

**Ejercicios resueltos**  
**Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)**

---

**Ejercicio 1**

Para las variables  $x, y, z, u, v$  y  $w$  escribir los minterms 5, 18, 23 y 56 así como los maxterms 7, 17, 36 y 62.

$$\text{Minterms } 5 = \bar{x} \bar{y} \bar{z} u \bar{v} w$$

$$18 = \bar{x} y \bar{z} \bar{u} v \bar{w}$$

$$23 = \bar{x} y \bar{z} u v w$$

$$56 = x y z \bar{u} \bar{v} \bar{w}$$

$$\text{Maxterms } 7 = x + y + z + \bar{u} + \bar{v} + \bar{w}$$

$$17 = x + \bar{y} + z + u + v + \bar{w}$$

$$36 = \bar{x} + y + z + \bar{u} + v + w$$

$$62 = \bar{x} + \bar{y} + \bar{z} + \bar{u} + \bar{v} + w$$

**Ejercicio 2**

Dadas las siguientes funciones expresadas como suma de minterms, expresarlas como producto de maxterms:

$$b) g(a, b, c, d, e) = \sum m(1, 4, 7, 9, 12, 15, 17, 18, 19, 23, 29) + d(0, 3, 11)$$

$$g(a, b, c, d, e) = \sum m(1, 4, 7, 9, 12, 15, 17, 18, 19, 23, 29) + d(0, 3, 11)$$

$$g(a, b, c, d, e) = \prod M(2, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31) + d(0, 3, 11)$$

### Ejercicios resueltos

#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

##### Ejercicio 4

Representar las siguientes funciones utilizando mapas de Karnaugh:

a)  $f(x, y, z, u) = \sum m(0, 1, 3, 4, 6, 11)$

c)  $F(x, y, z, u) = \prod M(0, 2, 4, 5, 6, 8, 12, 15)$

e)  $F = y \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot w + x \cdot z \cdot w + x \cdot \bar{z} \cdot \bar{w}$

Mapa de Karnaugh para la función a)

xy \ zw	00	01	11	10
00	1	1	1	
01	1			1
11				
10			1	

a)

Mapa de Karnaugh para la función c)

xy \ zw	00	01	11	10
00	0			0
01	0	0		0
11	0		0	
10	0			

c)

Mapa de Karnaugh para la función e)

xy \ zw	00	01	11	10
00				
01	1	1		
11	1	1	1	
10	1		1	

Grupos de minterms:

- $y \cdot \bar{z}$  (grupo de 2 en la fila 01)
- $x \cdot y \cdot w$  (grupo de 2 en la fila 01)
- $x \cdot z \cdot w$  (grupo de 2 en la fila 11)
- $x \cdot \bar{z} \cdot \bar{w}$  (grupo de 2 en la fila 10)

e)

### Ejercicios resueltos

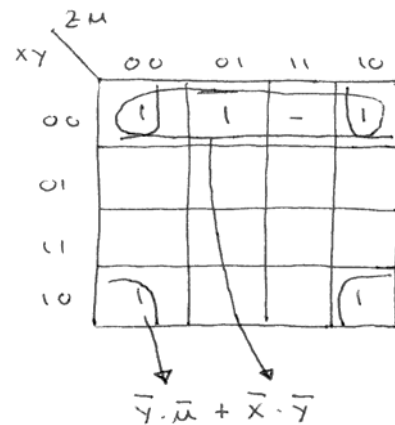
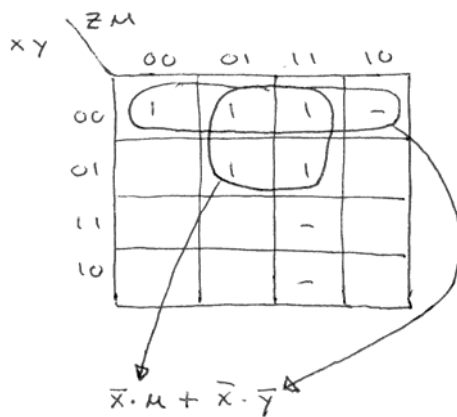
#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

##### Ejercicio 5

Minimizar las siguientes funciones:

