

*Nota: La indicación de la puntuación de los ejercicios es sobre 10 puntos, pero esta parte del examen final solo representa 4 puntos de la nota del examen final.*

### Ejercicio 1 (2.1 puntos)

a) (0.5 puntos)

v2=0xB012

bucle=0xB02A

Criterio de valoración: 0,25 puntos por cada respuesta correcta.

b) (1 punto)

Num. ciclos=12+115+85=212

Criterio de valoración: binario. 1 punto si la respuesta es correcta.

c) (0.6 puntos)

v2= 5, 1, 3, 0

Criterio de valoración: binario. 0.6 puntos si la respuesta es correcta.

### Ejercicio 2 (1.5 puntos)

a) (0.3 puntos)

Nodo / Estado (Mnemo Salida)	Instrucción en IR (en ensamblador)	Valor del IR (en hexadecimal)
D	JALR R1, R2	0x7440
Stb	STB 2(R1), R2	0x6282
Bz	BZ R2, 4	0x8404

Criterio de valoración: 0,1 puntos por cada respuesta correcta.

b) (0.6 puntos)

Nodo / Estado (Mnemo Salida)	Instrucción en IR (en ensamblador)	Contenido ROM_OUT (en hexadecimal)
D	JALR R1, R2	0x0020B0
Stb	STB 2(R1), R2	0x218000
Bz	BZ R2, 4	0x400220

Criterio de valoración: 0,2 puntos por cada respuesta correcta.

c) (0.6 puntos)

Apartado	Nodo / Estado (Mnemo Salida)	Instrucción en IR (en ensamblador)	Palabra de Control																	Z (hexa)	ADDR-IO (hexa)
			@A	@B	Pc/Rx	Ry/N	OP	F	P//L/A	@D	WrD	Wr-Out	Rd-In	Wr-Mem	Ldlr	LdPc	Byte	Alu/R@	R@/Pc		
a	D	JALR R1,R2	010	001	1	0	00	100	xx	xxx	0	0	0	0	0	0	x	x	x	F800	40
b	Stb	STB 2(R1),R2	001	010	x	x	xx	xxx	xx	xxx	0	0	0	1	x	0	1	x	1	XXXX	82
c	Bz	BZ R2,4	001	010	0	x	10	000	xx	xxx	0	0	0	0	x	0	x	0	x	XXXX	04

Criterio de valoración: Sea k el mínimo número de filas y/o columnas que cubren todas las casillas de la tabla que están mal (1, 0 o x). La nota de este ejercicio es el MAXIMO(0.6 - 0.2k, 0).

**Ejercicio 3 (1.4 puntos)**

```

LONG=12
.data
vector: .word 2,6,24,12,26,92,18,74,105,36,52,64
.text
    MOVI R0, lo(vector)
    MOVHI R0, hi(vector)
do:  MOVI R1,0
    MOVI R2,0
    MOVI R3, LONG {12}
    ADDI R3, R3, -2
for: CMPLEU R7, R2, R3      ;también podría ser CMPL
    BZ R7, ffor {11}
if:  ADD R4, R2, R2      ;i*2 porque los accesos son a word
    ADD R4, R4, R0      ;también es correcto ADD R4,R0,R2 y luego ADD R4,R4,R2
    LD R5, 0(R4)
    LD R6, 2(R4)          ;las dos instrucciones de LOAD podrían intercambiar el orden
    CMPLEU R7, R5, R6
    BNZ R7, fif {3}
    MOVI R1, 1
    ST 0(R4), R6          ;las dos instrucciones de STORE podrían intercambiar el orden
    ST 2(R4), R5
fif: ADDI R2, R2, 1
    BNZ R2, for {-13}
ffor: BNZ R1, do {-18}
.end

```

Criterio de valoración: Cada instrucción evaluación binaria (bien o mal). -0.2 puntos por cada instrucción mal.

**Ejercicio 4 (1.5 puntos)**

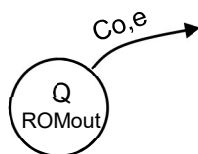
- a)  $T_c(\text{Decode}) = 110+120+100+50+650$  (REG  $\rightarrow$  ROM\_OUT  $\rightarrow$  MUX4-1  $\rightarrow$  MUX2-1  $\rightarrow$  ALU-slow  $\rightarrow$  R@) = 1030 ut
- b)  $T_c(\text{Movhi}) = 110+120+100+50+280+100+50$  (REG  $\rightarrow$  ROM\_OUT  $\rightarrow$  MUX4-1  $\rightarrow$  MUX2-1  $\rightarrow$  ALU-quick  $\rightarrow$  MUX4-1  $\rightarrow$  MUX2-1) = 810 ut
- c)  $T_c(\text{Stb}) = 110+120+50+800$  (REG  $\rightarrow$  ROM\_OUT  $\rightarrow$  MUX2-1  $\rightarrow$  MEMORY) = 1080 ut

Criterio de valoración: 0,5 puntos por cada respuesta correcta.

