



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**  
**Electrónica Digital**



**Proyecto Formativo 5**  
**Guía para el examen de medio curso**

El propósito de los proyectos formativos es contar con una guía de estudios que te permitan prepararte para el examen de medio curso.

**Una vez contestado completamente, digitalízalo y súbelo en formato PDF a la plataforma Google Classroom antes de las de la fecha límite.**

Índice	Pag.
Calendario de avance .....	1
Flujo de Diseño .....	2
1.- Problema propuesto.....	3
2.- La tabla de verdad. ....	4
3.- Ecuaciones Mínimas .....	5
4.- Diagramas esquemáticos.....	6
5.- Simulación .....	8
6.- Conclusiones de la actividad.....	9
7.- Recomendaciones .....	10
8.- Lista de cotejo (Chek List).....	11
9.- Archivos entregables.....	11

**Calendario de avance**

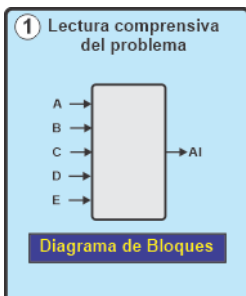
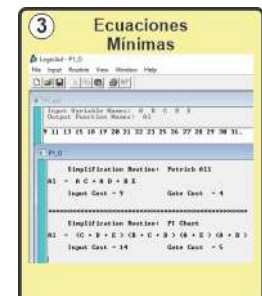
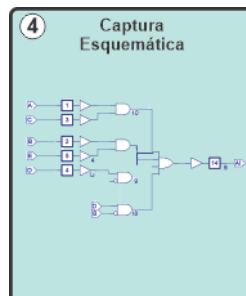
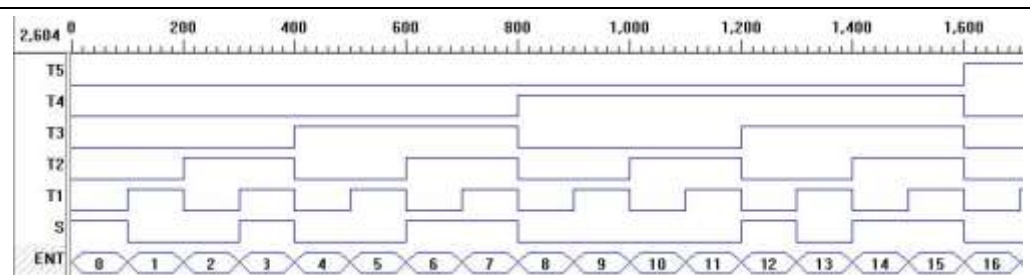
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
3	4	5	6	7	8	9	9
10 Fecha Límite	11	12	13	14			

Lista de verificación (**checklist**)

No.	Tema	Respuestas	Cotejado
4	Problema propuesto	Diagrama de bloques	Pag .3
		Tabla de verdad (Archivo en Excel)	Pago. 4
		<b>And/Or SOP</b>	Pag. 5
		Ecuaciones mínimas	
		Diagramas Esquemáticos	Pag. 6
		Código del archivo Test_vectors ABV	Pag. 8
		Imagen de la simulación	Pag. 9
5	Conclusiones	Un trabajo sin conclusiones carece de valor	Pag. 10
6	Recomendaciones		Pag. 11
<b>Digitalizar el documento resuelto y subirlo a Google Classroom</b>			

**Flujo de Diseño**

Para desarrollar el diseño digital solicitado, te recomendamos seguir el flujo de diseño propuesto a continuación.

