

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Organización Computacional  
Ing. Fernando Paz  
Auxiliares: Rony Lopez y Melvin Valencia



|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Megan Patricia Fonseca | 202200126 |
| David Arturo Chanquin  | 202300611 |
| Jorge Ivan Samayoa     | 202307506 |

## **Introducción**

La siguiente práctica titulada “Visualizador de 7 Segmentos”, tiene como objetivo principal el diseño y la implementación de un sistema físico funcional de visualización bidireccional usando un display de 7 segmentos, Para lograr la visualización frontal se usará un display de tipo cátodo común, cuya lógica será implementada a partir de mintérminos y se reducirán sus funciones mediante mapas de Karnaugh, para lograr la visualización trasera o de espejo se usará un display de tipo ánodo común, cuya lógica será implementada a partir de maxtérminos y se reducirán sus funciones mediante mapas de Karnaugh. Esta práctica también tiene como objetivo la combinación de técnicas para la implementación de los segmentos del display, donde los segmentos b, e y punto decimal se realizarán mediante compuertas lógicas TTL, los segmentos c, d, y g se realizarán mediante compuertas transistorizadas y por último los segmentos a y f en placas de circuito impreso PCB.

# **Objetivos**

## **Objetivo General**

Diseñar e implementar un sistema físico funcional de visualización bidireccional mediante displays de 7 segmentos, aplicando conceptos de lógica combinacional y diseño de circuitos, utilizando una combinación de compuertas transistorizadas y compuertas TTL, montadas en protoboards y en placas de circuito impreso PCB.

## **Objetivos Específicos**

1. Diseñar y construir un display frontal de cátodo común, implementando lógica combinacional por medio de mintérminos.
2. Diseñar y construir un display trasero o espejo de ánodo común, implementando lógica combinacional por medio de maxtérminos.
3. Implementar dos segmentos, en este caso a y f, en placas de circuito impreso PCB usando compuertas transistorizadas.
4. Implementar los segmentos restantes en protoboards usando compuertas TTL y compuertas transistorizadas.
5. Simplificar las funciones de los segmentos mediante mapas de Karnaugh para optimizar el circuito.

# Funciones Booleanas

| Decimal  | A | B | C | Letras | F_a | F_b | F_c | F_d | F_e | F_f | F_g | . |
|--|---|---|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 0  | 0 | 0 | 0 | c      | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0 |
| 1  | 0 | 0 | 1 | h      | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0 |
| 2  | 0 | 1 | 0 | e      | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0 |
| 3  | 0 | 1 | 1 | l      | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0 |
| 4  | 1 | 0 | 0 | a      | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0 |
| 5  | 1 | 0 | 1 | s      | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0 |
| 6  | 1 | 1 | 0 | 2      | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1 |
| 7  | 1 | 1 | 1 | 4      | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1 |
| 1=encendido. 0=apagado   |   |   |   |        |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Decimal  | A | B | C | Letras | E_a | E_b | E_c | E_d | E_e | E_f | E_g | . |
| 0  | 0 | 0 | 0 | c      | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1 |
| 1  | 0 | 0 | 1 | h      | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1 |
| 2  | 0 | 1 | 0 | e      | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1 |
| 3  | 0 | 1 | 1 | l      | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1 |
| 4  | 1 | 0 | 0 | a      | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1 |
| 5  | 1 | 0 | 1 | s      | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1 |
| 6  | 1 | 1 | 0 | 2      | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0 |
| 7  | 1 | 1 | 1 | 4      | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0 |
| 0=encendido. 1=apagado   |   |   |   |        |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <div> <div>000</div> <div>001</div> <div>010</div> <div>011</div> <div>100</div> <div>101</div> <div>110</div> <div>111</div> </div> |   |   |   |        |     |     |     |     |     |     |     |   |

## Mapas de Karnaugh

### Minterminos:

|  |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| Fa = C'  |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 1  | 1  | 0  | 1  | 0  |
| <div> <div>Grupo 1</div> <div>Grupo 2</div> <div>Grupo 3</div> </div> <div> <div>A'B'C</div> <div>AB'C'</div> <div>ABC</div> </div> F <sub>c</sub> = A'B'C+AB'C'+ABC |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 1  | 1  | 1  | 0  | 1  |
| Fe = A'+B'+C'  |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| Fb = A   |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 1  | 0  | 1  | 1  |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| Fd = C'+A'B  |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| Ff = A' + BC   |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| 1  | 1  | 0  | 1  | 1  |
| Fg = AB + AC' + BC' + A'B'C  |    |    |    |    |
| A\BC   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| Fpt = AB   |    |    |    |    |

