Ejercicio 1. Tabla de ciclos

	The same of	
Λ		
AL		
	A Par	

\sim			
<i>,</i> • •	\sim	\sim	
ı . ا		IOS	
$\mathbf{\mathcal{U}}$	ICI		

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac														
lw <u>r2</u> , 0xc1f														
add r 3, r 0, r 0														
mul r4, r2, r1														
add r3, r3, r4														
add r5, r0, 0x1ac														
add 16, 10, 0xc1f														
sub r 5, r 5, #4														
sub r6, r6, #4														
sw (r5), r3														
sw (r6), r4														

Suponemos unidades funcionales no segmentadas

Ejercicio 1. Captación (*Instruction Fetch* –IF)

AC N PTC

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r1, 0x1ac	IF													
lw r2, 0xc1f	IF													
add r3, r0, r0	IF													
mul r4, r2, r1	IF													
add r3, r3, r4		IF												
add r5, r0, 0x1ac		IF												
add r6, r0, 0xc1f		IF												
sub r 5, r 5, #4		IF												
sub r6, r6, #4			IF											
sw (r5), r3			IF											
sw (r6), r4			IF											

Ejercicio 1a. Decodificación (*Instruction Decode* –ID)

AC	9	P	ð.	C
	A Dear			

\sim			
<i>,</i>	C	\sim	$\overline{}$
	1 -1		•
\mathbf{v}	1		. 7
•	•	_	_

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID												
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID												
11 add r 3, r0, r0	IF	ID												
00 mul r4, r2, r1	IF	ID												
00 add r3 , r3 , r4		IF	ID											
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0x c 1 f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r5), r3			IF	ID										
00 sw (r6), r4			IF	ID										

Ejercicio 1a. Ejecución (Execution - Ex)

AC N PTC														
					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID												
11 add r3, r0, r0	IF	ID	EX											
00 mul r4, r2, r1	IF	ID												
00 add r3, r3, r4		IF	ID											
11 add r5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX										
11 add r6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX										
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r 5), r 3			IF	ID										
00 sw (r6), r4			IF	ID										_

					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID												
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID												
01 mul r4, r2, r1	IF	ID												
00 add r3, r3, r4		IF	ID											

IF

IF

IF

ID

ID

ID

IF

IF

IF

ID

ID

ID

AC SO PIC

11 add r5, r0, 0x1ac 11 add r6, r0, 0xc1f

01 sub **r**5, **r**5, #4

01 sub r6, r6, #4

00 sw (r5), r3

00 sw (r6), r4

AC	9	P	ð.	C
	A Dear			

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID			EX									
01 mul r4, r2, r1	IF	ID												
10 add r3, r3, r4		IF	ID											
11 add r5, r0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r5), r3			IF	ID										
00 sw (r6), r4	-		IF	ID										

AC M MIC	AC	9	P T	C
----------	----	---	------------	---

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r 3, r 0, r 0	IF	ID			EX									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID												
10 add r3 , r3 , r4		IF	ID											
11 add r5, r0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r5), r3			IF	ID										
00 sw (r6), r4			IF	ID										_

AC N PTC														
					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1									
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID			EX									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
11 add r3, r3, r4		IF	ID											
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r 5), r 3			IF	ID										
01 sw (r6), r4			IF	ID										

AC O PIC														
					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1									
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3, r0, r0	IF	ID			EX-									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID				,	EX	EX	EX	EX				
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID								EX			
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID								EX			
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID								EX			
1 1 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
11 sub r6, r6, #4			IF	ID										
0 1 sw (r 5), r 3			IF	ID										
01 sw (r6), r4			IF	ID										

AC A PIC														
					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1									
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID			EX-									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID				, ,	EX	EX	EX	EX				
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID								EX			
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID								EX			
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID								EX			
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID									EX		
11 sub r6, r6, #4			IF	ID								EX		
1 1 sw (r 5), r 3			IF	ID									·	
11 sw (r6), r4			IF	ID										

