

Diseño Digital Moderno

Exposición 1: Circuito Lógico

Profesora

Elizabeth Fonseca Chavez

Alumnos

Murrieta Villegas Alfonso

Valdespino Mendieta Joaquín

Problema a resolver

Se requiere un circuito para un auto con las siguientes consideraciones:

El circuito debe mandar una señal de precaución cuando el conductor deje encendidas las luces del carro y el motor del auto esté apagado esto con el motivo de no descargar la batería del carro, a su vez, es necesario que el circuito indique al conductor de si la puerta del carro está abierta o no al momento de arrancar el carro.

Entradas y salidas

ENTRADAS:

- Los faros o luces están encendidos
 - **Estado de las luces**
- El motor está encendido o no
 - **Estado del motor del coche**
- La puerta está abierta mientras arranca el coche
 - **Estado de la puerta del conductor**

SALIDA:

- Se prende LED y suena alarma en caso necesario

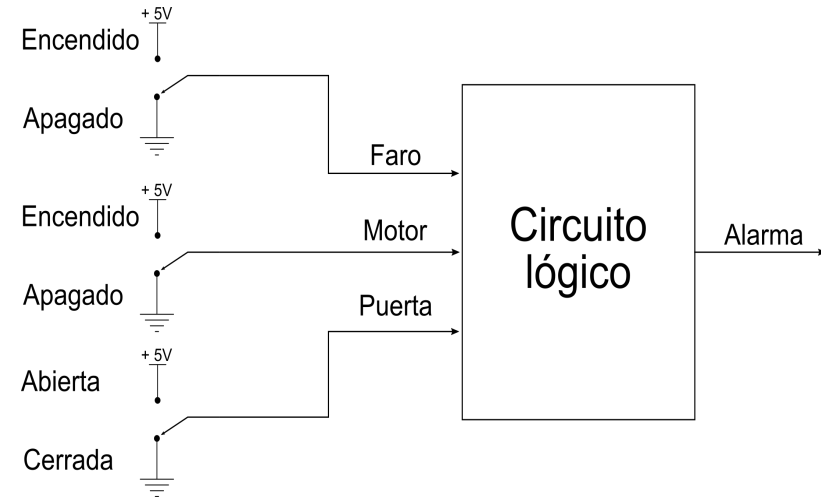


Tabla de Verdad

F (Estado de los faros)	M (Estado del motor)	P (Estado de la puerta)	A (Suena alarma -LED)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Los estado respecto al circuito son: 0 = LED apagado , 1 = LED prendido

Ecuación Booleana (Reducción)

$$\underline{E}MP + \underline{F}\underline{M}P + \underline{F}\underline{M}P + FMP = A$$

Aplicando propiedades:

