



## Actividad Fundamental 3 Decodificador de BCD a Siete Segmentos



El objetivo principal de esta actividad fundamental es diseñar, simular y construir un prototipo de un sistema digital combinacional que actúe como un decodificador de BCD a 7 segmentos.

Para lograr este objetivo, se utilizará un Dispositivo Lógico Programable y se escribirá en el lenguaje ABEL\_HDL, específicamente utilizando el comando Truth\_Table.

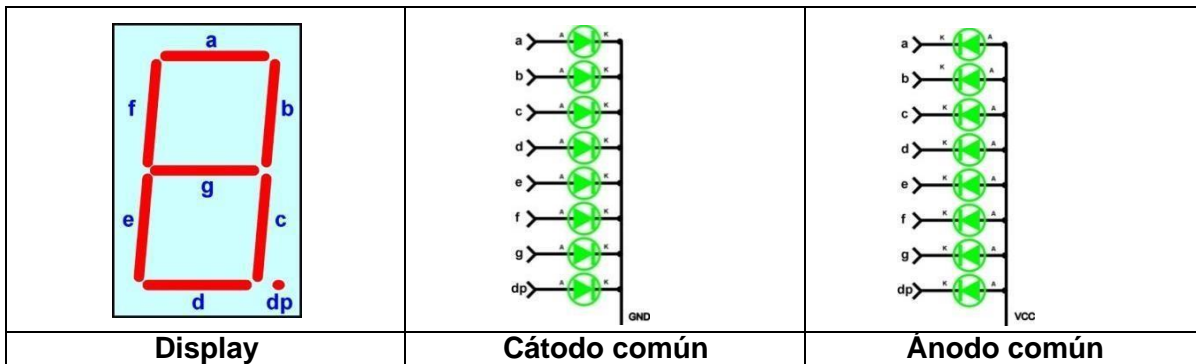
### Definiciones:

**Decodificador:** Proceso que permite pasar de un lenguaje codificado (código) a otro legible directamente (Línea).

**BCD** Código decimal expresado en binario, cada dígito del decimal se representa por cuatro bits ejemplo el numero  $9\ 6\ 7\ 3_{(10)} = 1001\ 0110\ 0111\ 0011$  (BCD).

N(10)	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
N(BCD)	<b>1001</b>	<b>0110</b>	<b>0111</b>	<b>0011</b>

**7 Segmentos** se refiere a un DISPLAY (dispositivo para mostrar resultados) compuesto por LED's (Diodos emisores de luz) distribuidos de tal suerte que se puedan mostrar los dígitos del 0 al 9.



### Procedimiento:

1.- Elaborar una tabla de verdad para el decodificador de BCD a 7 segmentos que incluya 5 entradas: 4 bits para el código BCD (D, C, B, A) y 1 bit adicional llamado LT (Lamp Test, prueba de lámpara).

Para la entrada LT, se debe cumplir que cuando LT = 1, sin importar el valor del código BCD, todas las 8 salidas que controlan los segmentos (a, b, c, d, e, f, g, dp) deben activarse para encender completamente el Display de 7 segmentos, incluyendo el punto decimal. Esto permitirá verificar que todos los segmentos funcionen correctamente

Para el caso de Ánodo común:

M	LT	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	DP	V <sub>(10)</sub>
16→31	1	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	255

Para el caso de cátodo común:

M	LT	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	DP	V <sub>(10)</sub>
16→31	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Nota:** la última columna, denominada V(10), corresponde al valor decimal que se obtiene a partir de los valores binarios de las variables a, b, c, d, e, f, g y DP.



## Actividad Fundamental 3 Decodificador de BCD a Siete Segmentos



M	BCD					7 segmentos							V <sub>(10)</sub>	
	LT	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g		DP
0	0	0	0	0	0									
1	0	0	0	0	1									
2	0	0	0	1	0									
3	0	0	0	1	1									
4	0	0	1	0	0									
5	0	0	1	0	1									
6	0	0	1	1	0									
7	0	0	1	1	1									
8	0	1	0	0	0									
9	0	1	0	0	1									
10	0	1	0	1	0									
11	0	1	0	1	1									
12	0	1	1	0	0									
13	0	1	1	0	1									
14	0	1	1	1	0									
15	0	1	1	1	1									
16, 31	1	X	X	X	X									

Nota: en la columna V(10) corresponde al valor decimal compuesto por el numero binario formado por los valores de a, b, c, d, e, f, g, DP.

