

**TABLAS DE CONTINGENCIA. Prof. Víctor Yepes**

Teniendo en cuenta el punto 5.6 del Anejo 11 de la EHE, donde se definen las tolerancias de muros de contención y muros de sótano, se quiere comprobar si tres equipos de encofradores producen de forma homogénea en la ejecución de muros vistos, o por el contrario, unos equipos producen más defectos de un tipo que otro. Todos los equipos emplean el mismo tipo de encofrado. Las tolerancias que deben cumplirse son:

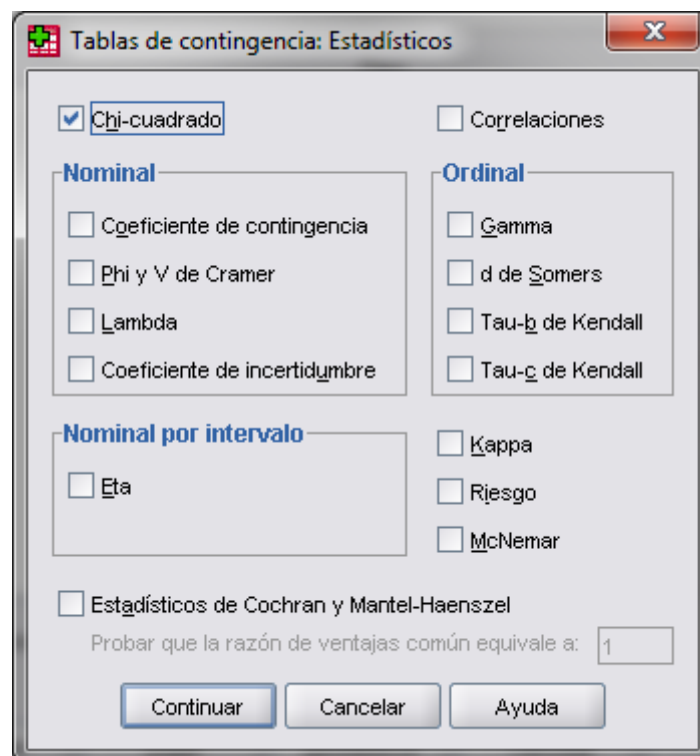
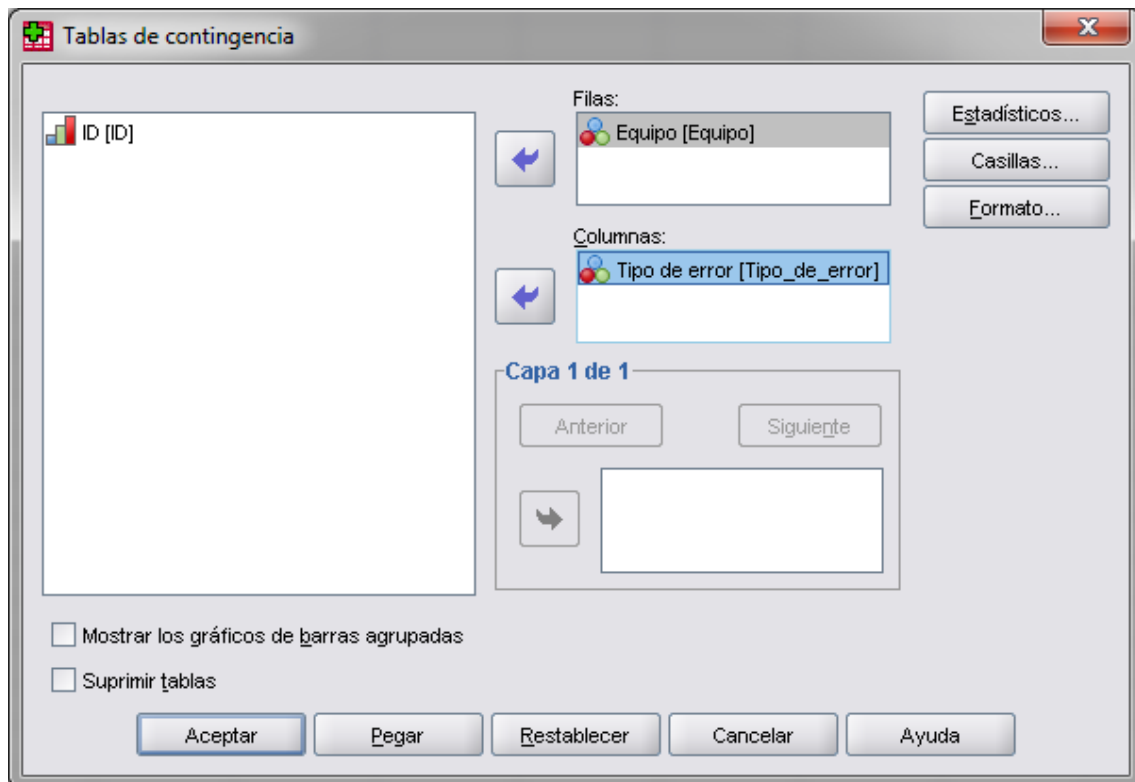
1. Desviación respecto a la vertical
2. Espesor del alzado
3. Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós
4. Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos
5. Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos

