

	<b>UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID</b> <b>PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS</b> <b>OFICIALES DE GRADO</b> <b>Curso 2014-2015</b> <b>MATERIA: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II</b>	Modelo
--	---	--------

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

**TIEMPO:** 90 minutos.

### OPCIÓN A

#### Cuestión nº 1 (2 puntos)

Dos de los sistemas cristalinos más frecuentes en los metales son el cúbico centrado en las caras (FCC) y el cúbico centrado en el cuerpo (BCC).

- Represente sus celdas cristalinas unitarias de forma esquemática (0,5 puntos).
- Indique el índice de coordinación de cada sistema (0,5 puntos).
- Determine el número de átomos que contiene cada celda cristalina unitaria (0,5 puntos).
- A partir de la geometría de la celda cristalina unitaria FCC, calcule la longitud de la arista para un elemento de radio atómico 0,1 nm (0,5 puntos).

#### Cuestión nº 2 (2 puntos)

Se necesita mantener constante la temperatura de una cámara frigorífica a 4 °C, para ello se emplea una máquina frigorífica de 3,5 kW que funciona según el ciclo de Carnot. Conociendo que la temperatura media exterior es de 20 °C, calcule:

- La eficiencia de la máquina frigorífica (1 punto).
- El calor eliminado de la cámara por unidad de tiempo (0,5 puntos).
- El calor aportado al exterior por unidad de tiempo (0,5 puntos).

#### Cuestión nº 3 (2 puntos)

- Obtenga y demuestre de forma razonada el diagrama de bloques de un sistema de control que tiene la siguiente función de transferencia: (1 punto).

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_1}{1 + P_1}$$

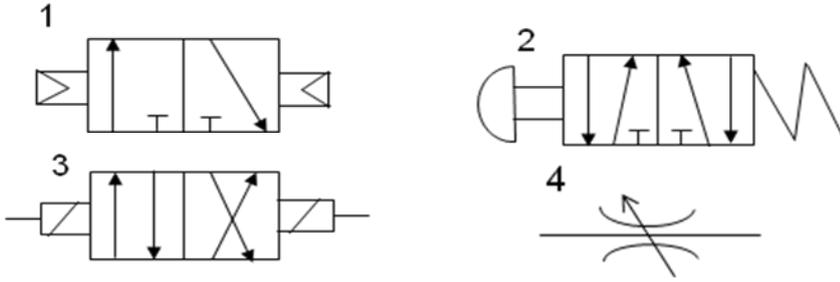
- Demuestre de forma razonada cuál sería el diagrama de bloques si a la función anterior se le añade un sumando, resultando ser la nueva función de transferencia la siguiente: (0,5 puntos).

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_2 P_3}{1 + P_2} + \frac{P_1}{1 + P_1}$$

- Obtenga el valor de X que hace Z=5, si P<sub>1</sub>=P<sub>3</sub>=2 y P<sub>2</sub>=1 (0,5 puntos).

**Cuestión nº 4** (2 puntos)

Indique el nombre y la función de cada uno de los siguientes elementos de un circuito neumático: (0,5 puntos por cada respuesta correcta).



**Cuestión nº 5** (2 puntos)

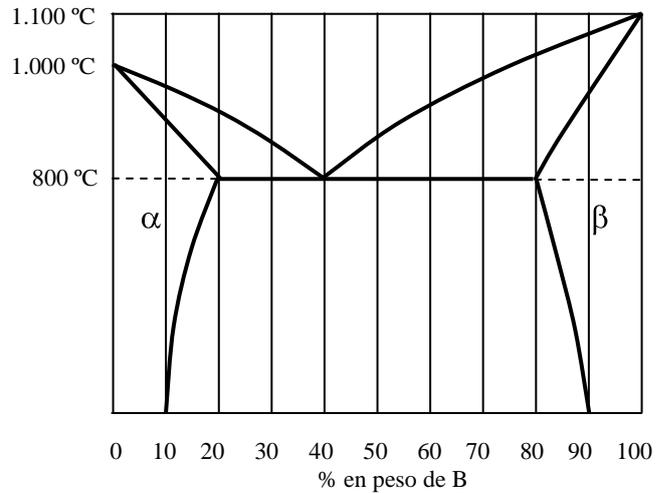
- a) Obtenga la tabla de verdad y el mapa de Karnaugh correspondiente de un circuito con una entrada de cuatro bits ( $x_3, x_2, x_1, x_0$ ) y una salida que valga 1 cuando el número en binario presente en la entrada sea cero o múltiplo de 4 y distinto de 12 (1 punto).
- b) Usando puertas NOT, AND y OR, implemente la función combinacional mínima (es decir, la que use el menor número de puertas posible) (1 punto).

