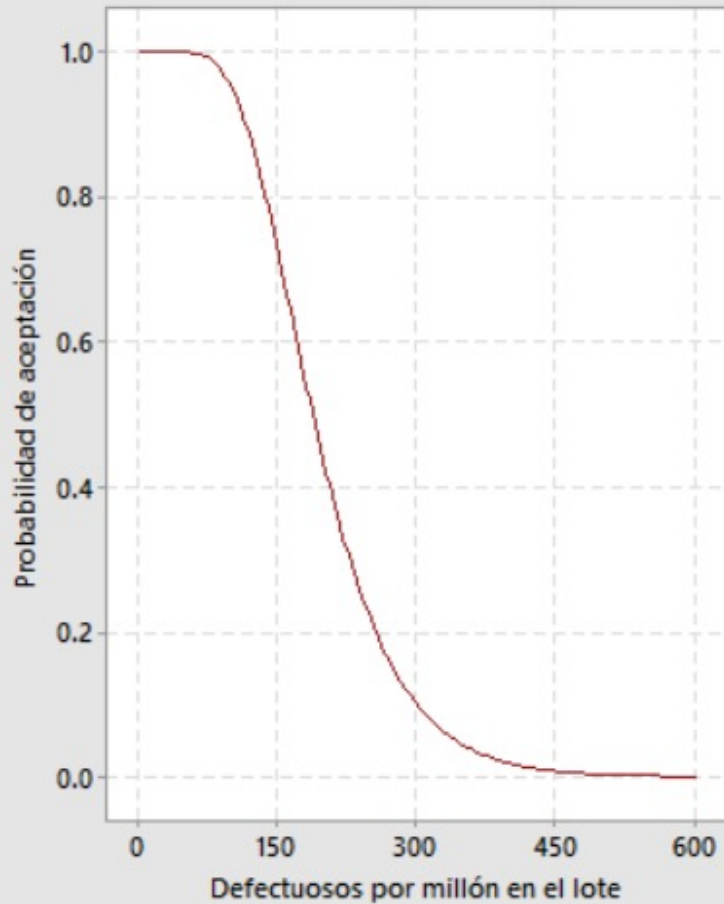
AOQL	En defectuosos por millón
104.6	140.0

- Cuando se rechazan lotes enteros, generalmente se someten a una inspección de 100%, en la que los elementos defectuosos se reemplazan o se reparan. Este tipo de inspección se denomina inspección de rectificación. Utilice las siguientes métricas para comprender el impacto de una inspección de 100% y de reparación:
- La calidad saliente promedio (AOQ) representa la calidad promedio del lote después de inspección adicional y reparación. El nivel AOQ es de 91,1 defectuosos por millón en el AQL y 28,6 defectuosos por millón en el RQL. El límite de calidad saliente promedio (AOQL) = 104,6 en 140 defectuosos por millón y representa el nivel de calidad saliente del peor caso.
- La inspección total promedio (ATI) representa el número promedio de elementos inspeccionados después de inspección adicional y reparación. La ATI por lote representa el número promedio de segmentos de tubería inspeccionados en un nivel de calidad y probabilidad de aceptación particulares. Para el nivel de calidad de 100, el número total promedio de segmentos de tubería inspeccionados por lote es de 223,2. Para el nivel de calidad de 300, el número total promedio de segmentos de tubería inspeccionados por lote es de 2261,4.

