

c) Uso de Contadores como SECUENCIADORES DE ESTADO.

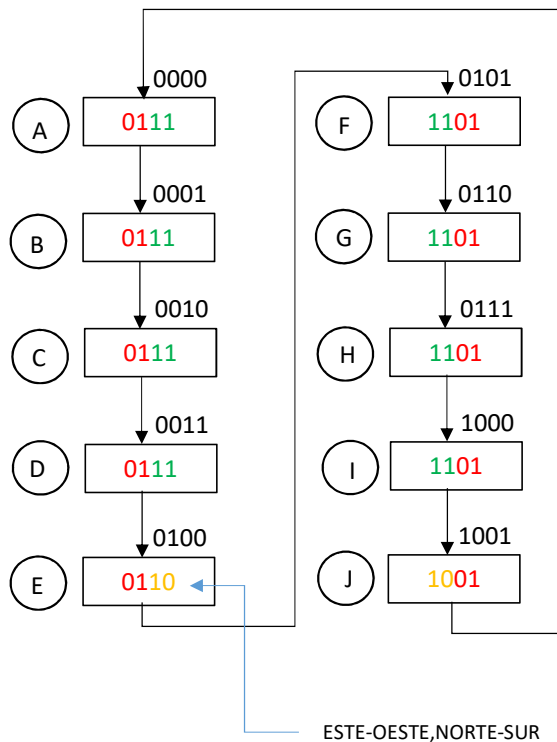
En los ejemplos anteriores usamos el **Contador** para generar una condición (**YCO**), sin embargo el **contador** no define el estado siguiente o la secuencia de estados.

Para entender como funcionan los **CONTADORES** como **SECUENCIADORES DE ESTADO** podemos tomar como ejemplo el Controlador de Tráfico, esto es:

EJEMPLO 1: DISEÑAR UN CONTROLADOR DE TRAFICO DE UN CRUCE DE 4 DIRECCIONES, EN DONDE EL SIGA DURA 20 SEGUNDOS Y LA PREVENTIVA 5 SEGUNDOS. EL CONTROL ES EN LA DIRECCION NORTE-SUR Y EN LA DIRECCION ESTE-OESTE. DISEÑAR UTILIZANDO UN CONTADOR COMO SECUENCIADOR DE ESTADOS

PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

PRIMER PASO (TOMEMOS LA
CARTA ASM DEL
CONTROLADOR DE TRAFICO
QUE IMPLEMENTAMOS CON
DECODIFICADORES)

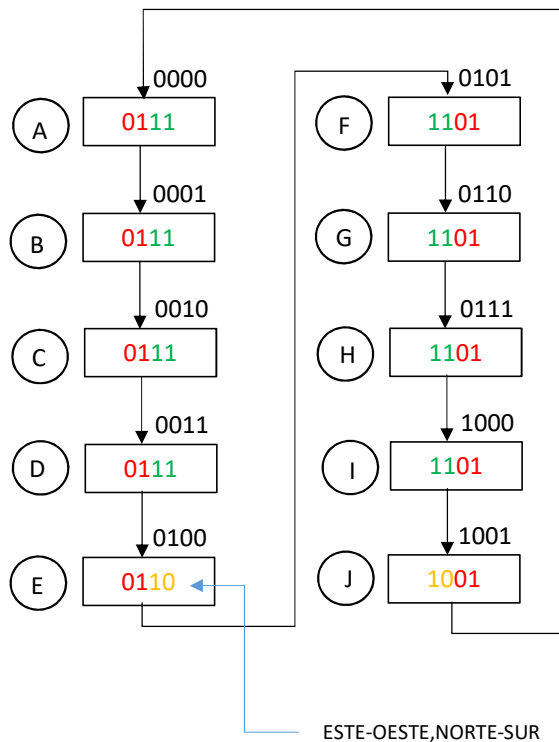


**¡LA SECUENCIA DE ESTADOS ES UN
CONTADOR MODULO 10!**

**POR LO TANTO NO ES NECESARIO
ALMACENAR EN LA ROM LA
SECUENCIA DE ESTADOS SIEMPRE VAN
DEL 0 AL 9 (0000 A 1001)**

PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

PRIMER PASO (TOMEMOS LA CARTA ASM DEL CONTROLADOR DE TRAFICO QUE IMPLEMENTAMOS CON DECODIFICADORES)



