



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

ESCUELA DE INGENIERIA MAZATLÁN

# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA MATERIA

# *LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DIGITAL*

---

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #1

**+ Construcción de circuitos electrónicos que representen las operaciones lógicas básicas NOT, AND y OR.**

### **+ OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente las tablas de la verdad de las operaciones lógicas básicas utilizando diodos LED en la salida.

### **+ INTRODUCCIÓN**

Una puerta lógica, o compuerta lógica, es un dispositivo electrónico con una función booleana. Suman, multiplican, niegan o afirman, incluyen o excluyen según sus propiedades lógicas. Se pueden aplicar a tecnología electrónica, eléctrica, mecánica, hidráulica y neumática. Son circuitos de conmutación integrados en un chip.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

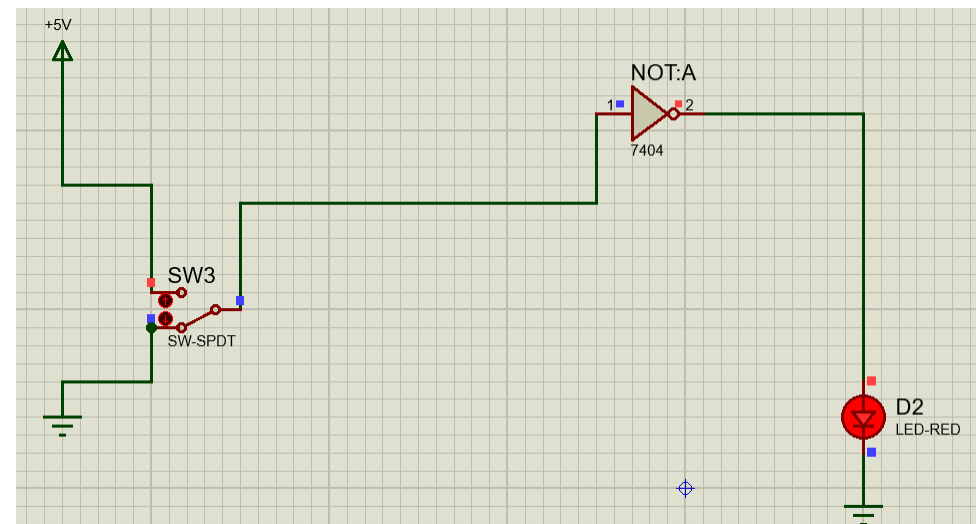
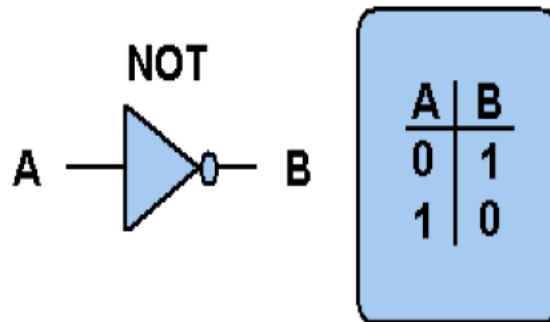
- 1 Dipswitch.
- 1 Compuerta AND
- 1 compuerta OR
- 1 Compuerta NOT
- 4 resistencias de 120  $\Omega$ .
- 1 bateria de voltaje de corriente directa.
- 3 Didoos LED
- Protoboard
- Pinzas
- Multímetro.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

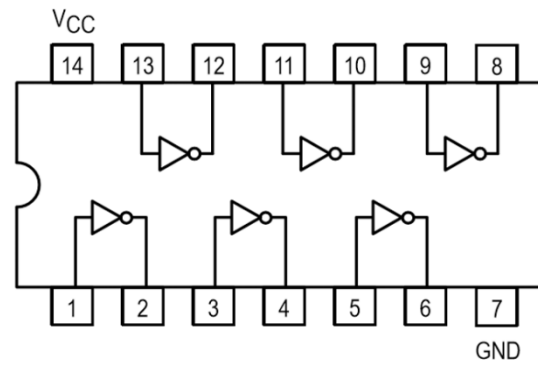
1.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica NOT construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.





# INGENIERÍA EN PROCESOS

## 74LS04 Pinout

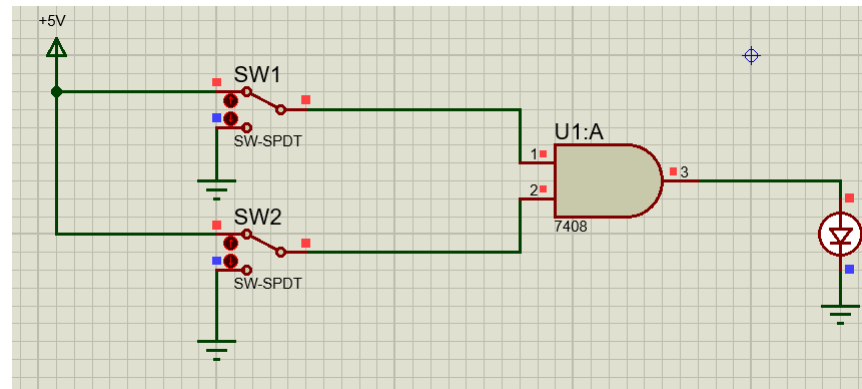
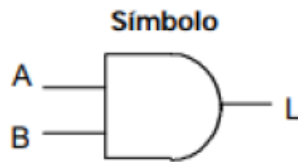




# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

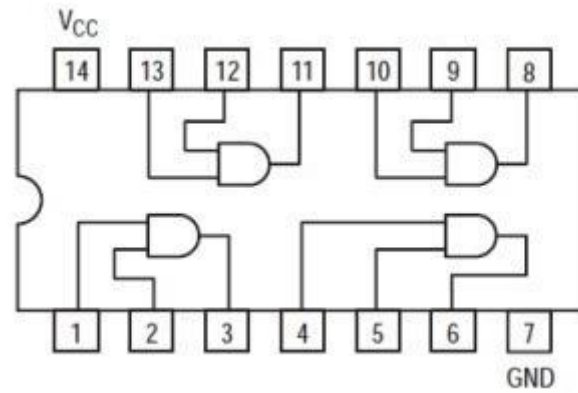
2.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica AND construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.