Los equipos han estado trabajando durante año ejecutando este tipo de unidad de obra. Durante este tiempo el número de defectos en relación con la tolerancia dimensional ha sido pequeño, pero se han contabilizado 375 defectos. El control de calidad ha dado como resultado el conteo de la tabla.

		Razón por la que se incumplen las tolerancias					Defectos de cada equipo
		1	2	3	4	5	
Equipo de encofradores	A	34	65	17	21	13	150
	B	23	52	25	19	6	125
	C	32	28	16	14	10	100
Total		89	145	58	54	29	375

El problema planteado trata de comprobar la homogeneidad de tres poblaciones, en este caso las relacionadas con los equipos de encofradores.

Usando SPSS. [Analizar > Estadísticos descriptivos > Tablas de contingencia > Estadísticos: Chi-cuadrado](#)



### Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Equipo * Tipo de error	375	100,0%	0	0,0%	375	100,0%

### Tabla de contingencia Equipo \* Tipo de error

		Tipo de error					Total
		1	2	3	4	5	
a	Recuento	34	65	17	21	13	150
	Frecuencia esperada	35,6	58,0	23,2	21,6	11,6	150,0
b	Recuento	23	52	25	19	6	125
	Frecuencia esperada	29,7	48,3	19,3	18,0	9,7	125,0
c	Recuento	32	28	16	14	10	100
	Frecuencia esperada	23,7	38,7	15,5	14,4	7,7	100,0
Total	Recuento	89	145	58	54	29	375
	Frecuencia esperada	89,0	145,0	58,0	54,0	29,0	375,0

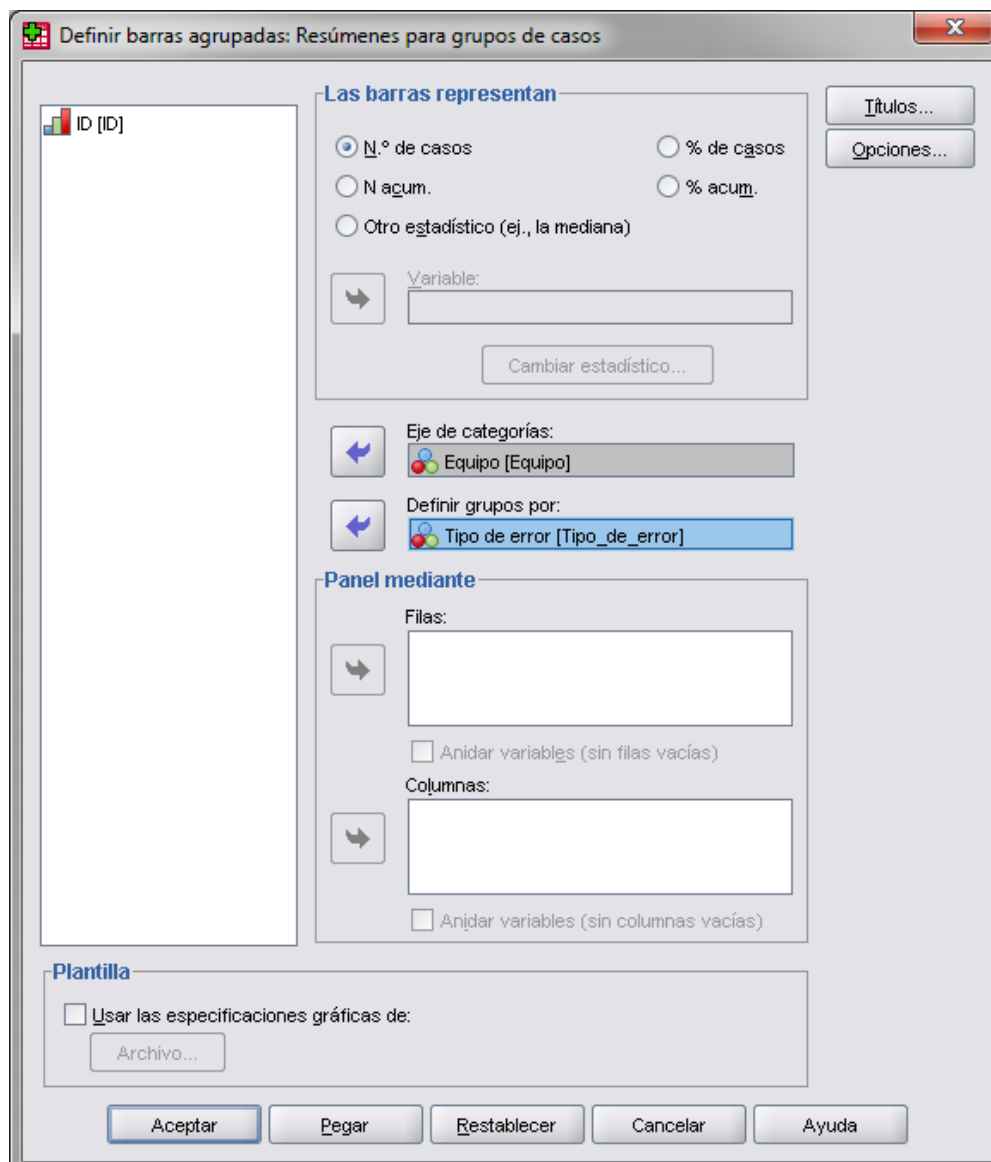
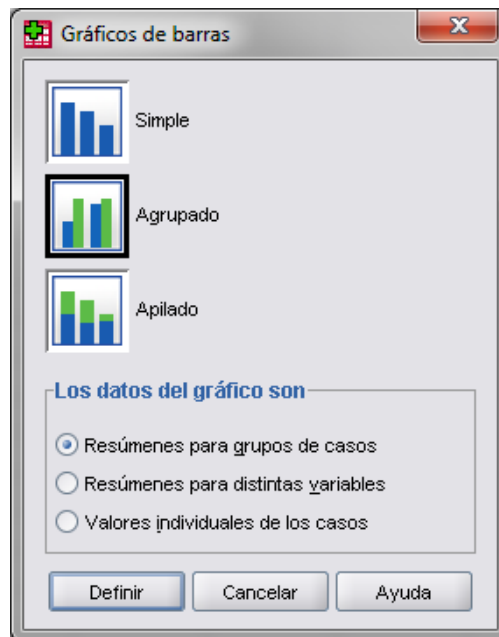
### Pruebas de chi-cuadrado