## Maxterminos:

|   | 00 | 01 | 11 | 10 |   |                    | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|----|----|----|----|---|--------------------|----|----|----|----|
| 0   | 0  | 0  | 1  | 1  | 0 |                    | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1   | 0  | 0  | 1  | 1  | 0 |                    | 1  | 1  | 1  | 0  |
| Ea = C  |    |    |    |    |   | Eb = A * (B' + C') |    |    |    |    |
|   | 00 | 01 | 11 | 10 |   |                    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |                    | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 1   | 0  | 0  | 0  | 1  | 0 |                    | 1  | 0  | 1  | 1  |
| Ec = A*B*C  |    |    |    |    |   | Ed = C * (A + B')  |    |    |    |    |
|   | 00 | 01 | 11 | 10 |   |                    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0   | 1  | 0  | 0  | 1  | 1 |                    | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 1   | 0  | 1  | 0  | 0  | 1 |                    | 1  | 0  | 0  | 0  |
| Ee = (A + B + C')*(A' + B + C) * (A' + B' + C')     |    |    |    |    |   | Ef = A'            |    |    |    |    |
|   | 00 | 01 | 11 | 10 |   | A BC               | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0   | 1  | 0  | 1  | 1  | 0 |                    | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 1   | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 |                    | 1  | 1  | 1  | 0  |
| Eg = (A' + C) * (A' + B') * (B' + C) * (A + B + C') |    |    |    |    |   | Ept = A' + B'      |    |    |    |    |

## Presupuesto

| Cantidad | Descripción                    | Precio unitario | Precio total |
|----------|--------------------------------|-----------------|--------------|
| 2        | Displays (catodo y anodo)      | Q7.00           | Q14.00       |
| 2        | Dip Switch (3 posiciones)      | Q3.00           | Q6.00        |
| 4        | 74LS04 NOT                     | Q5.50           | Q22.00       |
| 4        | 74LS32 OR                      | Q5.00           | Q20.00       |
| 4        | 74LS08 AND                     | Q5.00           | Q20.00       |
| 55       | Transistores 2N2222            | Q1.00           | Q55.00       |
| 80       | Resistencias 1K                | Q1.00           | Q80.00       |
| 10       | Resistencias 220               | Q0.75           | Q7.50        |
| 1        | Placa de cobre (15x10cm)       | Q20.00          | Q20.00       |
| 3        | Metro de cable para protoboard | Q3.50           | Q10.50       |
| 5        | Capacitores                    | Q0.50           | Q2.50        |
| 2        | Papel termotransferible        | Q5.00           | Q10.00       |
| 1        | Esponja lana de acero          | Q33.00          | Q33.00       |
| 1        | Alcohol                        | Q5.00           | Q5.00        |
| 1        | Acido ferrico                  | Q20.00          | Q20.00       |
| Total    |                                |                 | Q325.50      |

## **Aportaciones individuales**

### **David Arturo Chanquin:**

- Tabla de verdad
- Diseño en proteus de cátodo común
- Armado físico del circuito de cátodo común