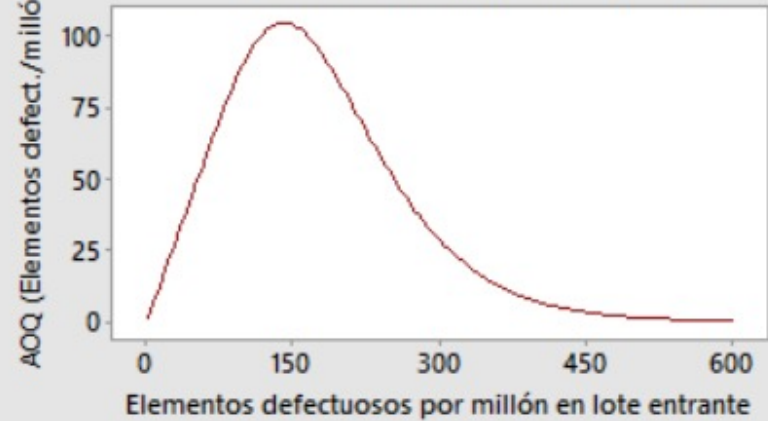
✓ Gráficas - Muestreo de aceptación por variables



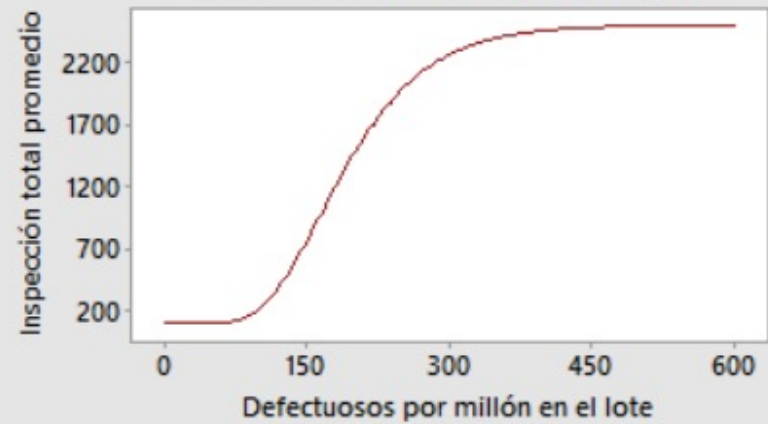
Curva Característica de operación (OC)



Curva de calidad saliente promedio (AOQ)



Curva de inspección total promedio (ATI)



Tamaño de la muestra = 104, Distancia crítica = 3.55750



Comparación de planes de
muestreo de aceptación por
variables

Ejercicio

Un ingeniero de manufactura implementó un plan de muestreo por variables para verificar el grosor de la pared de tubos de 2 pulgadas entrantes. La especificación inferior del grosor de la pared de los tubos es 0,09 pulgadas. El ingeniero y el proveedor convienen en que el AQL es de 100 defectuosos por millón y el RQL es de 300 defectuosos por millón. Con base en estas especificaciones, el ingeniero selecciona aleatoriamente y mide 104 tubos por lote de 2500 tubos. Si el valor Z calculado es mayor que la distancia crítica (3,55750), el ingeniero acepta todo el lote.

Al supervisor del turno le preocupa que medir 104 tubos tomará demasiado tiempo. El supervisor prefiere medir menos tubos, por ejemplo 50 tubos. El ingeniero conviene en examinar algunos planes de muestreo diferentes para determinar los riesgos y beneficios de cada plan.



Sesión

Calidad del lote en ele

Método

Límite de especificac
Desviación histórica e
Tamaño del lote

Nivel de calidad acep
Riesgo del productor

Nivel de calidad rech
Riesgo del consumidor(β)

0.1

Planes generados

Hoja de trabajo 1 ***

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1						
2						
3						
4						
5						

- Estadísticas básicas
- Regresión
- ANOVA
- DOE
- Gráficas de control
- Herramientas de calidad**
- Confiabilidad/supervivencia
- Análisis multivariado
- Series de tiempo
- Tablas
- No paramétricos
- Pruebas de equivalencia
- Potencia y tamaño de la muestra

- Grafica de corridas...
- Diagrama de Pareto...
- Causa y efecto...
- Identificación de la distribución individual...
- Transformación de Johnson...
- Análisis de capacidad
- Capability Sixpack
- Intervalos de tolerancia (Distribución normal)...
- Intervalos de tolerancia (Distribución no normal)...
- Estudio del sistema de medición
- Crear hoja de trabajo de análisis de concordancia de atributos...
- Análisis de concordancia de atributos...
- Muestreo de aceptación por atributos...
- Muestreo de aceptación por variables**
- Gráfica multi-vari...
- Gráfica de simetría...