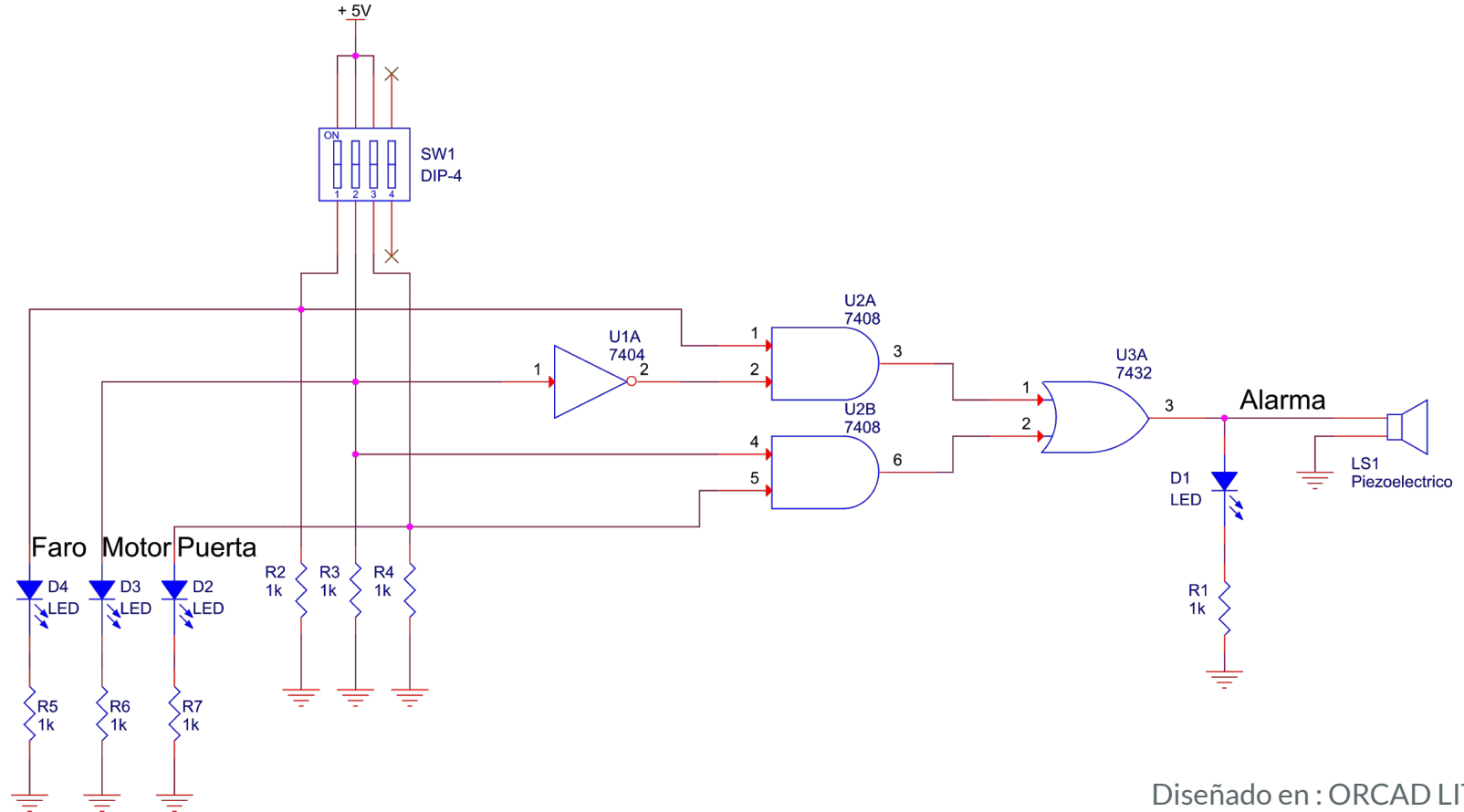
- $(x)(y+z) = (xy) + (xz)$ - Distributividad
- $x + \underline{x} = 1$

Reducción:

$$MP(\underline{E}+F) + \underline{F}\underline{M}(\underline{P}+P) = A$$

$$MP + \underline{F}\underline{M} = A$$

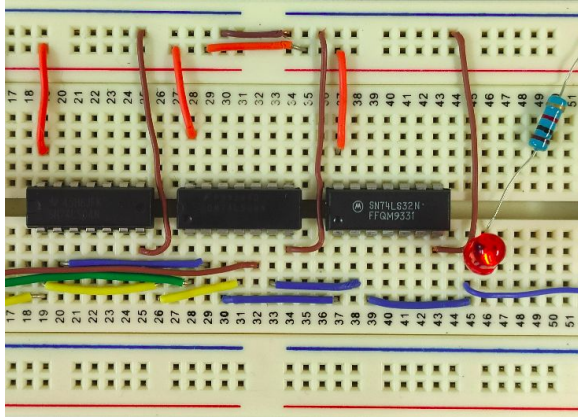
Diseño Circuito Lógico



Dispositivos electrónicos

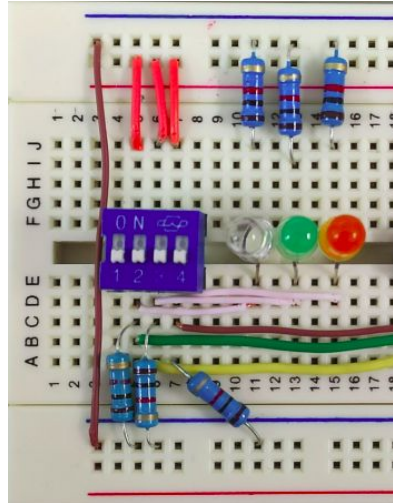
Compuertas

- 74LS04 - NOT
- 74LS32 - OR
- 74LS08 - AND



Control

- 6 resistencias de 1 kΩ
- Dip switch de 4 posiciones



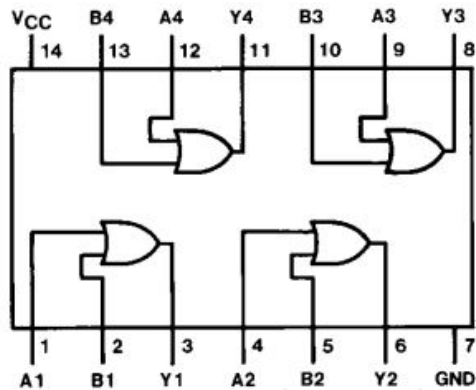
Notificadores

- Chicharra piezoeléctrica
- 4 LEDs
 - Blanco
 - Estado faros
 - Verde
 - Estado motor
 - Naranja
 - Estado puerta
 - Rojo
 - Salida

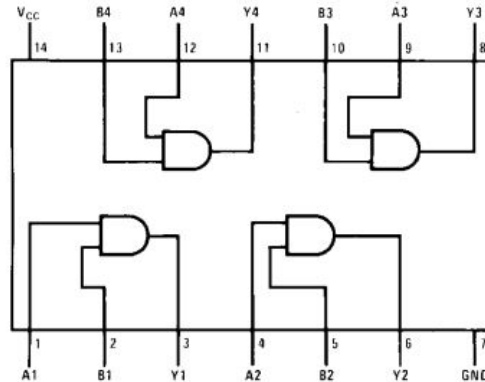
Datasheets Computertas

- Input Current @ Max - 1 [mA]
- Tipo de encapsulado - DIP14
- Voltaje de alimentación:
 - Mínimo -> 4.75 V
 - Máximo -> 5.25 V