A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1





# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

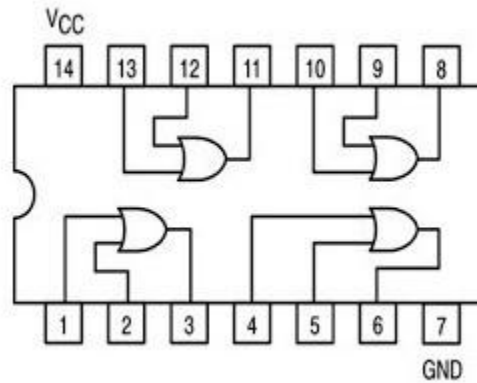
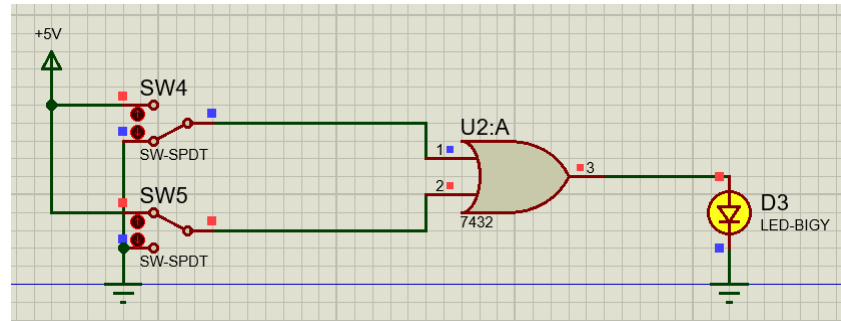
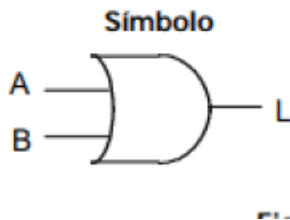




# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

3.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica OR construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1







# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #2

### **✚ Construcción y comprobación compuertas lógicas básicas NAND, NOR, X-OR y X-NOR.**

#### **✚ OBJETIVO**

-Comprender el comportamiento de las compuertas logicas NAND, NOR, XOR y XNOR. Esto mediante la simulación e implementación de dichas compuertas utilizando el software ISIS PROTEUS y protoboard respectivamente.

#### **✚ INTRODUCCIÓN**

Una puerta lógica, o compuerta lógica, es un dispositivo electrónico con una función booleana. Suman, multiplican, niegan o afirman, incluyen o excluyen según sus propiedades lógicas. Se pueden aplicar a tecnología electrónica, eléctrica, mecánica, hidráulica y neumática. Son circuitos de conmutación integrados en un chip.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

- 1 Dipswitch.
- 1 Compuerta NAND
- 1 compuerta NOR
- 1 Compuerta X-OR
- 1 Compuerta X-NOR
- 4 resistencias de 120  $\Omega$ .
- 4 diodos LED
- 1 bateria de voltaje de corriente directa.
- Protoboard
- Pinzas
- Multímetro.



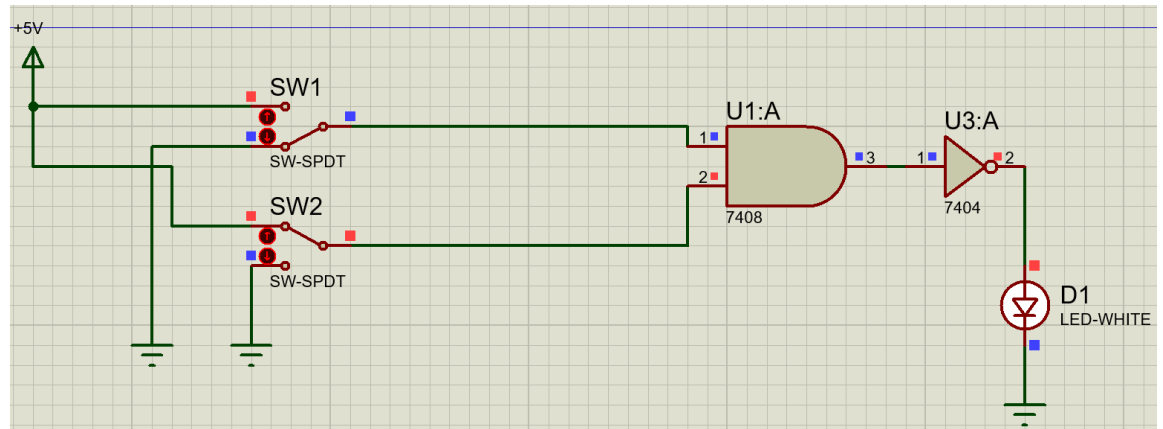
# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica NAND construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.



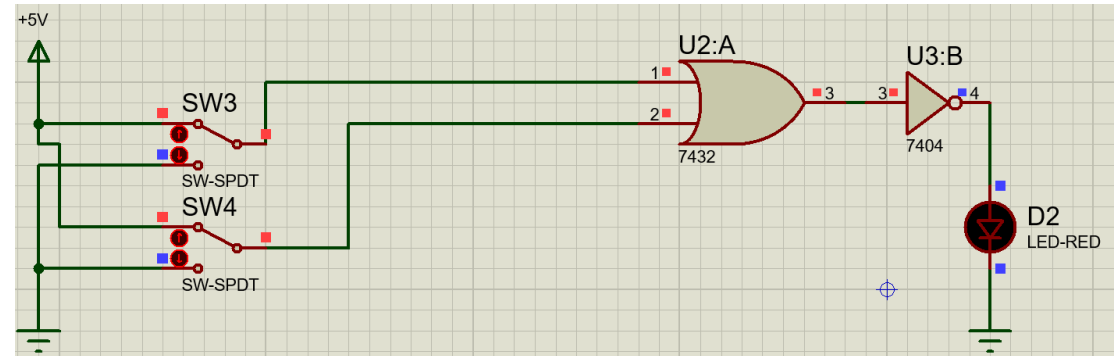
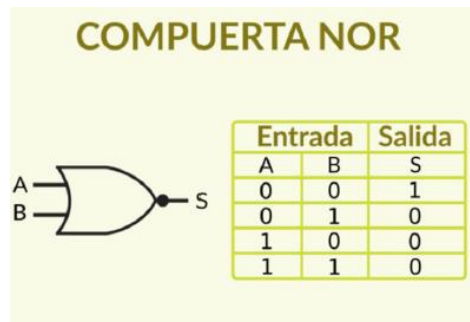
A	B	Out
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0





# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

2.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica NOR construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.