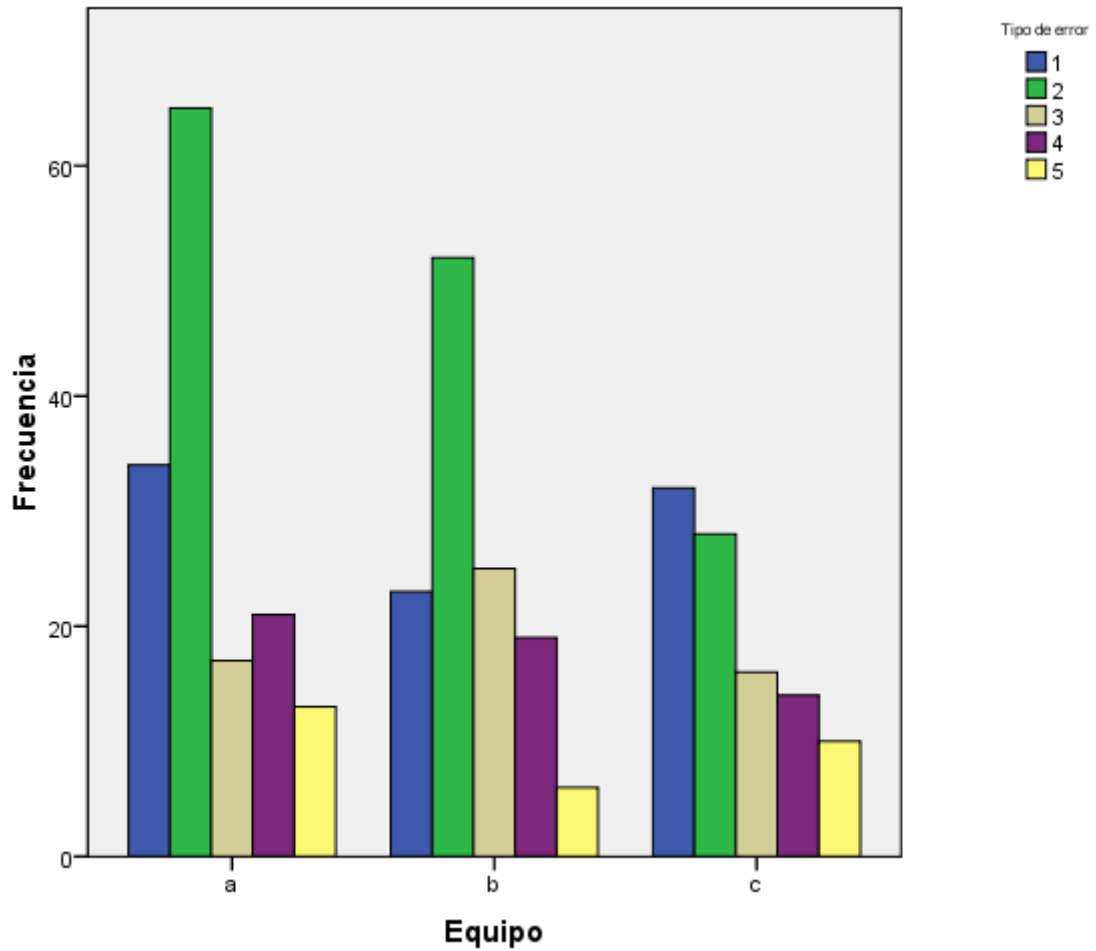
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,159 <sup>a</sup>	8	,078
Razón de verosimilitudes	14,462	8	,070
Asociación lineal por lineal	,000	1	,994
N de casos válidos	375		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,73.