## OPCIÓN B

### Cuestión nº1 (2 puntos)

A partir del diagrama de equilibrio de fases de la aleación de los metales A y B que se muestra en la figura, determine:

- Temperaturas de solidificación de los metales puros A y B (0,5 puntos).
- Porcentaje de metales A y B que tiene el eutéctico (0,5 puntos).
- Porcentaje de las fases ( $\alpha$ - $\beta$ ) de las que se compone el eutéctico a 800°C y a temperatura ambiente (0,5 puntos).
- Para una aleación con 70 % de B y 30 % de A, porcentaje de sus constituyentes ( $\beta$ -eutéctico) (0,5 puntos).



### Cuestión nº 2 (2 puntos)

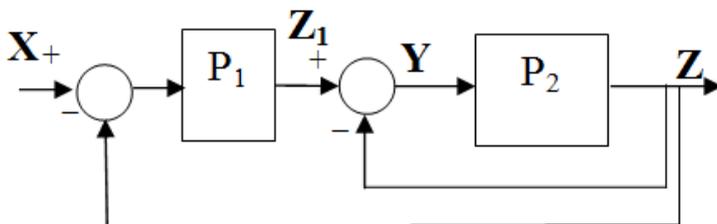
Un motor eléctrico con excitación en serie presenta las características que se indican a continuación. Tensión de alimentación: 220 V, resistencia interna total: 4  $\Omega$  , intensidad de corriente: 9 A. Calcule:

- La fuerza electromotriz (0,5 puntos).
- La potencia útil desarrollada por el motor (0,5 puntos).
- La potencia suministrada al motor (0,5 puntos).
- La energía disipada por unidad de tiempo en el motor (0,5 puntos).

### Cuestión nº 3 (2 puntos)

En el sistema realimentado de la figura:

- Obtenga la función de transferencia  $Z=f(Z_1)$  y simplifique el diagrama de bloques eliminando el segundo bucle de realimentación (0,5 puntos cada uno).
- Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$  (0,5 puntos).
- Determine el valor de Z si X,  $P_1$  y  $P_2$  valen 2 (0,5 puntos).



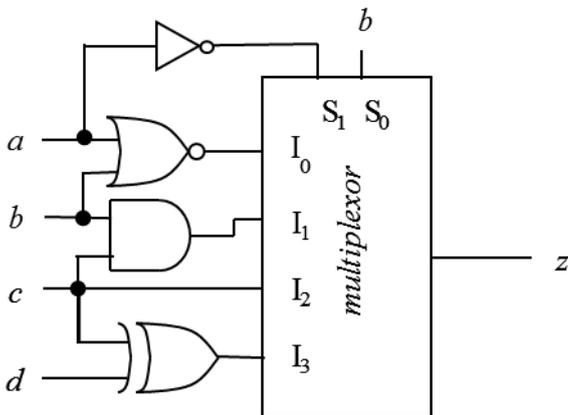
**Cuestión nº 4** (2 puntos)

Dibuje el símbolo y explique la función de cada uno de los siguientes elementos de un circuito neumático:

1. Válvula selectora (0,5 puntos).
2. Válvula estranguladora unidireccional (0,5 puntos).
3. Válvula distribuidora 5/2 con accionamiento eléctrico y retorno neumático (0,5 puntos).
4. Unidad de mantenimiento (0,5 puntos).

**Cuestión nº 5** (2 puntos)

- a) Obtenga una expresión de conmutación en forma de suma de minterms de la señal lógica  $z$ , como función de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$  (1 punto).



- b) Simplifique dicha función por el método de Karnaugh (1 punto).

## **TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II**

### **CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION**

Los profesores encargados de la corrección de las cuestiones dispondrán, una vez realizadas las pruebas, de una solución de las mismas, para que les sirva de guía en el desarrollo de su trabajo.

En aquellas cuestiones en las que los resultados de un apartado intervengan en los cálculos de los siguientes, los correctores deberán valorar como válidos estos últimos apartados si su planteamiento fuese correcto y tan solo se tiene como error el derivado del cálculo inicial.

