

EAN

Escuela de
Administración de
Negocios



CONTROLAR

Muestreo de Aceptación



¿Cuándo aplicar muestreo de aceptación?

Se puede aplicar en cualquier relación cliente – proveedor, ya sea en el interior de una empresa o entre diferentes empresas y se puede ver como una medida defensiva para protegerse contra la amenaza del posible deterioro en la calidad.



Muestreo de Aceptación

No es una estrategia de mejora de la calidad, es más bien una estrategia de contención y de garantía con cierto nivel de seguridad de que se cumplan ciertas especificaciones de calidad que han sido definidas.

Cero Inspección

Esta alternativa es adecuada cuando el proceso que fabricó el lote ha demostrado cumplir holgadamente los niveles de calidad acordados entre el cliente y el proveedor. Que sería el caso de procesos estables y con un buen Cpk.

También se aplica cuando la pérdida global causada por las unidades defectuosas es pequeña comparada con el costo del muestreo.



Inspección al 100%

Consiste en revisar todos los artículos del lote y quitar los que no cumplan con las características de calidad establecidas. La inspección al 100% se utiliza en aquellos casos en que los productos son de alto riesgo y si pasan defectuosos pueden causar gran pérdida económica.

Es sumamente necesario cuando la capacidad del proceso fabricante del lote es inadecuada para cumplir las especificaciones.



Muestreo de Aceptación

Inspección por muestras y se aplica cuando la inspección se hace con pruebas destructivas, cuando el costo por inspección al 100% es demasiado alto, cuando la inspección al 100% técnicamente no es posible o cuando es necesario asegurar la confiabilidad del producto.



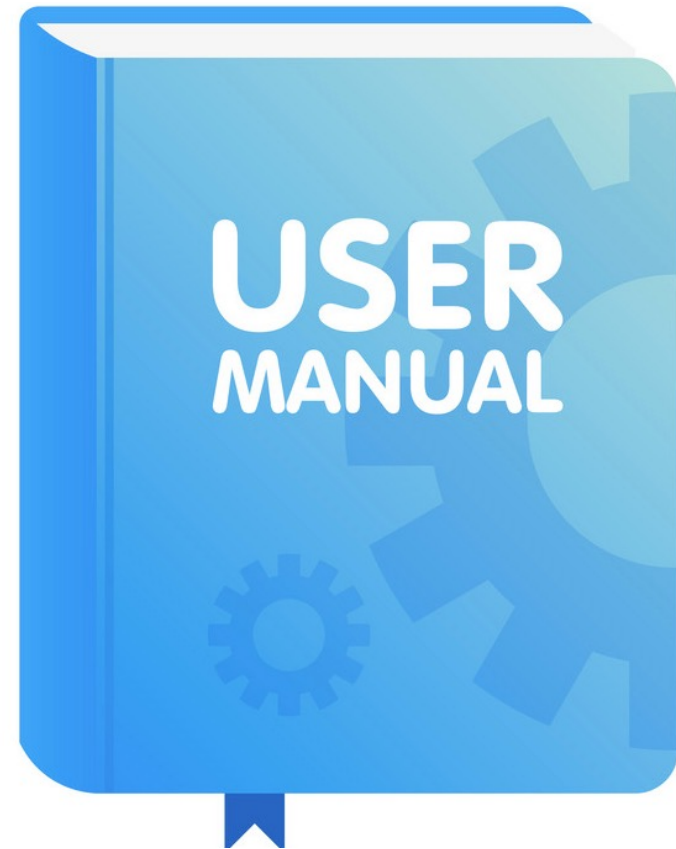
Logística de la Cadena de Abastecimiento



Manual de Inspección

Define los procedimientos y metodologías que se deben aplicar al efectuar la inspección.

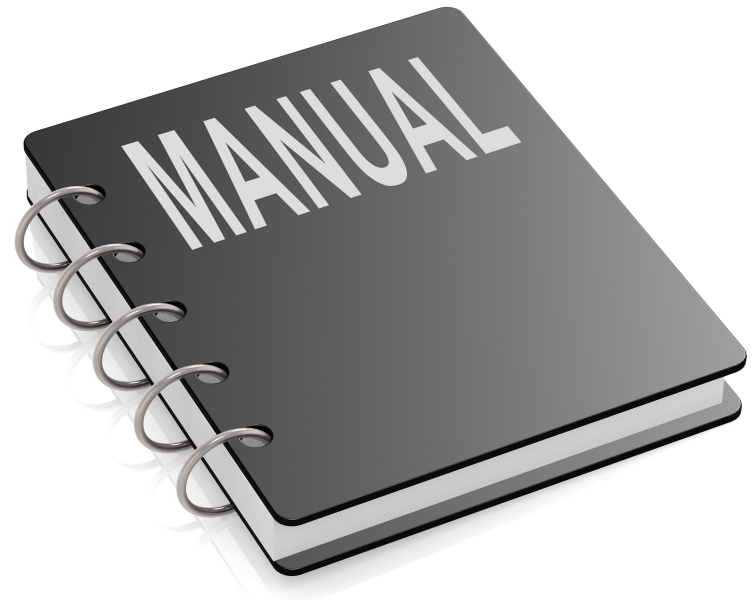
Su objetivo es lograr la normalización de los métodos y procedimientos de inspección.



Manual de Inspección

Secciones

1. Información general
2. Tipo de contrato
3. Tipo de inspección
4. Lugar de inspección
5. Procedimiento de inspección
6. Instrumentación
7. Documentación
8. Destino del producto rechazado



Muestreo de Aceptación

Es una técnica estadística que permite calificar la calidad de un lote, con base en los análisis efectuados sobre una o más características de calidad y con base en una o más muestras extraídas de él.



Objetivos

1. Asegurar la calidad del lote enviado procurando que éste cumpla con lo requerido por el cliente y que lo satisfaga durante el plazo pactado.
2. Asegurar la calidad del lote recibido u aceptar solo aquel que cumpla con los requerimientos.



Formación del lote y selección de la muestra

Los lotes deben de ser homogéneos.

Los lotes deben ser formados de manera que no compliquen el manejo de materiales del proveedor y del cliente.

Todos los planes de muestreo de aceptación basan su funcionamiento en que las unidades seleccionadas para la inspección son representativas de todo el lote. De aquí que la selección de las unidades que forman la muestra deben de hacerse aplicando un método de muestreo aleatorio.

Estibas

Conforme el producto sale de la línea de manufactura el mismo se empaca y se envía a la bodega para su almacenamiento en estibas.



Vienen 5 cajas de 48 latas por fila y un total de 5 filas, esto significa 1,200 latas almacenadas por estiba.



Windows: New, Open, Save, Print, Import, Copy, Paste, Format, Undo, Redo, AutoSum, Sort A-Z, Sort Z-A, Gallery, Toolbox, Zoom 150%, Help

Font: Verdana, 10, Bold, Italic, Underline, Text Color, Fill Color, Background Color, Paragraph, Styles, Spelling, Language, Font Color, Font Size, Font Style, Font Weight, Font Color, Font Size, Font Style, Font Weight, Font Color, Font Size, Font Style, Font Weight

	A	B	C	D
1	Distribución Uniforme			
2	Valor mínimo	1		
3	Valor máximo	1200		
4	Días del estudio	3		
5	Tamaño de muestra n	150		
6				
7		Muestra	Número de lata	
8				
9				
10				



Verdana 16

1	Distrib
2	Valor m
3	Valor m
4	Días de
5	Tamañ
6	
7	
8	
9	
10	

- Undo Typing "1" in B8 ⌘Z
- Repeat Clear ⌘Y
- Cut ⌘X
- Copy ⌘C
- Copy to Scrapbook ⇧⌘C
- Paste ⌘V
- Paste from Scrapbook ⇧⌘V
- Paste Special...
- Paste as Hyperlink
- Fill** ▶
- Clear ▶
- Delete...
- Delete Sheet
- Move or Copy Sheet...
- Find... ⌘F
- Replace...
- Go To...
- Links...
- Object

Ejemplo de

Σ A Z Z A 150% ?