### **Megan Patricia Fonseca:**

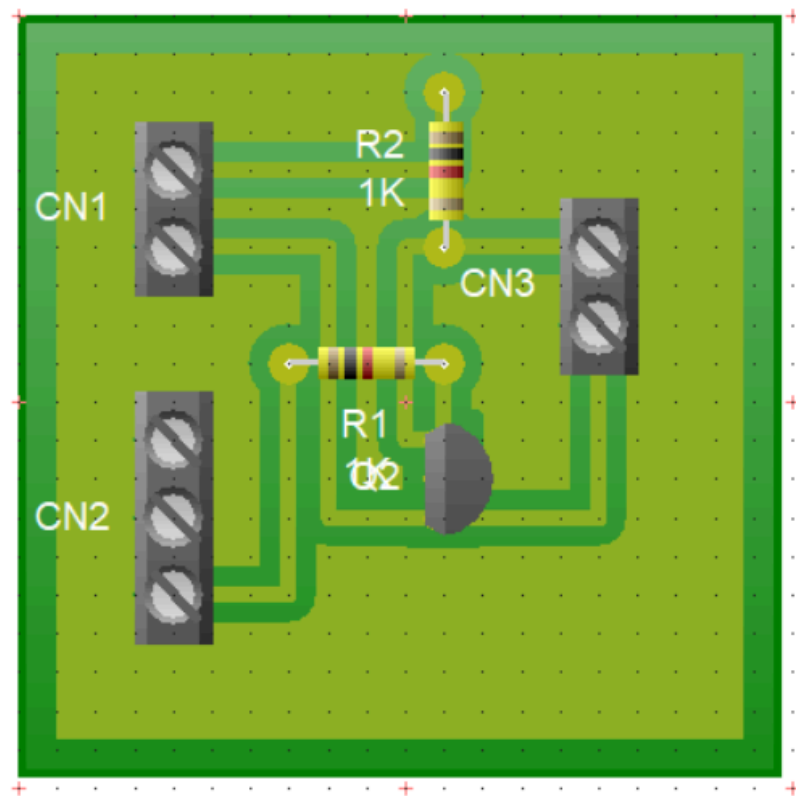
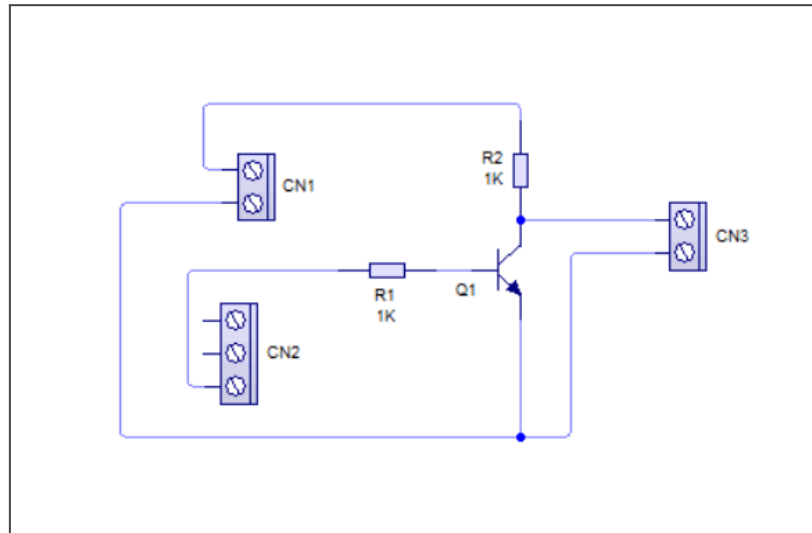
- Planchado de placas PCB.
- Diseño de ánodo común.
- Armado físico de ánodo común.