C13	C14	C15	C16

- Crear/comparar...
- Aceptar/rechazar lote...

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Crear un plan de muestreo

Crear un plan de muestreo

Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Unidades para niveles de calidad: Defectuosos por millón

Opciones...

Gráficas...

Nivel de calidad aceptable (AQL): 100

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD): 300

Riesgo del productor (alfa): 0.05

Riesgo del consumidor (beta): 0.10

Espec. inferior: 0.09

Espec. superior:

Desviación estándar histórica: 0.025 (Opcional)

Tamaño del lote: 2500

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Defectuosos por millón

Nivel de calidad aceptable (AQL):
Porcentaje de defectuosos
Proporción de defectuosos

Nivel de calidad rechazable (RQL o L₁):
Defectuosos por millón

Tamaños de la muestra:

Distancias críticas (valores k):

Espec. inferior: 0.09

Espec. superior:

Desviación estándar histórica: 0.025 (Opcional)

Tamaño del lote: 2500

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables (crear/comparar)



Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Defectuosos por millón

Nivel de calidad aceptable (AQL): 100

Nivel de calidad rechazable (RQL o LIPD): 300

Tamaños de la muestra: 50 75 100 104

Distancias críticas (valores k): 3.55750

Espec. inferior: 0.09

Espec. superior:

Desviación estándar histórica: 0.025 (Opcional)

Tamaño del lote: 2500

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables - Crear/Comparar

Calidad del lote en elementos defectuosos por millón

Método

Límite de especificación inferior (LEI)	0.09
Desviación histórica estándar	0.025
Tamaño del lote	2500
Nivel de calidad aceptable(AQL)	100
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	300

Comparar los planes definidos por el usuario

Tamaño de la muestra (n)	Distancia crítica (k)	Elementos defectuosos en un millón	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
50	3.5575	100	0.873	0.127	85.6	360.4
50	3.5575	300	0.187	0.813	54.9	2042.6
75	3.5575	100	0.919	0.081	89.1	271.3
75	3.5575	300	0.138	0.862	40.1	2165.8
100	3.5575	100	0.947	0.053	90.9	227.5
100	3.5575	300	0.104	0.896	30.0	2250.3
104	3.5575	100	0.950	0.050	91.1	223.2
104	3.5575	300	0.100	0.900	28.6	2261.3

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

Tamaño de la muestra	Distancia crítica (k)	AOQL	En los defectuosos por millón
50	3.5575	96.8	148.3
75	3.5575	101.0	141.9
100	3.5575	104.2	140.1
104	3.5575	104.6	140.0

Interpretación

Método

Límite de especificación inferior (LEI)	0.09
Desviación histórica estándar	0.025
Tamaño del lote	2500
Nivel de calidad aceptable(AQL)	100
Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD)	300

Comparar los planes definidos por el usuario

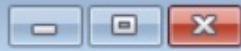
Tamaño de la muestra (n)	Distancia crítica (k)	Elementos defectuosos en un millón	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
50	3.5575	100	0.873	0.127	85.6	360.4
50	3.5575	300	0.187	0.813	54.9	2042.6
75	3.5575	100	0.919	0.081	89.1	271.3
75	3.5575	300	0.138	0.862	40.1	2165.8
100	3.5575	100	0.947	0.053	90.9	227.5
100	3.5575	300	0.104	0.896	30.0	2250.3
104	3.5575	100	0.950	0.050	91.1	223.2
104	3.5575	300	0.100	0.900	28.6	2261.3

El ingeniero compara las gráficas de los diferentes planes de muestreo y nota que los planes de muestreo con tamaños de muestra de 100 y de 104 tubos son muy similares. La probabilidad de aceptación en el AQL y en el RQL cambia en menos de 0,5% (0,95 – 0,947). El cambio en la AOQ y en la ATI también es mínimo.