AutoSum Sort A-Z Sort Z-A Gallery Toolbox Zoom Help

% , ←.0 .00 →.0

	B	C	D
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8	1		
9			
10			

- Down
- Right
- Up
- Left
- Across Sheets
- Series...**
- Justify

Muestra Número de lata

1

	A	B
1	Distribución Uniforme	
2	Valor mínimo	1
3	Valor máximo	1200
4	Días del estudio	3
5	Tamaño de muestra n	150
6		
7		Muestra
8		1

Series

Series in: Rows Columns

Type: Linear Growth Date AutoFill

Date unit: Day Weekday Month Year

Trend

Step value: Stop value:

Cancel OK

Número de lata

Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Ejemplo de toma por muestreo.xls

New Open Save Print Import Copy Paste Format Undo Redo AutoSum Sort A-Z Sort Z-A Gallery Toolbox Zoom Help

Verdana 16 B I U

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Distribución Uniforme												
2	Valor mínimo	1											
3	Valor máximo	1200											
4	Días del estudio	3											
5	Tamaño de muestra n	150											
6													
7		Muestra	Número de lata										
8		1											
9		2											
10		3											
11		4											
12		5											
13		6											
14		7											
15		8											
16		9											
17		10											
18		11											
19		12											
20		13											
21		14											
22		15											
23		16											
24		17											
25		18											
26		19											
27		20											
28		21											
29		22											
30		23											

Sheet1 Sheet2 Sheet3

Normal View Ready Sum=1 SCRL CAPS NUM



Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

150%

	A		C
1	Distribución Uniforme		
2	Valor mínimo		
3	Valor máximo		
4	Días del estudio		
5	Tamaño de muestra n		
6			
7		Mu	Número de lata
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

- Spelling...
- Dictionary
- AutoCorrect...
- Error Checking...
- Share Workbook...
- Track Changes ▶
- Merge Workbooks...
- Protection ▶
- Flag for Follow Up...
- Scrapbook
- Compatibility Report
- Project Palette
- Goal Seek...
- Scenarios...
- Auditing ▶
- Solver...
- Calculator...
- Tools on the Web
- Macro ▶
- Add-Ins... ▶
- Customize ▶
- Wizard ▶
- Data Analysis...**



	A	B	C
1	Distribución Uniforme		
2	Valor mínimo	1	
3	Valor máximo	1200	
4	Días del estudio	3	
5	Ta		
6			
7			
8			Número de lata
9			
10			
11			
12			

Data Analysis

Analysis Tools

- Fourier Analysis
- Histogram
- Moving Average
- Random Number Generation**
- Rank and Percentile
- Regression
- Sampling
- t-Test: Paired Two Sample for Means

Help Cancel OK

Empty cell with a blue border, corresponding to the 'Número de lata' label above it.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

A B C

Random Number Generation

Input

Number of variables:

Number of random:

Random seed:

Distribution:

Between and

Output Options

Output range:

New worksheet ply:

New workbook

Help Cancel OK

Número de lata

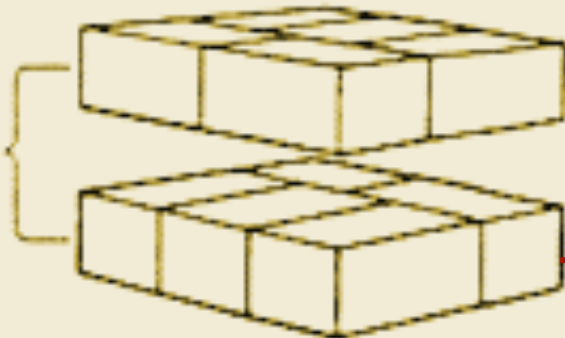
Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Ejemplo de toma por muestreo.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Distribución Uniforme											
2	Valor mínimo	1										
3	Valor máximo	1200										
4	Días del estudio	3										
5	Tamaño de muestra n	150										
6												
7		Muestra	Número de lata									
8		1	1									
9		2	787									
10		3	366									
11		4	810									
12		5	129									
13		6	620									
14		7	588									
15		8	723									
16		9	445									
17		10	309									
18		11	450									
19		12	991									
20		13	208									
21		14	358									
22		15	773									
23		16	948									
24		17	1185									
25		18	961									
26		19	558									
27		20	647									
28		21	751									
29		22	301									
30		23	845									
31		24	860									
32		25	1175									

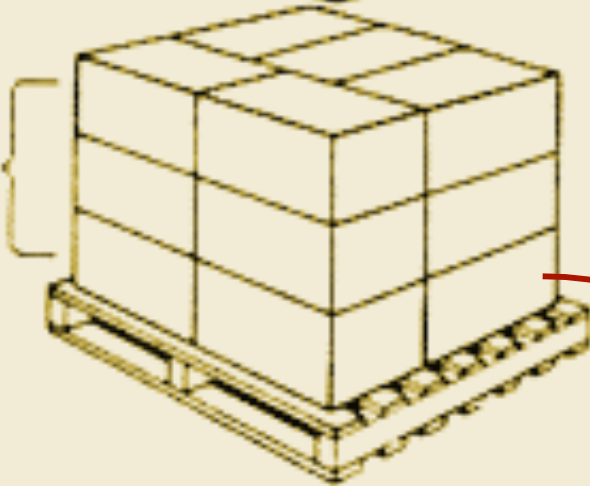
Ready | Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sum=89329 | SCRL | CAPS | NUM

ULTIMOS
TENDIDOS
TRABADOS



Aquí está la muestra 2,
que es la lata 787.

PRIMEROS 3 04
TENDIDOS
EN COLUMNA



Aquí está la muestra 1,
que es la lata 1.

Muestreo de Aceptación

1. Muestreo para atributos

2. Muestreo para variables

1. Planes Simples de Muestreo

2. Planes Dobles de Muestreo

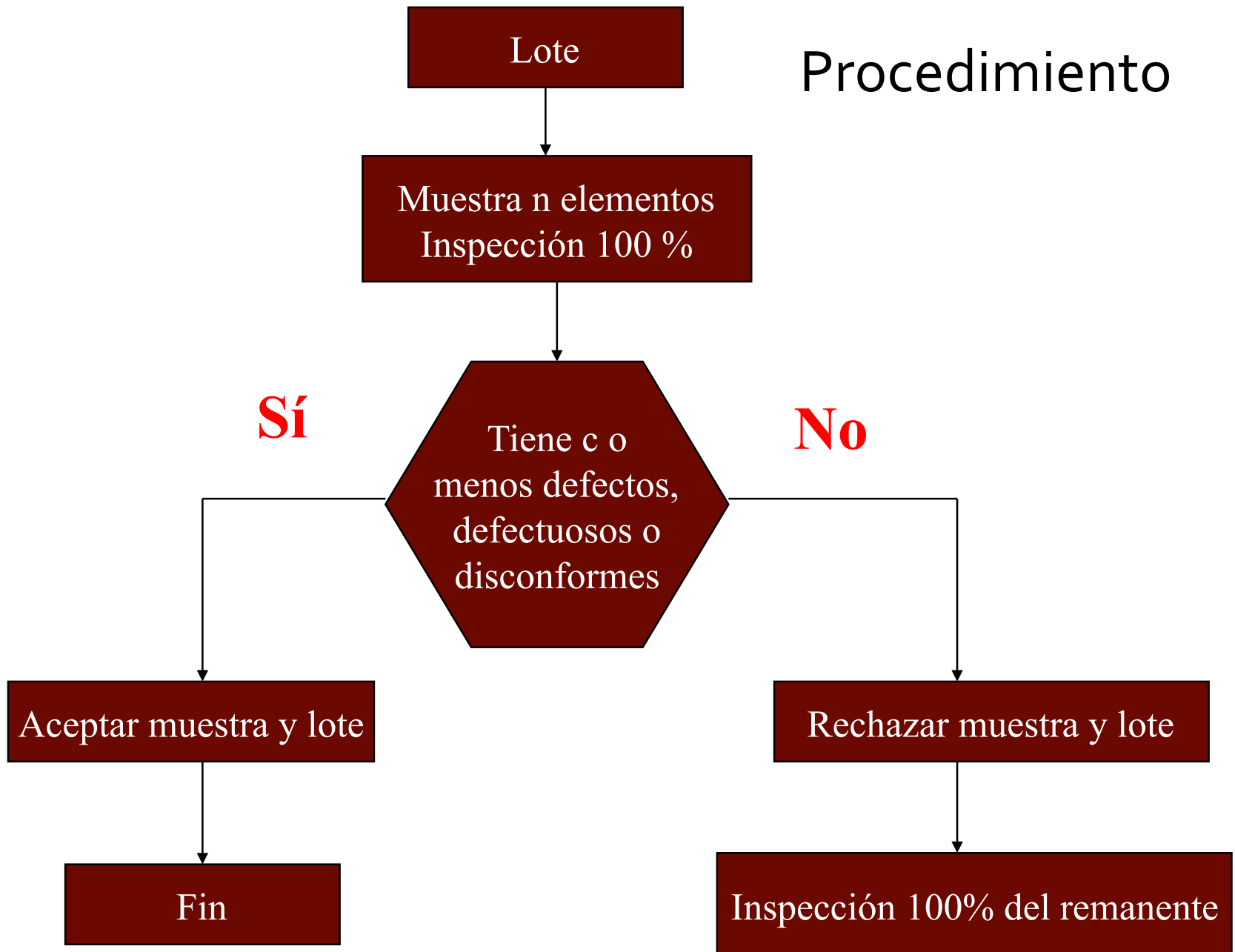
3. Planes Múltiples de Muestreo

Planes Simples de Muestreo

El plan simple de muestreo se diseña con base en un tamaño de muestra (n) y un número de aceptación (c).

El c debe especificarse como número de defectos, defectuosos o disconformes al inicio de la inspección.

Procedimiento



Curva Característica de Operación

La discriminación de un plan simple de muestreo se mide utilizando la OC.

Esta curva es un gráfico de línea en el que se representa el porcentaje de defectuosos o disconformes (p) en el eje X y la probabilidad de aceptación (PA) en el eje Y.