		<i>zu</i>			
		00	01	11	10
<i>xy</i>	00	1	1	1	–
	01		1	1	
	11			–	
	10			–	

		<i>zu</i>			
		00	01	11	10
<i>xy</i>	00	1	1	–	1
	01				
	11				
	10	1			1



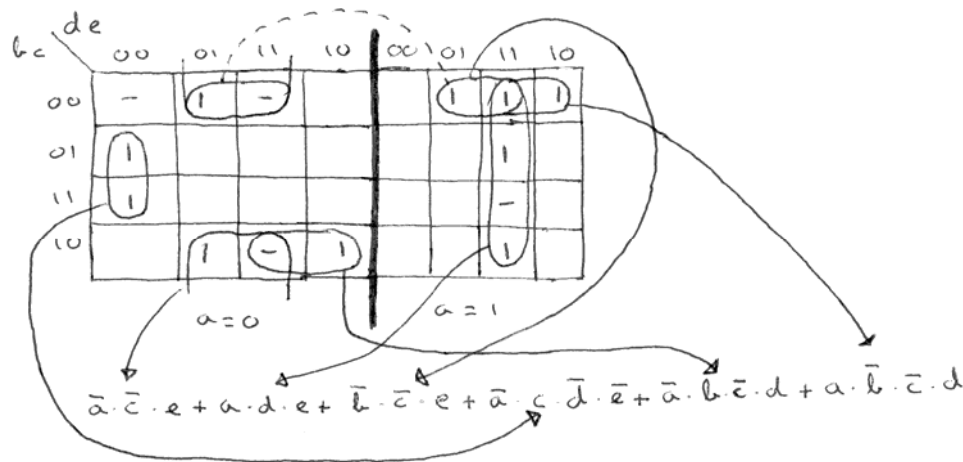
### Ejercicios resueltos

#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

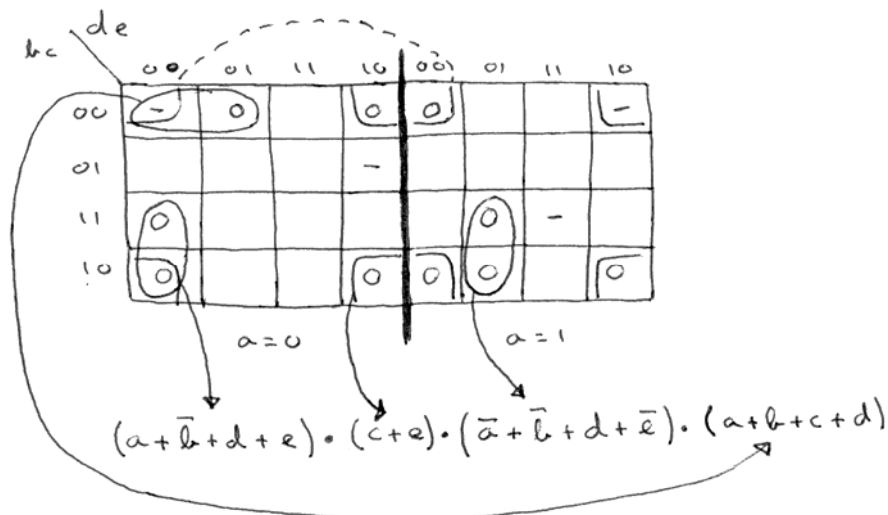
##### Ejercicio 7

Minimizar utilizando mapas de Karnaugh las siguientes funciones:

b)  $g(a,b,c,d,e) = \sum m(1,4,9,10,12,17,18,19,23,27) + d(0,3,11,31)$



d)  $G(a,b,c,d,e) = \prod M(1,2,8,10,12,16,24,25,26,29) \cdot d(0,6,18,31)$



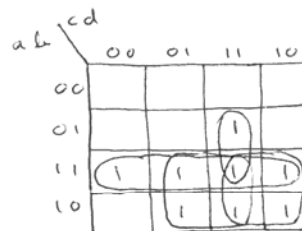
### Ejercicios resueltos

#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

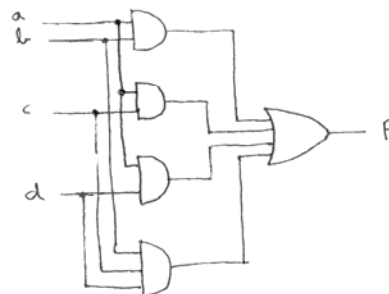
##### Ejercicio 10

Se tiene un tanque cerrado lleno de un líquido que desprende gases. Para evitar que dicho tanque explote cuando la presión es superior a un valor se recogen dichos gases. Existen cuatro sensores de seguridad  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  que se ponen a valor 1 si se llega a esta presión. Estos sensores miden en paralelo la presión. Existe un sensor que es maestro, el  $a$ . Diseñar un circuito que recogiendo la salida de los cuatro sensores y promediando la salida de los cuatro indique si se ha alcanzado dicha presión. En caso de que dos sensores indiquen que se ha alcanzado la presión y otros dos que no, el circuito activará la salida de acuerdo a lo que indique el sensor maestro.