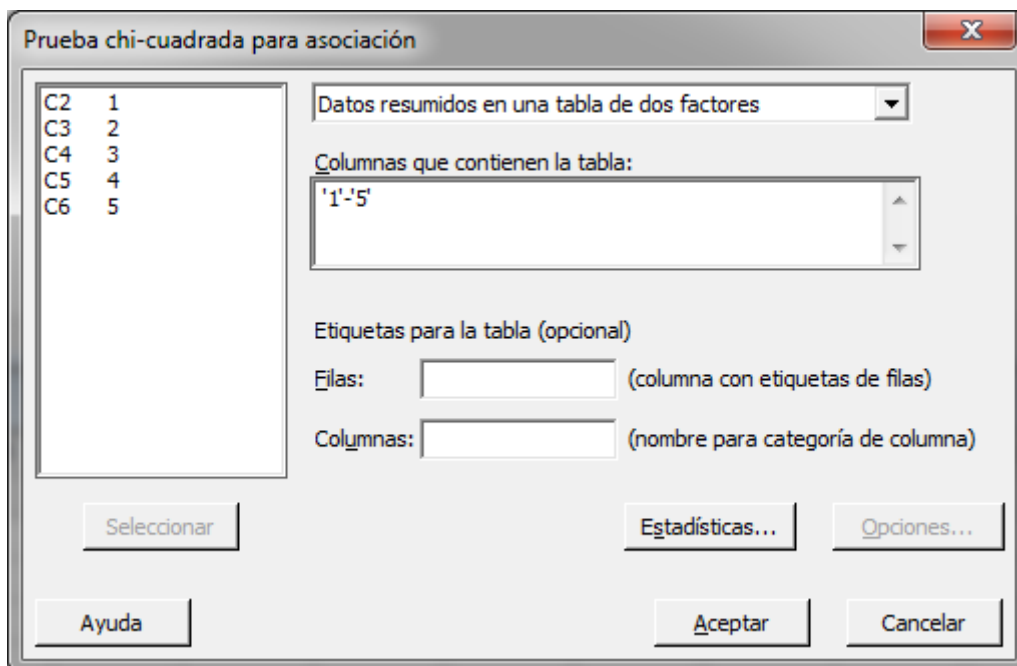
Vemos que el p-valor = 0,078 para la prueba de chi-cuadrado. Como p-valor > 0,05, no existen evidencias sólidas para rechazar la hipótesis nula de que las proporciones entre las poblaciones son las mismas. Es decir, diremos que los tres equipos de encofradores son homogéneos.

Podemos dibujar el gráfico de barras. [Gráficos > Cuadro de diálogo antiguos > Barras > Agrupado > Definir](#)





También lo podemos hacer con Minitab. [Estadísticas > Tablas > Prueba chi-cuadrada](#) (tabla de dos factores en hoja de trabajo)



## Prueba chi-cuadrada para asociación: Filas de la hoja; Columnas de la h

Filas: Filas de la hoja de trabajo      Columnas: Columnas de la hoja de trabajo

	1	2	3	4	5	Todo
1	34 35,60	65 58,00	17 23,20	21 21,60	13 11,60	150
2	23 29,67	52 48,33	25 19,33	19 18,00	6 9,67	125
3	32 23,73	28 38,67	16 15,47	14 14,40	10 7,73	100
Todo	89	145	58	54	29	375

Contenido de la celda:            Conteo  
   Conteo esperado

Chi-cuadrada de Pearson = 14,159; GL = 8; Valor p = 0,078