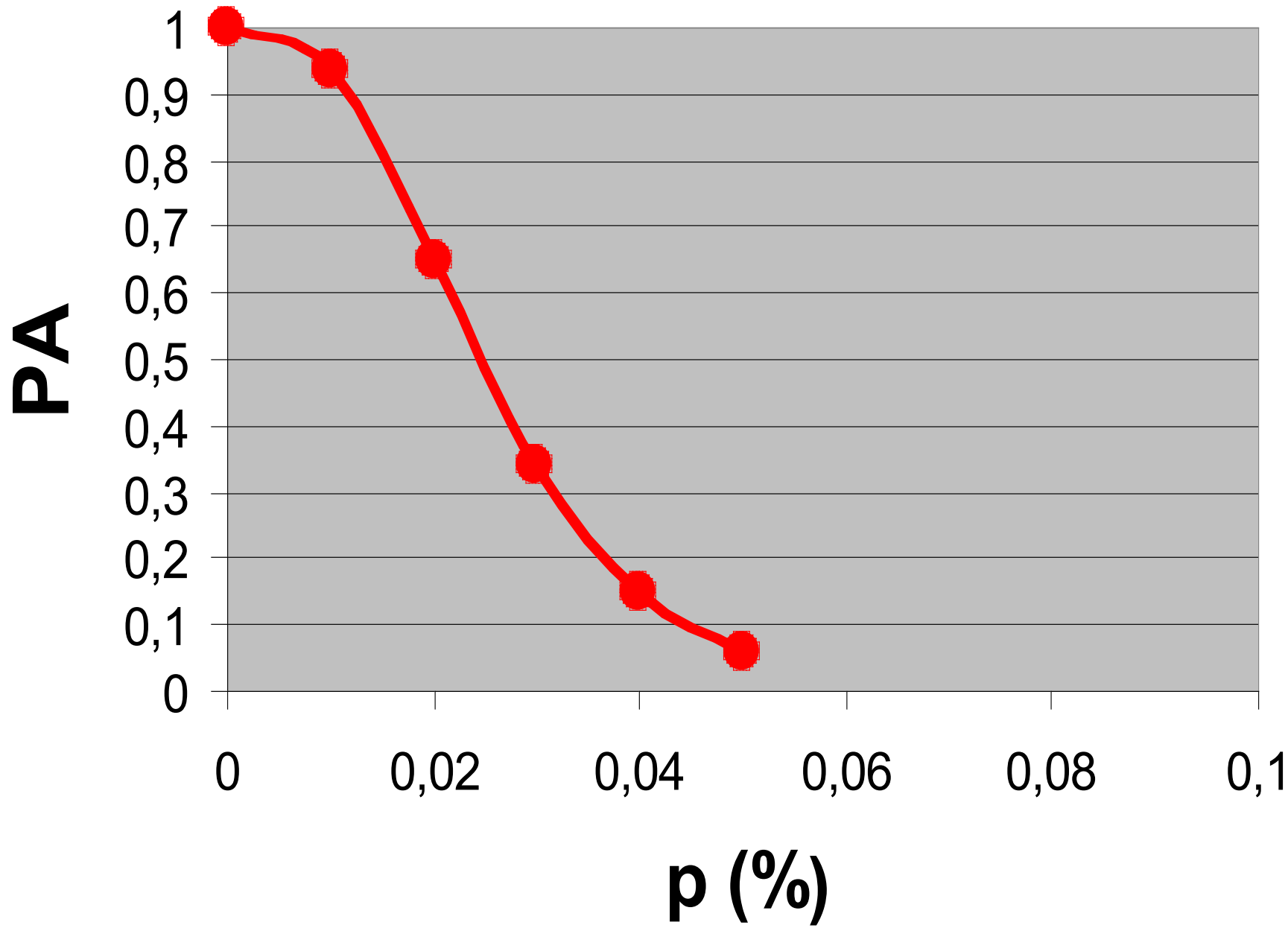
Curva OC

1. Establecer valores de p que se encuentren entre 1 y 10% y valores de PA entre 0 y 1
2. Calcular el valor de np , es decir, multiplicar el tamaño de la muestra por el valor de p .
3. Utilizar las tablas de la aproximación de la distribución binomial a la Poisson, cuando el tamaño del lotes es grande, o la distribución binomial cuando es pequeño.

Ejemplo

Un comprador muestrea los lotes que recibe sacando una muestra de 150 unidades y decide rechazar si encuentra más de tres unidades defectuosas. Es decir, utiliza un plan de muestreo $n=150$, $c=3$. ¿Cuál es la OC con la que el comprador inspecciona los lotes?

LANDA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2.80	0.061	0.231	0.469	0.692	0.848	0.935	0.976	0.992	0.998	0.999										
2.85	0.058	0.223	0.458	0.681	0.840	0.930	0.973	0.991	0.997	0.999										
2.90	0.055	0.215	0.446	0.670	0.832	0.826	0.971	0.999	0.997	0.999										
2.95	0.052	0.207	0.434	0.658	0.824	0.921	0.969	0.989	0.997	0.999										
3.00	0.050	0.199	0.423	0.647	0.815	0.916	0.966	0.988	0.996	0.999										
3.05	0.047	0.192	0.415	0.636	0.807	0.911	0.964	0.987	0.996	0.999										
3.10	0.045	0.185	0.401	0.625	0.798	0.906	0.961	0.985	0.995	0.999										
3.15	0.043	0.178	0.390	0.614	0.789	0.900	0.958	0.984	0.995	0.998	0.999									
3.20	0.041	0.171	0.380	0.603	0.781	0.895	0.955	0.983	0.994	0.998	0.999									
3.25	0.039	0.165	0.370	0.591	0.772	0.889	0.952	0.982	0.994	0.998	0.999									
3.30	0.037	0.159	0.359	0.580	0.763	0.883	0.949	0.980	0.993	0.998	0.999									
3.35	0.035	0.153	0.349	0.569	0.753	0.877	0.946	0.979	0.992	0.998	0.999									
3.40	0.033	0.147	0.340	0.559	0.744	0.871	0.942	0.977	0.992	0.997	0.999									
3.45	0.032	0.141	0.330	0.547	0.735	0.864	0.934	0.975	0.991	0.997	0.999									
3.50	0.030	0.136	0.321	0.537	0.725	0.858	0.935	0.973	0.990	0.997	0.999									
3.55	0.029	0.131	0.312	0.526	0.716	0.851	0.931	0.971	0.989	0.996	0.999									
3.60	0.027	0.126	0.303	0.515	0.706	0.844	0.927	0.969	0.988	0.996	0.999									
3.65	0.026	0.121	0.294	0.505	0.697	0.837	0.922	0.967	0.987	0.996	0.999									
3.70	0.025	0.116	0.285	0.494	0.687	0.830	0.918	0.965	0.988	0.995	0.988	0.999								
3.75	0.024	0.112	0.277	0.484	0.677	0.823	0.914	0.962	0.985	0.995	0.998	0.999								
3.80	0.022	0.107	0.267	0.473	0.668	0.816	0.909	0.960	0.984	0.994	0.998	0.999								
3.85	0.021	0.103	0.261	0.463	0.658	0.808	0.904	0.957	0.983	0.994	0.998	0.999								
3.90	0.020	0.099	0.253	0.453	0.648	0.800	0.899	0.955	0.981	0.993	0.998	0.999								
3.95	0.019	0.096	0.246	0.443	0.639	0.793	0.894	0.952	0.980	0.993	0.997	0.999								
4.00	0.018	0.092	0.238	0.433	0.629	0.785	0.889	0.949	0.979	0.992	0.997	0.999								
4.05	0.017	0.088	0.231	0.424	0.619	0.777	0.884	0.946	0.977	0.991	0.997	0.999								
4.10	0.017	0.084	0.224	0.414	0.609	0.769	0.879	0.943	0.975	0.990	0.997	0.999								
4.15	0.015	0.081	0.217	0.405	0.600	0.761	0.873	0.939	0.974	0.990	0.996	0.999								
4.20	0.015	0.080	0.210	0.395	0.590	0.753	0.867	0.936	0.972	0.989	0.996	0.999								
4.25	0.014	0.075	0.204	0.386	0.580	0.745	0.862	0.933	0.970	0.988	0.996	0.998	0.999							
4.30	0.014	0.072	0.197	0.377	0.570	0.737	0.856	0.929	0.968	0.987	0.995	0.998	0.999							





¿Cuáles planes son los más discriminatorios?