ESTE-OESTE,NORTE-SUR

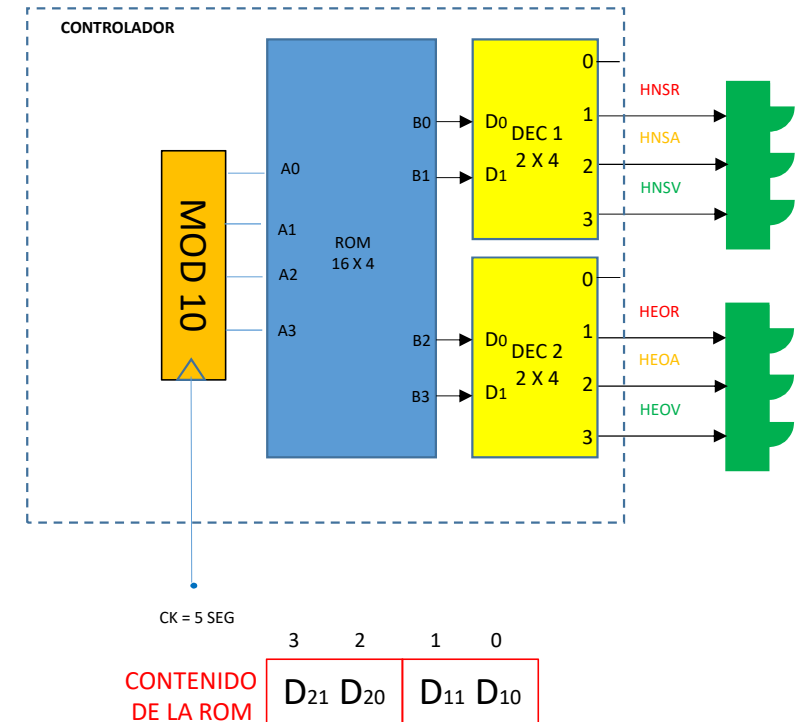
PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

SEGUNDO PASO (CONTENIDO DE LA ROM O TABLA DE TRANSICION)

DIRECCION				DATOS			
A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀
(Y ₃ ,Y ₂ ,Y ₁ ,Y ₀)t				D ₂₁	D ₂₀	D ₁₁	D ₁₀
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1

ROM 16 X 4

TERCER PASO (IMPLEMENTACION)

