



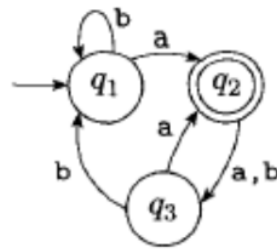
**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Villa María**  
**Ingeniería en Sistemas de la Información**  
**Sintaxis y Semántica de los Lenguajes**  
**TRABAJO PRÁCTICO N°3**

**Profesores:**

**Ing. Mario Rinaldi**  
**Ing. Jorge Palombarini (J.T.P.)**  
**Grupo L**

**Alumnos:**

- Comba, Enzo (enzo\_comba@hotmail.com) (13648)
- Mairone, Nicolás (mairone.nicolas@gmail.com) (13672)
- Pereyra, Bruno (pizzi686@gmail.com) (12206)
- Cerutti, Alejo (alejocerutti4@gmail.com) (13503)



$M_1$

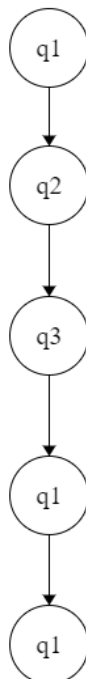
1. Para el autómata  $M_1$  determine.

- ¿Cuál es el estado inicial?
- ¿Cuál es el estado de aceptación?
- ¿Qué secuencia de estados sigue el autómata ante la entrada aabb?
- Especifique la descripción formal de  $M_1$

a) Estado inicial:  $q_1$

b) Estado de aceptación:  $q_2$

c)  $\{(q_1 \rightarrow a, q_2), (q_2 \rightarrow a, q_3), (q_3 \rightarrow b, q_1), (q_1 \rightarrow b, q_1)\}$  La secuencia podría ir entre corchetes, así como está es un conjunto.



d) La descripción formal para  $M_1$  es  $(Q, \Sigma, \delta, q_1, \epsilon)$  donde

1.  $Q = \{q_1, q_2, q_3\}$ ,

2.  $\Sigma = \{a, b\}$

3.  $\delta$  está dado por

	a	b
--	---	---

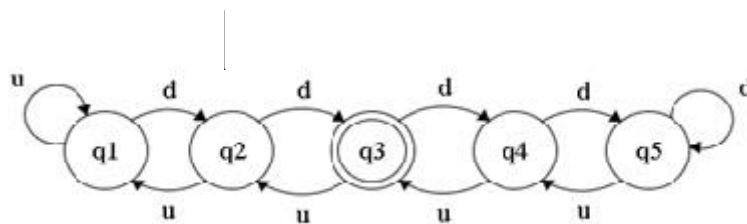
q1	q2	q1
q2	q3	q3
q3	q2	q1

4. q1 es el estado inicial, y
5.  $F = \{q2\}$

2. Dada la siguiente descripción formal de un autómata, diseñe el diagrama de estados del mismo.

$(\{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{u, d\}, \delta, q_3, \{q_3\})$ ,

	u	d
q1	q1	q2
q2	q1	q3
q3	q2	q4
q4	q3	q5
q5	q4	q5

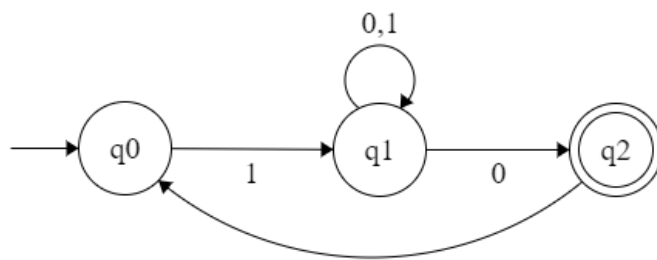


3. **Parte 1:** Obtener los diagramas de estado de los autómatas que reconocen los siguientes lenguajes.

