

Exercicis de dissenys factorials complets

Tubs d'escapament

En un procés de fabricació de tubs d'escapament per a la indústria de l'automòbil es desitja optimitzar un procés de soldadura que es realitza en un component d'acer inoxidable. Per això es porta a terme un disseny factorial 2^3 , considerant els factors:

	Nivells	
	–	+
A: Cabal de Gas (l/min.)	8	12
B: Intensitat (Amp)	230	240
C: Velocitat cadena (m/min.)	0.6	1

Es van obtenir els següents resultats (major valor de la resposta significa major qualitat):

A	B	C	Y
-	-	-	10.5
+	-	-	26
-	+	-	13.5
+	+	-	19
-	-	+	12
+	-	+	25.5
-	+	+	16
+	+	+	21.5

- Identifica els factors i les interaccions que semblen importants
- Interpreta els resultats i dona recomanacions per a continuar l'experimentació.

Volants per a automòbil

Un fabricant de volants per a automòbil té problemes amb la duresa dels seus productes (una característica crítica dels volants: han de ser prou durs per no trencar-se, però prou tous com perquè en cas d'accident el volant es trenqui abans que les costelles del conductor). El procés de fabricació consisteix a injectar poliuretà en un motlle.

Per a esbrinar de què depèn l'índex de trencament es decideix portar a terme un experiment 2^3 amb les variables P (pressió d'injecció), R (ràtio de les dos components del poliuretà) i T (temperatura d'injecció). Després d'escollir “adequadament” els nivells i donada la gran variabilitat detectada en la duresa es va decidir replicar l'experiment. Els resultats obtinguts (entre parèntesis l'ordre aleatori de realització dels experiments) van ser:

P	R	T	Duresa1	Duresa2.
-1	-1	-1	35 (7)	18 (12)
1	-1	-1	62 (1)	47 (9)
-1	1	-1	28 (3)	31 (10)
1	1	-1	55 (5)	56 (14)
-1	-1	1	49 (2)	26 (16)
1	-1	1	48 (8)	31 (13)
-1	1	1	34 (4)	39 (11)
1	1	1	45 (6)	44 (15)

a) De quina manera afecta a la duresa cadascun dels factors?

A causa de la sospita de diferències entre les dues rèpliques, es posa de manifest que entre la primera i la segona rèplica van transcórrer dues setmanes, durant les quals van canviar considerablement les condicions meteorològiques.

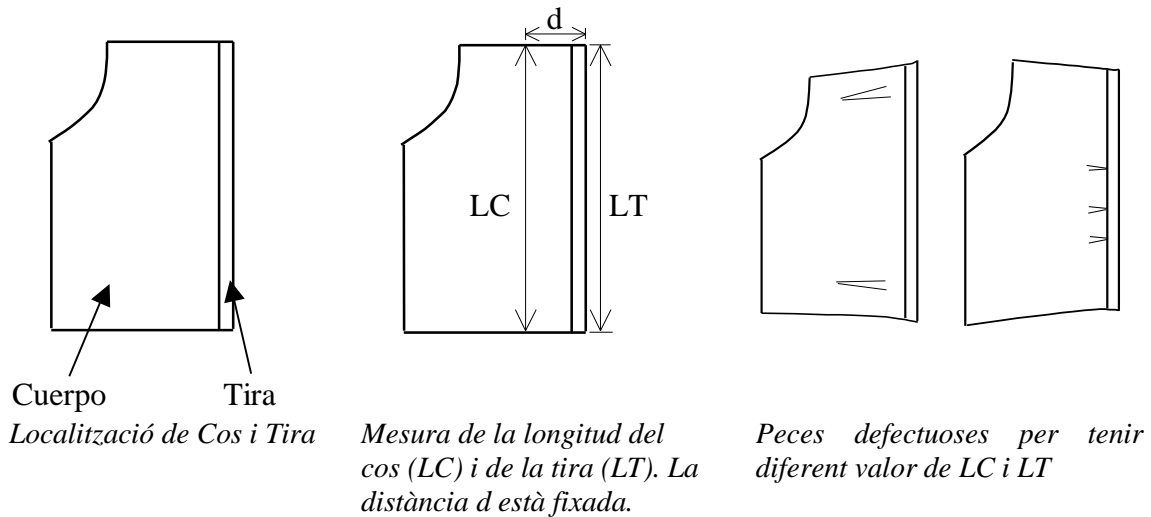
Considera que les 16 respostes obtingudes corresponen a un disseny 2^4 , on un nou factor W (nivell -1 per als vuit experiments de la primera rèplica i nivell +1 per als vuit experiments de la segona rèplica) representa les diferències en el procés (meteorològiques o d'altre tipus) durant les dues setmanes transcorregudes entre la primera i la segona rèplica.

- b) Quins factors afecten ara a la resposta? Compara-ho amb les conclusions de l'apartat anterior.
- c) Et suggereix alguna conseqüència important de tipus pràctic l'estudi de la interacció entre W i R?

Jersey

La part davantera d'un jersei cordat està formada per 2 meitats, i cadascuna d'elles està formada al seu torn pel que anomenem cos i tira. La tira és la zona on van allotjats els botons o els traus (segons el costat) i està teixida de manera que és més forta i consistent que el cos.

Tradicionalment el cos i la tira es teixien per separat i després es cosien, però en l'actualitat hi ha màquines que teixeixen simultàniament, en una mateixa peça, el cos i la tira, amb l'avantatge que s'eliminen operacions en la confecció de la peça. L'inconvenient és que en tenir la tira diferent tipus de punt, i estar teixida sota altres paràmetres, de vegades resulta ser més llarga o més curta que el cos, de manera que la peça resulta defectuosa.



Per determinar les condicions de teixit de la tira que aconseguirien que la longitud del cos i de la tira siguin iguals, es realitza un disseny 2^3 amb els següents factors.

- A: Tipus de tira: Interlock (–) i tubular (+)
- B: Número d’agulles: 4 i 10
- C: Graduació del punt (longitud de la malla a la part interior): 9,0 i 10,8

S’obtenen els següents resultats, en l’ordre estàndard de la matriu de disseny:

Longitud del cos (LC, cm):

67,8 71,7 67,6 77,0 62,2 71,6 71,7 75,6

Longitud de la tira (LT, cm):

62,6 66,8 62,6 71,7 61,1 66,8 70,6 70,6

Temps que es triga en fer la peça (t, mm:ss):

9:18 9:18 9:17 9:18 12:40 12:39 12:39 12:39

- a) Expliqueu com influeixen cadascun dels factors en el temps que triga a teixir-se la peça. (Consell: Feu només les operacions que consideri necessàries per contestar la pregunta)
- b) Tenint en compte que l’objectiu és que $LC = LT$ (no importa el valor concret que prenguin), indiqueu quina penseu que ha de ser la resposta a analitzar.
- c) Calculeu els efectes per a la resposta seleccionada i analitzeu la seva significació estadística.
- d) Expliqueu com influeixen els factors en la resposta.
- e) En el cas que es poguessi continuar l’experimentació, indiqueu com ho faríeu.
- f) Es pot aconseguir l’objectiu que $LC = LT$? És possible aconseguir-ho amb un temps de teixit inferior a 10 minuts? Raoneu la resposta.