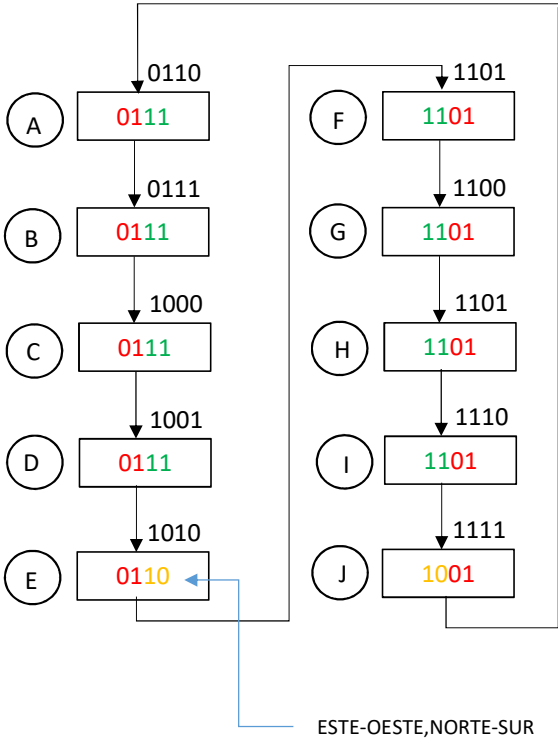


OJO: PODEMOS OBSERVAR QUE EL USO DE CONTADORES COMO SECUENCIADOR DE ESTADOS OPTIMIZA EL TAMAÑO DE LA PALABRA DE LA ROM

EJEMPLO 2: DISEÑAR UN CONTROLADOR DE TRAFICO DE UN CRUCE DE 4 DIRECCIONES, EN DONDE EL SIGA DURA 20 SEGUNDOS Y LA PREVENTIVA 5 SEGUNDOS. EL CONTROL ES EN LA DIRECCION NORTE-SUR Y EN LA DIRECCION ESTE-OESTE. DISEÑAR UTILIZANDO UN CONTADOR MODULO 16 COMO SECUENCIADOR DE ESTADOS

PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

PRIMER PASO (LA NUEVA CARTA ASM)

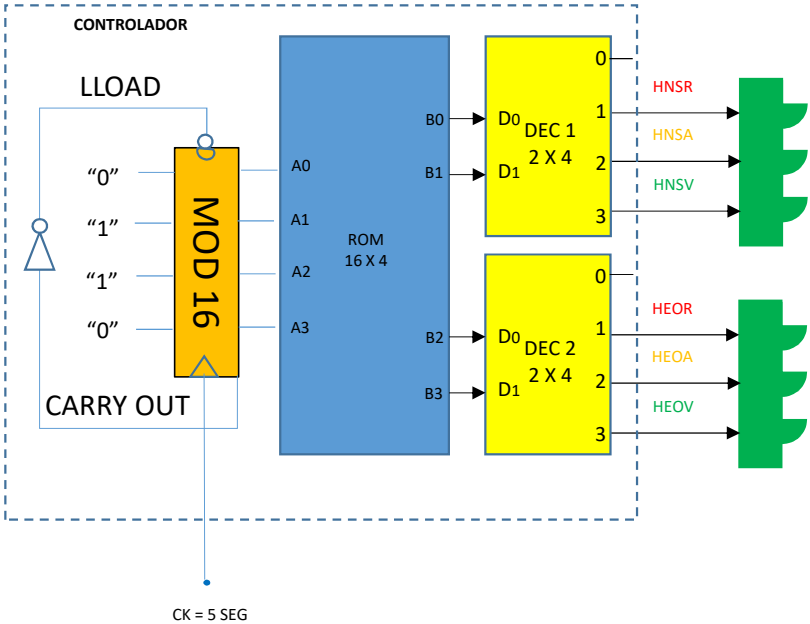


SEGUNDO PASO (CONTENIDO DE LA ROM O TABLA DE TRANSICION)

DIRECCION					DATOS			
A ₃	A ₂	A ₁	A ₀		B ₃	B ₂	B ₁	B ₀
(Y ₃ ,Y ₂ ,Y ₁ ,Y ₀)t					D ₂₁	D ₂₀	D ₁₁	D ₁₀
0	1	1	0		0	1	1	1
0	1	1	1		0	1	1	1
1	0	0	0		0	1	1	1
1	0	0	1		0	1	1	1
1	0	1	0		0	1	1	0
1	0	1	1		1	1	0	1
1	1	0	0		1	1	0	1
1	1	0	1		1	1	0	1
1	1	1	0		1	1	0	1
1	1	1	1		1	0	0	1