Diagrama de Bloques	Tabla de Verdad	Ecuaciones Mínimas	Diagrama Esquemático																																																																																																																																																																																																																																							
<p><b>1</b> Lectura comprensiva del problema</p>  <p>Diagrama de Bloques</p>	<p><b>2</b> Planteamiento Tabla de Verdad</p> <table border="1" style="font-size: small; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>m</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>Ai</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>14</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>15</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>16</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>17</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>18</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>19</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>20</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>21</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>22</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>23</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>24</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>25</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>26</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>27</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>28</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>29</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>30</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>31</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>F: .....=Em (7,16,26,27,...) F: .....=fm (0,1,2,3,4,6,8,...)</p>	m	A	B	C	D	E	Ai	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	1	0	4	0	0	1	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	6	0	0	1	1	0	0	7	0	0	1	1	1	0	8	0	1	0	0	0	0	9	0	1	0	0	1	0	10	0	1	0	1	0	0	11	0	1	0	1	1	0	12	0	1	1	0	0	0	13	0	1	1	0	1	0	14	0	1	1	1	0	0	15	0	1	1	1	1	0	16	1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1	1	18	1	0	0	1	0	1	19	1	0	0	1	1	1	20	1	0	1	0	0	1	21	1	0	1	0	1	1	22	1	0	1	1	0	1	23	1	0	1	1	1	1	24	1	1	0	0	0	1	25	1	1	0	0	1	1	26	1	1	0	1	0	1	27	1	1	0	1	1	1	28	1	1	1	0	0	1	29	1	1	1	0	1	1	30	1	1	1	1	0	1	31	1	1	1	1	1	1	<p><b>3</b> Ecuaciones Mínimas</p>  <p>Simplification Result: Patrick #11 A1 = A.C + B.D + B.E Input Cost = 9      Gate Cost = 4</p> <p>Simplification Result: PT Cheat A1 = (C + B + E) . (B + C + B) . (B + E) . (B + B) Input Cost = 14      Gate Cost = 5</p>	<p><b>4</b> Captura Esquemática</p> 
m	A	B	C	D	E	Ai																																																																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
2	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
3	0	0	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
4	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
5	0	0	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
6	0	0	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
7	0	0	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
8	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
9	0	1	0	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
10	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
11	0	1	0	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
12	0	1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
13	0	1	1	0	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
14	0	1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																																																				
15	0	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																																				
16	1	0	0	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
17	1	0	0	0	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
18	1	0	0	1	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
19	1	0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
20	1	0	1	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
21	1	0	1	0	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
22	1	0	1	1	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
23	1	0	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
24	1	1	0	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
25	1	1	0	0	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
26	1	1	0	1	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
27	1	1	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
28	1	1	1	0	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
29	1	1	1	0	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
30	1	1	1	1	0	1																																																																																																																																																																																																																																				
31	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																				
<b>Simulación</b>																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																										

## **1.- Problema propuesto**

Un sistema de riego requiere de diferentes cantidades de flujo de agua para surtir un determinado caudal, que depende de la demanda de los 5 canales de riego llamados A, B, C, D y E que necesitan alimentarse de 25, 20, 15, 10 y 5 litros por segundo respectivamente.

En donde un canal cerrado se indica por medio de un cero y canal abierto por medio de un 1.

Para proporcionar la demanda solicitada por los canales abiertos se cuentan con cinco bombas llamadas, B40, B30, B20, B10 y B5 que proporcionan 40, 30, 20, 10 y 5 litros por segundo respectivamente, que deberán de encender (1) y apagar (0) para cumplir con el total del caudal requerido, cumpliendo con las siguientes condiciones:

1. Deberán de encender solo las bombas necesarias para entregar la cantidad de caudal solicitado.
2. En el caso de que el caudal solicitado lo puedan proporcionar diferentes combinaciones de bombas, se debe encender el **mayor número de bombas** para que se cumpla el punto 1.
3. En el caso de que el caudal solicitado lo puedan proporcionar la misma cantidad de bombas, se debe encender en donde se utilice **la bomba de menor** capacidad de flujo.

### **1.- El Dibujo del Diagrama de bloques (entradas y salidas)**

## 2.- La tabla de verdad.

Utilizar el programa Excel para elaborar la tabla de verdad con el objetivo de expresar y analizar el comportamiento del sistema propuesto.

M	Entradas					C	Salidas					
	A(25)	B(20)	C(15)	D(10)	E(5)		B40	B30	B20	B10	B5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	1
2												
3												
4												
5												
6												
7	0	0	1	1	1	30	0	0	1	1	0	
8	0	1	0	0	0	20						
9	0	1	0	0	1	25						
10	0	1	0	1	0	30						
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22	1	0	1	1	0	50						
23												
24												
25	1	1	0	0	1	50	1	0	0	1	0	
26												
27												
28												
29												
30												
31												

### 3.- Ecuaciones Mínimas

#### Formas canónicas

B40= $\sum m$ (	B40= $\prod M$ (
B30= $\sum m$ (	B30= $\prod M$ (
B20= $\sum m$ (	B20= $\prod M$ (
B10= $\sum m$ (	B10= $\prod M$ (
B5= $\sum m$ (	B5= $\prod M$ (

Para cada una de las cinco salidas utilizando LogicAid, obtenga la ecuación mínima con la menor cantidad de entradas y menor número de compuertas y su diagrama esquemático ya sea en la forma And/Or (SOP) o And/Or (POS).