AC AC PIC														
					Cie	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1									
1 lw r2 , 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID			EX-									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX				
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID								EX			
11 add r5, r0, 0x1ac		IF	ID								EX	\		
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID								EX			
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID									EX		
11 sub r6, r6, #4			IF	ID								EX	4	
11 sw (r 5), r 3		_	IF	ID	_	_			_	_			EX	_
11 sw (r6), r4			IF	ID										

AC N PTC														
					Ci	clos								
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1									
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX								
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID			EX-									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID				, ,	EX	EX	EX	EX-	-			
11 add r 3, r 3, r 4		IF	ID								EX			
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID								EX	\		
11 add r 6, r 0, 0x c 1f		IF	ID								EX			
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID									EX		
11 sub r6, r6, #4			IF	ID								EX	N N	1
11 sw (r 5), r 3			IF	ID									ĘΧ	Name of the last o
11 sw (r6), r4			IF	ID										EX

Ejercicio 1b. Captación (IF) y Decodificación (ID)

AC MINIC

\sim		ı
, ·	ICI	\sim
		110
\sim		US

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID												
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID												
11 add r3, r0, r0	IF	ID												
00 mul r4, r2, r1	IF	ID												
00 add r3 , r3 , r4		IF	ID											
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r5), r3			IF	ID										
00 sw (r6), r4			IF	ID										

Suponemos unidades funcionales no segmentadas

Ejercicio 1b. Captación (IF) y Decodificación (ID)



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1 lw <u>r2</u> , 0xc1f	IF	ID												
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX											
00 mul r4, r2, r1	IF	ID												
10 add r3, r3, r4		IF	ID											
11 add r5, r0, 0x1ac		IF	ID											
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID											
01 sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
01 sub r6, r6, #4			IF	ID										
00 sw (r 5), r 3			IF	ID										
00 sw (r6), r4			IF	ID										

Ejercicio 1a. Ejecución (Execution - Ex)

AC	MIC														
						Ci	clos								
-	INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	lw <mark>r1</mark> , 0x1ac	IF	ID	EX	EX										
1	lw r2, 0xc1f	IF	ID												
11	add <mark>r3</mark> , r0, r0	IF	ID	EX											
01	mul r4, r2, r1	IF	ID												
10	add r 3, r 3, r 4		IF	ID											
11	add r5 , r0, 0x1ac		IF	ID	EX										
11	add <mark>r6</mark> , r0, 0xc1f		IF	ID	EX										
1 1	sub r 5, r 5, #4		IF	ID											
1 1	sub r6, r 6, #4			IF	ID										
00	sw (r5), r3			IF	ID										
00	sw (r6), r4			IF	ID										

AC	PIC
----	------------

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX								
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX									
01 mul r4, r2, r1	IF	ID										
10 add r3 , r3 , r4		IF	ID									
11 add r 5, r 0, 0x1ac		IF	ID	EX								
11 add r 6, r 0, 0xc1f		IF	ID	EX								
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID		EX							
11 sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
1 0 sw (r 5), r 3			IF	ID						·		
1 0 sw (r6), r4			IF	ID								

|--|

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX								
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID										
10 add r3 , r3, r4		IF	ID									
11 add r5 , r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
11 add r 6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID		EX							
11 sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
10 sw (r 5), r 3			IF	ID								
10 sw (r6), r4			IF	ID								

AC SO PIC		

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1							
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX		
11 add r3, r3, r4		IF	ID									
11 add r 5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
11 add r 6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID		EX							
11 sub r6, r6, #4			IF	ID	EX							
10 sw (r 5), r 3		_	IF	ID		_	_	_	_		_	
11 sw (r6), r4			IF	ID								