#### **OPCIÓN A**

Cuestión nº 1: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 0,5 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Apartado d: 0,5 puntos

Cuestión nº 2: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 1.0 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Cuestión nº 3: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 1,0 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0.5 puntos

Cuestión nº 4: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 0,5 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Apartado d: 0,5 puntos

Cuestión nº 5: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 1,0 puntos

Apartado b: 1,0 puntos

Puntuación total 10 puntos

#### **OPCIÓN B**

Cuestión nº 1: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 0,5 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Apartado d: 0,5 puntos

Cuestión nº 2: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 0,5 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Apartado d: 0,5 puntos

Cuestión nº 3: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 1,0 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Cuestión nº 4: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 0,5 puntos

Apartado b: 0,5 puntos

Apartado c: 0,5 puntos

Apartado d: 0,5 puntos

Cuestión nº 5: 2 PUNTOS repartidos de la siguiente forma:

Apartado a: 1,0 puntos

Apartado b: 1,0 puntos

Puntuación total 10 puntos

## **SOLUCIONES**

**TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II**  
**SOLUCIONES**  
**OPCIÓN A**

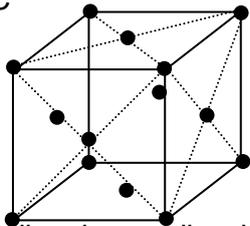
**Cuestión nº1** (2 puntos)

Dos de los sistemas cristalinos más frecuentes en los metales son el cúbico centrado en las caras (FCC) y el cúbico centrado en el cuerpo (BCC).

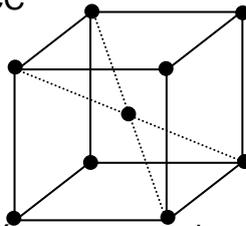
- e) Represente sus celdas cristalinas unitarias de forma esquemática (0,5 puntos).
- f) Indique el índice de coordinación de cada sistema (0,5 puntos).
- g) Determine el número de átomos que contiene cada celda cristalina unitaria (0,5 puntos).
- h) A partir de la geometría de la celda cristalina unitaria FCC, calcule la longitud de la arista para un elemento de radio atómico 0,1 nm (0,5 puntos).

**SOLUCIÓN:**

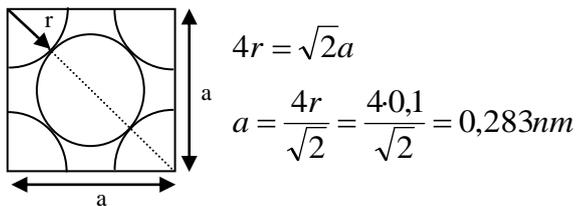
a) FCC



BCC



- b) El índice de coordinación, o nº de átomos que rodean cada átomo, es:  
 FCC, 4 átomos.  
 BCC, 8 átomos.
- c) FCC,  $6 \cdot 1/2 + 8 \cdot 1/8 = 4$  átomos por celda.  
 BCC,  $1 + 8 \cdot 1/8 = 2$  átomos por celda.
- d) A partir de la geometría de la celda FCC:



**Cuestión nº2** (2 puntos)

Se necesita mantener constante la temperatura de una cámara frigorífica a 4 °C, para ello se emplea una máquina frigorífica de 3,5 kW que funciona según el ciclo de Carnot. Conociendo que la temperatura media exterior es de 20 °C, calcule:

- a) La eficiencia de la máquina frigorífica (1 punto).
- b) El calor eliminado de la cámara por unidad de tiempo (0,5 puntos).
- c) El calor aportado al exterior por unidad de tiempo (0,5 puntos).

**SOLUCIÓN:**

$Q_1$  = calor aportado al foco caliente por unidad de tiempo

$Q_2$  = calor eliminado del foco frío por unidad de tiempo

$W$  = trabajo realizado sobre el sistema por unidad de tiempo

$$Q_1 = Q_2 + W$$

$$T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 4 + 273 = 277 \text{ K}$$

$$a) \eta_{mf} = Q_2 / W = Q_2 / (Q_1 - Q_2) = T_2 / (T_1 - T_2) ; \eta_{mf} = 277 / (293 - 277) = 17,3$$

$$b) Q_2 = \eta_{mf} \cdot W = 17,3 \cdot 3,5 = 60,6 \text{ kW}$$

$$c) Q_1 = Q_2 + W = 60,6 + 3,5 = 64,1 \text{ kW}$$

**Cuestión nº 3** ( 2 puntos)

a) Obtenga y demuestre de forma razonada el diagrama de bloques de un sistema de control que tiene la siguiente función de transferencia (1 punto)

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_1}{1 + P_1}$$

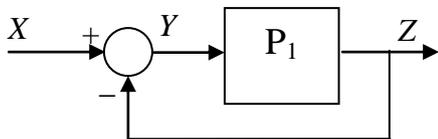
b) Demuestre de forma razonada cuál sería el diagrama de bloques si a la función anterior se le añade un sumando, resultando ser la nueva función de transferencia: (0,5 puntos ).