#### Ecuaciones Mínimas

B40=
B30=
B20=
B10=
B5=

	Entradas	Compuertas
B40		
B30		
B20		
B10		
B5		

#### 4.- Diagramas esquemáticos

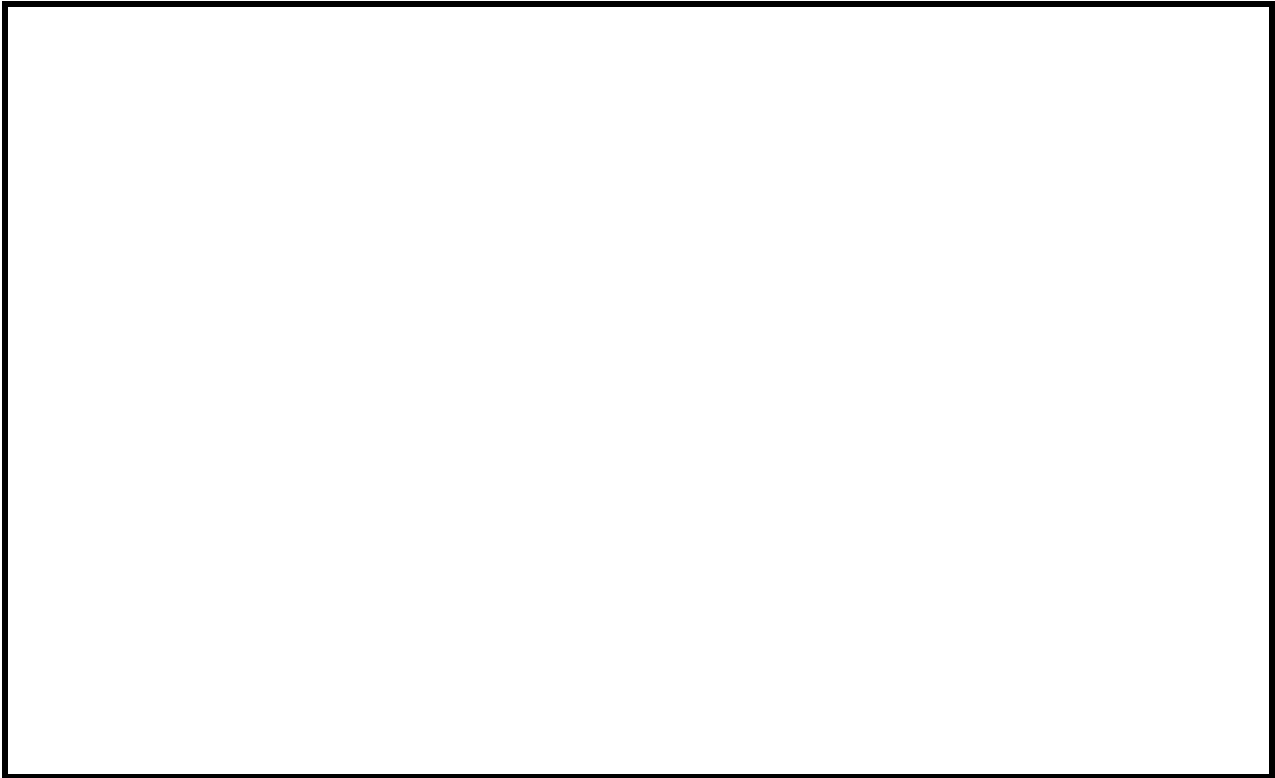
Dibuje o inserte la imagen del diagrama esquemático (Schematic) correspondiente a cada una de las cinco salidas, asegurándose de que se haya utilizado la ecuación mínima obtenida previamente.