### **Jorge Ivan Samayoa:**

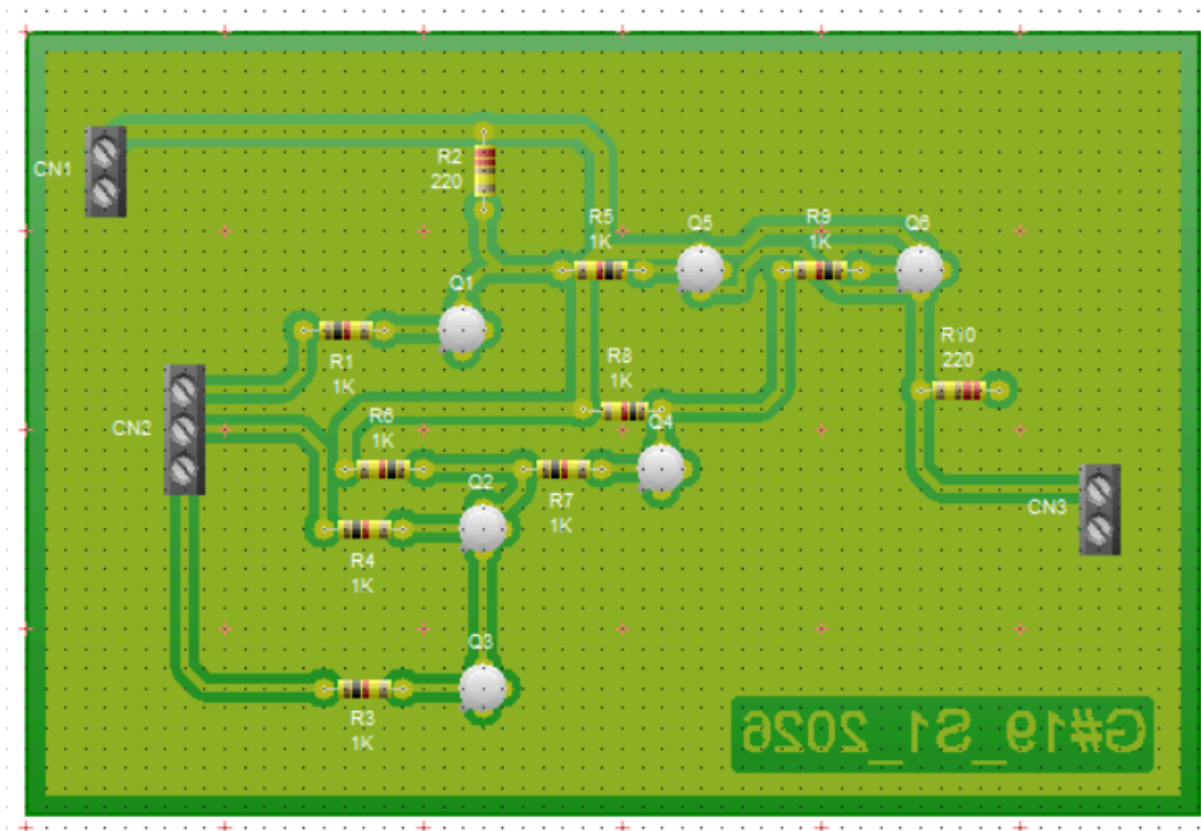
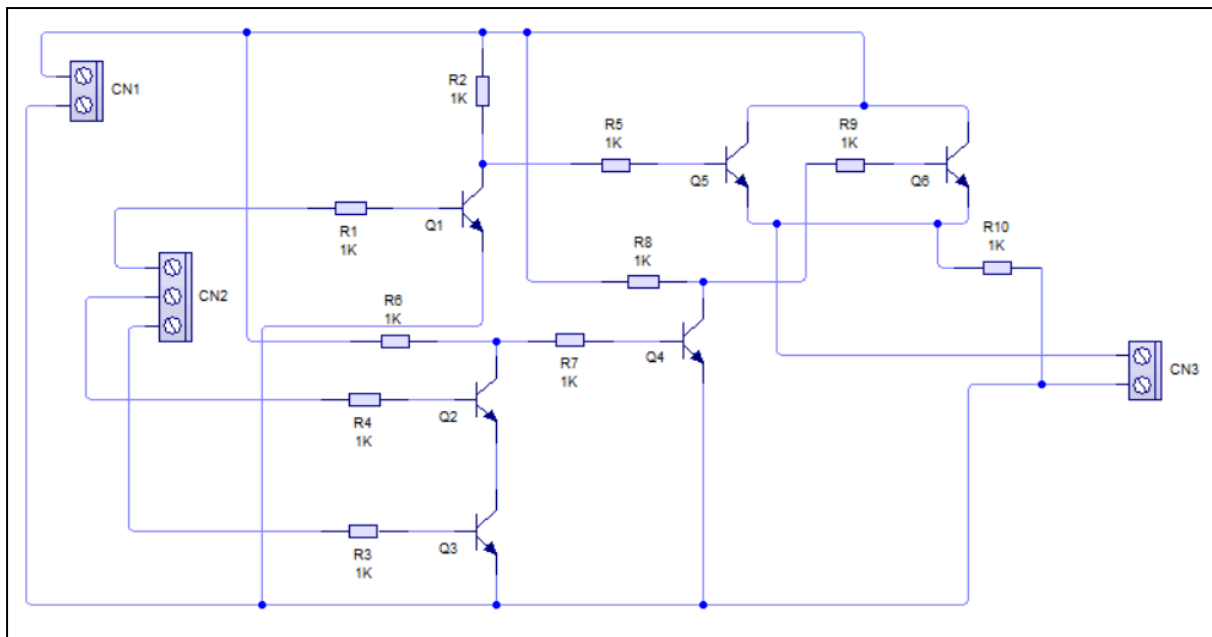
- Diseño de placas PCB.
- Soldado de placas PCB
- Mapas de Karnaugh.
- Funciones Booleanas simplificadas.

## Diagramas de Diseño

### Placas PCB



**Segmento A**



**Segmento F**