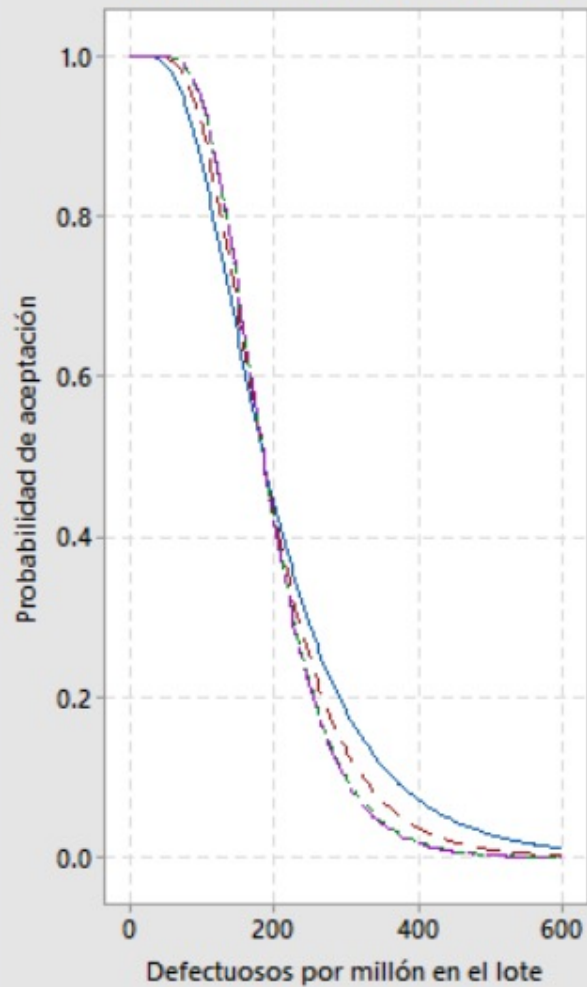
El ingeniero también decide que un tamaño de la muestra de 50 tubos no protege el nivel de calidad lo suficiente. Con un tamaño de la muestra de 50, la probabilidad de aceptar un lote en el RQL (300 PPM) es 18,7%. Además, la probabilidad de rechazar un lote que debería ser aceptado en el AQL (100 PPM) es 12,7%, que es demasiado alta para el productor.

El ingeniero está dispuesto a considerar el plan de muestreo de 75 tubos. Los riesgos de las probabilidades de aceptación parecen razonables, si el proveedor conviene en reducir la variabilidad en el grosor de los tubos. El ingeniero decide investigar otros tamaños de muestras entre 75 y 100 tubos.

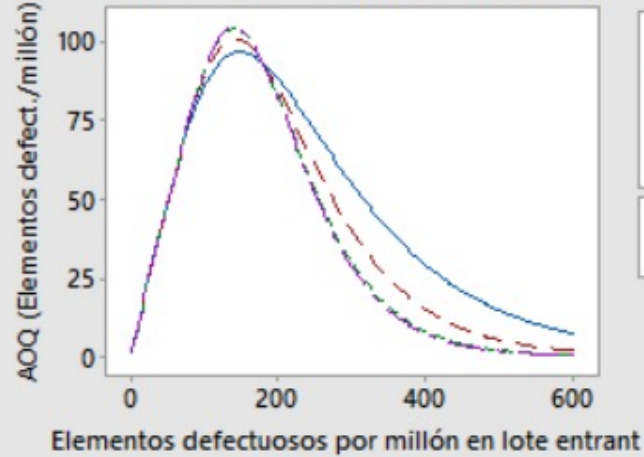
Gráficas - Muestreo de aceptación por variables



Curva Característica de operación (OC)