ROM 16 X 4

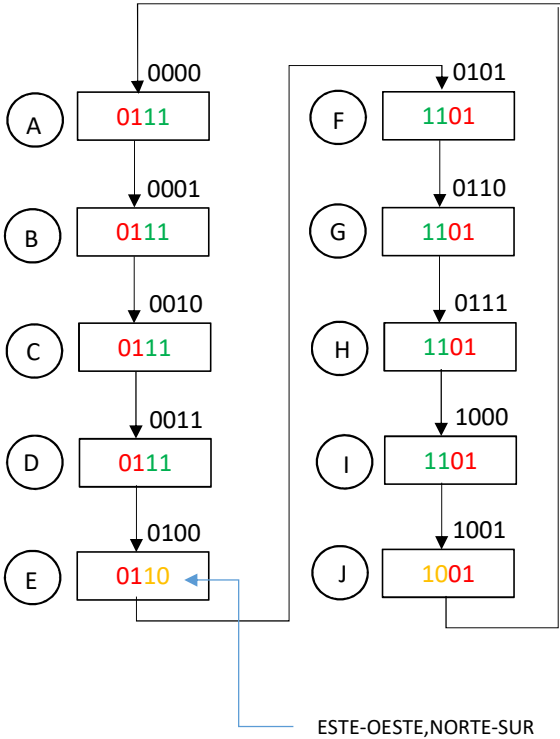
TERCER PASO (IMPLEMENTACION)



	3	2	1	0
CONTENIDO DE LA ROM	D ₂₁	D ₂₀	D ₁₁	D ₁₀

O BIEN, LA SIGUIENTE IMPLEMENTACION

PRIMER PASO (LA CARTA ASM ANTERIOR)

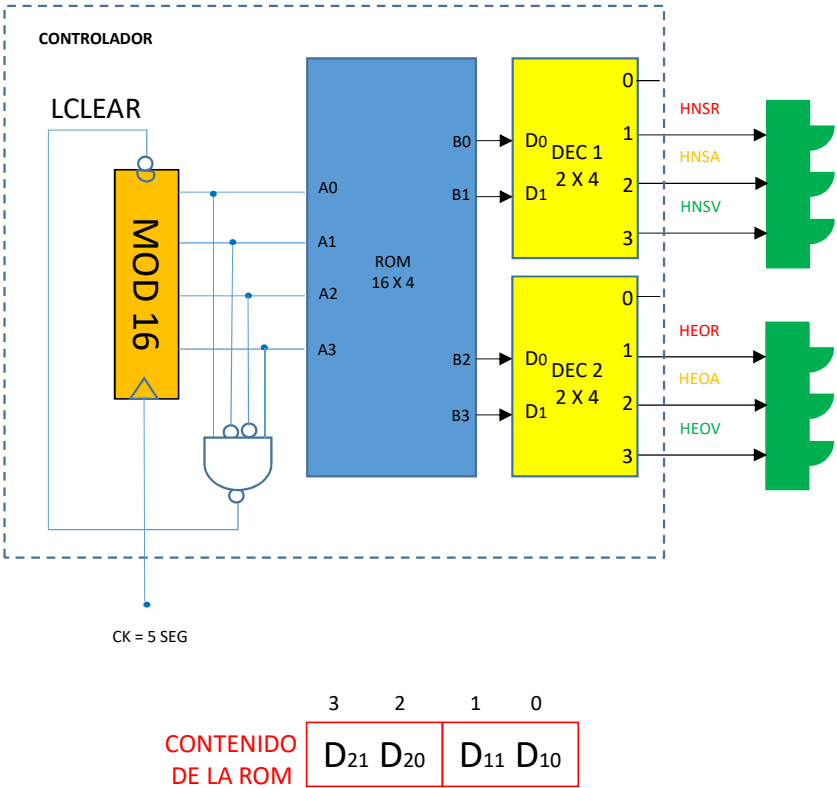


SEGUNDO PASO (CONTENIDO DE LA ROM O TABLA DE TRANSICION)