Interpretación

☀ Caso A

☀ n constante y c
variable

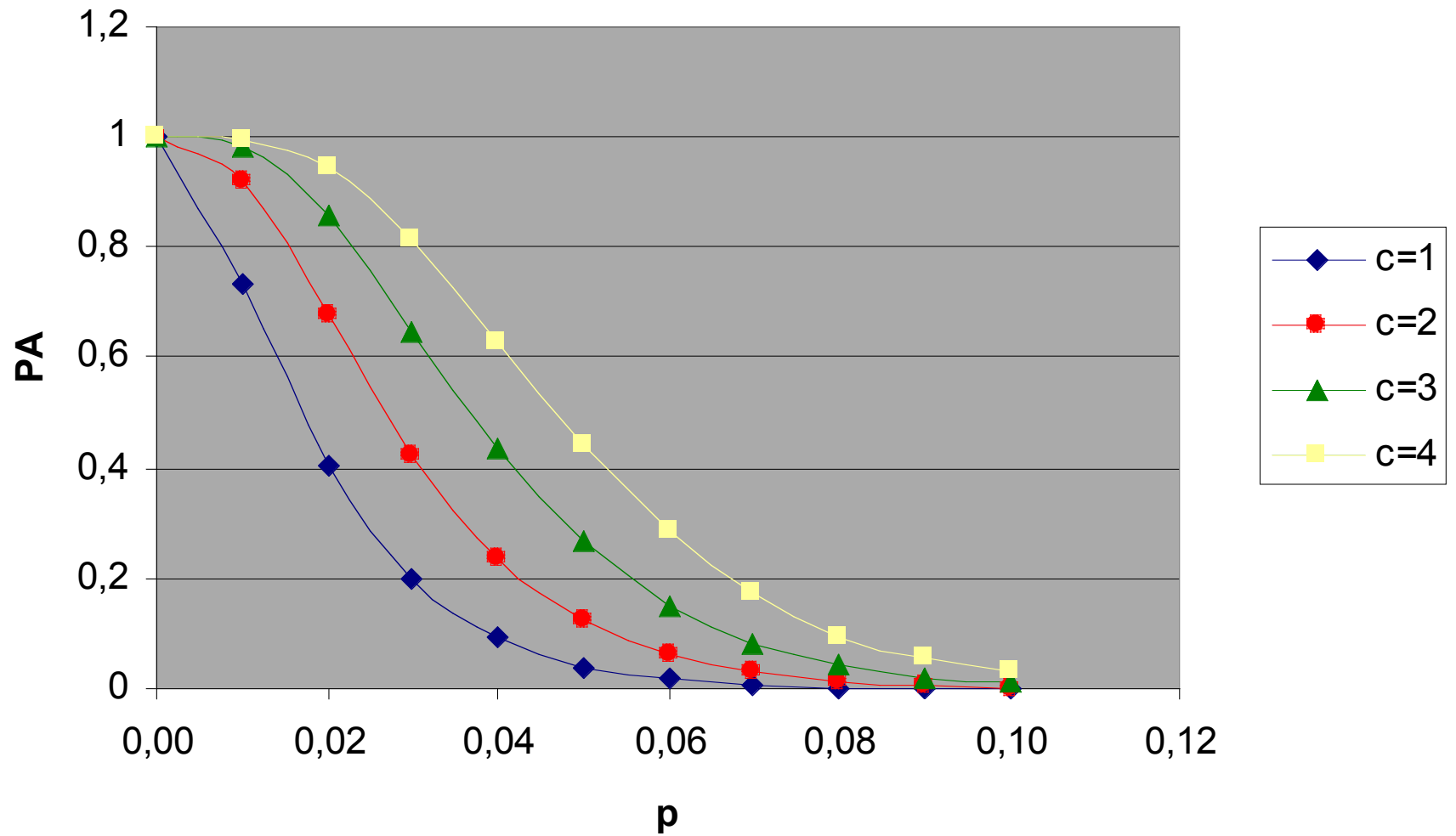
$n=100, c=1$

$n=100, c=2$

$n=100, c=3$

$n=100, c=4$

Curva característica de operación



Interpretación

☀ Caso B

☀ c constante y n variable

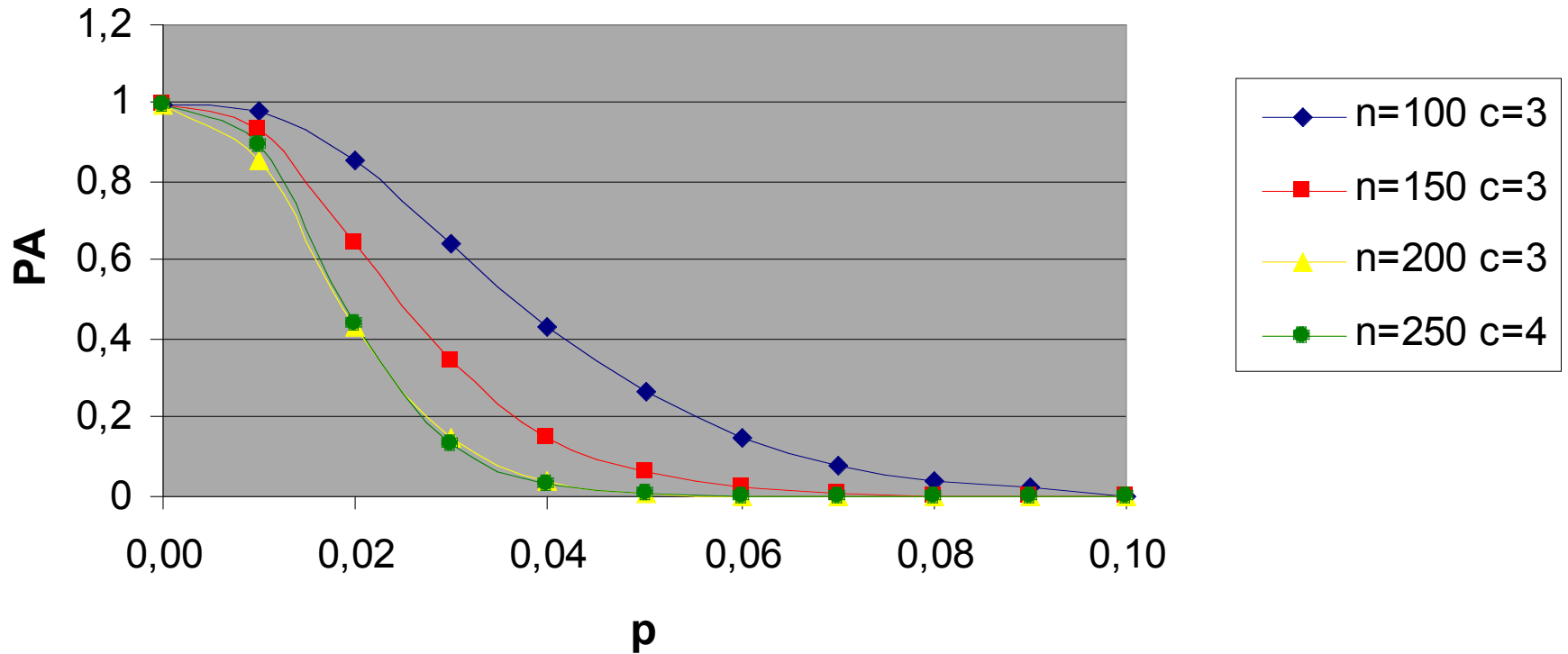
$n=100, c=3$

$n=150, c=3$

$n=200, c=3$

$n=250, c=3$

Curva característica de operación



Interpretación

- **Caso C**
 - una misma razón
n/c

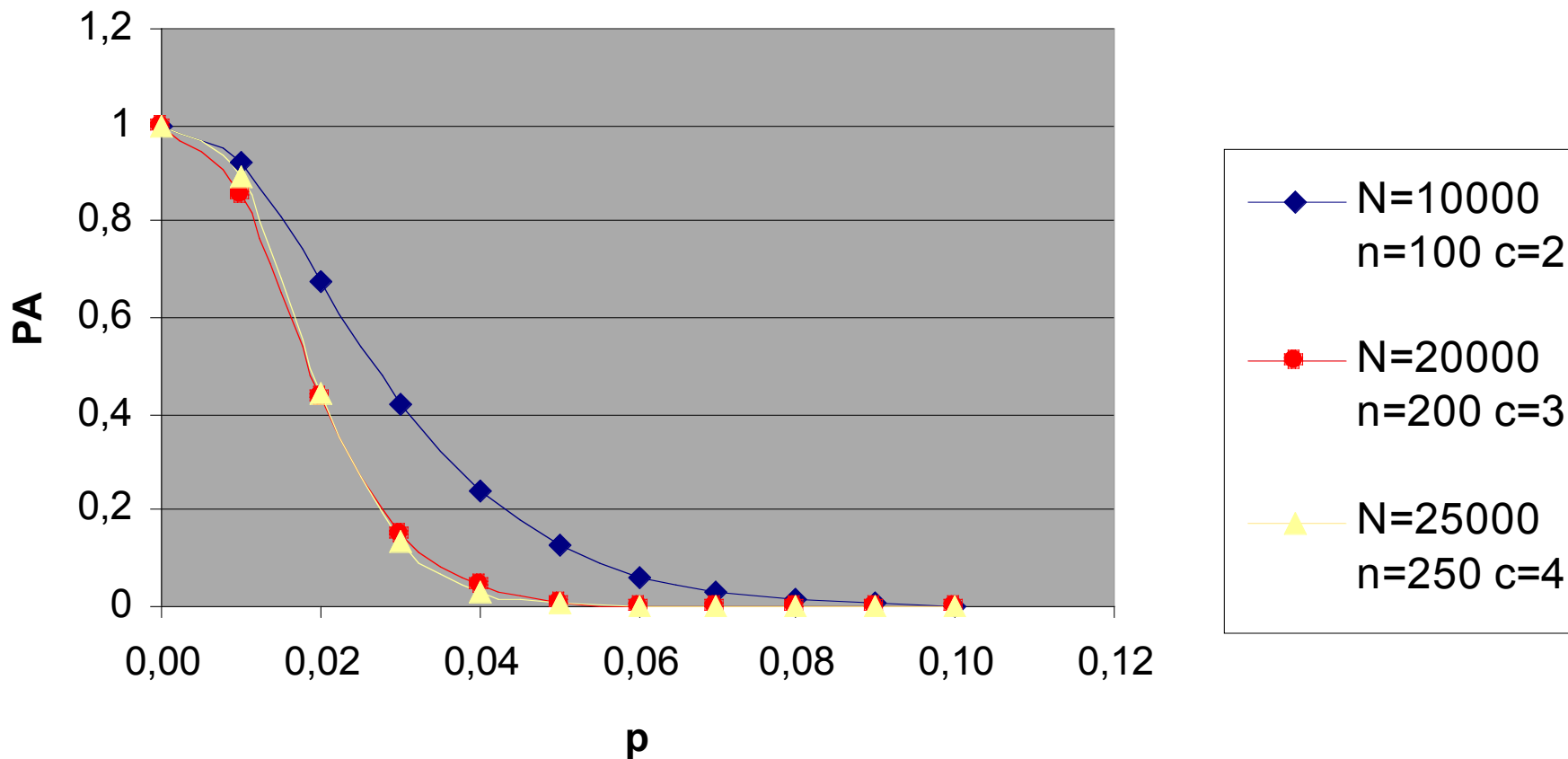
$$n=50, c=2$$

$$n=75, c=3$$