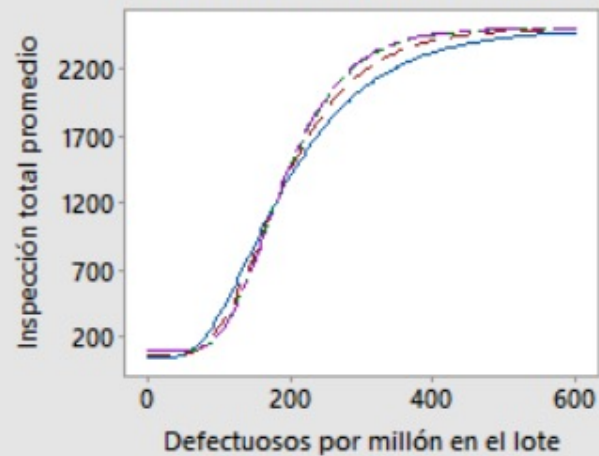
Curva de calidad saliente promedio (AOQ)



n	k
50	3.5575
75	3.5575
100	3.5575
104	3.5575

n tamaño de la muestra
k Distancia crítica

Curva de inspección total promedio (ATI)





Comparación de planes de muestreo de aceptación por atributos

Ejercicio

Un representante de un departamento de ventas compra bolígrafos de un proveedor para obsequiar en eventos comerciales. Cada envío de bolígrafos tiene un tamaño de lote de 5000 bolígrafos. El representante de ventas tiene un plan de muestreo para inspeccionar 52 bolígrafos de cada lote. Si el número de bolígrafos defectuosos es 2 o menos, el representante de ventas acepta el lote entero. Supongamos que el AQL es 1,5% y el RQL es 10%.

El gerente de ventas desea evaluar el riesgo asociado con reducir el número de bolígrafos en la muestra a 25 bolígrafos y reducir el número de aceptación a 1.

Muestreo de a

Calidad del lote en ele

Método

Límite de especificaci

Desviación histórica e

Tamaño del lote

Nivel de calidad acep

Nivel de calidad rech

Comparar los planes definidos por el usuario

Estadísticas básicas ▶

Regresión ▶

ANOVA ▶

DOE ▶

Gráficas de control ▶

Herramientas de calidad ▶

Confiabilidad/supervivencia ▶

Análisis multivariado ▶

Series de tiempo ▶


Tablas ▶


No paramétricos ▶


Pruebas de equivalencia ▶


Potencia y tamaño de la muestra ▶


Crear/Comparar

 Gráfica de corridas...

 Diagrama de Pareto...

 Causa y efecto...


 Identificación de la distribución individual...

 Transformación de Johnson...

Análisis de capacidad ▶


Capability Sixpack ▶


 Intervalos de tolerancia (Distribución normal)...

 Intervalos de tolerancia (Distribución no normal)...

Estudio del sistema de medición ▶


 Crear hoja de trabajo de análisis de concordancia de atributos...

 Análisis de concordancia de atributos...

 **Muestreo de aceptación por atributos...**

Muestreo de aceptación por variables ▶

 Gráfica multi-vari...

 Gráfica de simetría...

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
↓						
1						
2						
3						
4						
5						

Muestreo de aceptación por atributos



Crear un plan de muestreo

Crear un plan de muestreo

Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

Riesgo del productor (alfa): 0.05

Riesgo del consumidor (beta): 0.10

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos



Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Tipo de medición:

Pasa / no pasa (defectuosos)

Pasa / no pasa (defectuosos)

Número de defectos

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad:

Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL):

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD):

Tamaños de la muestra:

Números de aceptación:

Tamaño del lote:

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos



Comparar planes de muestreo definidos por el usuario

Opciones...

Tipo de medición: Pasa / no pasa (defectuosos)

Gráficas...