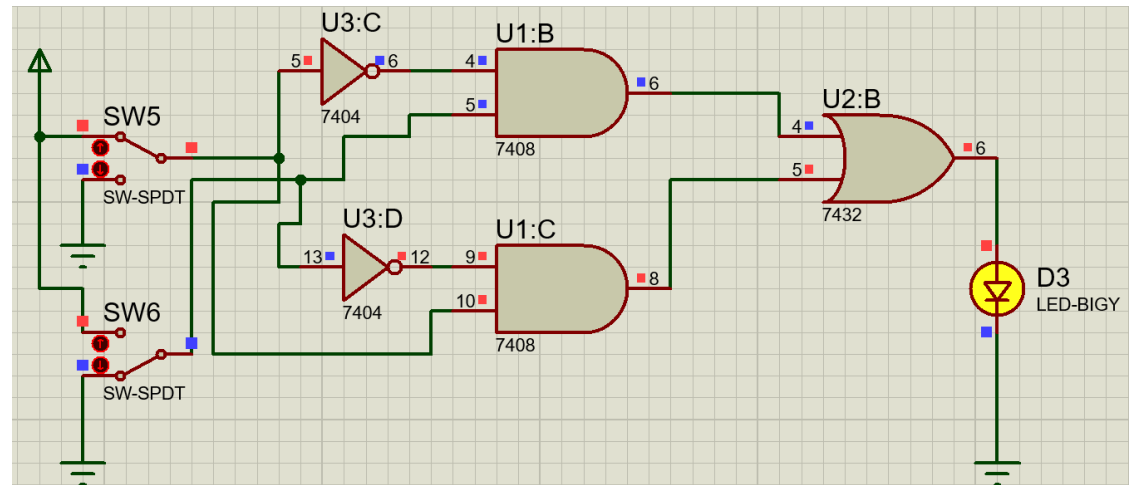
# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

3.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica X-OR construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.

**COMPUERTA XOR**



Entrada		Salida
A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



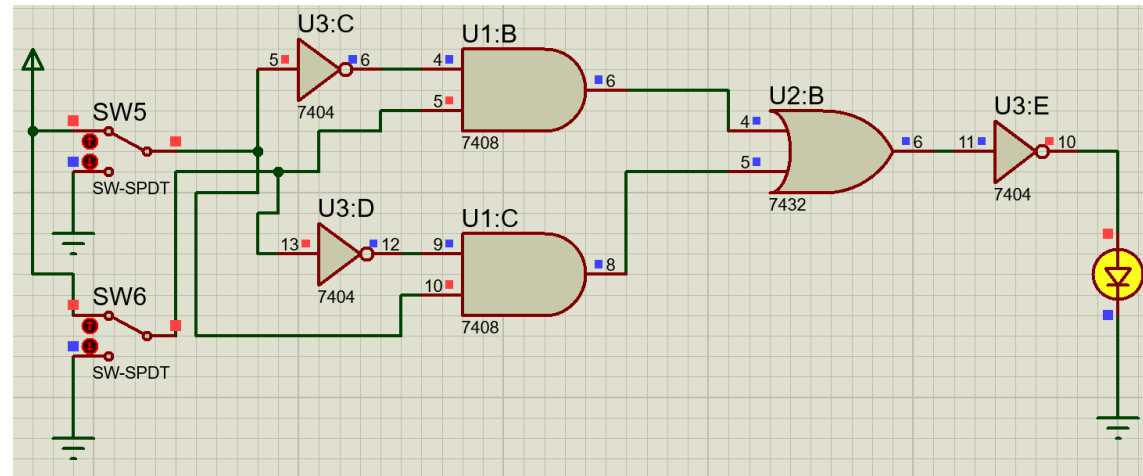


# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

4.- Aplicando la tabla de la verdad de la compuerta lógica X-NOR construir el siguiente circuito eléctrico en sus protoboards.



A	B	Out
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1







# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

**CONCLUSIONES**

**REFERENCIAS**

✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #3

**+ Reduzca la siguiente expresión booleana del archivo adjunto y arme el circuito teniendo a la mano la tabla de verdad y la función minimizada.**

### **+ OBJETIVO**

-Comprender el comportamiento de las Tabla de la verdad y las ecuaciones que este genera para comenzar a reducir expresiones. Esto mediante la simulación e implementación de compuertas lógicas utilizando el software ISIS PROTEUS y protoboard respectivamente.

### **+ INTRODUCCIÓN**

El álgebra booleana es un sistema matemático con dos operaciones binarias denominadas suma (+) y producto ( $\bullet$ ). Acepta un par de entradas y produce un solo valor booleano. El operador booleano AND acepta dos entradas booleanas y produce una sola salida booleana. En el algebra booleana existen una serie de reglas, teoremas y otras propiedades del sistema



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

- 1 Dipswitch.
- 74LS32 (compuerta OR)
- 74LS04 (compuerta NOT)
- 1 resistencias de 220  $\Omega$ .
- 1 bateria de voltaje de corriente directa.
- 1 Protoboard
- 2 Pinzas (Puntas y de corte)
- 1 Multímetro.
- 1 Diodo LED (rojo o amarillo o verde).
- 1 computadora con Isis proteus



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- De acuerdo a la ecuación que se muestra realizar una reducción a su mínima expresión y posteriormente armar el circuito en el protoboard, además comprobar el circuito mediante el simulador Isis Proteus.

$$Y = \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \overline{ABC} + \bar{A}$$



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #4

**+ Simplificar cantidad de funciones booleanas y construir cada circuito utilizando las compuertas correspondientes.**

### **+ OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante cada circuito de funciones booleanas utilizando las compuertas and, or y not.