$a$	$b$	$c$	$d$	$P$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1



$$P = ab + ad + ac + bcd$$

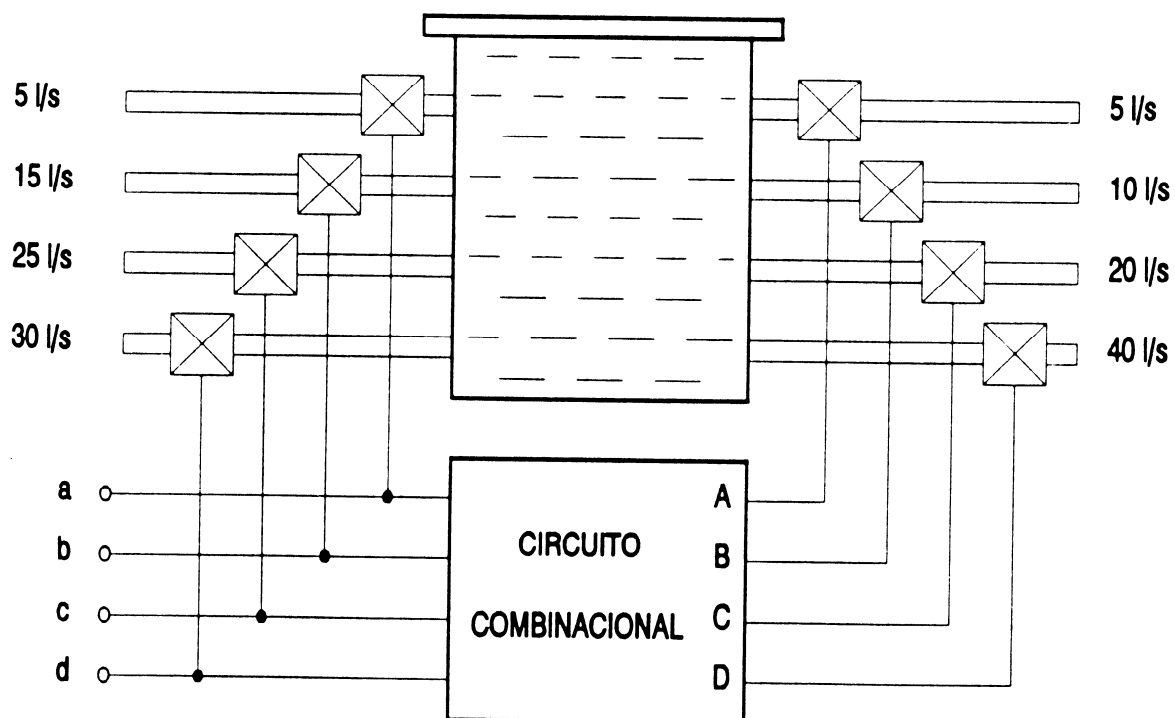


### Ejercicios resueltos

#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

##### Ejercicio 11

Al depósito de la figura acceden 4 canalizaciones cuyos caudales se muestran en la figura. Del depósito salen otras cuatro canalizaciones cuyos caudales se muestran también. Teniendo en cuenta que a la entrada solo puede haber dos canalizaciones abiertas al mismo tiempo, diseñar un circuito que gobierne las electroválvulas de salida para que, dependiendo de las electroválvulas de entrada que estén abiertas, el caudal de entrada sea igual al de salida.



# FUNDAMENTOS Y ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

## 1º G. I. Informática

Curso 2010 – 2011

Página 7 de 7

### Ejercicios resueltos

#### Tema 4 y 5: Diseño Combinacional (I)

a	b	c	d	A	B	C	D
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	-	-	-	-
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	-	-	-	-
1	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	1	-	-	-	-
1	1	1	0	-	-	-	-
1	1	1	1	-	-	-	-

0 = Válvula cerrada

1 = Válvula abierta

Ya que sólo puede haber dos combinaciones abiertas a la entrada, se asume que todas las combinaciones que presenten más de dos unos a la entrada no se quedan dar.

Por ello, las funciones de salida tomarán el valor indeterminado.

ab \ cd	00	01	11	10
00			1	1
01	1	1	-	-
11		-	-	-
10	1	1	-	-

A

ab \ cd	00	01	11	10
00		1	1	
01	1		-	
11		-	-	-
10		1	-	1

B

ab \ cd	00	01	11	10
00		1		1
01			-	
11	1	-	-	-
10		1	-	1

C

ab \ cd	00	01	11	10
00			1	
01		1	-	1
11		-	-	-
10			1	-

D

$$A = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c}$$

$$B = \bar{b}d + ac + \bar{a}b\bar{c}\bar{d}$$

$$C = ab + \bar{b}\bar{c}d + \bar{b}c\bar{d}$$

$$D = cd + bd + bc$$