- a.  $L = \{w \mid w \text{ comienza con } 1 \text{ y termina con } 0\} \Sigma = \{0,1\}$
- b.  $L = \{w \mid w \text{ contiene al menos tres } 1\} \Sigma = \{0,1\}$
- c.  $L = \{w \mid w \text{ contiene el substring } 0101\} \Sigma = \{0,1\}$
- d.  $L = \{w \mid w \text{ tiene una longitud de al menos } 3, \text{ y su tercer símbolo es un } 0\} \Sigma = \{0,1\}$
- e.  $L = \{w \mid w \text{ tiene longitud impar y comienza con } 0, \text{ o comienza con } 1 \text{ y tiene longitud par}\} \Sigma = \{0,1\}$
- f.  $L = \{w \mid w \text{ tiene una cantidad par de } 0 \text{ y } 1\} \Sigma = \{0,1\}$
- g.  $L = \{w \mid w \text{ no contiene tres } b \text{ consecutivas}\} \Sigma = \{a,b\}$
- h.  $L = \{w \mid w \text{ no contiene las subcadenas } aa \text{ o } bb\} \Sigma = \{a,b\}$
- i.  $L = \{w \mid w \text{ contiene una cantidad impar de } 0 \text{ y } 1\} \Sigma = \{0,1\}$
- j.  $L = \{w \mid w \in \Sigma^*, \text{ y, si } |w| = 5, \text{ entonces contiene al menos dos } a\text{'s}\} \Sigma = \{a,b\}$