### **+ INTRODUCCIÓN**

. El álgebra booleana es un sistema matemático con dos operaciones binarias denominadas suma (+) y producto ( $\bullet$ ). Acepta un par de entradas y produce un solo valor booleano. El operador booleano AND acepta dos entradas booleanas y produce una sola salida booleana. En el algebra booleana existen una serie de reglas, teoremas y otras propiedades del sistema.





# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

- 1 Dipswitch.
- 74LS32 (compuerta OR)
- 74LS04 (compuerta NOT)
- 1 resistencias de 220  $\Omega$ .
- 1 bateria de voltaje de corriente directa.
- 1 Protoboard
- 2 Pinzas (Puntas y de corte)
- 1 Multímetro.
- 1 Diodo LED (rojo o amarillo o verde).
- Simulador ISIS PROTEUS



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- Reduzca las siguientes funciones booleanas y construya los siguientes circuitos

1.  $x(x' + y)$

2.  $x + x'y$

3.  $(x + y)(x + y')$

4.  $xy + x'z + yz$

5.  $(x + y)(x' + z)(y + z)$



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



RÚBRICA

# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #5

**+ Construir un circuito que genere la señal de un reloj.**

### **+ OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante un Circuito integrado llamado NE555 la generación de pulsos de reloj que se observaran en un diodo LED.

### **+ INTRODUCCIÓN**

. Un circuito integrado (CI), también conocido como chip o microchip, es un circuito electrónico complejo en forma de una pastilla pequeña de material semiconductor, encapsulado o envasado en una sola pieza. El timer 555 es un circuito integrado, con el podemos realizar varias funciones.

Algunos ejemplos para los que podemos usar el 555 son: luces intermitentes, regular el tiempo que tarda en apagarse una luz, ajustar el tiempo en una tostadora, etc.

Los 555 tienen 8 patillas o pines, que se deberán conectar al circuito dependiendo cómo queremos que funcione.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

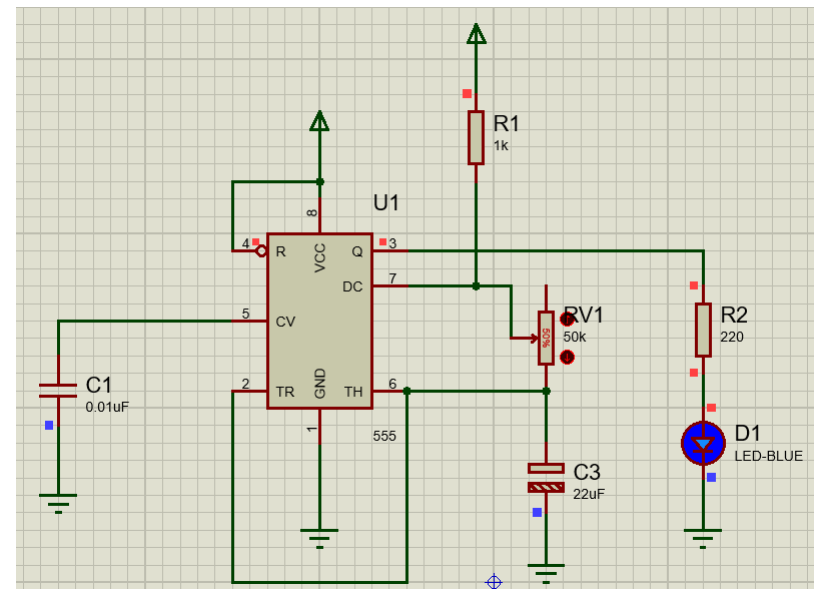
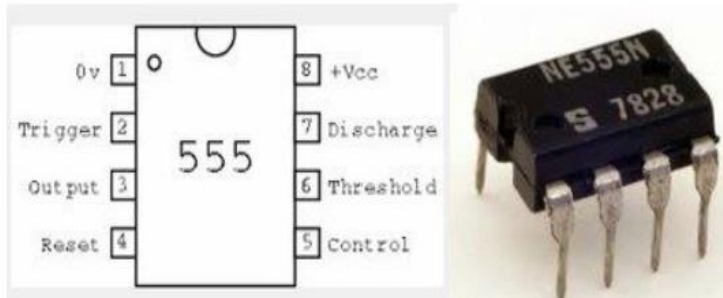
1 resistencia de 220  
1 resistencia de 1 K  
1 Potenciómetro de 50 K  
1 Diodo LED  
1 Capacitor cerámico de 0.01uF  
1 Capacitor electrolítico de 22 uF  
1 Circuito Integrado NE555  
Simulador ISIS PROTEUS



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- Utilizando el Circuito Integrado NE555 deberán obtener a la salida mostrado mediante un diodo LED a la salida una frecuencia de pulso de un reloj como se muestra en la figura de abajo.





# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- ✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- ✚ Circuito Integrado 555 Monostable, Astable, Timer 555 y Aplicaciones (areatecnologia.com)

## RÚBRICA

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA





# INGENIERÍA EN PROCESOS

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #6

**+** **Construir el circuito combinacional decodificador BCD de 7 segmentos.**

### **+** **OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante un Circuito integrado conectado a un display de 7 segmentos utilizando la tabla de verdad.

### **+** **INTRODUCCIÓN**

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales.

Un circuito combinacional consiste en compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas por la combinación actual de entradas. Un circuito combinacional realiza una operación que se puede especificar lógicamente con un conjunto de funciones booleanas.

Los circuitos secuenciales usan elementos de almacenamiento además de compuertas lógicas, y sus salidas son función de las entradas y del estado de los elementos de almacenamiento.

Esto último, a su vez, es función de entradas anteriores.

Por ello, las salidas de un circuito secuencial dependen no sólo de los valores actuales de las entradas, sino también de entradas anteriores, y el comportamiento del circuito se debe especificar con una sucesión temporal de entradas y estados internos.

Un circuito combinacional consiste en variables de entrada, compuertas lógicas y variables de salida.

Las compuertas lógicas aceptan señales de las entradas y generan señales para las salidas.

