

# DISEÑO FRACCION UN CUARTO

DR. PORFIRIO GUTIERREZ GONZALEZ

# DISEÑOS FACTORIALES FRACCIONADOS $2^{K-2}$

## DISEÑOS FACTORIALES FRACCION UN CUARTO

- ❑ Dependiendo del número de factores y del costo de cada corrida experimental, en ocasiones es necesario correr una fracción más pequeña del diseño factorial completo  $2^K$ . Un diseño factorial fraccionado  $2^{k-2}$  representa la cuarta parte del factorial original completo.
- ❑ Para obtener este diseño se necesitan dos efectos generadores, de entre las interacciones de alto orden. Estos efectos generadores (interacciones de alto orden) deben ser elegidos de manera que su producto sea también una interacción de alto orden. Estos diseños tendrán tres generadores: los primeros dos que se seleccionaron más su producto entre sí, y ninguno será estimable.
- ❑ El generador con menos letras será el que definirá la resolución del diseño.

# CONSTRUCCION DEL DISEÑO FRACCIONADO UN CUARTO $2^{K-2}$

Ejemplo, consideremos un diseño con 6 factores; A,B,C,D,E F.

**Primer  
paso**

A	B	C	D
-	-	-	-
+	-	-	-
-	+	-	-
+	+	-	-
-	-	+	-
+	-	+	-
-	+	+	-
+	+	+	-
-	-	-	+
+	-	-	+
-	+	-	+
+	+	-	+
-	-	+	+
+	-	+	+
-	+	+	+
+	+	+	+

**Segundo  
paso**

A	B	C	D	E=ABC	F=BCD
-	-	-	-	-	-
+	-	-	-	+	-
-	+	-	-	+	+
+	+	-	-	-	+
-	-	+	-	+	+
+	-	+	-	-	+
-	+	+	-	-	-
+	+	+	-	+	-
-	-	-	+	-	+
+	-	-	+	+	+
-	+	-	+	+	-
+	+	-	+	-	-
-	-	+	+	+	-
+	-	+	+	-	-
-	+	+	+	-	+
+	+	+	+	+	+

Los generadores son  $I=ABCE$  e  $I=BCDF$

$(ABCE)(BCDF)=ADEF$

por tanto el diseño es de resolución IV.

Para encontrar la confusión de los efectos, se procede de la siguiente manera:

A estará confundido con:

$A*ABCE=BCE$

$A*BCDF=BCDF$

$A*ADEF=DEF$

$A=BCE=BCDE=DEF$

De esta misma forma:

$A=BCE=DEF=ABCDF$

$B=ACE=CDF=ABDEF$

$C=ABE=BDF=ACDEF$

$D=BCF=AEF=ABCDE$

$E=ABC=ADF=BCDEF$

$F=BCD=ADE=ABCEF$

$AB=CE=ACDF=BDEF$

$AC=BE=ABDF=CDEF$

$AD=EF=BCDE=ABCF$

$AE=BC=DF=ABCDEF$

$AF=DE=BCEF=ABCD$

$BD=CF=ACDE=ABEF$

$BF=CD=ACEF=ABDE$

$ABD=CDE=ACF=BEF$

$ACD=BDE=ABF=CEF$

### Ejemplo 7

Un equipo de mejoramiento de la calidad ha decidido emplear un experimento diseñado a fin de estudiar el proceso de moldeo por inyección de componentes manufacturados y tratar de reducir la contracción.