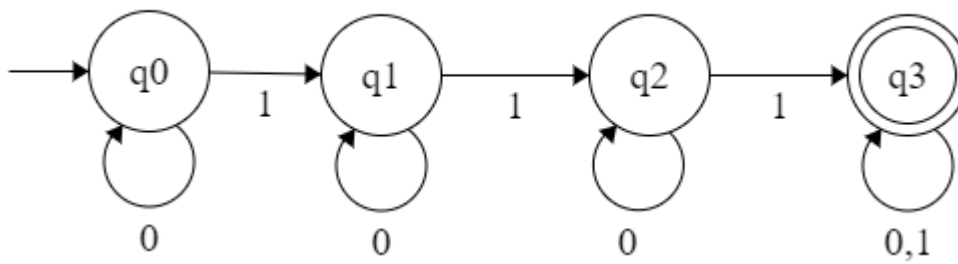


a-

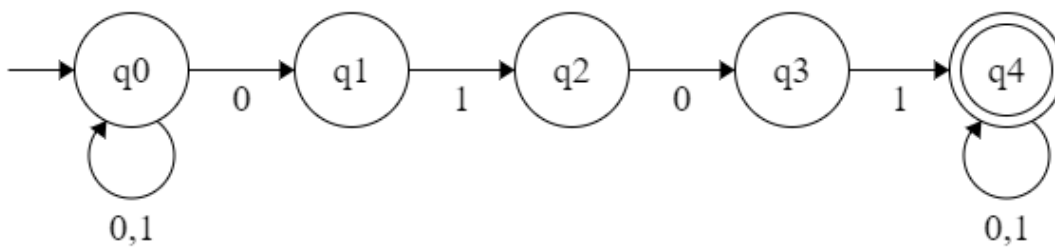


0,1 No es necesaria esta transición, igualmente reconoce el lenguaje

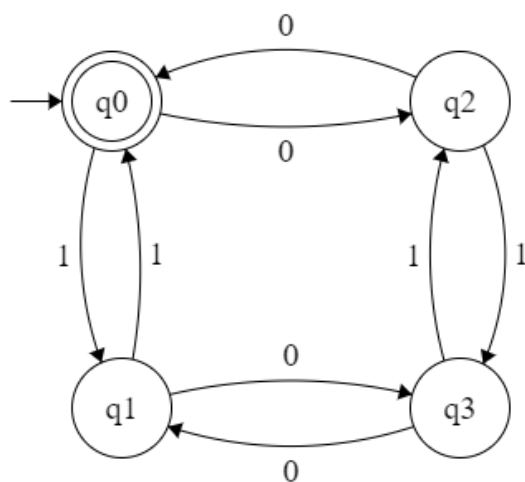
b-



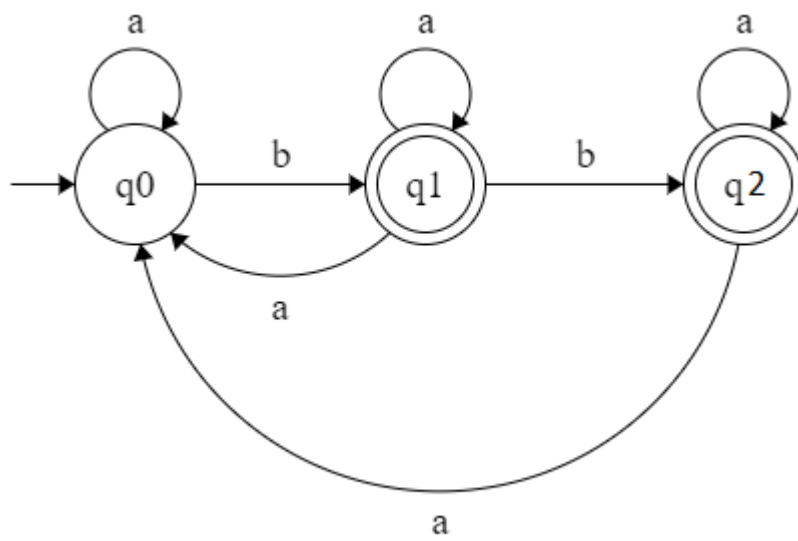
c-



f-

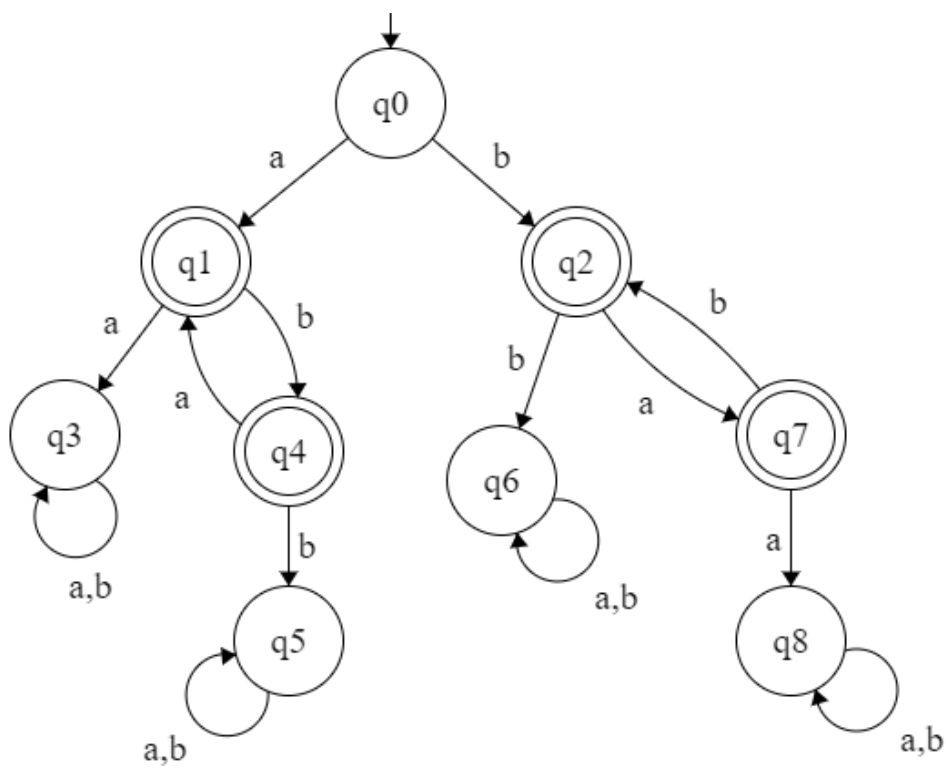


g-

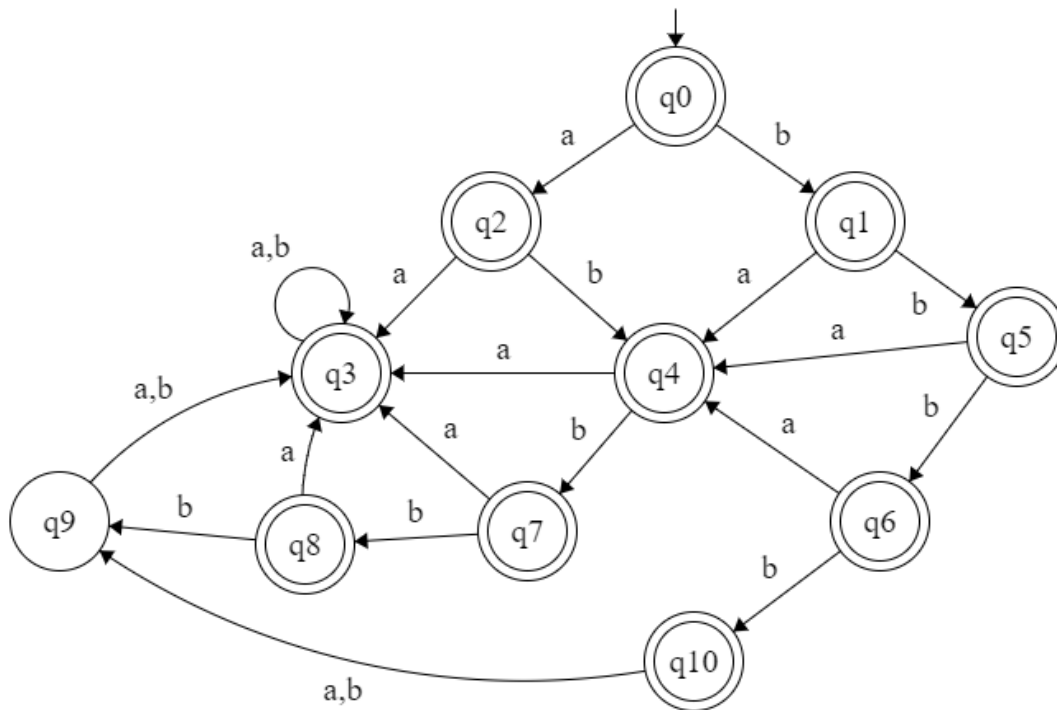


No reconoce cadenas válidas como bba, etc

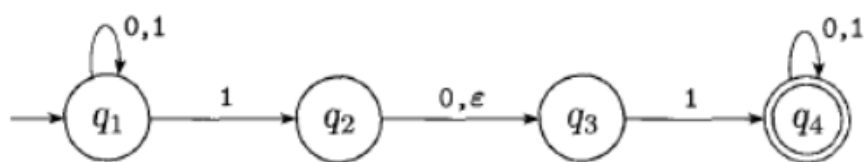
h-



j-



4. Para el siguiente AFN



4a. Obtener la descripción formal del mismo.