Este proceso transforma información binaria, de los datos de entrada dados a los datos de salida requeridos.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

- 4 resistencias de 1 k ohm
- 1 Dipswitch
- 1 Circuito Integrado 74LS47 (si es 74LS48 se necesitará un Display de Cátodo Común)
- 1 Display de configuración Ánodo común
- Pinzas
- 1 Protoboard
- Multimetro



PROCEDIMIENTO

# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

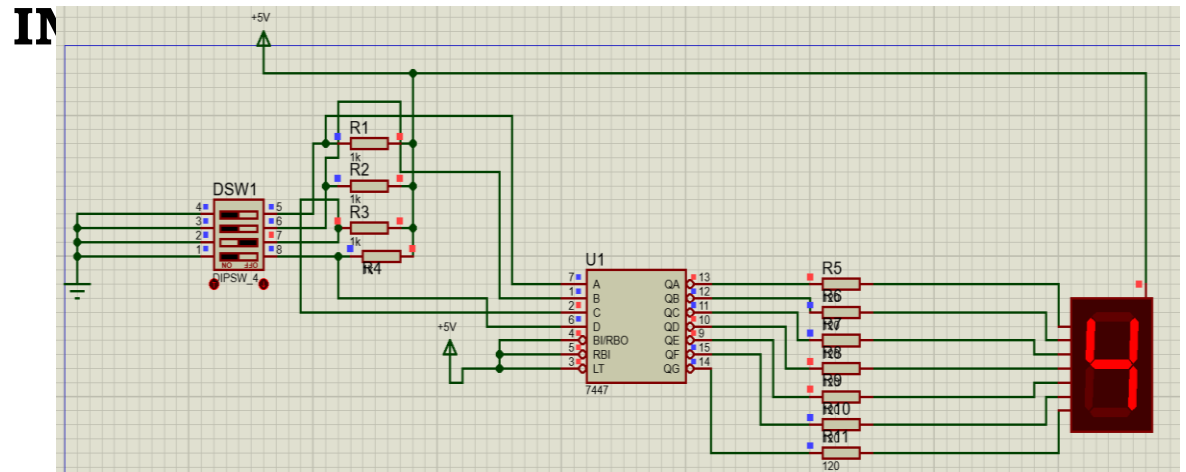
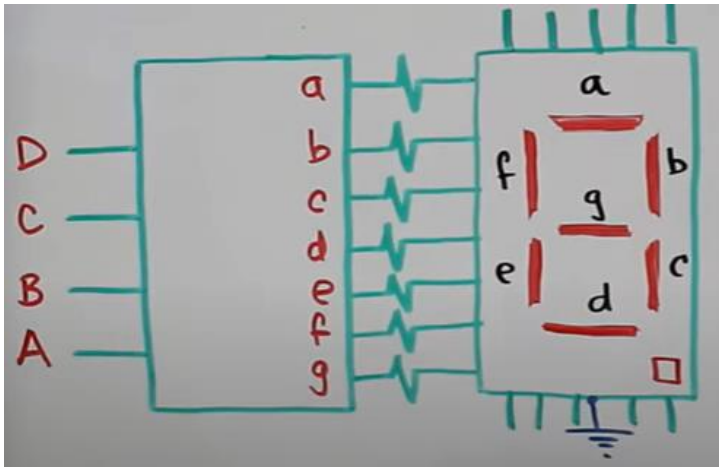
1.- Utilizando un circuito integrado de un decoder, construir un circuito combinacional de un decodificador utilizando su tabla de verdad y su función, para esto se deberá mostrar en el display los números del 0 al 9.

\*Recuerden utilizar los mapas K para obtener las funciones.

Dígitos	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x
11	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x
12	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x
13	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x
14	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x
15	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x



# INGENIERÍA EN PROCESOS



## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- Electrónica digital por Morris Mano



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTOS)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó, pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #7

**+ Construir el circuito combinacional multiplexor de dos entradas.**

### **+ OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante Circuitos integrados conectados a dos displays de 7 segmentos utilizando multiplexor y variar la frecuencia para apreciar el funcionamiento del multiplexor mediante un simulador.

### **+ INTRODUCCIÓN**

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales.

Un circuito combinacional consiste en compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas por la combinación actual de entradas. Un circuito combinacional realiza una operación que se puede especificar lógicamente con un conjunto de funciones booleanas.

Los circuitos secuenciales usan elementos de almacenamiento además de compuertas lógicas, y sus salidas son función de las entradas y del estado de los elementos de almacenamiento.

Esto último, a su vez, es función de entradas anteriores.

Por ello, las salidas de un circuito secuencial dependen no sólo de los valores actuales de las entradas, sino también de entradas anteriores, y el comportamiento del circuito se debe especificar con una sucesión temporal de entradas y estados internos.

Un circuito combinacional consiste en variables de entrada, compuertas lógicas y variables de salida.

Las compuertas lógicas aceptan señales de las entradas y generan señales para las salidas.

Este proceso transforma información binaria, de los datos de entrada dados a los datos de salida requeridos.

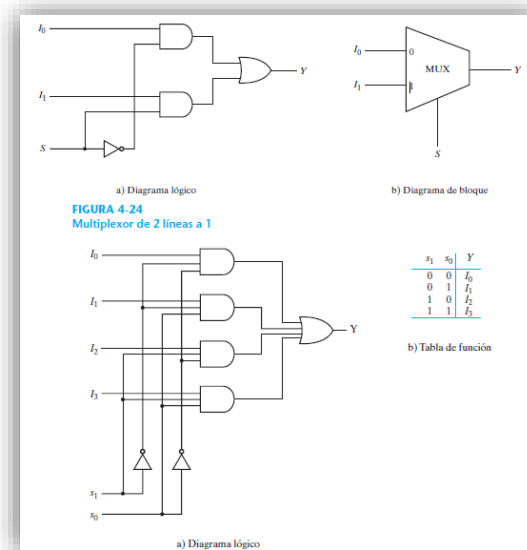


# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

Un multiplexor es un circuito combinacional que selecciona información binaria de una de muchas líneas de entrada y la envía a una sola línea de salida. La selección de una línea de entrada dada se controla con un conjunto de líneas de selección. Normalmente, hay  $2^n$  líneas de entrada y  $n$  líneas de selección cuyas combinaciones de bits determinan cuál entrada se selecciona.

Un multiplexor de 2 líneas a 1 conecta una de dos fuentes de un bit a un destino común, como se indica en la figura 4-24. El circuito tiene dos líneas de entrada de datos, una línea de salida y una línea de selección  $S$ .