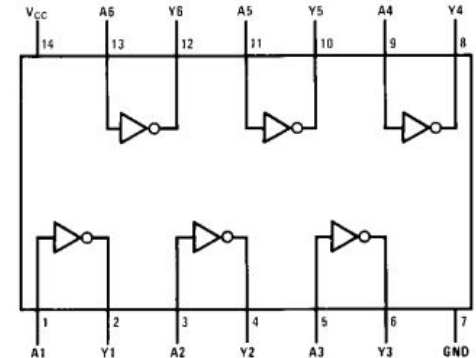
Compuerta OR



Compuerta AND

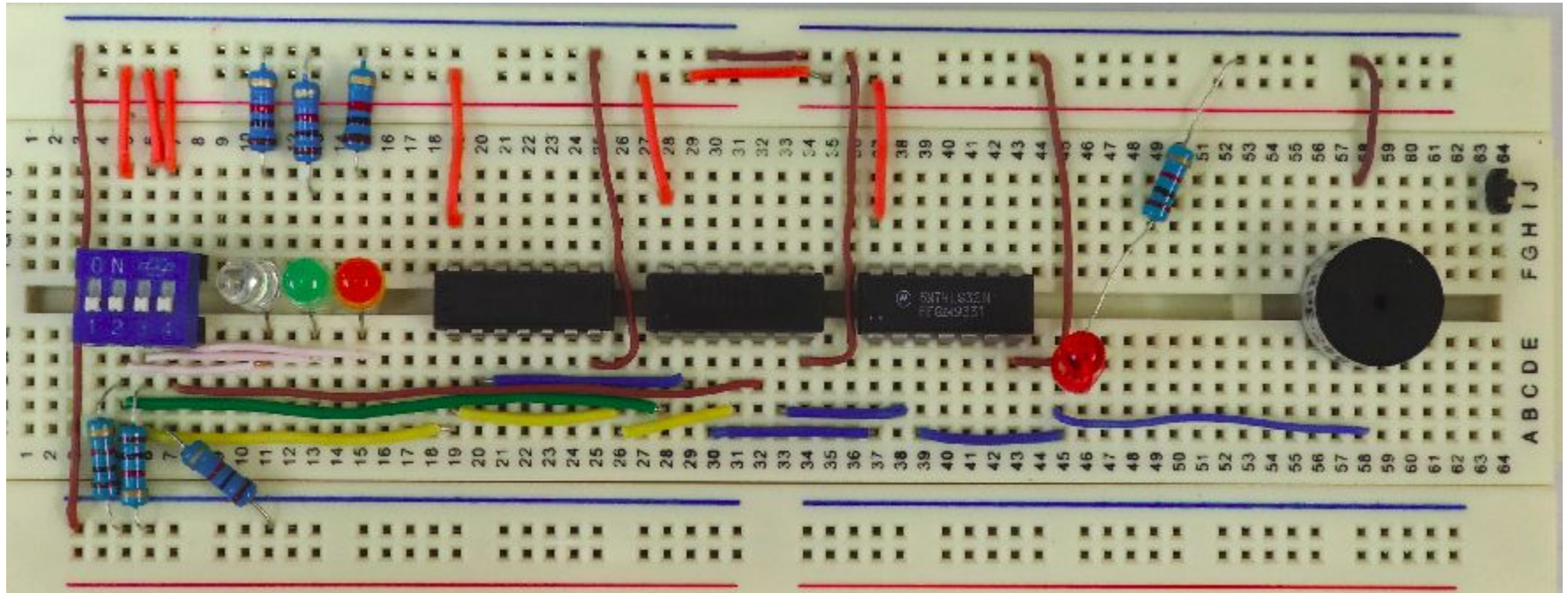


Compuerta NOT



Implementación en Protoboard

Fotografía del circuito:



Resultados

A continuación se muestran algunos casos del circuito:

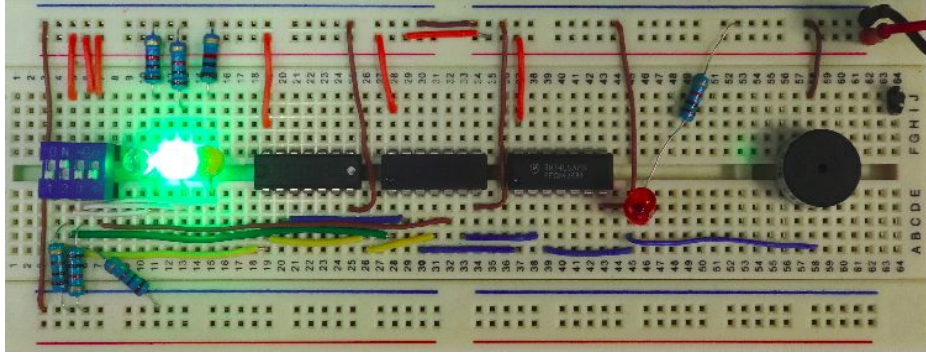


Imagen 1: Luces apagadas (LED blanco), Motor encendido (LED verde) y Puerta cerrada (LED naranja), no tenemos una alarma de precaución como salida (LED rojo)

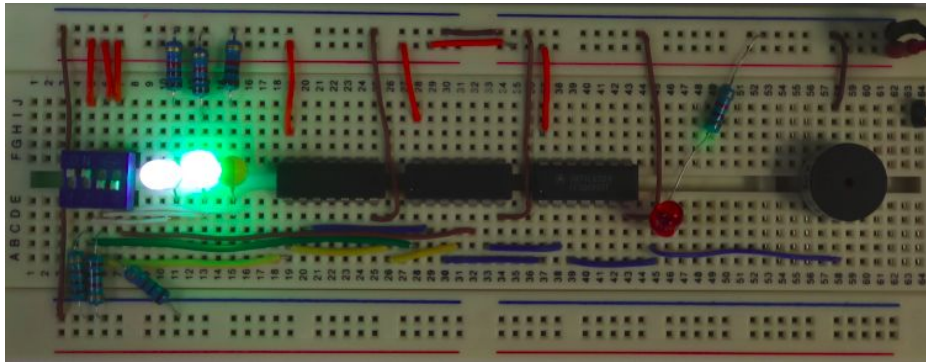


Imagen 2: Luces prendidas (LED blanco), Motor encendido (LED verde) y puerta cerrada (LED naranja), no tenemos una alarma de precaución como salida (LED rojo).