La descripción formal es  $(Q, \Sigma, \delta, q_1, F)$  donde:

1.  $Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4\}$
2.  $\Sigma = \{0, 1\}$
3.  $\delta$ :

	0	1	$\epsilon$
q1	{q1}	{q1,q2}	$\emptyset$
q2	{q3}	$\emptyset$	{q3}
q3	$\emptyset$	{q4}	$\emptyset$
q4	{q4}	{q4}	$\emptyset$

4. q1 es el estado inicial

5.  $F=\{q4\}$

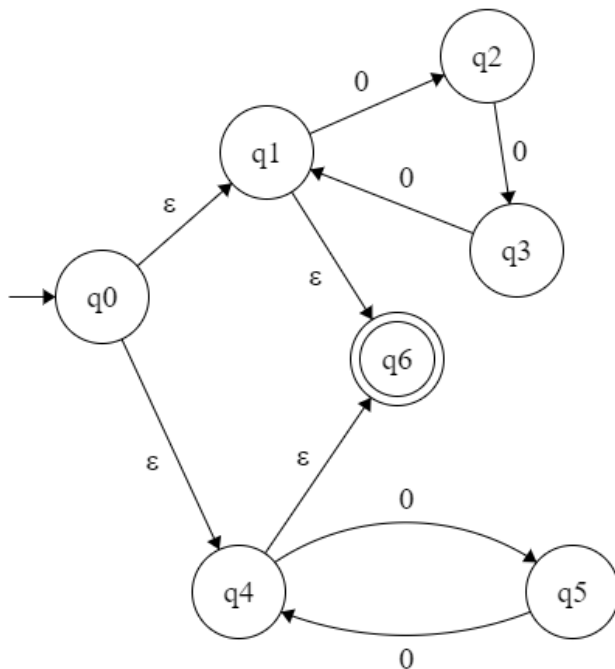
4b. ¿Qué lenguaje reconoce? Dar ejemplos positivos de cadenas reconocidas y no reconocidas.

El lenguaje que reconoce es:  $L=\{w|w \text{ contiene las subcadenas } 101 \text{ o } 11\}$