Cuando  $S=0$ , se habilita la compuerta AND de arriba e  $I_0$  cuenta con una trayectoria hacia la salida. Cuando  $S=1$ , la compuerta AND inferior está habilitada e  $I_1$  tiene una trayectoria hacia la salida. El multiplexor actúa como un interruptor electrónico que selecciona una de dos fuentes.







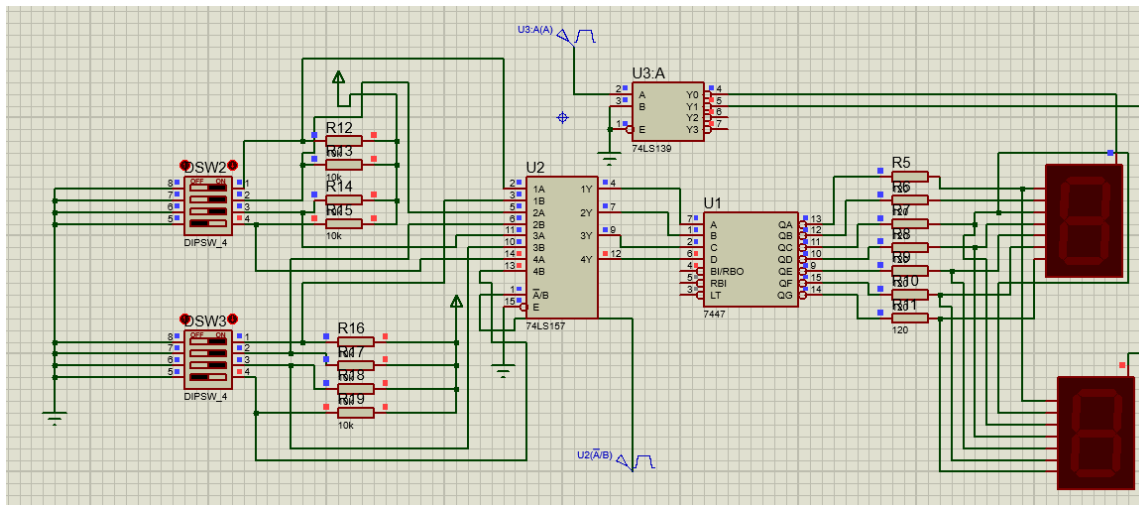
# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

Simulador

## PROCEDIMIENTO

1.- Utilizando un simulador ya sea ISIS Proteus o Simulink construir el siguiente circuito para demostrar el funcionamiento de los multiplexores.



M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- ✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- ✚ Electrónica digital por Morris Mano

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #8

### **Construir el circuito combinacional multiplexor de dos entradas.**

#### **OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante Circuitos integrados conectados a dos displays de 7 segmentos utilizando multiplexor y variar la frecuencia para apreciar el funcionamiento del multiplexor mediante un simulador.

#### **INTRODUCCIÓN**

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales.

Un circuito combinacional consiste en compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas por la combinación actual de entradas. Un circuito combinacional realiza una operación que se puede especificar lógicamente con un conjunto de funciones booleanas.

Los circuitos secuenciales usan elementos de almacenamiento además de compuertas lógicas, y sus salidas son función de las entradas y del estado de los elementos de almacenamiento.

Esto último, a su vez, es función de entradas anteriores.

Por ello, las salidas de un circuito secuencial dependen no sólo de los valores actuales de las entradas, sino también de entradas anteriores, y el comportamiento del circuito se debe especificar con una sucesión temporal de entradas y estados internos.

Un circuito combinacional consiste en variables de entrada, compuertas lógicas y variables de salida.

Las compuertas lógicas aceptan señales de las entradas y generan señales para las salidas.

Este proceso transforma información binaria, de los datos de entrada dados a los datos de salida requeridos.



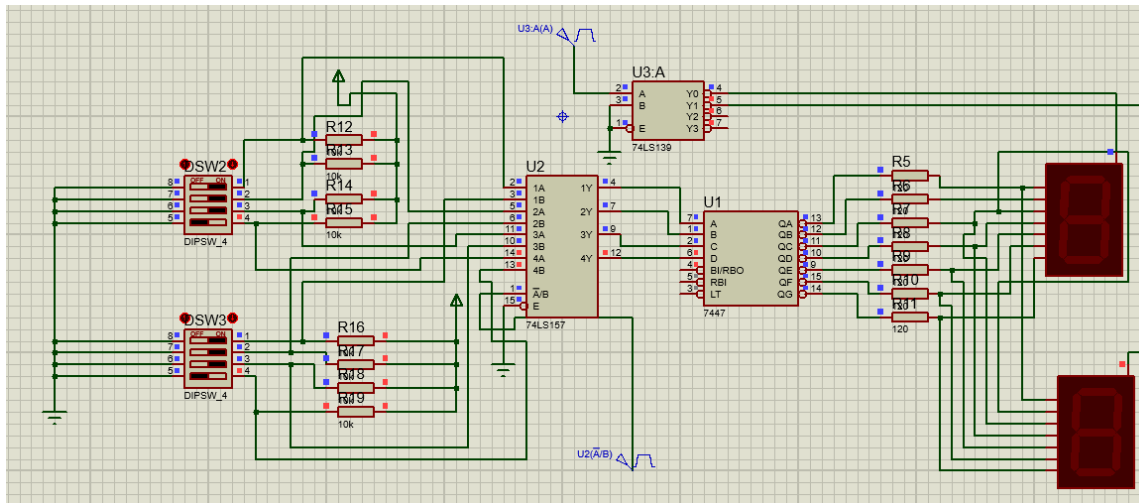
MATERIAL Y EQUIPO

Simulador

# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- Utilizando un simulador ya sea ISIS Proteus o Simulink construir el siguiente circuito para demostrar el funcionamiento de los multiplexores.



M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- ✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- ✚ Electrónica digital por Morris Mano

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTO)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #9

**+** **Construir el circuito combinacional multiplexor de dos entradas.**

### **+** **OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente el funcionamiento de un multiplexor de dos entradas y ver el funcionamiento de la selección de interrupción

### **+** **INTRODUCCIÓN**

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales.