Unidades para niveles de calidad: Porcentaje de defectuosos

Nivel de calidad aceptable (AQL): 1.5

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD): 10

Tamaños de la muestra: 52 25

Números de aceptación: 2 1

Tamaño del lote: 5000

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por atributos

Tipo de medición: Pasa/No pasa

Calidad del lote en porcentaje de elementos defectuosos

Tamaño del lote: 5000

Utilizar la distribución binomial para calcular la probabilidad de aceptación

Método

Nivel de calidad aceptable(AQL) 1.5

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD) 10

Comparar los planes definidos por el usuario

Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)	Porcentaje de elementos defectuosos	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
52	2	1.5	0.957	0.043	1.420	266.2
52	2	10.0	0.097	0.903	0.956	4521.9
25	1	1.5	0.946	0.054	1.412	292.4
25	1	10.0	0.271	0.729	2.698	3650.8

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)	AOQL	En el porcentaje de defectuosos
52	2	2.603	4.300
25	1	3.303	6.250

Aceptar el lote si los elementos defectuosos en una muestra de $n \leq c$; De lo contrario, rechazarlo.

Interpretación

Muestreo de aceptación por atributos

Tipo de medición: Pasa/No pasa

Calidad del lote en porcentaje de elementos defectuosos

Tamaño del lote: 5000

Utilizar la distribución binomial para calcular la probabilidad de aceptación

Método

Nivel de calidad aceptable(AQL) 1.5

Nivel de calidad rechazable (RQL o LTPD) 10

Comparar los planes definidos por el usuario

Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)	Porcentaje de elementos defectuosos	Probabilidad de aceptación	Probabilidad de rechazo	AOQ	ATI
52	2	1.5	0.957	0.043	1.420	266.2
52	2	10.0	0.097	0.903	0.956	4521.9
25	1	1.5	0.946	0.054	1.412	292.4
25	1	10.0	0.271	0.729	2.698	3650.8

Límite(s) de calidad saliente promedio (AOQL)

Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)	AOQL	En el porcentaje de defectuosos
52	2	2.603	4.300
25	1	3.303	6.250

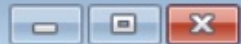
Aceptar el lote si los elementos defectuosos en una muestra de $n \leq c$; De lo contrario, rechazarlo.

El gerente compara las gráficas de los diferentes planes de muestreo y nota que los dos planes de muestreo son bastante similares cuando la calidad entrante está cerca de 1,5% de defectuosos, pero bastante diferentes cuando la calidad entrante está cerca de 10% de defectuosos.

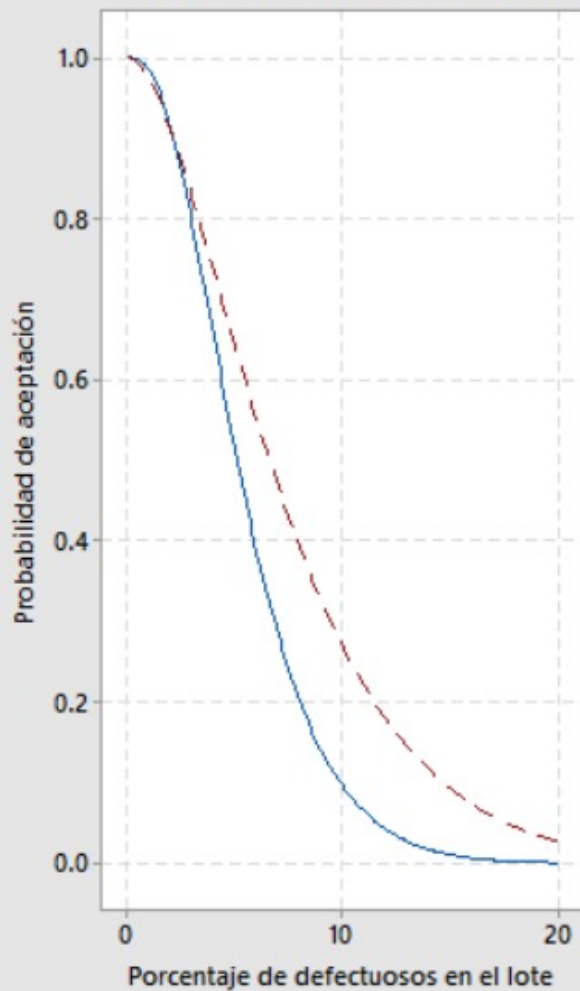
En el AQL (1,5%), la probabilidad de aceptación cambia por una cantidad muy pequeña (0,957 – 0,946), y las diferencias de la AOQ y la ATI también son mínimas. En el RQL (10%), la probabilidad de aceptación cambia en una cantidad mucho más grande (0,271 – 0,097), y las diferencias de la AOQ y la ATI también son mucho más grandes.