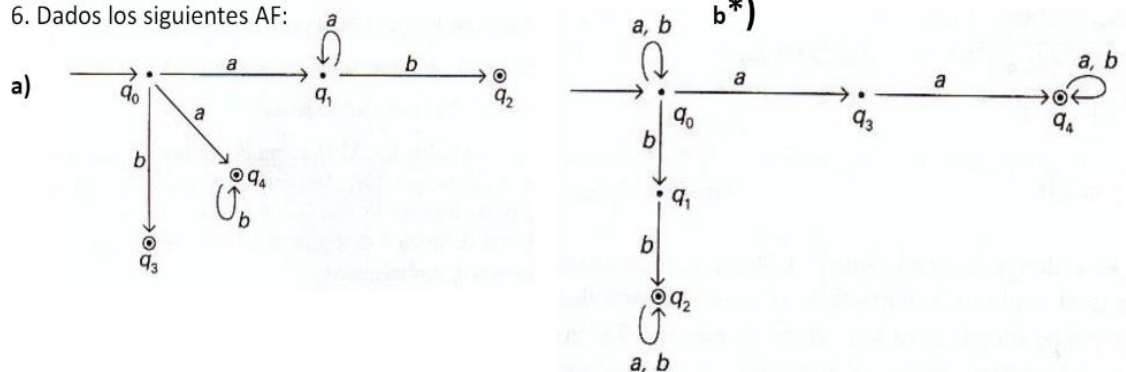
Cadenas reconocidas: 101, 11, 00010100

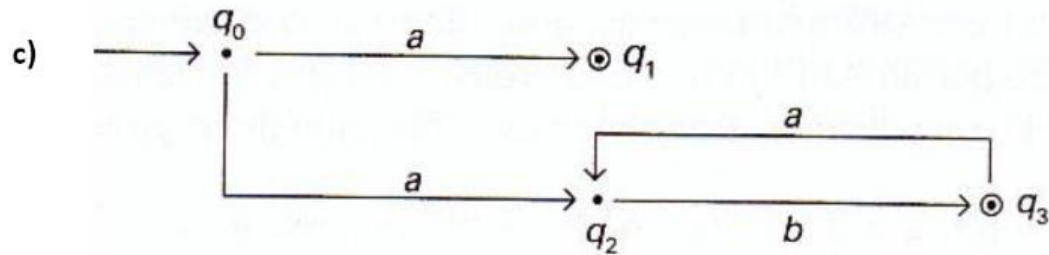
Cadenas no reconocidas: 00010, 1, 001

5. Diseñe un AFN que reconozca todos los Strings de la forma  $0^k$  donde k es múltiplo de 2 o 3.



6. Dados los siguientes AF:





a. Determine si los mismos son determinísticos o no determinísticos.

b. Determine qué lenguaje reconoce cada uno.

6)

a)

No determinístico.

$L = \{w | w \text{ si empieza en b termina con longitud de 1}\} \Sigma = \{a, b\}$

b)

No determinístico.

$L = \{w | w \text{ contiene la substring aa o bb}\} \Sigma = \{a, b\}$

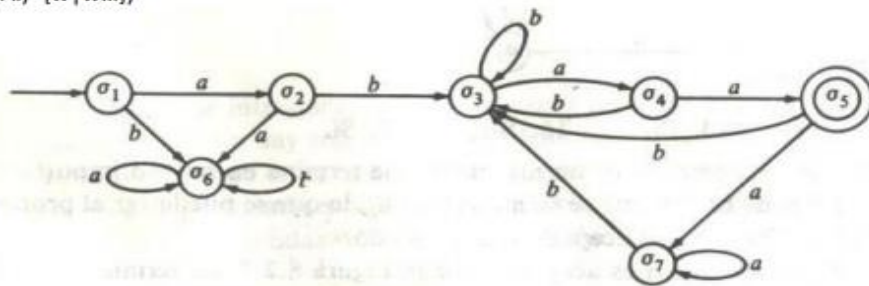
c)

No determinístico.

$L = \{w | w \text{ si empieza con a puede terminar con longitud de 1 o puede terminar con ab's infinitas veces}\} \Sigma = \{a, b\}$

7. Δ Para el siguiente autómata:

- Especifique: Estado inicial, Estado final y Alfabeto, suponiendo que todos los símbolos están presentes en las transiciones del AF.
- De 3 ejemplos de cadenas reconocidas por el mismo. ¿Qué lenguaje reconoce? (Ej.  $L(A_i) = \{w | w \dots\}$ )



a- Estado inicial: a1

estado final: a5

$\Sigma = \{0, 1\}$





b- Reconoce las cadenas :

- abbbbaa
- abaabaa
- abaaaaaaaaabaa

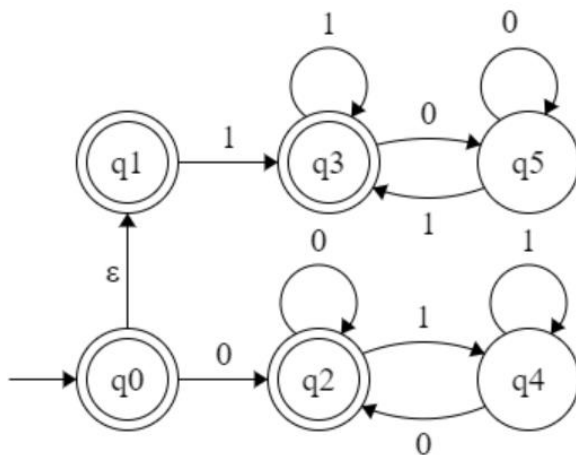
$L(A_i) = \{w | w \text{ empieza con ab y termina con aa.}\}$  termina con baa