2.- En el rango de combinaciones del 10 al 15, se utilizará un modo de texto. Se deberá proponer una palabra de seis letras, una por cada combinación. Además, el punto decimal (DP) deberá encenderse junto con cada palabra.

**La palabra propuesta deberá ser verificada previamente para asegurarse de que no esté registrada en el siguiente enlace:**

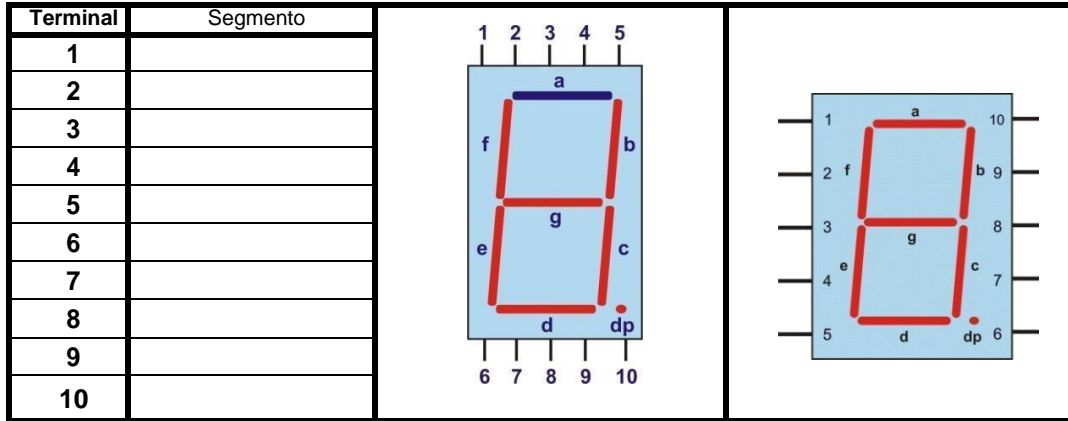
**Link de verificar las palabras ya registradas:**

**Y de ser así, registra tu propuesta en el siguiente enlace:**

**Link para registrar palabra:**

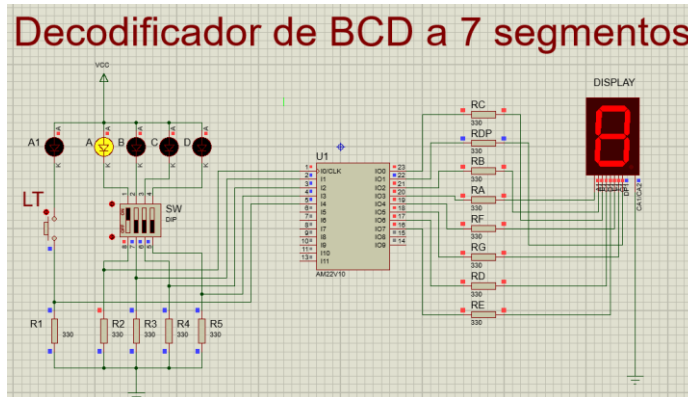
para asegurar que sea diferente a las propuestas de los demás compañeros.

3.- Identifique las terminales del Display seleccionado.



4.- El archivo correspondiente al diseño del decodificador solicitado deberá ser elaborado mediante el programa Isp Starter, utilizando el lenguaje Abel-HDL y el comando Truth\_Table.

5.- Para su implementación, se deberá considerar la asignación más conveniente de terminales de entrada y salida, evitando cruces en el cableado. La disposición de terminales del Display seleccionado se muestra en la figura 1 y deberá ser considerada en el diseño del decodificador



**Figura 1: Diagrama de alambrado propuesto para la Simulación en PROTEUS**

6.- Para comprobar el correcto funcionamiento se debe realizar la simulación del decodificador utilizando el programa PROTEUS.

7.- Si el funcionamiento del decodificador es correcto, se deberá elaborar una animación en formato gif que muestre cada una de las combinaciones de la simulación de Proteus.

8.- Para obtener información adicional sobre el diseño de PCB BCD 7 segmentos en Proteus, se recomienda consultar el siguiente video:

[:https://www.youtube.com/watch?v=Mghag9dMuV8&ab\\_channel=JuanAngelGarzaGarza](https://www.youtube.com/watch?v=Mghag9dMuV8&ab_channel=JuanAngelGarzaGarza)

## Actividad Fundamental 3 Decodificador de BCD a Siete Segmentos

9.- Elabore el diseño del PCB como se muestra en la figura 2.