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_3 P_2}{1 + P_2} + \frac{P_1}{1 + P_1}$$

c) Obtenga el valor de X que hace Z=5, si  $P_1=P_3=2$  y  $P_2=1$ (0,5 puntos)

**SOLUCIÓN:**

a)

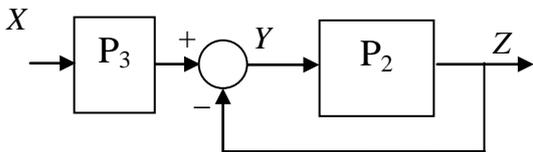


$$Z = P_1 Y; Y = \frac{Z}{P_1};$$

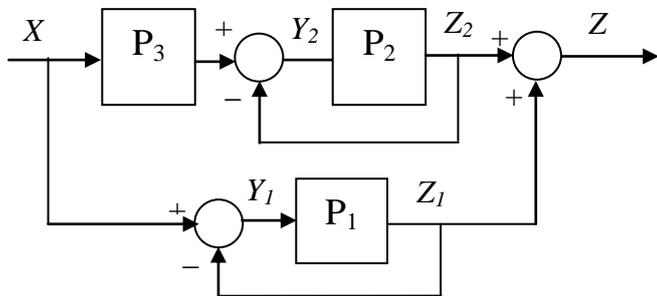
$$Y = X - Z; \frac{Z}{P_1} = X - Z; \frac{Z}{P_1} + Z = X; \frac{Z(1 + P_1)}{P_1} = X;$$

$$\frac{Z}{X} = \frac{P_1}{(1 + P_1)}$$

b) El sumando que se añade es similar al primero pero multiplicado por  $P_3$ , es decir:



Y como ambas funciones se suman, lo único que hay que añadir un sumador al sistema:



La demostración sería:

$$Z = Z_1 + Z_2;$$

$$Y_1 = X - Z_1;$$

$$Z_1 = P_1 Y_1; Y_1 = \frac{Z_1}{P_1} = X - Z_1; \frac{Z_1}{P_1} + Z_1 = X; \frac{Z_1(1 + P_1)}{P_1} = X; Z_1 = \frac{P_1}{(1 + P_1)} X$$

$$Y_2 = X P_2 - Z_2;$$

$$Z_2 = P_2 Y_2; Y_2 = \frac{Z_2}{P_2} = X P_2 - Z_2; \frac{Z_2}{P_2} + Z_2 = X P_2; \frac{Z_2(1 + P_2)}{P_2} = X P_2;$$

$$Z_2 = \frac{P_2 P_1 X}{(1 + P_2)};$$

$$Z = Z_1 + Z_2 = \frac{P_1}{(1 + P_1)} X + \frac{P_2 P_1}{(1 + P_2)} X$$

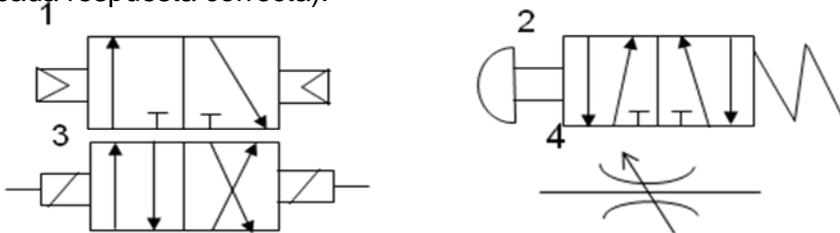
c) Simplemente sustituimos en la expresión de la función de transferencia:

$$\frac{Z}{X} = \frac{2 \cdot 1}{1 + 1} + \frac{2}{1 + 2} = \frac{5}{3};$$

Si  $Z=5$ ,  $X=3$

**Cuestión nº 4** (2 puntos)

Indicar el nombre y la función de cada uno de los siguientes elementos de un circuito neumático (0,5 puntos por cada respuesta correcta):



**SOLUCIÓN:**

1. Válvula distribuidora 3/2 con accionamiento neumático por ambos lados. Se utiliza para controlar cilindros de simple efecto (0,5 puntos).
2. Válvula distribuidora 5/2 con accionamiento manual tipo pulsador por un lado y con accionamiento por muelle por el otro lado. Su utiliza para controlar cilindros de doble efecto (0,5 puntos).
3. Válvula distribuidora 4/2 con accionamiento eléctrico por ambos lados. Se utiliza para controlar cilindros de doble efecto (0,5 puntos).
4. Válvula estranguladora o reguladora de caudal. Se utiliza para regular el caudal de aire que pasa por un circuito y controlar la velocidad de avance de un cilindro (0,5 puntos).