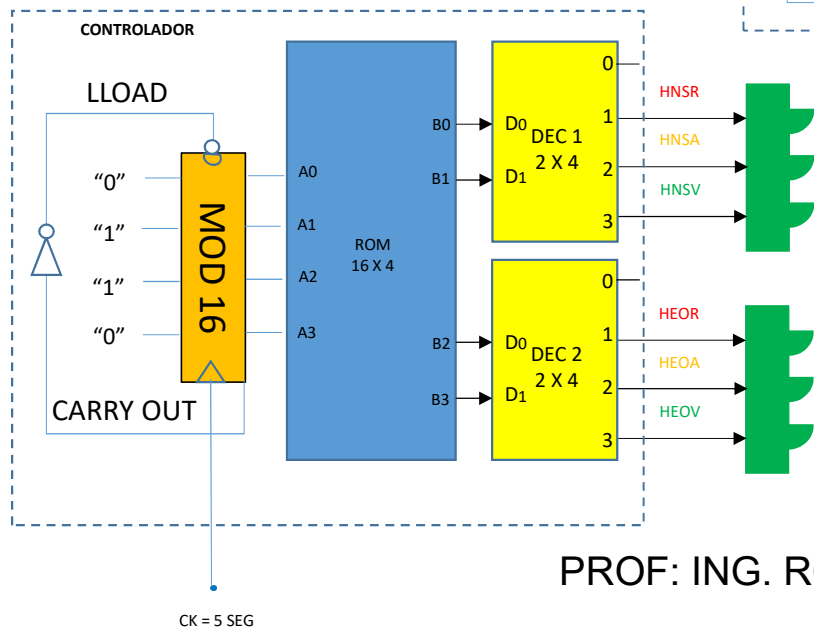
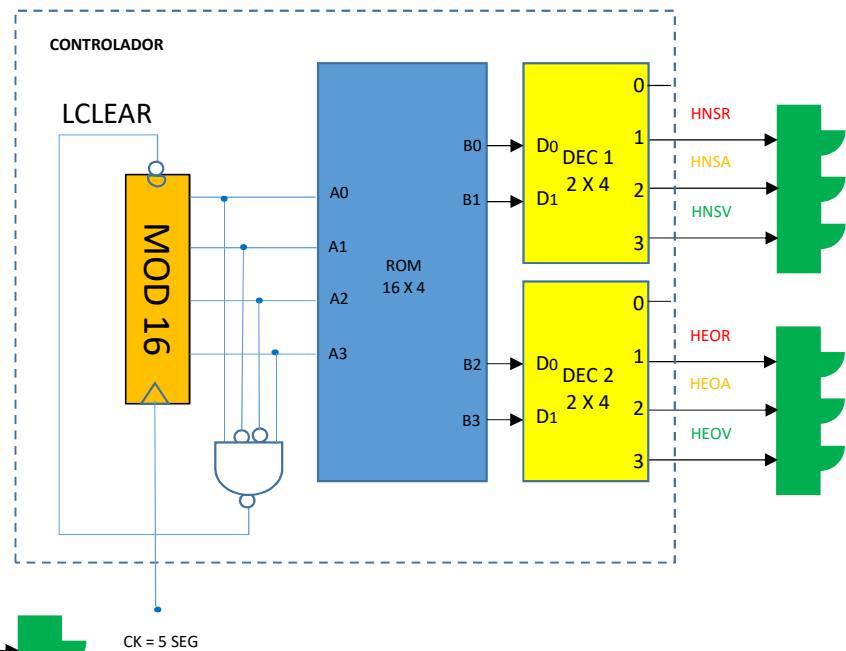
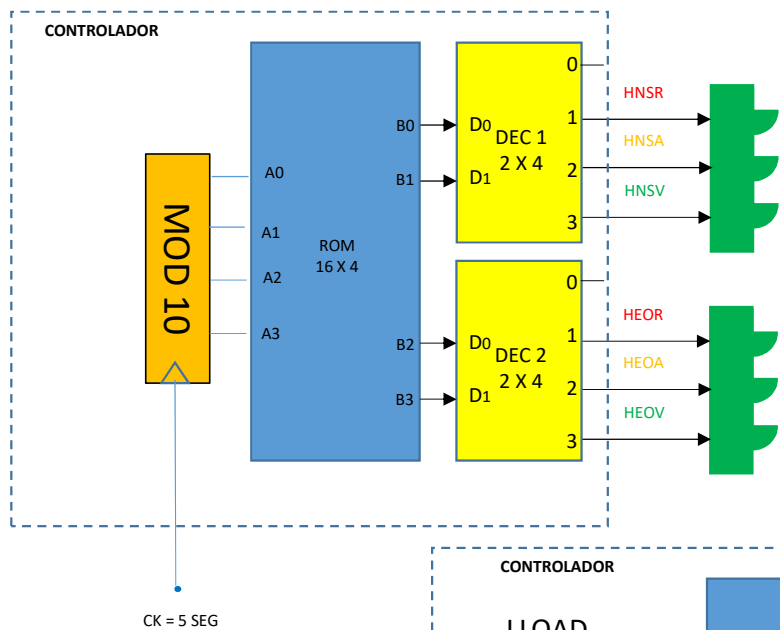
DIRECCION				DATOS			
A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀
(Y ₃ ,Y ₂ ,Y ₁ ,Y ₀)t				D ₂₁	D ₂₀	D ₁₁	D ₁₀
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1