Ciclos												
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 lw r1, 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1							
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX						
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX_	1								
11 mul r4, r2, r1	IF	ID			1		EX	EX	EX	EX		
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID							- +	EX	
11 add r 5, r0, 0x1ac		IF	ID	EX								
11 add r 6, r0, 0xc1f		IF	ID	EX								
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID		EX							
11 sub r6, r6, #4			IF	ID	EX.	į						
11 sw (r5), r3			IF	ID			 	, ,				
11 sw (r6), r4			IF	ID						1	EX	

AC 30 MIC													
Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	1								
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX							
11 add r3, r0, r0	IF	ID	EX-	1									
11 mul r4, r2, r1	IF	ID					EX	EX	EX	EX			
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID								EX		
11 add r5 , r 0, 0x1ac		IF	ID	EX									
11 add r6 , r0, 0xc1f		IF	ID	EX									
11 sub r 5, r 5, #4		IF	ID		EX-	!							
11 sub r6, r6, #4			IF	ID	EX.	ļ		i I	1	1			
11 sw (r 5), r 3			IF	ID			<i> </i>	1				EX	
11 sw (r6), r4			IF	ID						 	EX		
											EX	EX	

¿Qué diferencia habría si las unidades estuvieran segmentadas?

¿Cuánto tiempo tardaría el procesamiento de esta secuencia de instrucciones si se usara ROB y la etapa WB pudiera retirar del ROB 4 instrucciones por ciclo?

AC AC PIC													
Ciclos													
INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 lw r1 , 0x1ac	IF	ID	EX	EX-	WB								
1 lw r2, 0xc1f	IF	ID			EX	EX	WB						
11 add r3 , r 0, r 0	IF	ID	EX_	1			WB						
11 mul r4, r2, r1	IF	ID			,		EX	EX	EX	EX	WB		
11 add r3 , r3 , r4		IF	ID							-+	EX	WB	
11 add r5 , r 0, 0x1ac		IF	ID	EX								WB	
11 add r6 , r0, 0xc1f		IF	ID	EX								WB	
11 sub r5, r5, #4		IF	ID		EX-	 						VB	
11 sub r6, r 6, #4		_	IF	ID	EX.	. 1		 	1	1			WB
11 sw (r 5), r 3			IF	ID			1	1	,			EX	WB
11 sw (r6), r4			IF	ID						/ /	EX		WB

¿Cuánto tiempo tardaría el procesamiento de esta secuencia de instrucciones si se usara ROB y la etapa WB pudiera retirar del ROB 4 instrucciones por ciclo? **13 ciclos** (suponemos que almacenamiento en el ROB no consume ningún ciclo extra)

Ejercicio 2. Tabla de ciclos. Emisión desordenada



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
lw r3, 0x10a														
addi r2 , r 0, #128														
add r1, r0, 0x0a														
lw r4, 0(r1)														
lw r5, -8(r1)														
mult r 6, r 5, r 3														
add r5, r6, r3														
add r6, r4, r3														
sw 0(r1), r 6														
sw $-8(r1), r5$														
sub r2, r2, #16														

Ejercicio 2b. Captación y decodificación



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF																	
addi r2 , r0, #128	IF																	
add r1, r0, 0x0a	IF																	
lw r4, 0(r1)	IF																	
lw $r5, -8(r1)$		IF																
mult r 6, r 5, r 3		IF									(
add r5, r6, r3		IF																
add r6, r4, r3		IF																
sw 0(r1), r 6			IF															
sw $-8(r1), r5$			IF															
sub r2, r2 , #16			IF															

Ejercicio 2b. Captación y decodificación



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID																
11 addi r2 , r 0, #128	IF	ID																
11 add r1 , r 0, 0x0a	IF		ID															
0 lw r4, 0(r1)	IF		ID															
0 lw r5, -8(r1)		IF		ID														
0 mult r6, r5, r3		IF		ID														
00 add r5 , r6 , r3		IF			ID													
00 add r6, r4, r3		IF			ID													
00 sw 0(r1), r6			IF			ID												
$00 \text{ sw } -8(\mathbf{r}1), \mathbf{r}5$			IF			ID												
01 sub r2, r2, #16			IF				ID											