$$n=100, c=4$$

$$n=125, c=5$$

Curva característica de operación



Interpretación

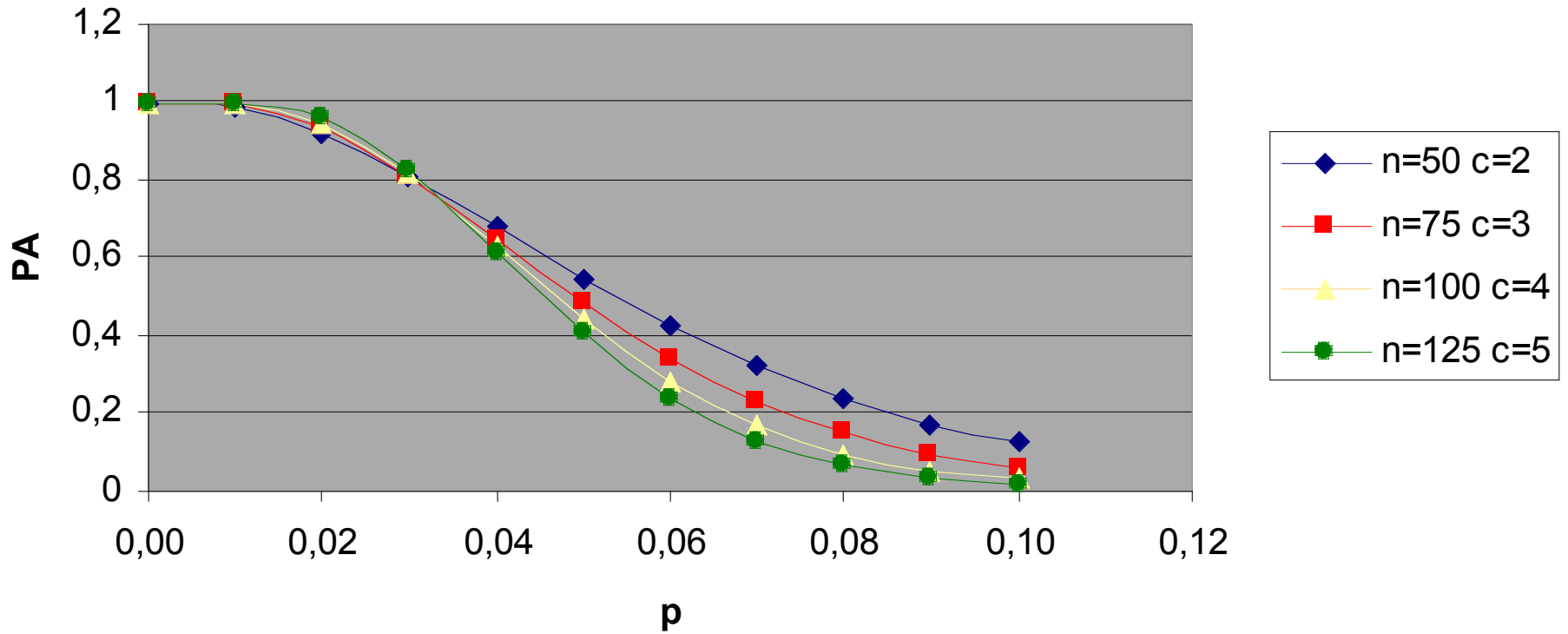
- Caso D
 - tamaño de muestra porcentual al tamaño del lote y c consecutivo

$N=10.000, n=100, c=2$

$N=20.000, n=200, c=3$

$N=25000, n=250, c=4$

Curva característica de operación

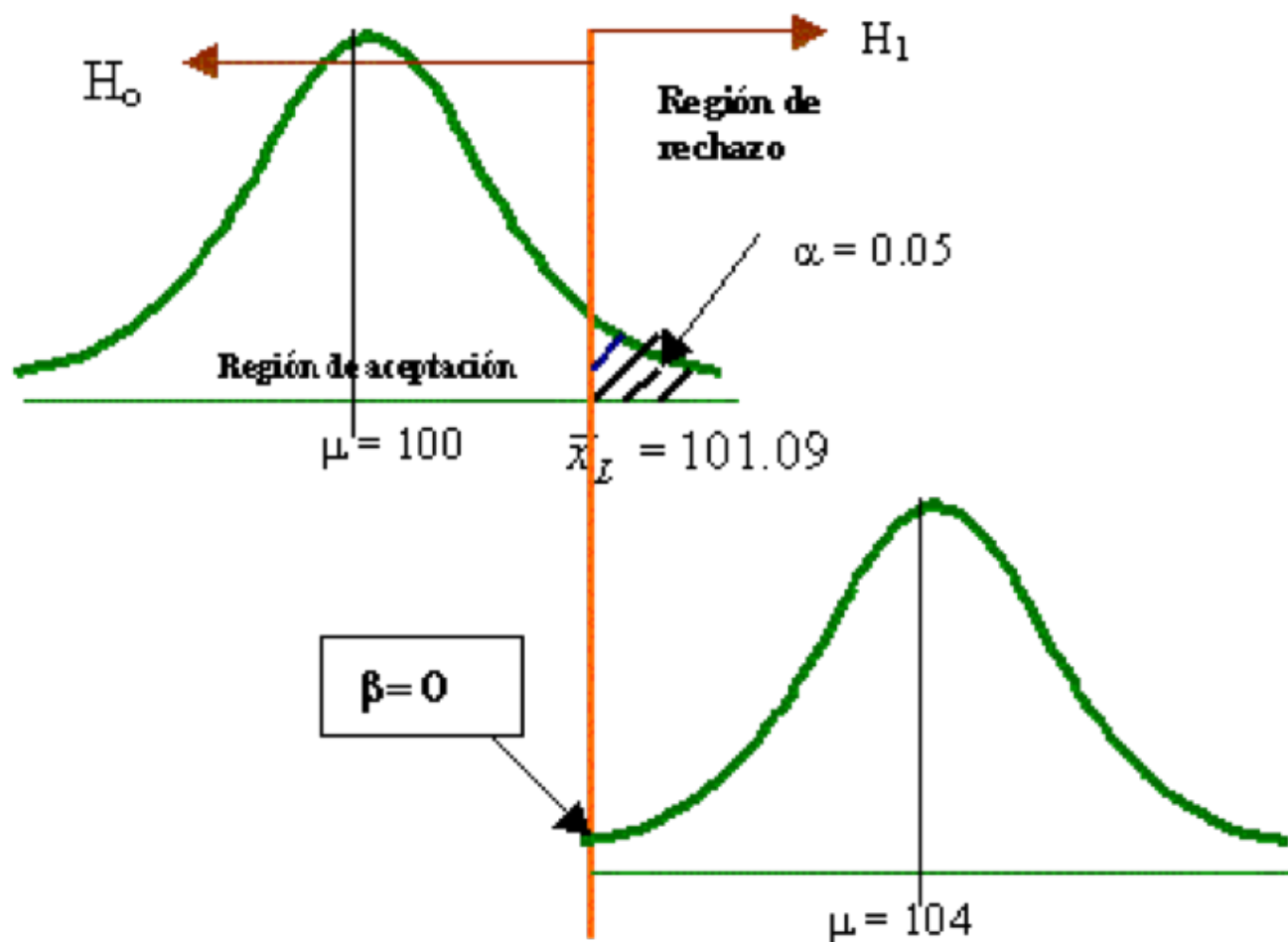


Diseño de un Plan Simple de Muestreo

Para diseñar planes de muestreo es necesario conocer dos pares ordenados muy importantes: (AQL, $1-\alpha$) y (PNCT, β).