ROM 16 X 4

TERCER PASO (IMPLEMENTACION)



PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD



CONTENIDO DE LA ROM

3	2	1	0
D ₂₁	D ₂₀	D ₁₁	D ₁₀

PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

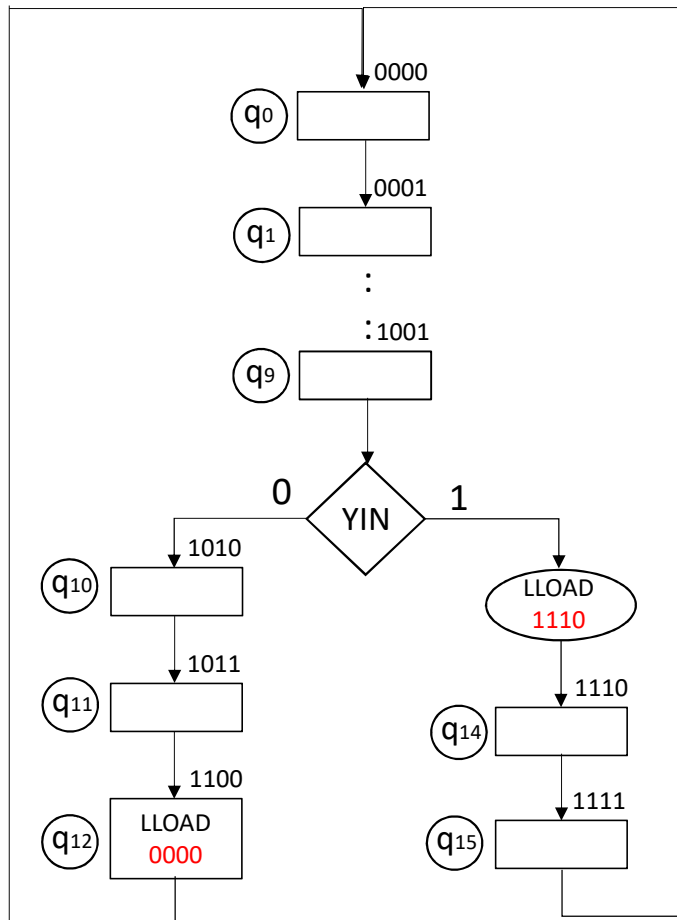
En la implementación anterior no existen cambios de estado en función de decisiones, la carta ASM siempre tiene una secuencia definida y no es posible que siga otro camino. Con esta implementación en la carta ASM se limita las posibilidades del controlador.

La limitación principal de esta implementación es que la carta tiene que ser cíclica, sin embargo, podemos implementar otro tipo de cartas ASM con decisiones pero que siga más de una secuencia de estados definidas.

