

## Problema: Arquitectura 8 bits

Dado un conjunto de 4 instrucciones para un procesador de tamaño de palabra de 8 bits, dos registros **R0** y **R1** y una memoria de 64 bytes:

Instrucción	Acción	Formato de instrucción							
ADI rd, rs, cte	$rd \leftarrow rs + \text{ExtSig}(\text{cte})$	Opcode		rd	rs	cte			
		0	1						
ADM rd, rs	$rd \leftarrow rd + M(rs[5:0])$	Opcode		rd	rs				
		1	0			x	x	x	x
STM rd, rs	$M(rs[5:0]) \leftarrow rd$	Opcode		rd	rs				
		1	1			x	x	x	x
BBQ dir	If $R1 < R0$ , $PC \leftarrow \text{dir}$	Opcode		dir					
		0	0						

donde **cte** es un entero representado en complemento a 2.

- a) Inicialmente el contenido de los registros es 0 (incluido el contador de programa, PC). Describe la evolución del contenido de los registros y de la memoria (traza de ejecución) si se ejecutan 10 instrucciones.

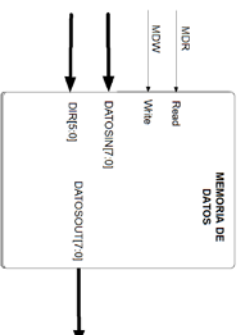
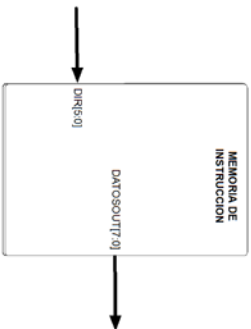
Memoria		Trazo de ejecución			
Pos	Contenido	PC	Instrucción (Ej. ADI R1, R0, 3)	Registro o posición de memoria a escribir	Valor a escribir
0	62 <sub>hex</sub>	0			
1	55 <sub>hex</sub>				
2	e0 <sub>hex</sub>				
3	a0 <sub>hex</sub>				
4	02 <sub>hex</sub>				
5	59 <sub>hex</sub>				
6	00 <sub>hex</sub>				
7	00 <sub>hex</sub>				
...	...				

- b) Diseña una unidad de datos para poder ejecutar esas cuatro instrucciones, en base a los elementos hardware proporcionados en la siguiente página. Además puedes utilizar los elementos hardware adicionales que creas oportunos (registros, multiplexores, sumadores, comparadores, etc). Indica claramente los puntos de control necesarios.
- c) Construye la tabla de control donde se indique claramente qué señales de control deben activarse (1) y cuales no (0) para cada instrucción.

Tabla de control:

	Señales de control													
ADI														
ADM														
STM														
BBQ														

- d) La latencia de la memoria de datos e instrucciones es de 10 ticks, la del banco de registros y la ALU es de 5 ticks. ¿Cuál es el mínimo ciclo de reloj que debes utilizar para tu implementación monociclo para que todas las instrucciones terminen de ejecutarse correctamente?



**Unidad de Datos**