B40	
B30	
B20	

B10	
B5	

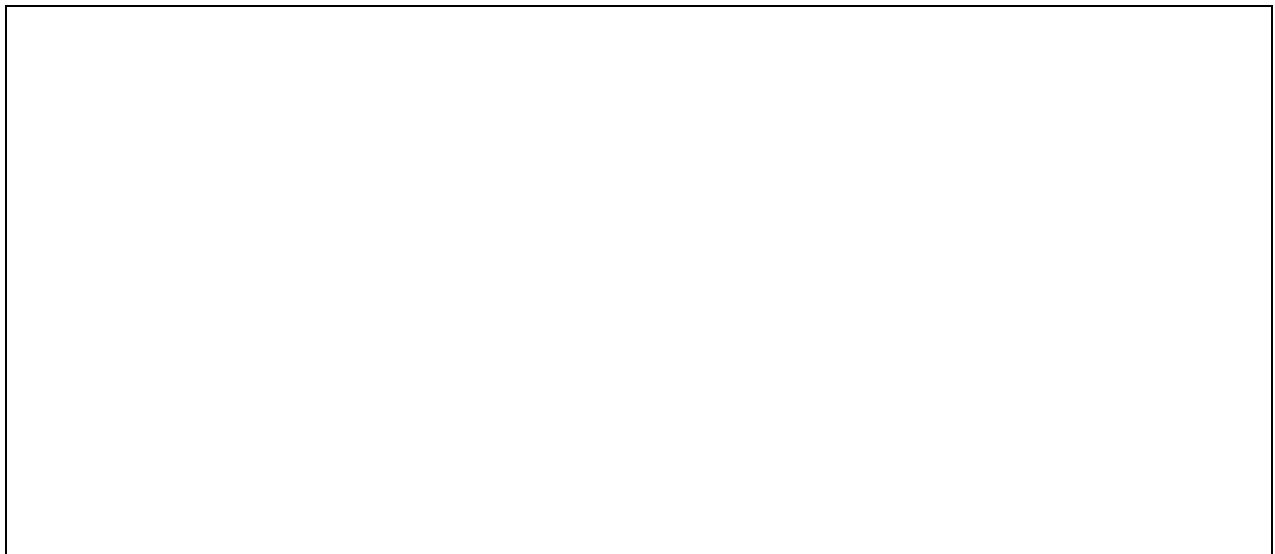
## **5.- Simulación**

**d).- Código del archivo Test\_vectors ABV.**



**e).- Imagen de la simulación**

La imagen deberá incluir un bus que represente las combinaciones de entrada en orden ascendente, numeradas en formato decimal. Esto permitirá una comparación adecuada con los valores obtenidos en la tabla de verdad o en las formas canónicas.









## 8.- Lista de cotejo (Chek List)

### Reporte Pfd.

1	Portada.
2	Diagrama de bloques del problema propuesto.
3	Tabla de verdad del problema propuesto.
4	Ecuaciones mínimas para cada una de las cinco salidas.
5	Imagen del diagrama esquemático para cada una de las cinco salidas, asegurándose de que se haya utilizado la ecuación mínima.
6	Código del archivo Test_vectors ABV.
7	Imagen de la simulación incluyendo en el bus todas las combinaciones en decimal y en orden ascendente.
8	Conclusiones
9	Recomendaciones
10	Bibliografía
11	Subir el reporte completo junto con los archivos entregables solicitados antes de la fecha límite a Google Classroom en un archivo en PDF con el nombre Hora y numero de lista, ejemplo PF4M2NL3 clase M2 número de lista 3

## 9.- Archivos entregables

### Subir los siguientes archivos a la plataforma Google Classroom

actividad contestada	Archivo de Captura Esquemática problema propuesto	Archivos de las Ecuaciones mínimas problema propuesto	Archivo en Excel de la tabla de verdad	Archivo JEDEC problema propuesto	Archivo del código de Simulación ABEL problema propuesto
PDF	SCH	AID y OUT	XLS	JED	ABV

Examen propuesto y contestado	Tabla de verdad del problema propuesto	Archivo de Captura Esquemática	Archivos de las Ecuaciones mínimas	Archivo de Simulación ABEL VECTORS
PDF	XLS	SCH	AID y OUT	ABV

Todos ellos con el nombre de PF5MxNLyy.ext en un archivo Zip o Rar con el mismo nombre.

PF5=Proyecto Formativo 5, X=hora, YY=No. de lista, Ejemplo PF5M4NL03:zip



Dr. Santos Guzmán Lopez  
Rector UANL

“El diseño no es solo cómo se ve o se siente.  
El diseño es cómo funciona”  
Steve Jobs

VIVE LA FIME

Dr. Arnulfo Treviño Cubero  
Director de la FIME