El gerente decide que es fácil y poco costoso tomar muestras de bolígrafos y no desea arriesgar la calidad saliente general más deficiente en promedio ni el número más alto general de bolígrafos muestreados, debido a la inspección de rectificación, cuando la calidad entrante es deficiente.

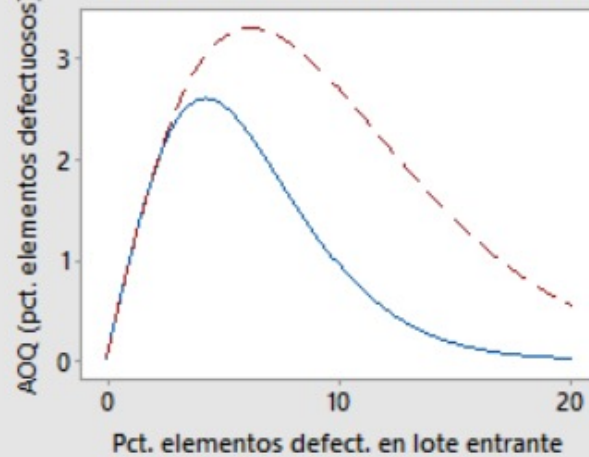
✓ Gráficas - Muestreo de aceptación por atributos



Curva Característica de operación (OC)



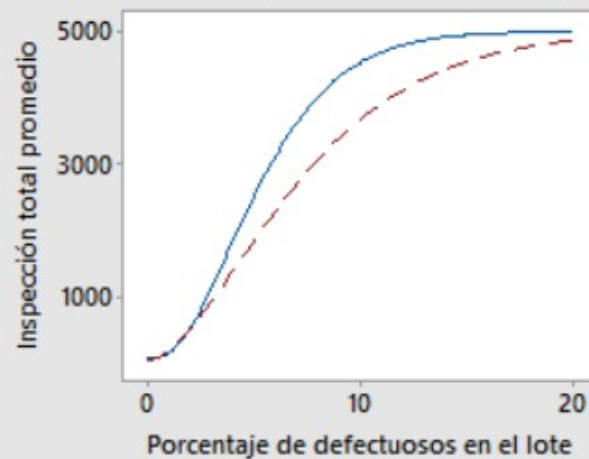
Curva de calidad saliente promedio (AOQ)



n	c
52	2
25	1

n tamaño de la muestra
c Número de aceptación

Curva de inspección total promedio (ATI)



Muestreo de
aceptación por
variables
(Aceptar/Rechazar lote)



Ejercicio

Entre a la página del curso y en ejercicios de clase baje el archivo Sesión 16 GrosorLentesCámara

Un fabricante de cámaras recibe envíos de 3.600 lentes varias veces por semana. El equipo de aseguramiento de la calidad toma muestras de 259 lentes de cada envío y mide el grosor para determinar si debe aceptar o rechazar todo el lote de lentes. Se considera que una lente es defectuosa si mide más de 0,415 pulgadas de grueso, que es el límite de especificación superior (LES), o menos de 0,395 pulgadas, que es el límite de especificación inferior (LEI).