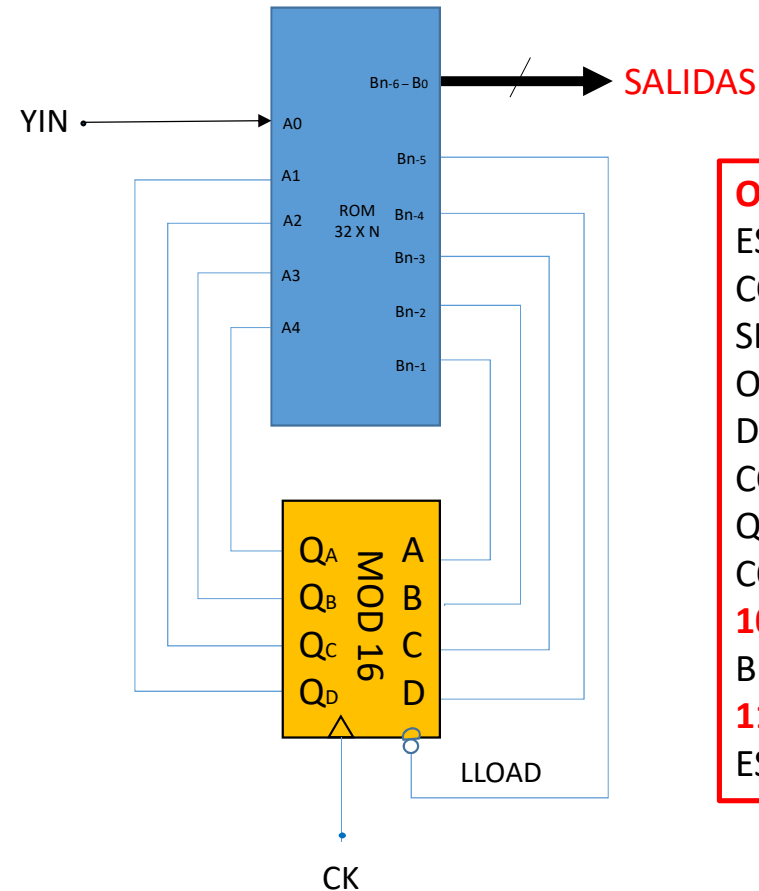
EJEMPLO 3: DADA LA SIGUIENTE CARTA ASM IMPLEMENTARLA UTILIZANDO UN CONTADOR COMO SECUENCIADOR DE ESTADOS.

PROF: ING. ROBERTO FEDERICO MANDUJANO WILD

PRIMER PASO (LA CARTA ASM)