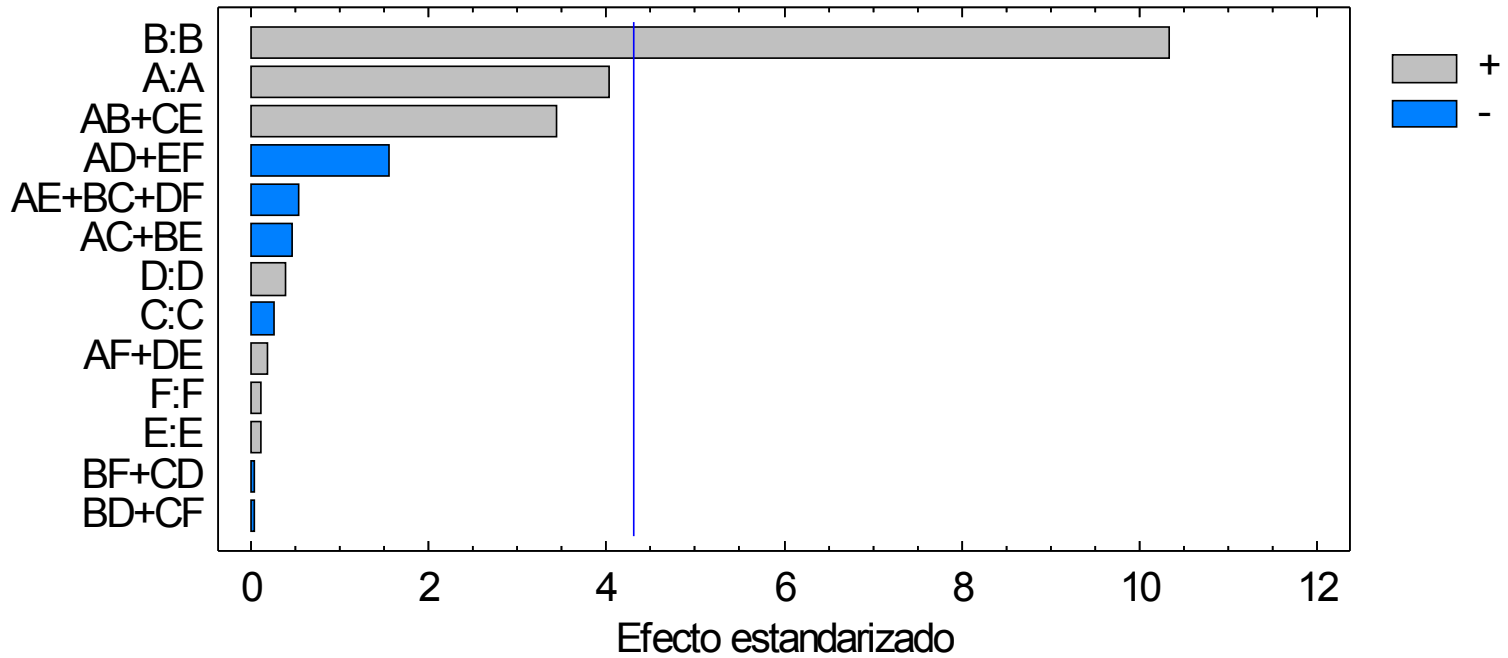
El equipo decide investigar 6 factores : temperatura del molde (A), rapidez de alimentación (B), tiempo de retención (C), tiempo de ciclo (D), tamaño de la compuesta (E), presión de retención (F), cada uno a dos niveles, con el objetivo de descubrir la forma en que cada factor influye en la contracción y algo sobre como interactúan.

Se decide emplear el diseño factorial fraccionario de dos niveles y 16 corridas. Los resultados de la experimentación son los siguientes:

A	B	C	D	E=ABC	F=BCD	Contracción
-	-	-	-	-	-	6
+	-	-	-	+	-	10
-	+	-	-	+	+	32
+	+	-	-	-	+	60
-	-	+	-	+	+	4
+	-	+	-	-	+	15
-	+	+	-	-	-	26
+	+	+	-	+	-	60
-	-	-	+	-	+	8
+	-	-	+	+	+	12
-	+	-	+	+	-	34
+	+	-	+	-	-	60
-	-	+	+	+	-	16
+	-	+	+	-	-	5
-	+	+	+	-	+	37
+	+	+	+	+	+	52