Del lote de 3,600 lentes, el fabricante y su proveedor acuerdan establecer el nivel de calidad aceptable (AQL) en 100 unidades defectuosas por millón y el nivel de calidad rechazable (RQL) en 600 unidades defectuosas por millón. Usando un riesgo del productor (nivel de significancia) de 0.05 y un riesgo del consumidor de 0.10, Minitab determina que un plan de muestreo adecuado consiste en seleccionar 259 de las 3,600 lentes de forma aleatoria e inspeccionarlas. El valor crítico es aproximadamente 3.4 y la desviación estándar máxima es aproximadamente 0.003.

El equipo de aseguramiento de la calidad recolecta muestras del envío más reciente para determinar si debe aceptar o rechazar todo el lote de lentes.

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	Grosor							
1	0,401459							
2	0,406743							
3	0,347453							
4	0,372065							
5	0,370939							
6	0,407762							
7	0,381300							
8	0,347981							
9	0,403961							
10	0,396370							
11	0,288167							
12	0,402929							
13	0,487866							
14	0,411347							
15	0,466701							
16	0,378552							
17	0,381707							

Estadísticas básicas

Regresión

ANOVA

DOE

Gráficas de control

Herramientas de calidad

Confiabilidad/supervivencia

Análisis multivariado

Series de tiempo

Tablas

No paramétricos

Pruebas de equivalencia

Potencia y tamaño de la muestra

Gráfica de corridas...

Diagrama de Pareto...

Causa y efecto...

Identificación de la distribución individual...

Transformación de Johnson...

Análisis de capacidad

Capability Sixpack

Intervalos de tolerancia (Distribución normal)...

Intervalos de tolerancia (Distribución no normal)...

Estudio del sistema de medición

Crear hoja de trabajo de análisis de concordancia de atributos...

Análisis de concordancia de atributos...

Muestreo de aceptación por atributos...

Muestreo de aceptación por variables

Gráfica multi-vari...

Gráfica de simetría...

Crear/comparar...

Aceptar/rechazar lote...

GrosorLentesCámara.MTW ***

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
	Grosor													
1	0.401459													
2	0.406743													
3	0.347453													
4	0.372065													
5	0.370939													
6	0.407762													

Aceptar/rechazar lote

Aceptar o rechazar lotes utilizando los criterios del plan de muestreo que creó previamente.

Muestreo de aceptación por variables (Aceptar/Rechazar/ lote)



C1 Grosor

Datos de medición:

Distancia crítica (valor k):

Espec. inferior:

Espec. superior:

Desviación estándar histórica:

(Opcional)

Seleccionar

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables (Aceptar/Rechazar/ lote)



- C1 Grosor

Datos de medición:

Distancia crítica (valor k):

Espec. inferior:

Espec. superior:

Desviación estándar histórica:

(Opcional)

Seleccionar

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Muestreo de aceptación por variables (Aceptar/Rechazar/ lote)



Datos de medición:

Grosor

Distancia grítica (valor k):

3.4

Espec. inferior:

0.395

Espec. superior:

0.415

Desviación estándar histórica:

(Opcional)

Seleccionar

Ayuda

Aceptar

Cancelar

Interpretación

Muestreo de aceptación por variables - Aceptar/Rechazar lote

Tomar la decisión de aceptar o rechazar utilizando Grosor

Tamaño de la muestra	259
Media	0.403108
Desviación estándar	0.0469204
Límite de especificación inferior (LEI)	0.395
Límite de especificación superior (LES)	0.415
Z.LEI	0.172803
Z.LES	0.253452
Distancia crítica (valor k)	3.4
Desviación estándar máxima (DEM)	0.0027893

Decisión: Rechazar lote.

El equipo de aseguramiento de la calidad selecciona aleatoriamente y mide el grosor de 259 lentes del envío actual de 3.600 lentes. Si los valores Z son mayores que la distancia crítica y la desviación estándar es menor que la desviación estándar máxima (MSD), el equipo aceptará el lote. Para este envío, los valores Z son menores que la distancia crítica. La desviación estándar es mayor que la desviación estándar máxima (DEM). Ambas condiciones hacen que el equipo rechace todo el lote.