8. Construir autómatas finitos no deterministas que acepten los siguientes lenguajes:

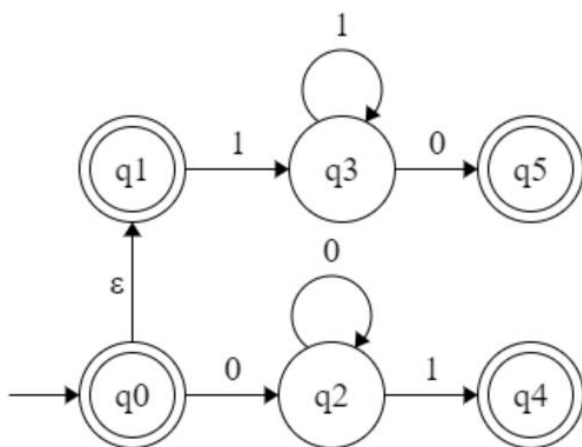
a. El lenguaje de las cadenas sobre el alfabeto binario cuyo último símbolo coincida con el primero.

b. El lenguaje de las cadenas sobre el alfabeto binario cuyo último símbolo no aparezca con anterioridad.

8)a

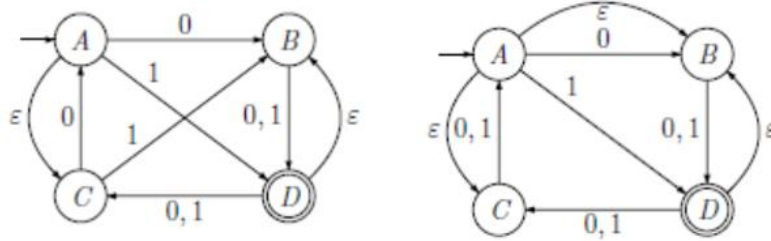


8)b





9. Δ **Parte 1:** Convertir los siguientes autómatas no deterministas en autómatas deterministas

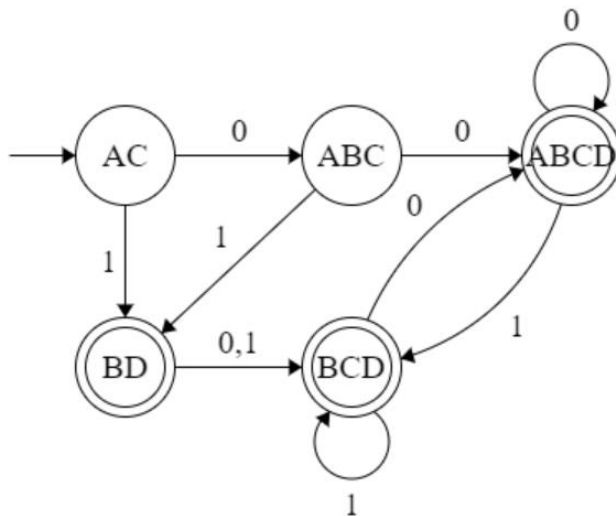


**Parte 2: a)** Empleando el lenguaje de programación Python y la librería automata-lib valide computacionalmente el diseño de los autómatas de la Parte 1.

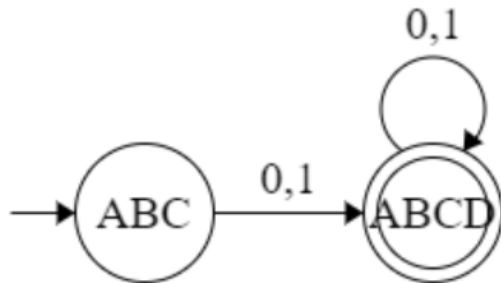
**b)** Verifique computacionalmente que los autómatas implementados en a) son los autómatas mínimos.