H_0	No rechazamos	Rechazamos
Verdadera	✓	Error tipo I (α)
Falsa	Error tipo II (β)	✓



$$z = \frac{104 - 100}{\frac{2}{\sqrt{10}}} = 6.32$$

Diseño de un Plan Simple de Muestreo

- i. AQL: Nivel de calidad aceptable. Es la mejor calidad que un proceso puede brindar bajo condiciones normales de operación.
- ii. PNCT: Porcentaje no conforme tolerado en el lote. Es la peor calidad que se puede dar como aceptada bajo condiciones normales.
- iii. α es el riesgo del productor de que le rechacen lotes buenos.
- iv. β es el riesgo del consumidor de aceptar lotes malos

Representación de los Pares Ordenados



Planes de Muestreo Basados en el Riesgo del Productor

$$n_{\alpha} = \frac{np_{\alpha}}{AQL}$$

Ac

1

2

3

$P_A = 0.95$

$AQL = 2.5\%$

Planes de Muestreo Basados en el Riesgo del Consumidor

$$n_{\beta} = \frac{np_{\beta}}{\text{PNCT}}$$

	Ac
	1
	2
	3

$$P_A = 0.90$$

$$\text{PNCT o LTPD} = 3\%$$

Planes de Muestreo Basados en Ambos Riesgos

$$n_{\alpha\beta} = \frac{n_{\alpha} + n_{\beta}}{2}$$

El plan de muestreo será: $(n_{\alpha\beta}, Ac)$

Suponga que usted trabaja en el departamento de compras de una empresa que se dedica a la fabricación de pasteles para la venta en supermercados y panaderías del país. El costo de inspección de la empresa es de \$1 por unidad y el costo en que incurre la compañía si entra producto defectuoso al sistema de producción es \$14 por unidad. La empresa trabaja bajo las siguientes condiciones, AQL de 1.5%, α de 5%, PNCT de 6% y β igual al 10%.

- a. Determinar n y c para un plan de muestreo único que se apega estrictamente a la especificación para α ¿Cuál es el valor real de β ?
- b. Si el proveedor entrega en lotes de 20.000 unidades y utilizando un nivel de inspección normal (I) encuentre los planes normal, reducido y severo que se aplicarán utilizando MIL STD 105D. Si se escoge trabajar con la inspección normal en qué momentos deberemos de cambiar el tipo de inspección.
- c. Si el proveedor entrega lotes con un porcentaje promedio de artículos defectuosos del 5%, ¿cuál plan es el más apropiado económicamente hablando? (para la MIL STD 105D use el plan de inspección normal)
- d. Grafique las curvas OC y AOQ del plan que usted finalmente eligió, ¿cuál es la peor calidad de salida esperada para este plan de muestreo?

LANDA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5.75	0.003	0.021	0.080	0.175	0.320	0.487	0.646	0.778	0.872	0.932	0.967	0.985	0.994	0.997	0.999					
5.80	0.003	0.021	0.071	0.170	0.313	0.478	0.638	0.771	0.867	0.938	0.965	0.984	0.993	0.997	0.999					
5.85	0.003	0.020	0.069	0.165	0.306	0.470	0.630	0.764	0.862	0.926	0.963	0.983	0.993	0.997	0.999					
5.90	0.003	0.019	0.067	0.160	0.299	0.462	0.622	0.758	0.857	0.923	0.961	0.982	0.992	0.997	0.999					
5.95	0.003	0.018	0.064	0.156	0.292	0.454	0.614	0.751	0.852	0.919	0.959	0.981	0.992	0.997	0.999					
6.00	0.002	0.017	0.062	0.151	0.285	0.446	0.606	0.744	0.847	0.916	0.957	0.980	0.991	0.996	0.999					
6.05	0.002	0.017	0.060	0.147	0.278	0.438	0.598	0.737	0.842	0.913	0.955	0.979	0.991	0.996	0.999					
6.10	0.002	0.016	0.058	0.143	0.272	0.430	0.590	0.730	0.837	0.939	0.953	0.978	0.990	0.996	0.999					
6.15	0.002	0.015	0.056	0.138	0.265	0.422	0.582	0.723	0.831	0.905	0.951	0.976	0.989	0.996	0.998	0.999				
6.20	0.002	0.015	0.054	0.134	0.259	0.414	0.574	0.716	0.826	0.902	0.949	0.975	0.989	0.995	0.998	0.999				
6.25	0.002	0.014	0.052	0.130	0.253	0.406	0.566	0.709	0.820	0.898	0.946	0.974	0.988	0.995	0.998	0.999				
6.30	0.002	0.013	0.050	0.126	0.247	0.399	0.558	0.702	0.815	0.894	0.944	0.972	0.987	0.995	0.998	0.999				
6.35	0.002	0.013	0.048	0.123	0.241	0.391	0.550	0.695	0.809	0.890	0.941	0.971	0.986	0.994	0.998	0.999				
6.40	0.002	0.012	0.046	0.119	0.235	0.384	0.542	0.687	0.803	0.886	0.939	0.969	0.986	0.994	0.997	0.999				
6.45	0.002	0.012	0.045	0.115	0.229	0.376	0.534	0.680	0.797	0.882	0.936	0.968	0.985	0.993	0.997	0.999				
6.50	0.002	0.011	0.043	0.112	0.224	0.369	0.527	0.673	0.792	0.877	0.933	0.966	0.984	0.993	0.997	0.999				
6.55	0.001	0.010	0.041	0.108	0.218	0.362	0.519	0.665	0.786	0.873	0.930	0.964	0.983	0.992	0.997	0.999				
6.60	0.001	0.010	0.040	0.105	0.213	0.355	0.511	0.658	0.780	0.869	0.927	0.963	0.982	0.992	0.997	0.999				
6.65	0.001	0.010	0.040	0.102	0.207	0.348	0.503	0.651	0.773	0.864	0.924	0.961	0.981	0.991	0.996	0.999				
6.70	0.001	0.010	0.010	0.100	0.202	0.341	0.495	0.643	0.767	0.860	0.921	0.959	0.980	0.991	0.996	0.998	0.999			
6.75	0.001	0.009	0.036	0.096	0.197	0.334	0.488	0.636	0.761	0.855	0.918	0.957	0.979	0.990	0.996	0.998	0.999			
6.80	0.001	0.009	0.034	0.093	0.192	0.327	0.480	0.628	0.755	0.850	0.915	0.955	0.978	0.990	0.996	0.998	0.999			
6.85	0.001	0.008	0.033	0.090	0.187	0.320	0.472	0.621	0.748	0.845	0.912	0.953	0.977	0.989	0.995	0.998	0.999			
6.90	0.001	0.008	0.032	0.087	0.182	0.315	0.465	0.614	0.742	0.840	0.908	0.951	0.976	0.989	0.995	0.998	0.999			
6.95	0.001	0.008	0.030	0.085	0.178	0.307	0.457	0.606	0.736	0.836	0.905	0.949	0.974	0.988	0.995	0.998	0.999			
7.00	0.001	0.007	0.030	0.082	0.173	0.301	0.450	0.599	0.729	0.830	0.902	0.947	0.973	0.987	0.994	0.998	0.999			
7.10	0.001	0.007	0.027	0.077	0.164	0.288	0.435	0.584	0.716	0.820	0.894	0.942	0.970	0.986	0.994	0.997	0.999			
7.20	0.001	0.006	0.025	0.072	0.156	0.276	0.420	0.569	0.703	0.810	0.887	0.937	0.967	0.984	0.993	0.997	0.999			
7.30	0.001	0.006	0.024	0.067	0.147	0.264	0.406	0.554	0.689	0.799	0.879	0.932	0.964	0.982	0.992	0.996	0.999			
7.40	0.001	0.005	0.022	0.063	0.140	0.253	0.392	0.540	0.676	0.788	0.871	0.926	0.961	0.980	0.991	0.996	0.998	0.999		
7.50	0.001	0.005	0.020	0.060	0.132	0.241	0.378	0.525	0.662	0.776	0.862	0.921	0.957	0.978	0.990	0.995	0.998	0.999		
7.60	0.001	0.004	0.019	0.055	0.125	0.231	0.365	0.510	0.648	0.765	0.854	0.915	0.954	0.976	0.989	0.995	0.998	0.999		
7.70	0.000	0.004	0.017	0.052	0.118	0.220	0.351	0.496	0.634	0.753	0.844	0.909	0.950	0.974	0.987	0.994	0.997	0.999		
7.80		0.004	0.016	0.048	0.112	0.210	0.338	0.481	0.620	0.741	0.835	0.902	0.945	0.971	0.986	0.993	0.997	0.999		
7.90		0.003	0.015	0.045	0.106	0.201	0.326	0.467	0.607	0.729	0.826	0.895	0.941	0.969	0.984	0.993	0.997	0.999		
8.00		0.003	0.014	0.042	0.096	0.191	0.313	0.453	0.593	0.717	0.816	0.888	0.936	0.966	0.983	0.992	0.996	0.998	0.999	
8.10		0.003	0.013	0.040	0.094	0.182	0.301	0.439	0.579	0.704	0.806	0.881	0.931	0.963	0.981	0.991	0.996	0.998	0.999	

MILITARY STANDARD 105 D

Procedimiento para la inspección por atributos desarrollado en la segunda guerra mundial y adoptado por las normas ISO en 1973.