**Cuestión nº 5** (2 puntos)

a) Obtenga la tabla de verdad y el mapa de Karnaugh correspondiente de un circuito con una entrada de cuatro bits ( $x_3, x_2, x_1, x_0$ ) y una salida que valga 1 cuando el número en binario presente en la entrada sea cero o múltiplo de 4 (1 punto)

b) Usando puertas NOT, AND y OR, implemente la función combinacional mínima (es decir, que use el menor número de puertas posible).

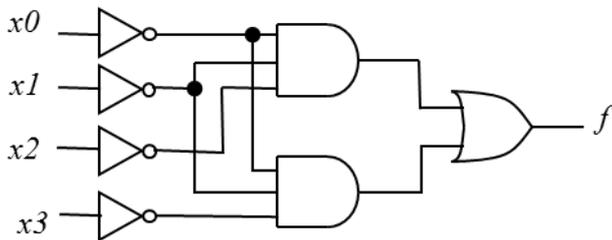
**SOLUCIONES:**

a)

$X_3$	$X_2$	$X_1$	$X_0$	$z$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

		$x_1x_0$			
		00	01	11	10
$x_3x_2$	00	X			
	01	X			
	11				
	10	X			

b)  $f = x_3'x_1'x_0' + x_2'x_1'x_0'$



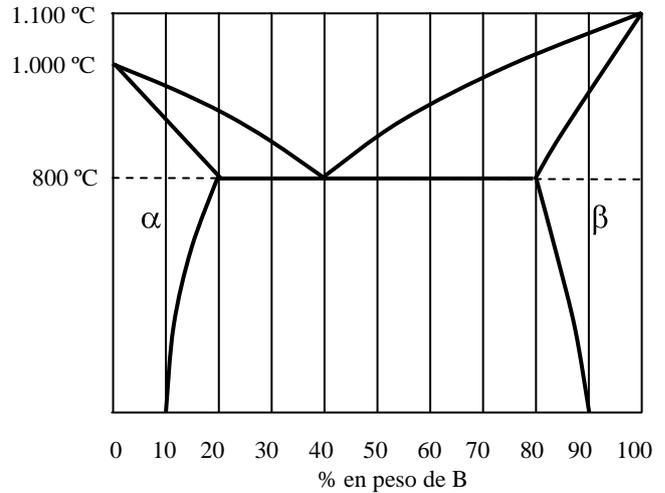
**NOTA:** si la representación sobre el mapa de Karnaugh obtenida por el alumno en el apartado a) fueran incorrecta, pero el de la implementación a partir de dicha representación fuera válida, deberá calificarse esta cuestión con 1 punto.

## OPCIÓN B

### Cuestión nº1 (2 puntos)

A partir del diagrama de equilibrio de fases de la aleación de los metales A y B que se muestra en la figura, determine:

- Temperaturas de solidificación de los metales puros A y B (0,5 puntos).
- Porcentaje de metales A y B que tiene el eutéctico (0,5 puntos).
- Porcentaje de las fases ( $\alpha$ - $\beta$ ) de las que se compone el eutéctico a 800°C y a temperatura ambiente (0,5 puntos).
- Para una aleación con 70 % de B y 30 % de A, porcentaje de sus constituyentes ( $\beta$ -eutéctico) (0,5 puntos).



### SOLUCIÓN

- El metal A solidifica a 1.000 °C y el metal B a 1.100 °C.
- 60 % de A y 40 % de B.
- A 800 °C,  $100 \cdot 20 / 60 = 33,3$  % de  $\beta$  y 66,7 % de  $\alpha$ .  
A temperatura ambiente,  $100 \cdot 30 / 80 = 37,5$  % de  $\beta$  y 62,5 % de  $\alpha$ .
- $100 \cdot 30 / 40 = 75$  % de  $\beta$  y 25 % de eutéctico.

### Cuestión nº2 (2 puntos)

Un motor eléctrico con excitación en serie presenta las siguientes características: tensión de alimentación: 220 V, resistencia interna total: 4  $\Omega$  y la intensidad de corriente: 9 A, calcule:

- La fuerza electromotriz (0,5 puntos).
- La potencia útil desarrollada por el motor (0,5 puntos).
- La potencia suministrada al motor (0,5 puntos).
- La energía disipada por unidad de tiempo en el motor (0,5 puntos).