AC	9	P	C
	VP P		

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX															
11 add r1 , r0, 0x0a	IF		ID															
0 lw r4 , 0(r1)	IF		ID															
0 lw r5, -8(r1)		IF		ID														
0 mult r6, r5, r3		IF		ID														
00 add r5 , r6 , r3		IF			ID													
00 add r6, r4, r3		IF			ID													
00 sw 0(r1), r6			IF			ID												
$00 \text{ sw } -8(\mathbf{r}1), \mathbf{r}5$			IF			ID												
11 sub r2, r2, #16			IF				ID											

P	TC
١	

	INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<u>lw</u> r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11	addi r2 , r0, #128	IF	ID	EX															
11	add <u>r1</u> , r0, 0x0a	IF		ID	EX														
1	<u>lw</u> r4, 0(<u>r1</u>)	IF		ID															
1	lw r5, -8(r1)		IF		ID														
01	mult <u>r6</u> , r5 , <u>r</u> 3		IF		ID														
01	add r5, r6, r3		IF			ID													
01	add r6, r4, r3		IF			ID													
10	sw 0(r1), r 6			IF			ID												
10	sw $-8(r1), r5$			IF			ID												
11	sub r2, r2, #16			IF				ID											

AC MINIC

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r0, #128	IF	ID	EX															
11 add r1 , r 0, 0x0a	IF		ID	EX														
1 <u>lw</u> r4 , 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
1 <u>lw</u> <u>r5</u> , -8(r1)		IF		ID														
01 mult r6 , <u>r5</u> , r 3		IF		ID														
01 add r5 , r6 , r3		IF			ID													
01 add r6, r4 , r3		IF			ID													
10 sw 0(r 1), r 6			IF			ID												
10 sw -8(r 1), r 5			IF			ID												
11 sub r2, r2 , #16			IF				ID											



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX															
11 add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	_													
1 lw <u>r4</u> , 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
$1 \text{lw} \underline{\mathbf{r5}}, -8(\mathbf{r1})$		IF		ID														
01 mult r 6, <u>r5</u> , r3		IF		ID														
01 add r5 , r6 , r3		IF			ID													
11 add r6 , <u>r4</u> , r3		IF			ID													
$10 \text{ sw } 0(\mathbf{r1}), \mathbf{r6}$			IF			ID												
$10 \text{ sw } -8(\mathbf{r}1), \mathbf{r}5$			IF			ID												
11 sub r2, r2 , #16			IF				ID											



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX															
11 add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	_													
1 <u>lw</u> <u>r4</u> , 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
1 <u>lw</u> <u>r5</u> , –8(r1)		IF		ID			EX	EX										
01 mult r6 , r5 , r 3		IF		ID														
01 add <u>r5</u> , r6, r3		IF			ID	,	-											
11 add <u>r6</u> , <u>r4</u> , r3		IF			ID		EX											
11 sw 0(r1), <u>r6</u>			IF			ID												
10 sw −8(r 1), <u>r5</u>			IF			ID												
11 sub r2, r2 , #16			IF	·			ID											

AC	PT	C
----	----	---

INSTRUCCI	ÓN 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10	Oa IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r 0, ‡	#128 IF	ID	EX															
11 add r1 , r 0, ()x0a IF		ID	EX														
1 lw <u>r4</u> , 0(r1) IF		ID		EX	EX												
1 lw $\underline{r5}$, $-8(\underline{r}$	1)	IF		ID			EX	EX										
1 1 mult r 6, <u>r5</u> , r	:3	IF		ID														
01 add <u>r5</u> , r6, r	:3	IF			ID	,	J-											
11 add <u>r6</u> , <u>r4</u> , r	:3	IF			ID		EX											
11 sw 0(r1), <u>re</u>	<u>6</u>		IF			ID		EX										
$10 \text{ sw } -8(\mathbf{r}1),$	<u>r5</u>		IF			ID												
11 sub r2, <mark>r2</mark> , ‡	4 16		IF				ID	EX										