# PARETO NORMAL

Diagrama de Pareto Estandarizada para CONTRACCION



**EFFECTOS IMPORTANTES: B, A, AB, TALVEZ EL EFECTO AD.**

## ANOVA

<b>Fuente</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>F-Ratio</b>	<b>P-Value</b>
<b>A:A</b>	<b>770.063</b>	<b>1</b>	<b>770.063</b>	<b>63.6</b>	<b>0.0000</b>
<b>B:B</b>	<b>5076.56</b>	<b>1</b>	<b>5076.56</b>	<b>419.27</b>	<b>0.0000</b>
<b>AB</b>	<b>564.063</b>	<b>1</b>	<b>564.063</b>	<b>46.59</b>	<b>0.0000</b>
<b>AD</b>	<b>115.563</b>	<b>1</b>	<b>115.563</b>	<b>9.54</b>	<b>0.0103</b>
<b>Total error</b>	<b>133.188</b>	<b>11</b>	<b>12.108</b>		
<b>Total (corr.)</b>	<b>6659.44</b>	<b>15</b>			

**EFFECTOS SIGNIFICATIVOS: A, B, AB, AD.**

**R-squared = 98.0 percent**

**R-squared (adjusted for d.f.) = 97.2728 percent**

## EL MEJOR ANOVA

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
A:A	770.063	1	770.063	37.15	0.0001
B:B	5076.56	1	5076.56	244.9	0.0000
AB	564.063	1	564.063	27.21	0.0002
Total error	248.75	12	20.7292		
Total (corr.)	6659.44	15			

R-squared = 96.2647 percent

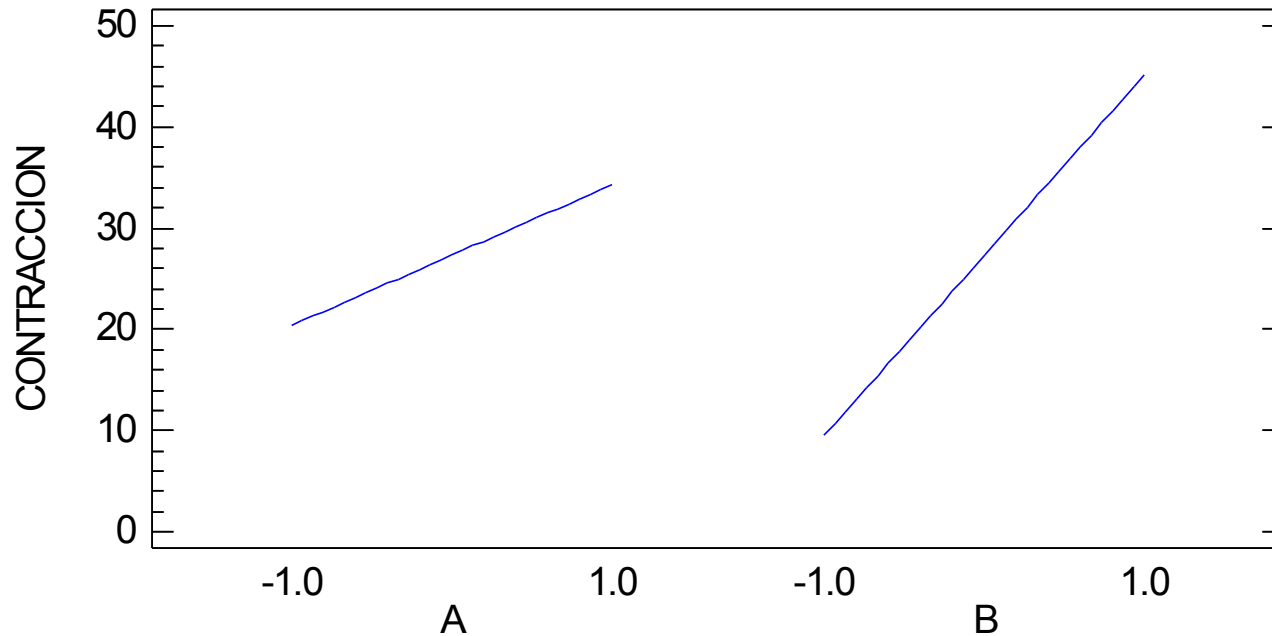
R-squared (adjusted for d.f.) = 95.3309 percent