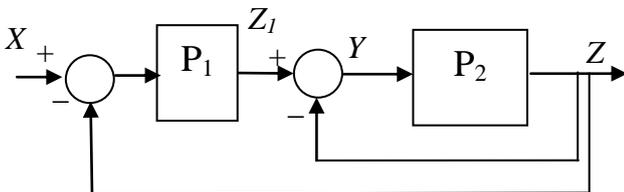
### SOLUCIÓN:

- $V = \varepsilon + RI$   
 $\varepsilon = V - (R \cdot I) = 220 - (4 \cdot 9) = 184 \text{ V}$
- $P_{\text{útil}} = \varepsilon \cdot I = 184 \cdot 9 = 1656 \text{ W}$
- $P_{\text{motor}} = V \cdot I = 220 \cdot 9 = 1980 \text{ W}$
- $P_{\text{disipada}} = RI^2 = 4 \cdot (9)^2 = 324 \text{ W}$   
ó  $P_{\text{disipada}} = P_{\text{motor}} - P_{\text{útil}} = 1980 - 1656 = 324 \text{ W}$

### Cuestión nº 3 (2 puntos)

En el sistema realimentado de la figura:

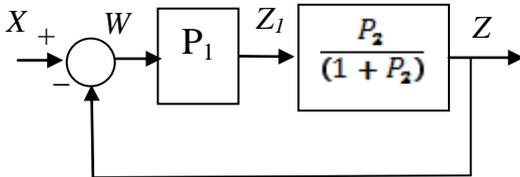
- Obtenga la función de transferencia  $Z=f(Z_1)$  y simplifique el diagrama de bloques eliminando el segundo bucle de realimentación (0,5 puntos cada uno).
- Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$  (0,5 puntos).
- Valor de Z si X,  $P_1$  y  $P_2$  valen 2 (0,5 puntos).



**SOLUCIÓN:**

a)  
 $Y = Z_1 - Z; Z = P_2 Y; Y = \frac{Z}{P_2} = Z_1 - Z; \frac{Z}{P_2} + Z = Z_1; \frac{Z(1 + P_2)}{P_2} = Z_1;$   
 $Z = \frac{P_2}{(1 + P_2)} Z_1$

EL diagrama quedaría así simplificado:



b)  
 $W = X - Z; Z = P_1 \frac{P_2}{(1 + P_2)} W; W = \frac{Z(1 + P_2)}{P_1 P_2} = X - Z; \frac{Z(1 + P_2)}{P_1 P_2} + Z = X;$

$$\frac{Z(1 + P_2 + P_1 P_2)}{P_1 P_2} = X; Z = \frac{P_1 P_2}{(1 + P_2 + P_1 P_2)} X$$

c);  $Z = \frac{2 \cdot 2}{(1 + 2 + 2 \cdot 2)} X = \frac{4}{7} \cdot 2 = \frac{8}{7}$

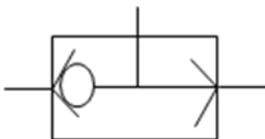
**Cuestión nº 4** (2 puntos)

Dibuje el símbolo y explique la función de cada uno de los siguientes elementos de un circuito neumático:

- 1 Válvula selector (0,5 puntos).
- 2 Válvula estranguladora unidireccional (0,5 puntos).
- 3 Válvula distribuidora 5/2 con accionamiento eléctrico y retorno neumático (0,5 puntos).
- 4 Unidad de mantenimiento (0,5 puntos).

**SOLUCIÓN:**

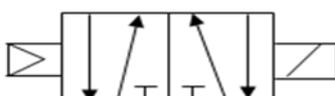
1. Válvula selector: utilizada para dejar pasar el aire cuando el aire entre en ella solo por una de las entradas (0,5 puntos).



2. Válvula estranguladora unidireccional: válvula que lleva situados en paralelo una válvula antirretorno y una válvula estranguladora y que se encarga de regular el paso del aire en un sentido mientras que en el otro, al aire encuentra el paso libre. Se utiliza para regular la velocidad de avance de un cilindro pero no la de retroceso (0,5 puntos).



3. Válvula distribuidora 5/2 con accionamiento eléctrico y retorno neumático. Es una válvula con 5 vías y dos posiciones que se utiliza para controlar un cilindro de doble efecto. Su señal de activación es de naturaleza eléctrica y la de retorno mediante aire comprimido (0,5 puntos).