AC	3	P	o l	C
, ,,	PER			

	INS	TRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	lw	r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11	add	i <mark>r2</mark> , r0, #128	IF	ID	EX															
11	add	r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	_													
1	lw	<u>r4</u> , 0(r1)	IF		ID		EX	EX												
1	lw	<u>r5</u> , –8(r1)		IF		ID			EX	EX	4									
11	mul	t r6 , <u>r5</u> , r3		IF		ID					EX	EX	EX	EX	EX	EX				
1 1	add	<u>r5</u> , r6, r3		IF			ID		-											
11	add	<u>r6, r4</u> , r3		IF			ID		EX											
11	sw	0(r 1), <u>r6</u>			IF			ID		EX										
10	sw	-8(r 1), <u>r5</u>			IF			ID												
11	sub	r2, <mark>r2</mark> , #16			IF				ID	EX										



I	NSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 l	w r3 , 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 a	ıddi r2 , r0, #128	IF	ID	EX															
11 a	ıdd r1 , r0, 0x0a	IF		ID	EX	_													
1 l	w r4, 0(r 1)	IF		ID		ĖΧ	EX												
1 l	w r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
11 r	nult <u>r6, r5, r3</u>		IF		ID					EX	EX	EX	EX	EX	EX				
11 a	add <u>r5</u> , r6, r3		IF			ID	,	J							_	EX			
11 a	ıdd r6, r4 , r 3		IF			ID		EX											
11 s	w 0(r1), r 6			IF			ID		EX										
1 1 s	w $-8(r1), r5$			IF			ID												
11 s	sub r2, <mark>r2</mark> , #16			IF				ID	EX										



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX														
11 addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX															
11 add r1 , r 0, 0x0a	IF		ID	EX	_													
1 lw $r4, 0(r1)$	IF		ID		EX	EX												
1 lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX										
11 mult r 6, r 5, r 3		IF		ID					EX	EX	EX	EX	EX	EX				
11 add <u>r5</u> , r6, r3		IF			ID	,								_	EX			
11 add r6, r4, r3		IF			ID		EX											
11 sw 0(r1), r 6			IF			ID		EX										
11 sw $-8(r1)$, $r5$			IF			ID										EX		
11 sub r2, r2 , #16			IF		- -		ID	EX										

Ejercicio 2b. ROB



Ciclos

INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX	RB													
addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX	RB														
add r1, r0, 0x0a	IF		ID	EX	RB													
lw r4, 0(r1)	IF		ID		ĖΧ	EX	RB											
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX	RB									
mult r 6, r 5, r 3		IF		ID					EX	EX	EX	EX	EX	EX	RB			
add <u>r5</u> , r6, r3		IF			ID	,	L							_	EX	RB		
add r6, r4, r3		IF			ID		EX	RB										
sw 0(r 1), r 6	-		IF			ID		EX	RB						~	7		
sw $-8(r1)$, $r5$			IF			ID										EX	RB	
sub r2, <mark>r2</mark> , #16			IF				ID	EX		RB								

En el ciclo 9 no se puede escribir en el ROB el resultado de las tres instrucciones que terminan

Ejercicio 2b. WB



INSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lw r3, 0x10a	IF	ID	EX	EX	RB	WB												
addi r2 , r 0, #128	IF	ID	EX	RB		WB												
add r1 , r 0, 0x0a	IF		ID	EX	RB	WB												
lw r4, 0(r1)	IF		ID		ĖΧ	EX	RB	WB										
lw r5, -8(r1)		IF		ID			EX	EX	RB	WB								
mult r 6, r 5, r 3		IF		ID				_	EX	EX	EX	EX	EX	EX	RB	WB		
add <u>r5</u> , r6, r3		IF			ID	,	J							_	EX	RB	WB	
add r6, r4, r3		IF			ID		ΕX	RB									WB	
sw 0(r 1), r 6			IF			ID		EX	RB							7	WB	
sw $-8(r1), r5$			IF			ID										EX	RB	WB
sub r2, r2, #16			IF				ID	EX		RB								WB