Un circuito combinacional consiste en compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas por la combinación actual de entradas. Un circuito combinacional realiza una operación que se puede especificar lógicamente con un conjunto de funciones booleanas.

Un multiplexor es un circuito combinacional que selecciona información binaria de una de muchas líneas de entrada y la envía a una sola línea de salida. La selección de una línea de entrada dada se controla con un conjunto de líneas de selección. Normalmente, hay  $2^n$  líneas de entrada y  $n$  líneas de selección cuyas combinaciones de bits determinan cuál entrada se selecciona.

Un multiplexor de 2 líneas a 1 conecta una de dos fuentes de un bit a un destino común, como se indica en la figura 4-24. El circuito tiene dos líneas de entrada de datos, una línea de salida y una línea de selección  $S$ .

Cuando  $S=0$ , se habilita la compuerta AND de arriba e  $I_0$  cuenta con una trayectoria hacia la salida. Cuando  $S=1$ , la compuerta AND inferior está habilitada e  $I_1$  tiene una trayectoria hacia la salida. El multiplexor actúa como un interruptor electrónico que selecciona una de dos fuentes.





# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

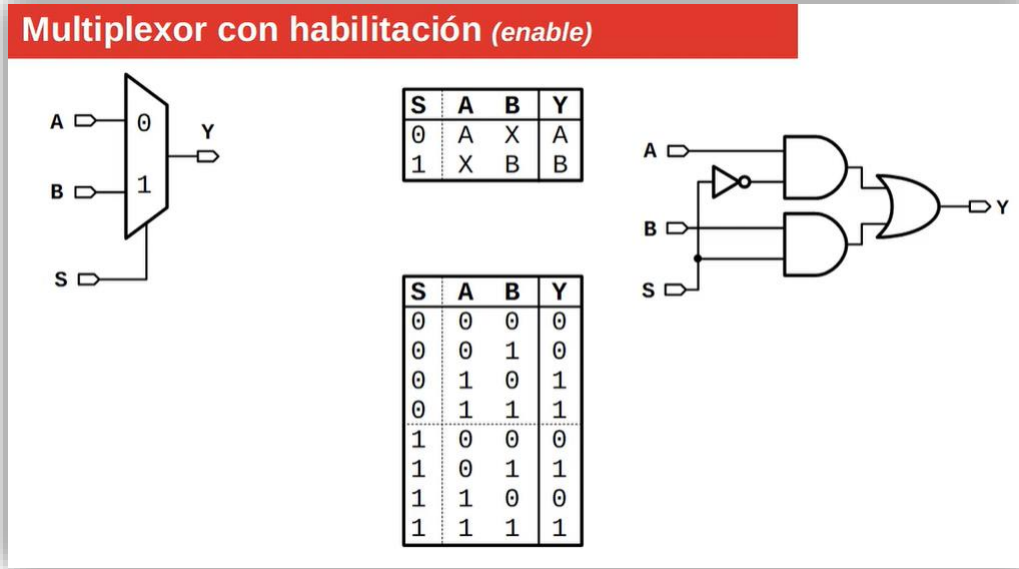
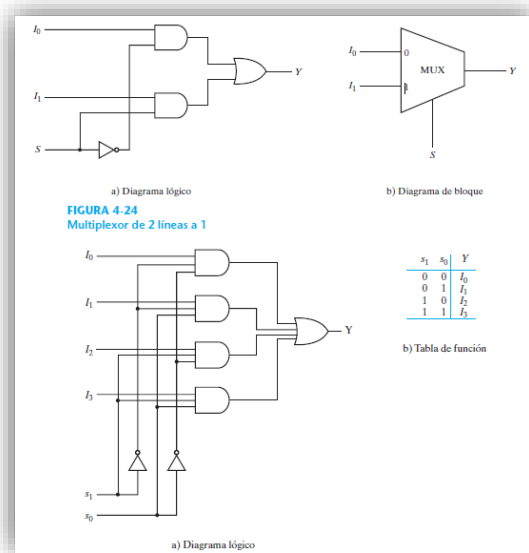
- 1 compuerta AND (74LS08)
- 1 compuerta OR (74LS08)
- 1 compuerta NOT (74LS04)
- 1 metro de cable para protoboard
- Multímetro
- Pinzas
- 1 Protoboard
- 4 resistencias de 1 k $\Omega$ .
- 1 Diodo LED