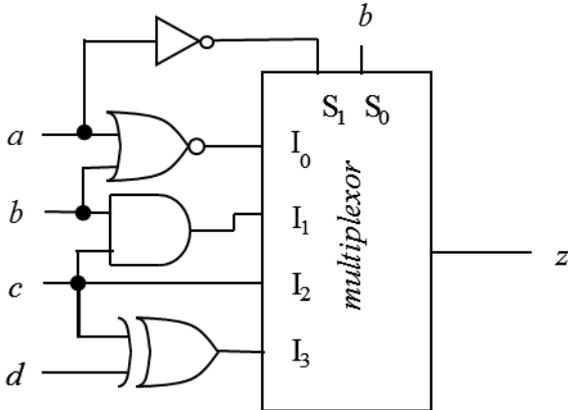


4. Unidad de mantenimiento: está formada por los diferentes elementos: un filtro para eliminar las partículas sólidas del aire, un regulador para mantener constante la presión en el circuito y un lubricador para pulverizar pequeñas cantidades de aceite en el aire y que así se lubrifiquen las partes móviles de los dispositivos neumáticos (0,5 puntos).



**Cuestión nº 5** (2 puntos)

- a) Obtenga una expresión de conmutación en forma de suma de minterms de la señal lógica z, como función de a, b, c y d (1 punto).



- a) Simplifique dicha función por el método de Karnaugh (1 punto).

**SOLUCIÓN:**

a)

$$I_3 = c \oplus d, I_2 = c, I_1 = b \cdot c, I_0 = (a+b)' = a' \cdot b'$$

$$S_0 = b$$

$$S_1 = a'$$

$$z = S_1' S_0' (I_0) + S_1' S_0 (I_1) + S_1 S_0' (I_2) + S_1 S_0 (I_3) = a'' \cdot b' \cdot a' \cdot b' + a'' \cdot b \cdot b \cdot c + a' \cdot b' \cdot c + a' \cdot b \cdot (c \oplus d) = a \cdot b \cdot c + a' \cdot b' \cdot c + a' \cdot b \cdot c \cdot d' + a' \cdot b \cdot c \cdot d = \sum m(2,3,5,6,14,15)$$

- b) Representamos sobre Karnaugh:

		cd			
		00	01	11	10
ab	00			X	X
	01		X		X
	11			X	X
	10				

Simplificando, obtenemos:  $f(a,b,c,d) = a \cdot b \cdot c + a' \cdot b \cdot c' \cdot d + a' \cdot c \cdot d' + a' \cdot b' \cdot c$

**NOTA:** si la expresión obtenida por el alumno en el apartado a) fueran incorrecta, pero el de la expresión simplificada a partir de dicha representación fuera válida, deberá calificarse esta cuestión con 1 punto.

**CRITERIOS DE ELABORACIÓN DE LAS PRUEBAS DE ACCESO LOGSE PARA LA MATERIA**

**TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II – curso 2014/2015**

**Materiales**

1. Estructura atómica y estructura molecular. Constitución de los átomos. Enlaces atómicos y moleculares. Estructuras cristalinas y magnitudes principales.
2. Propiedades mecánicas de los materiales. Tipos, descripción y resultados de los principales ensayos mecánicos.
3. Diagramas de equilibrio. Solidificación de metales puros y aleaciones. Tipos, componentes y fases en sistemas materiales. Diagrama de equilibrio de fases. Diagrama de equilibrio para aleaciones con diferentes solubilidades en estado sólido. El diagrama hierro-carbono elemental.
4. Materiales metalúrgicos. Tipos de aceros. Tipos de fundiciones férricas. Principales aleaciones no férricas: propiedades de las aleaciones de aluminio, cobre, titanio y magnesio.
5. Descripción de tratamientos térmicos: temple, recocido y revenido.
6. Corrosión y oxidación: descripción y técnicas de protección.

**Principios de máquinas**

1. Conocimiento de los conceptos básicos de las máquinas: mecánicas, térmicas y eléctricas.
2. Conocimiento teórico y práctico de los conceptos de fuerza, trabajo, par, energía, potencia, rendimiento, principio de conservación de la energía, etc., así como de las unidades asociadas, especialmente en el SI. Se le podrán plantear ejercicios de aplicación.
3. Conocimiento claro y concreto de las máquinas térmicas, ciclos y diagramas termodinámicos, rendimientos, motores alternativos y rotativos, máquinas frigoríficas y bomba de calor.
4. Conocimiento de los principios básicos generales del funcionamiento de las máquinas eléctricas, leyes de los circuitos eléctricos, máquinas de corriente continua, máquinas de corriente alterna (monofásicas y trifásicas), constitución mecánica y eléctrica, tipos de conexión, estudio de pares, potencias y rendimientos, e ideas básicas sobre las curvas características, arranque y regulación de velocidad, a nivel elemental.