**c)** Verifique computacionalmente la conversión realizada en el punto a)

9)a



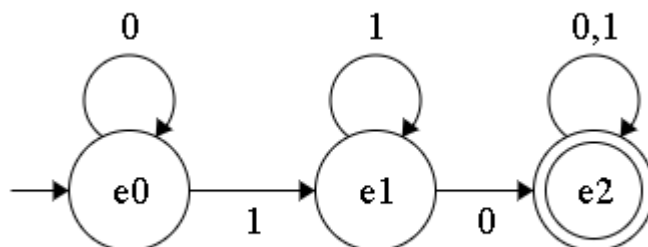
9)b



10. Sean  $A_1$  y  $A_2$  dos autómatas finitos deterministas, y sean  $L_1$  y  $L_2$  los lenguajes reconocidos respectivamente. Demostrar las siguientes afirmaciones:

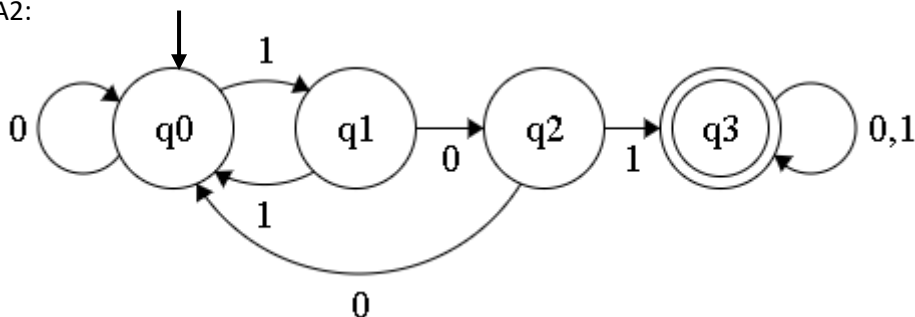
1. Existe un autómata  $A$  que tiene por lenguaje  $L_1 \cup L_2$ .
2. Existe un autómata  $A$  que tiene por lenguaje  $L_1 - L_2$ .
3. Existe un autómata  $A$  que tiene por lenguaje  $L_1 \cap L_2$ .

$A_1$ :



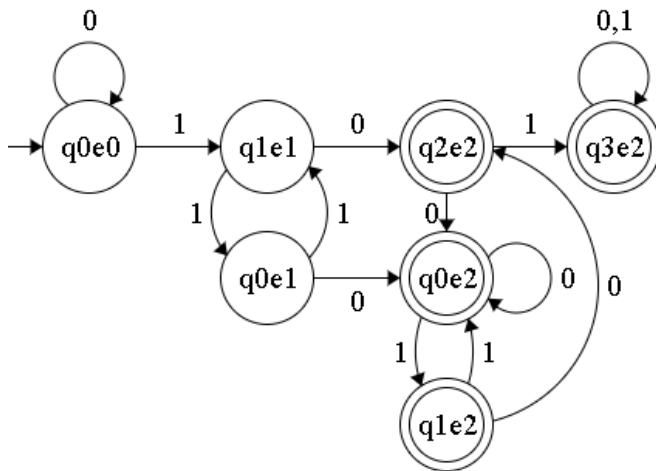
$L_1 = \{W \mid W \text{ contiene la cadena } 10.\}$ .  $\Sigma = \{0,1\}$

$A_2$ :