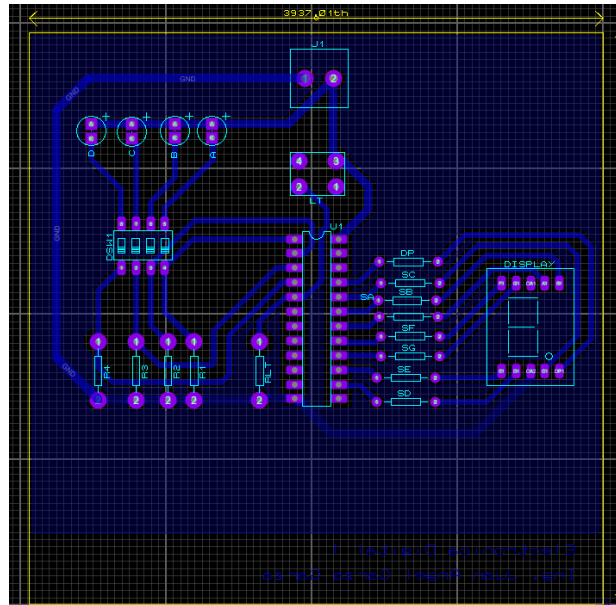


Figura 2: Imagen del Layout del circuito impreso en PROTEUS

10.- Construya el prototipo del decodificador solicitado.

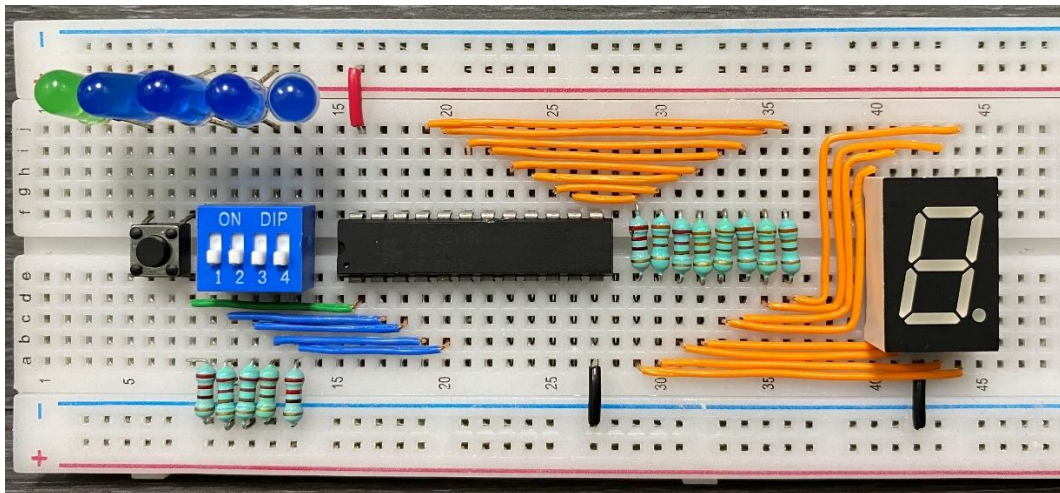


Figura 3: Imagen del Prototipo armado en físico.

11.- Elabore el reporte



### Reporte (lista de Cotejo, Check List)

1	Portada.
2	Redacción del Problema (Incluir palabra de seis letras registrada)
3	Diagrama de Bloques (entradas y salidas)
4	Tabla de verdad (como la que se muestra en el inciso a)
5	Archivo del código en formato ABEL-HDL Module.
6	Distribución de terminales (Pin Out)
7	Simulación en Proteus
8	Imagen del Layout del circuito Impreso (incluyendo el plano de tierra)
9	Foto del prototipo implementado
10	Conclusiones
11	Recomendaciones
12	Referencias bibliográficas y hojas del fabricante

Nota: Agregar notas de pie a todas las figuras

Presentación con las siguientes diapositivas:	
1	Portada.
2	Redacción del problema. Incluir palabra de seis letras registrada
3	Código ABEL-HDL
4	Imagen de la distribución de terminales (pin out).
5	Simulación de Proteus en un Gif animado.
6	Imagen del Layout del circuito impreso
7	Foto del prototipo implementado
7	Conclusiones
8	Recomendaciones

### Entregables en Google Classroom

Archivos entregables en Zip o RAR nombre= hora y numero de lista	PDF	ABL	JED	Animación	PROTEUS	PPT

Nota: Está actividad fundamental es equivalente a la sesión 7 del laboratorio.

*“He fallado una y otra vez en mi vida, por eso he conseguido el éxito.”*  
**Michael Jordán**