**Circuitos neumáticos y oleohidráulicos**

1. Automatización neumática. Propiedades y campos de aplicación de la neumática. Mecanismos y automatización. Conceptos, campos de aplicación. Técnicas de mando y movimiento. Conceptos básicos sobre mecánica de fluidos. Características del aire comprimido. Fundamentos físicos. Producción y distribución del aire comprimido. Tipos de compresores. Caudal. Presión. Accionamiento. Regulación. Refrigeración. Acumulador de aire comprimido. Distribución del aire comprimido.
2. Accionamientos neumáticos. Cilindros neumáticos. Principios constructivos. Ejercicios de aplicación. Accionamiento neumático. Generalidades y simbología. Elementos de mando neumáticos. Válvulas.
3. Circuitos neumáticos básicos y circuitos fundamentales.
4. Introducción a los sistemas oleohidráulicos. Fluidos hidráulicos. Principios físicos fundamentales. Filtros y técnicas de filtración. Bombas hidráulicas. Principios constructivos.
5. Motores hidráulicos.
6. Cilindros hidráulicos. Tipos de cilindro.
7. Elementos de distribución y regulación. Válvulas.

## Sistemas automáticos

1. Representación e interpretación de esquemas.  
Elementos que componen un sistema de control: transductores y captadores de posición, proximidad, movimiento, velocidad, presión, temperatura e iluminación. Actuadores. En este bloque se puede pedir: definición de un sistema de control y la función de cada uno de sus elementos y la interrelación entre los mismos. Definición del comportamiento de un transductor de los indicados anteriormente y aplicación de las fórmulas de su función de transferencia, manejando correctamente las unidades. De forma similar para los actuadores.
2. Estructura de un sistema automático.  
Entrada, proceso, salida. Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores. En este bloque habrá que saber distinguir entre sistema en lazo abierto y sistema en lazo cerrado. Función de transferencia de un sistema realimentado. Obtención de las salidas en cada uno de sus puntos. Las funciones de transferencia serán siempre sencillas (no existirá dependencia de la frecuencia). Comportamiento de un comparador (sin histéresis). Se debe entender su funcionamiento a partir de las ecuaciones o de la función de transferencia.
3. Montaje y experimentación de sencillos circuitos de control. Se deben obtener las señales en todos los puntos de un sistema de control (en lazo abierto o cerrado) en el que pueden aparecer diferentes elementos: sensores, comparadores y amplificadores.

## Control y programación de sistemas automáticos.

1. La información binaria.  
Concepto de sistema de numeración y de código. El sistema de numeración binario. Conversión entre los sistemas binario y decimal. Código BCD. Sistema de numeración hexadecimal: regla para la conversión hexadecimal-binario. Suma de números binarios. Resta de números binarios: método del complemento a 2.
2. Especificación de circuitos combinacionales.  
Concepto de Función de Conmutación: tabla de verdad. Álgebra de Boole. Propiedades más importantes del álgebra de Boole. Concepto de Expresión de Conmutación. Formas canónicas de las expresiones de conmutación. Transformación entre tablas de verdad y formas canónicas. Simplificación de expresiones de conmutación aplicando las propiedades del álgebra de conmutación. Simplificación por el método de los mapas de Karnaugh (para funciones de 4 variables o menos).
3. Implementación de circuitos combinacionales.  
Puertas lógicas básicas (AND, OR, NOT). Implementación de sistemas combinacionales con puertas AND, OR, NOT. Puerta NAND. Implementación de las puertas AND, OR y NOT mediante la NAND. Puerta NOR. Implementación de las puertas AND, OR y NOT mediante la NOR. Implementación de sumas de productos con puertas NAND. Implementación de productos de sumas con puertas NOR. Problemas de aplicación al control de pequeños sistemas.
4. Bloques combinacionales.  
Concepto de descodificador: implementación. Concepto de codificador (no se pide la implementación). Multiplexor: implementación. Utilización del multiplexor para implementar funciones de conmutación: ejemplos de aplicación para funciones de 3 ó 4 variables. Circuitos de suma y resta: semisumador binario, sumador binario completo, sumador para números de n bits, sumador/restador binario para números de n bits.
5. Sistemas secuenciales.  
Concepto funcional de biestable síncrono (se hace abstracción de la implementación). Biestable D y biestable JK: tablas de verdad. Concepto funcional de registro. Concepto funcional de contador. Concepto funcional de memoria: tamaño (ancho de palabra y número de palabras), unidades para expresar el tamaño, operación de lectura, operación de escritura.