**EL RSquare Adj NO BAJA UN 3%, POR LO QUE PODEMOS ELIMINAR AL EFECTO DA. POR CONSIGUIENTE SOLO SON SIGNIFICATIVOS LOS EFECTOS: B, A, AB.**



# GRAFICAS DE EFECTOS

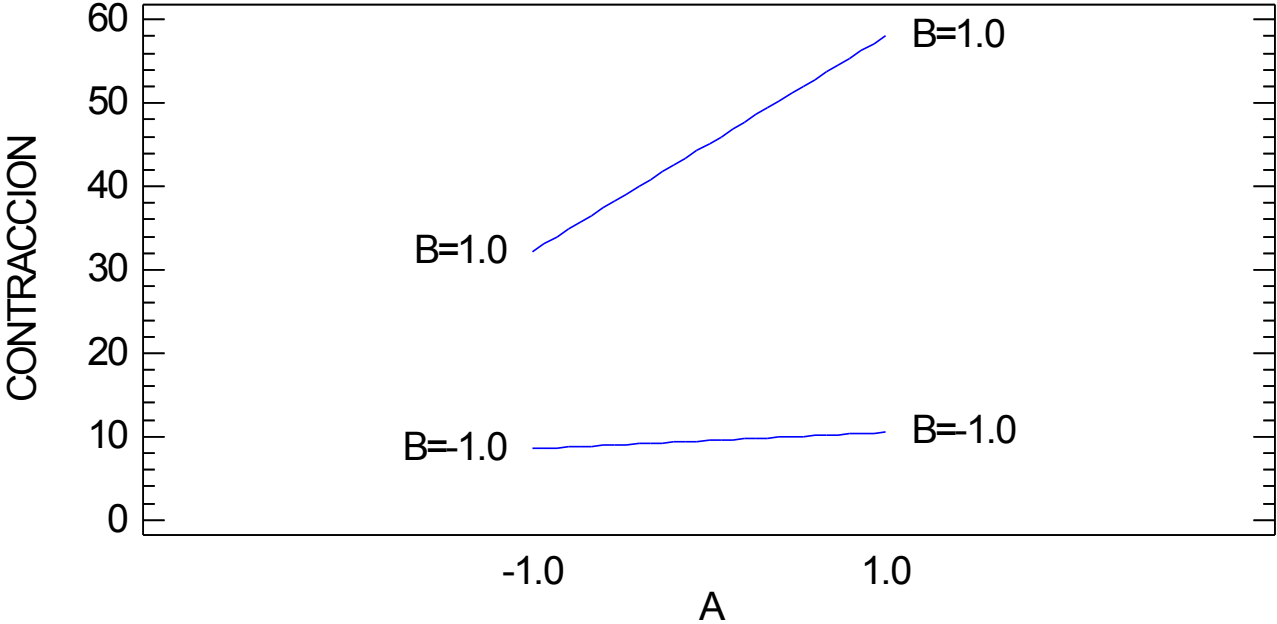
Gráfica de Efectos Principales para CONTRACCION



**En ambos efectos, se presenta un efecto positivo. Como se quiere minimizar se recomienda usar nivel bajo de A y nivel bajo de B.**