**Ejercicio 5 (3.5 puntos)**

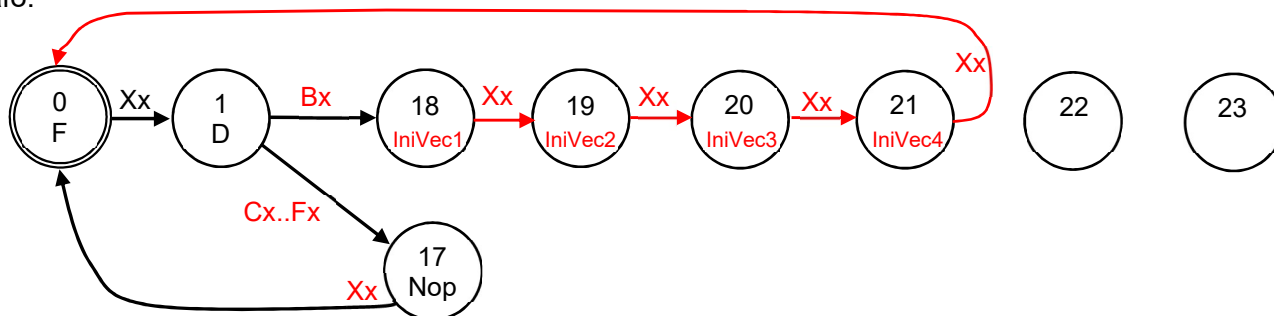
a) (0,5 puntos)

Leyenda:



CO: Código de operación de la Instrucción,  $I_{15} I_{14} I_{13} I_{12}$  (en hexadecimal)  
e: Bit de extensión del código de operación ( $I_8$ )  
Q: Estado (en decimal)  
ROMout: Mnemotécnico de salida

Grafo:



Para resolver este ejercicio se necesitan añadir sólo cuatro estados nuevos cuyas tareas se describen en los siguientes apartados. Si se han usado más estados, la implementación es correcta y coherente con el apartado b), también se considerará el ejercicio correcto.

Criterio de valoración: Evaluación binaria de todo el grafo (bien o mal). 0.5 puntos si están todos los arcos con todas las etiquetas, en cualquier otro caso la nota es 0 puntos.

b) (1 punto)

Nodo	Mnemotécnico	Acciones
E0	F	$IR \leftarrow Mem_w[PC] \quad // \quad PC \leftarrow PC+2$
E1	D	$RX \leftarrow Ra \quad // \quad RY \leftarrow Rb \quad // \quad R@ \leftarrow PC+SE(N8)*2$
E18	IniVec1	$RX \leftarrow Ra \quad // \quad RY \leftarrow Rc \quad // \quad R@ \leftarrow RX \& (\sim 1)$
E19	IniVec2	$Ra \leftarrow RX + 2 \quad // \quad Mem_w[R@] \leftarrow RY$
E20	IniVec3	$RX \leftarrow Rb \quad // \quad R@ \leftarrow PC - 2$
E21	IniVec4	$Rb \leftarrow RX - 1 \quad // \quad \text{if } ((RX-1) \neq 0) \{PC \leftarrow R@\}$
E22		
E23		

Criterio de valoración: Cada línea tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). -0,25 puntos por cada línea incorrecta o que falte para resolver correctamente el ejercicio.

c) (1 punto)

@ROM	Mx1	Mx@A	Mx@B	Bnz	Bz	WrMem	RdIn	WrOut	WrD	Ldlr	Byte	R@/Pc	Alu/R@	Pc/Rx	Ry/N	P//L/A <sub>1</sub>	P//L/A <sub>0</sub>	OP <sub>1</sub>	OP <sub>0</sub>	MxN <sub>1</sub>	MxN <sub>0</sub>	MxF	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>	Mx@D <sub>1</sub>	Mx@D <sub>0</sub>	Nodo
18	x	0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	0	x	x	x	1	0	x	x	1	0	1	1	x	x	IniVec1
19	0	0	x	0	0	1	0	0	1	0	0	1	x	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	01x	IniVec2
20	0	1	x	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	1	0	x	x	0	0	1	1	1	1	0	1	x	x	IniVec3
21	1	x	x	1	0	0	0	0	1	x	x	x	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	0	1	IniVec4
22																												
23																												

Criterio de valoración: Sea k el mínimo número de filas y/o columnas que cubren todas las casillas de la tabla que están mal (1, 0 o x). La nota de este ejercicio es el MAXIMO(1.0 - 0.25k, 0).

d) (0.5 puntos)

Número instrucciones código original: **104 instruc.**Número instrucciones con la nueva instrucción: **5 instruc.**Ciclos de ejecución código original: **337 ciclos**Ciclos de ejecución con la nueva instrucción: **162 ciclos**

Criterio de valoración: Cada casilla tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). +0,1 puntos por cada respuesta correcta, y +0,1 puntos si todas están correctas.

e) (0.5 puntos)

Nodo	Mnemotécnico	Acciones
Exx	IniVecB1	$RX \leftarrow Ra \quad // \quad RY \leftarrow Rc \quad // \quad R@ \leftarrow RX$
Exx	IniVecB2	$Ra \leftarrow RX + 1 \quad // \quad Mem_b[R@] \leftarrow RY$

Criterio de valoración: Cada línea tiene evaluación binaria (correcta o incorrecta). -0,25 puntos por cada línea incorrecta o que falte para resolver correctamente el ejercicio.