El tamaño de muestra utilizado se determina por el tamaño del lote, el nivel de inspección elegido y el AQL acordado.

Tipo de inspección

- I. La inspección normal es utilizada al iniciar una actividad de inspección.
- II. La inspección severa se establece cuando el vendedor ha tenido un mal comportamiento en cuanto a la calidad convenida.
- III. La inspección reducida se aplica cuando el vendedor ha tenido un comportamiento bueno en cuanto a la calidad.

Niveles Generales de Inspección

Se tienen tres niveles generales de inspección, el nivel II es el usual. El nivel I requiere cerca de la mitad de la inspección que el nivel II y podría ser utilizado cuando muy pocos productos son defectuosos. El nivel III requiere de aproximadamente el doble de inspección que el nivel II y podría ser utilizado cuando los lotes son de muy mala calidad y muchos productos son defectuosos.

Pasos

1. Determinar el tamaño del lote.
2. Especificar el AQL.
3. Escoger el nivel de inspección.
4. Encontrar la letra código correspondiente para el tamaño de muestra.
5. Determinar el tipo de plan de muestreo a ser usado.
6. De acuerdo con la letra código y el AQL buscar el respectivo plan para la respectiva inspección.

Suponga que usted trabaja en el departamento de compras de una empresa que se dedica a la fabricación de pasteles para la venta en supermercados y panaderías del país. El costo de inspección de la empresa es de \$1 por unidad y el costo en que incurre la compañía si entra producto defectuoso al sistema de producción es \$14 por unidad. La empresa trabaja bajo las siguientes condiciones, AQL de 1.5%, α de 5%, PNCT de 6% y β igual al 10%.

- a. Determinar n y c para un plan de muestreo único que se apega estrictamente a la especificación para α ¿Cuál es el valor real de β ?
- b. Si el proveedor entrega en lotes de 20.000 unidades y utilizando un nivel de inspección normal (I) encuentre los planes normal, reducido y severo que se aplicarán utilizando MIL STD 105D. Si se escoge trabajar con la inspección normal en qué momentos deberemos de cambiar el tipo de inspección.
- c. Si el proveedor entrega lotes con un porcentaje promedio de artículos defectuosos del 5%, ¿cuál plan es el más apropiado económicamente hablando? (para la MIL STD 105D use el plan de inspección normal)
- d. Grafique las curvas OC y AOQ del plan que usted finalmente eligió, ¿cuál es la peor calidad de salida esperada para este plan de muestreo?



EAN Escuela de
Administración de
Negocios

Tablas Militares

Baje el archivo con el
nombre: Tablas
Militares de
www.ucreanop.com

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 a 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más	D	E	H	K	N	Q	R

TABLA 18.6. Tabla para inspección normal: Muestreo simple (MIL STD 105D)

Letra código para el tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra n	Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL), en porcentaje																													
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400						
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re				
A	2															0 1				1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15					
B	3															0 1	↑			1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22				
C	5															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31			
D	8															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45		
E	13															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	
F	20															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
G	32															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
H	50															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
J	80															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
K	125															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
L	200															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
M	315															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
N	500															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
P	800															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
Q	1 250															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
R	2 000															0 1	↑	↓		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑

Indicaciones: Si en la intersección del renglón (letra código) y de la columna (NCA) se encuentra una flecha en lugar de los números de aceptación (Ac) y de rechazo (Re), entonces siga la dirección de la flecha y use el primer plan que esté después de la flecha. Por ejemplo suponga que la letra código para un caso particular es H, por lo que el tamaño de muestra asociado a esta letra es $n = 50$, y si el NCA = 0.1%, entonces en la intersección correspondiente se encuentra una flecha con dirección hacia abajo; al seguirla, el primer plan que se encuentra es Ac = 0, Re = 1, y el tamaño de muestra a usar es $n = 125$.

TABLA 18.7. Tabla para inspección severa: Muestreo simple (MIL STD 105D).

Letra código para el tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra n	Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL), en porcentaje																							
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2																								
B	3																								
C	5																								
D	8																								
E	13																								
F	20																								
G	32																								
H	50																								
J	80																								
K	125																								
L	200																								
M	315																								
N	500																								
P	800																								
Q	1 250																								
R	2 000																								
S	3 150																								

Indicaciones: Si en la intersección del renglón (letra código) y de la columna (NCA) se encuentra una flecha en lugar de los números de aceptación (Ac) y de rechazo (Re), entonces siga la dirección de la flecha y use el primer plan que esté después de la flecha. Por ejemplo suponga que la letra código para un caso particular es H, por lo que el tamaño de muestra asociado a esta letra es $n = 50$, y si el NCA = 0.1%, entonces en la intersección correspondiente se encuentra una flecha con dirección hacia abajo; al seguirla el primer plan que se encuentra es Ac = 0, Re = 1, y el tamaño de muestra a usar es $n = 200$.

TABLA 18.8. Tabla para inspección reducida: Muestreo simple (MIL STD 105D).

Letra código para el tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra n	Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL), en porcentaje																									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																										
B	2																										
C	2																										
D	3																										
E	5																										
F	8																										
G	13																										
H	20																										
J	32																										
K	50																										
L	80																										
M	125																										
N	200																										
P	315																										
Q	500																										
R	800																										

Indicaciones: Si en la intersección del renglón (letra código) y de la columna (NCA) se encuentra una flecha en lugar de los números de aceptación (Ac) y de rechazo (Re), entonces siga la dirección de la flecha y use el primer plan que esté después de la flecha. Por ejemplo suponga que la letra código para un caso particular es H, por lo que el tamaño de muestra asociado a esta letra es $n = 20$, y si el NCA = 0.1%, entonces en la intersección correspondiente se encuentra una flecha con dirección hacia abajo; al seguirla, el primer plan que se encuentra es Ac = 0, Re = 1, y el tamaño de muestra a usar es $n = 50$.

Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

New Open Save Print Import Copy Paste Format Undo Redo AutoSum Sort A-Z Sort Z-A Gallery Toolbox Zoom Help

Verdana 12 B I U % , ←.0 .00 →.0

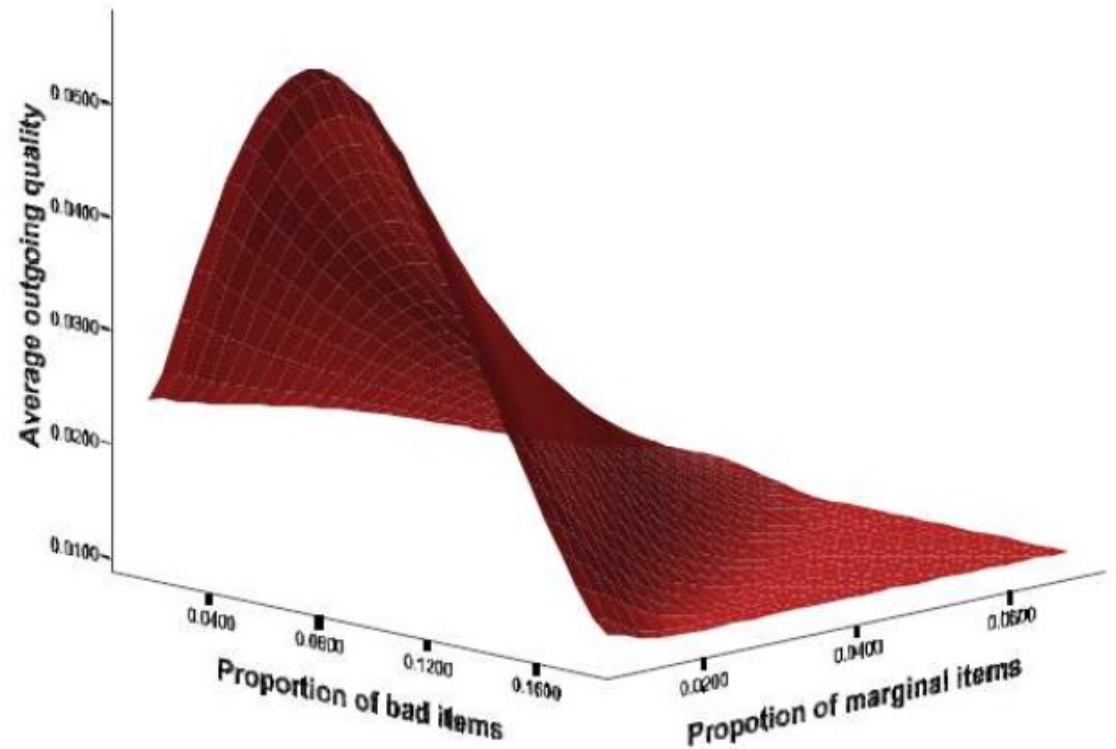
	A	B	C	D	E	F	G	H
16	Pregunta b)	MIL STD 105D						
17		Plan inspección normal		Plan inspección severa		Plan inspección reducida		
18		n =	125	n =	125	n =	50	
19		Ac =	5	Ac =	3	Ac =	2	
20		Re =	6	Re =	4	Re =	5	
21	R/ Inspeccionaremos los lotes con $n = 125$, $Ac = 5$ y $Re = 6$							
22	Si nos entregan 2 de 5 lotes con 6 o más defectuosos se cambiará a inspección severa							
23	Si nos entregan 10 lotes consecutivos con 5 o menos defectuosos se cambiará a inspección reducida							
24								

Suponga que usted trabaja en el departamento de compras de una empresa que se dedica a la fabricación de pasteles para la venta en supermercados y panaderías del país. El costo de inspección de la empresa es de \$1 por unidad y el costo en que incurre la compañía si entra producto defectuoso al sistema de producción es \$14 por unidad. La empresa trabaja bajo las siguientes condiciones, AQL de 1.5%, α de 5%, PNCT de 6% y β igual al 10%.