Resultados

A continuación se muestran algunos casos del circuito:

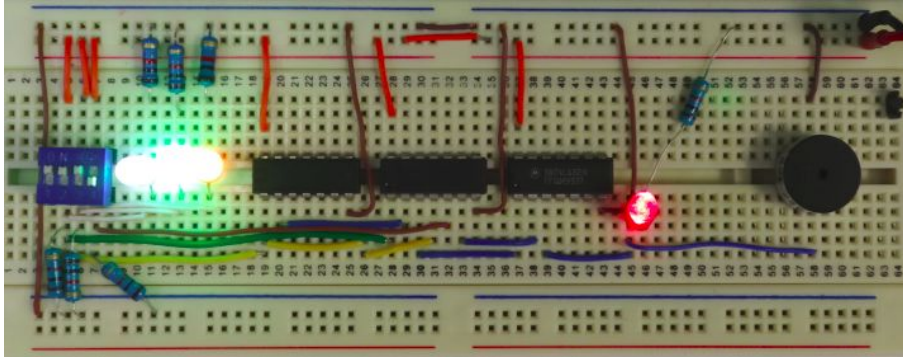


Imagen 3: Luces prendidas (LED Blanco), Motor encendido (LED verde) y Puerta abierta (LED Naranja), tenemos la alarma encendida (LED Rojo)

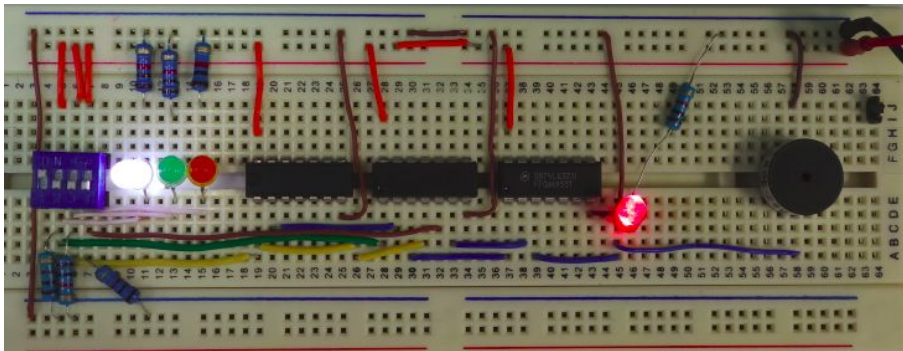


Imagen 4: Luces prendidas (LED Blanco), Motor apagado (LED verde) y Puerta cerrada (LED Naranja), tenemos la alarma encendida (LED Rojo)

Interpretación final – Conclusiones

- Sin duda, la base tanto de las compuertas lógicas como de los microcontroladores y procesadores son los **transistores**.
- Para poder plantear un problema podemos ayudarnos de una **Tabla de Verdad** pues a partir de esta podemos obtener una **Ecuación Booleana** (Existen otras alternativas de solución)
- Una mejora a este circuito podría ser incluir los siguientes aspectos:
 - Considerar si hay personas dentro del carro
 - Considerar todas las puertas que tenga el carro

Referencias

FAIRCHILD. Recuperado el 14 de febrero de 2020, de
<https://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/51020/FAIRCHILD/DM74LS08.html>

FAIRCHILD. Recuperado el 14 de febrero de 2020, de
<https://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/51020/FAIRCHILD/DM74LS04.html>

FAIRCHILD. Recuperado el 14 de febrero de 2020, de
<https://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/51020/FAIRCHILD/DM74LS32.html>

David G. Programación de sistema digitales con VHDL. Patria. Primera edición.