# GRAFICAS DE INTERACCIONES

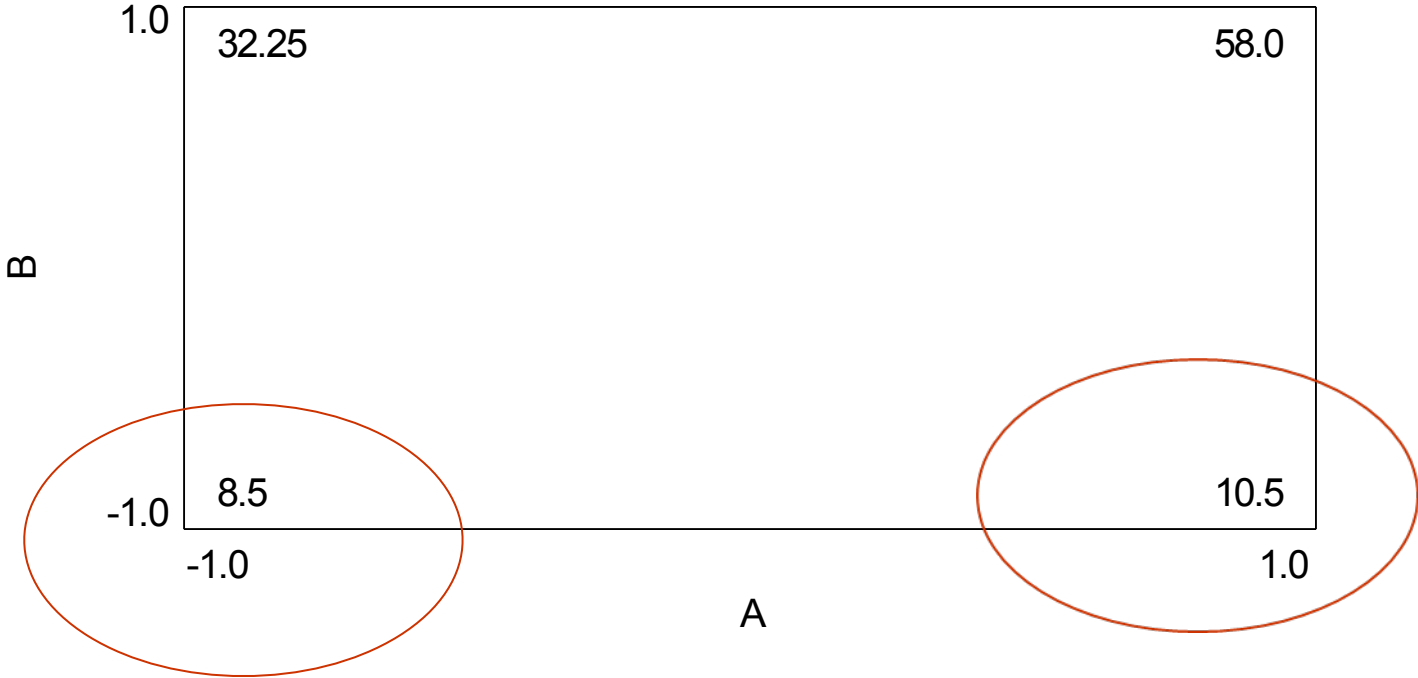
Gráfica de Interacción para CONTRACCION



**Para minimizar se recomienda usar nivel bajo de A y nivel bajo de B, o nivel alto de A o nivel bajo de B.**

# GRAFICA DE RESPUESTA

Gráfica de Cuadro para CONTRACCION  
C=0.0,D=0.0,E=0.0,F=0.0



## RECOMENDACIONES PARA USO DE LOS DISEÑOS

No. De Factores	Posible Diseño	Replicas	No. De Corridas
<b>2</b>	<b><math>2^2</math></b>	<b>3 ó 4</b>	<b>12, 16</b>
<b>3</b>	<b><math>2^3</math></b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b><math>2^4</math></b>	<b>1 ó 2</b>	<b>16, 32</b>
<b>5</b>	<b><math>2^5</math> o <math>2^{5-1}</math></b>	<b>No replicado</b>	<b>16, 32</b>
<b>6</b>	<b><math>2^{6-1}</math> o <math>2^{6-2}</math></b>	<b>No replicado</b>	<b>16, 32</b>
<b>7</b>	<b><math>2^{7-2}</math> o <math>2^{7-3}</math></b>	<b>No replicado</b>	<b>16, 32</b>
<b>8</b>	<b><math>2^{8-3}</math> o <math>2^{8-4}</math></b>	<b>No replicado</b>	<b>16, 32</b>