- a. Determinar n y c para un plan de muestreo único que se apega estrictamente a la especificación para α . ¿Cuál es el valor real de β ?
- b. Si el proveedor entrega en lotes de 20.000 unidades y utilizando un nivel de inspección normal (I) encuentre los planes normal, reducido y severo que se aplicarán utilizando MIL STD 105D. Si se escoge trabajar con la inspección normal en qué momentos deberemos de cambiar el tipo de inspección.
- c. Si el proveedor entrega lotes con un porcentaje promedio de artículos defectuosos del 5%, ¿cuál plan es el más apropiado económicamente hablando? (para la MIL STD 105D use el plan de inspección normal)
- d. Grafique las curvas OC y AOQ del plan que usted finalmente eligió, ¿cuál es la peor calidad de salida esperada para este plan de muestreo?

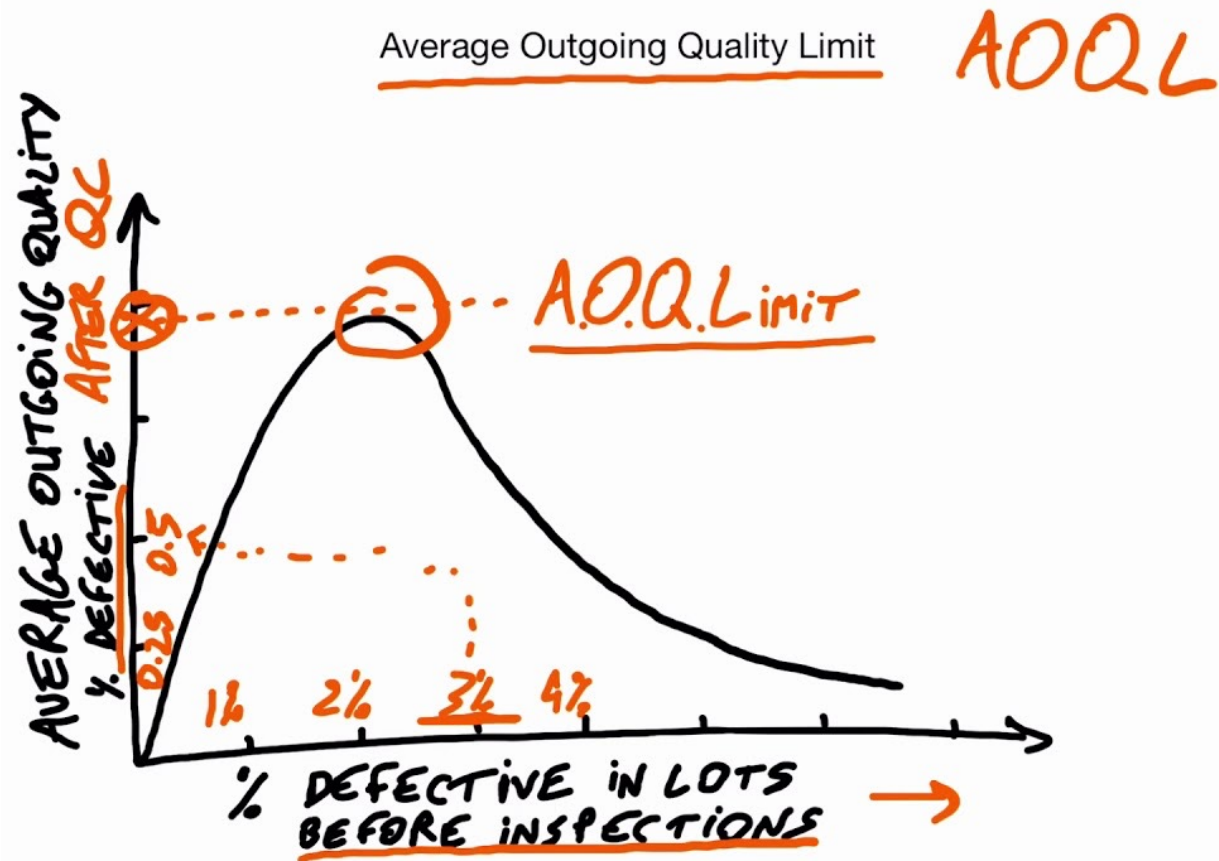
AOQ

Calidad Promedio de Salida: es el nivel promedio de calidad que se alcanza al aplicar el plan de muestreo, suponiendo que los lotes rechazados son inspeccionados al 100% y las unidades defectuosas encontradas se reemplazan por artículos buenos.

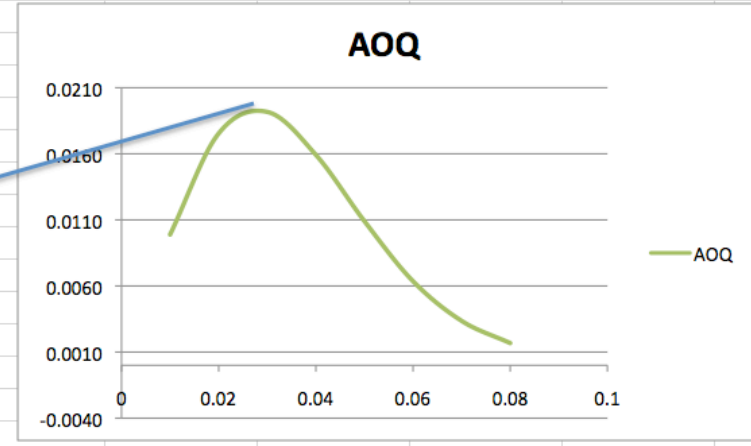


AOQL

Límite de la Calidad Promedio de Salida: es el valor máximo que alcanza la curva de calidad promedio de salida y representa la peor calidad promedio que resultaría del programa de inspección.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
24											
25	Pregunta c)										
26	Mío	n =	131								
27		c =	4								
28		p	np	PA	AOQ						
29		0.01	1.31	0.989	0.0099						
30		0.02	2.63	0.877	0.0175						
31		0.03	3.94	0.639	0.0192	AOQL					
32		0.04	5.25	0.398	0.0159						
33		0.05	6.57	0.218	0.0109						
34		0.06	7.88	0.106	0.0064						
35		0.07	9.19	0.048	0.0034						
36		0.08	10.51	0.021	0.0017						
37											
38	MIL STD 105 D	n =	125								
39		Ac =	5								
40		Re =	6								
41		p	np	PA	AOQ						
42		0.01	1.25	0.998	0.0100						
43		0.02	2.50	0.958	0.0192						
44		0.03	3.75	0.823	0.0247	AOQL					
45		0.04	5.00	0.616	0.0246						
46		0.05	6.25	0.406	0.0203						
47		0.06	7.50	0.241	0.0145						
48		0.07	8.75	0.135	0.0095						
49		0.08	10.00	0.070	0.0056						
50		0.09	11.25	0.033	0.0030						
51		0.1	12.5	0.015	0.0015						
52		0.11	13.75	0.006	0.0007						



AOQL

AOQL

Análisis económico de un plan de muestreo

$N =$ *Tamaño del lote*

$C_i =$ *Costo de inspeccionar*

$C_d =$ *Costo de las defectuosos*

$\frac{\$i}{und} =$ *Costo de inspeccionar una unidad*

$\frac{\$d}{und} =$ *Costo si entra una unidad defectuosa al sistema*

$C_i = \frac{\$i}{und} \times n$

$C_d = (N \times AOQL) \times \frac{\$d}{und}$

$CT = C_i + C_d$

150%

Verdana 12 **B** *I* U % ,

	A	B	C	D	E
54					
55	c)	Costo inspección		\$1.00	
56		Costo defectuosas		\$14.00	
57		Lote en unidades		20,000.00	
58		Costo de Inspección	Costo de defectuosas	Costo Total	
59	Mío	\$131.33	\$5,367.60	\$5,498.93	El mejor
60	MIL STD 105D	\$125.00	\$6,913.20	\$7,038.20	
61	No inspeccionar	\$0.00	\$14,000.00	\$14,000.00	
62					