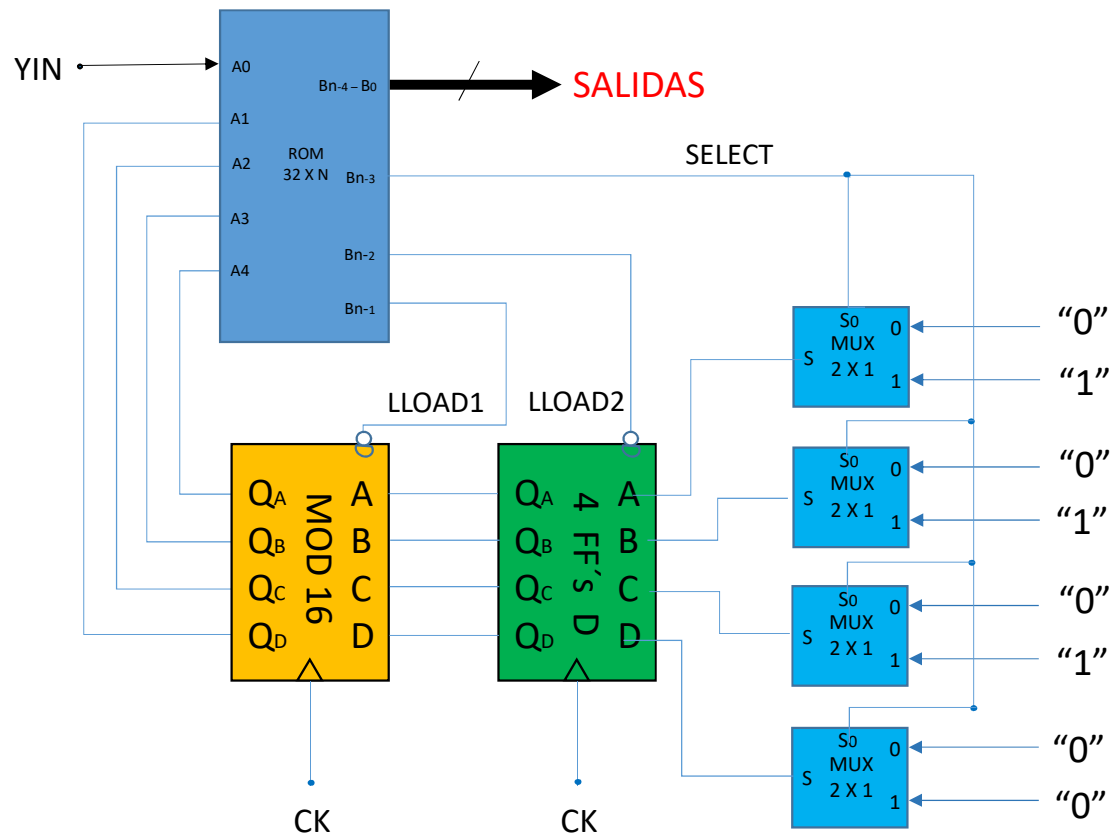
TERCER PASO (IMPLEMENTACION)



OJO: PODEMOS OBSERVAR EN ESTA IMPLEMENTACION QUE EL CONTADOR PUEDE SEGUIR DOS SECUENCIAS **0,1,...,9,10,11,12** O BIEN **0,1,...,9,14,15** DEPENDIENDO DE LA CONDICION **YIN** DE TAL FORMA QUE TENEMOS QUE CARGAR EL CONTADOR, EN EL ESTADO **1001**, CON **1110** SI **YIN=1**, O BIEN LLEGAR HASTA EL ESTADO **1100** Y DE ALLI "BRINCAR" AL ESTADO **0000**

CONTENIDO DE LA ROM	B _{n-1}	B _{n-4}	B _{n-5}	B _{n-6}	B ₀
	SALTO DE EDO.	LLOAD	SALIDAS		

Una alternativa para que la ROM no tenga una palabra tan grande, por almacenar el salto de estado (BRINCO), que solo se ocupa en los estados 1001 y 1100, es utilizar MULTIPLEXORES para cargar el salto de estado, esto es:



OJO: PODEMOS OBSERVAR QUE NO ES NECESARIO ALMACENAR EL SALTO DE ESTADO (BRINCO), SINO ESTE SALTO PUEDE ESTAR POR FUERA Y SER SELECCIONADO MEDIANTE MULTIPLEXORES, PARA EL CASO DEL EJEMPLO ANTERIOR, DEPENDIENDO SI **YIN=1**, LA VARIABLE **SELECT** SERA IGUAL A "1" Y LOS MULTIPLEXORES SELECCIONARAN LA **ENTRADA 1**, DE TAL FORMA QUE SE CARGARA EN EL CONTADOR (PRIMERO EN LOS FF's D) EL SALTO AL ESTADO **1110**, Y AL LLEGAR AL ESTADO 1100, **SELECT** SERA IGUAL A "0" Y EL CIRCUITO "BRINCARA" AL ESTADO **0000**

NOTA: DEBEMOS RECORDAR QUE CUANDO USAMOS MULTIPLEXORES DEBEMOS DE UTILIZAR FF's D.

CONTENIDO
DE LA ROM

Bn-1	Bn-2	Bn-3	Bn-4	B0
LLOAD1	LLOAD2	SELECT	SALIDAS	