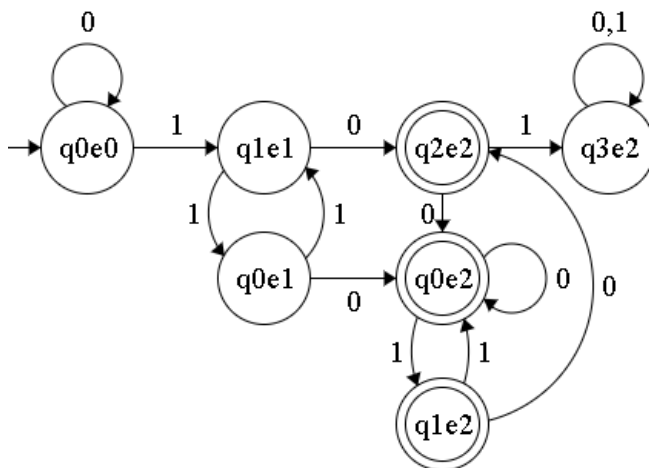


$L_2 = \{W \mid W \text{ contiene la cadena } 101.\}$ .  $\Sigma = \{0,1\}$

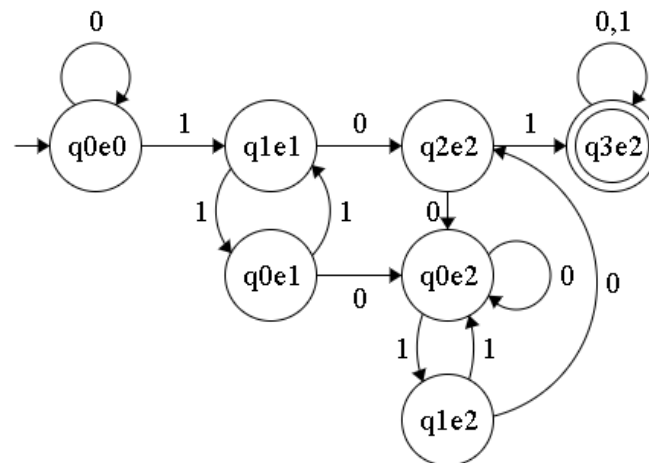
1. Automata  $A$  que tiene por lenguaje  $L_1 \cup L_2$  :



2. Autómata A que tiene por lenguaje  $L1 - L2$  :



3. Autómata A que tiene por lenguaje  $L1 \cap L2$  :

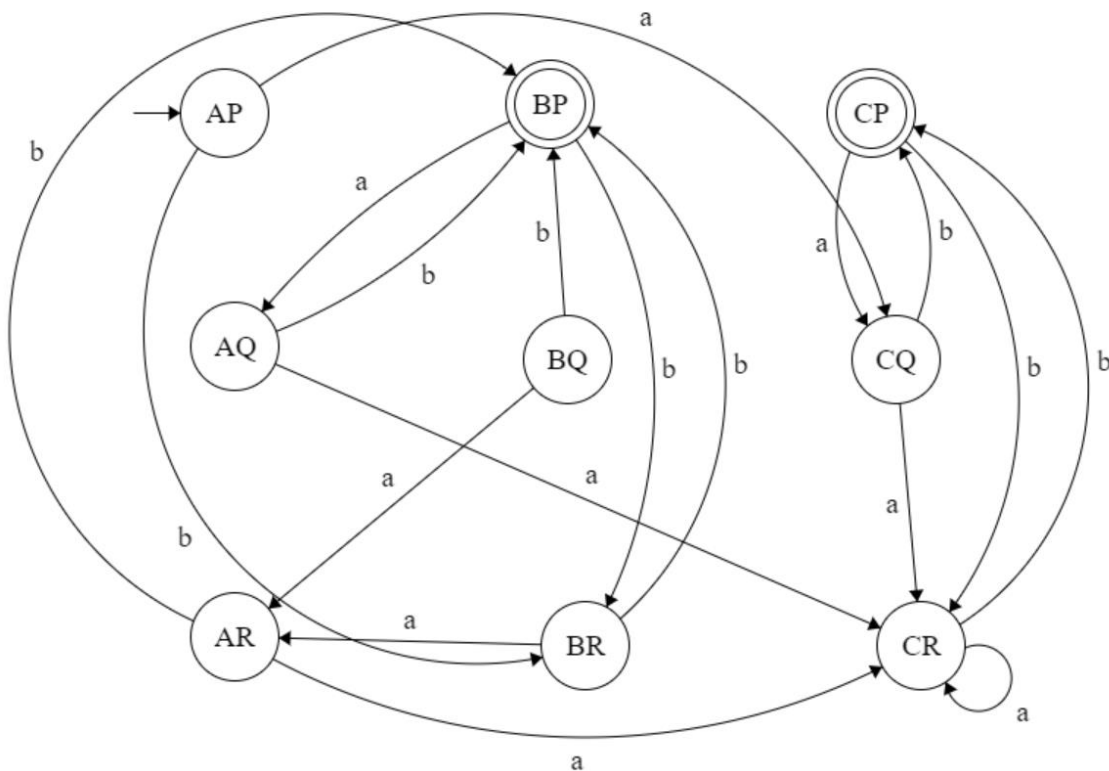


11 Δ. **Parte 1:** Suponga que los autómatas siguientes representan, cada uno, el comportamiento de dos sistemas distintos; los estados se corresponden con los estados posibles del sistema en cuestión, y las transiciones con las acciones permitidas en cada estado mencionado. Obtenga un AFD que permita determinar si existen y cuáles son las secuencias de acciones que son válidas en ambos sistemas al mismo tiempo.

Explique la metodología empleada para obtener el autómata.



11) a:



La metodología de resolución aplicada al problema fue la siguiente consideramos los lenguajes sobre el alfabeto  $\Sigma=\{a, b\}$ , luego realizamos el producto cartesiano entre ambos autómatas y finalmente dimos como estado final los estados en los que eran finales en ambos autómatas, ya que debíamos realizar la intersección entre ambos.