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

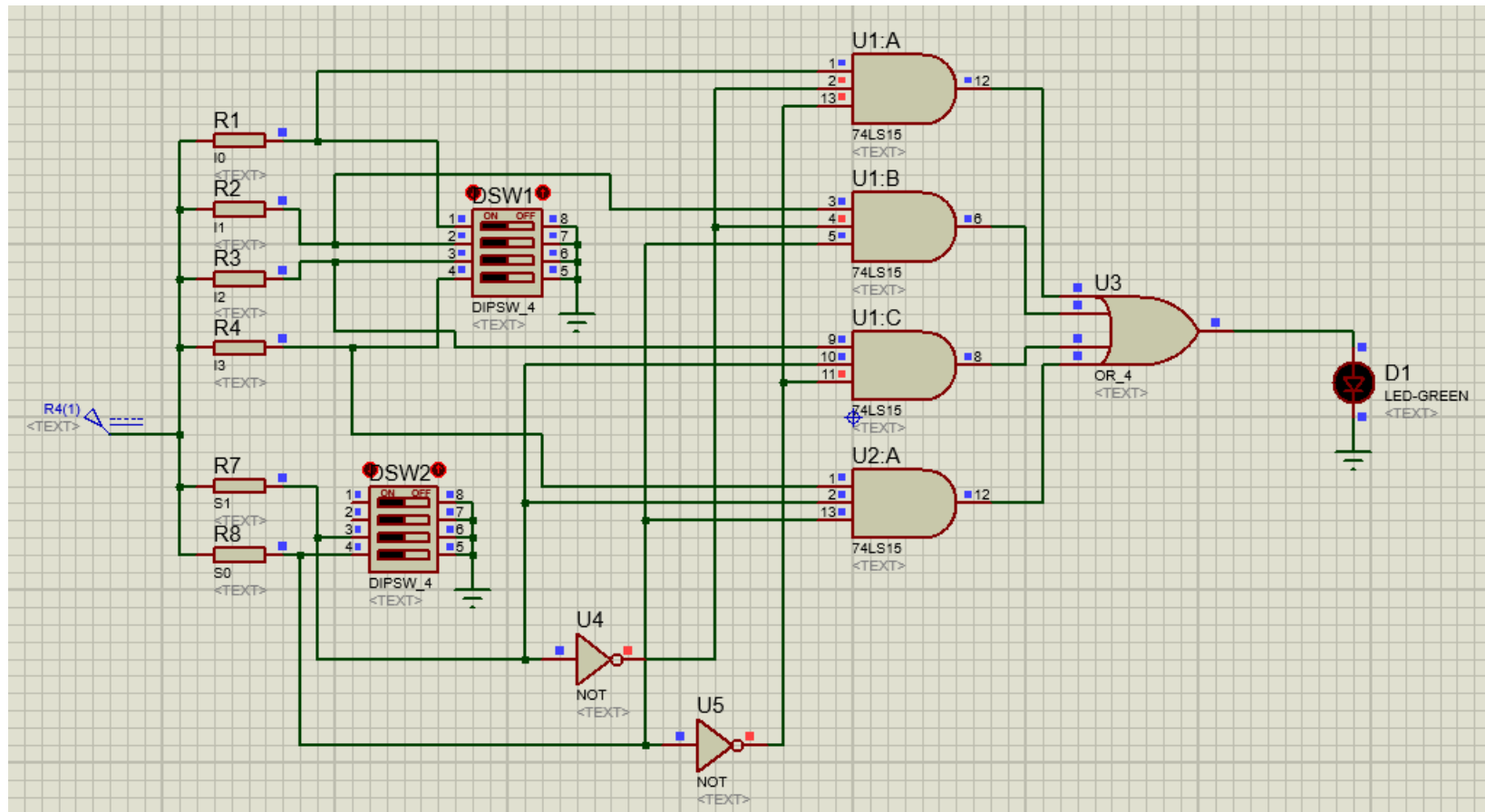
## PROCEDIMIENTO

1.- Construir circuito combinacional multiplexor de 2 entradas mediante el circuito que se muestra a continuación.





# INGENIERÍA EN PROCESOS



M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## CONCLUSIONES

## REFERENCIAS

- ✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- ✚ Electrónica digital por Morris Mano

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## RÚBRICA

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTOS)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PRÁCTICA #10

**✚ Construir y comprobar el circuito secuencial mediante la tabla de función de los latches SR con NOR, SR con NAND y SR con entrada de control, utilizando circuitos integrados SSI.**

### **✚ OBJETIVO**

-Comprobar prácticamente mediante Circuitos secuenciales los circuitos de latches.

### **✚ INTRODUCCIÓN**

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales.

Los circuitos secuenciales usan elementos de almacenamiento además de compuertas lógicas, y sus salidas son función de las entradas y del estado de los elementos de almacenamiento.

Esto último, a su vez, es función de entradas anteriores.

Por ello, las salidas de un circuito secuencial dependen no sólo de los valores actuales de las entradas, sino también de entradas anteriores, y el comportamiento del circuito se debe especificar con una sucesión temporal de entradas y estados internos.

Un circuito combinacional consiste en variables de entrada, compuertas lógicas y variables de salida.

Las compuertas lógicas aceptan señales de las entradas y generan señales para las salidas.

Este proceso transforma información binaria, de los datos de entrada dados a los datos de salida requeridos.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## MATERIAL Y EQUIPO

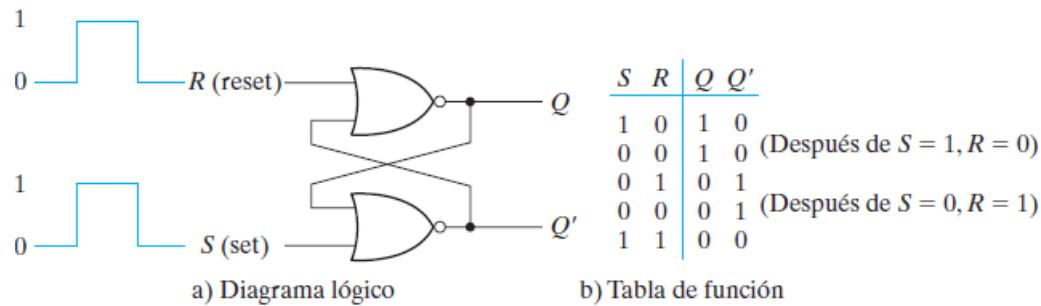
- 1 Protoboard
- 4 resistencias de 220, 100 o 1 k.
- 1 compuerta 74LS08 (AND)
- 1 compuerta 74LS32 (OR)
- 1 compuerta 74LS04 (NOT)
- Cable para protoboard
- 2 Diodos LED
- 1 Dipswitch de 4.



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- De acuerdo con el tema visto en clase de los circuitos secuenciales construye un circuito latch SR con el diagrama que se muestra a continuación.



**FIGURA 5-3**  
Latch SR con compuertas NOR





**CONCLUSIONES**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

ESCUELA DE INGENIERIA MAZATLÁN

# **INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**

## **REFERENCIAS**

- ✚ MANUAL\_LABORATORIO\_DE\_ELECTRONICA\_DIGITAL
- ✚ Electrónica digital por Morris Mano

## **RÚBRICA**

M.C. EDUARDO ALFONSO HUERTA MORA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA



# INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES

CRITERIOS	DEFICIENTE (1 PUNTOS)	REGULAR (5 PUNTOS)	BIEN (7 PUNTOS)	EXCELENTE (10 PUNTOS)	PUNTOS OBTENIDOS
TRABAJO EN EQUIPO	No se presentó puntualmente ni colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó pero no colaboró debidamente en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y colaboró en el desarrollo de la práctica.	Se presentó puntualmente y tuvo un papel desatacadado en el desarrollo de la práctica.	
ESTRUCTURACIÓN Y CONTENIDO	Redacción muy deficiente y poco clara.	Presenta tablas de la verdad y/o diagramas. Redacción deficiente.	Presenta cálculos y diagramas. Redacción clara.	Presenta tablas y diagramas. La redacción del informe y presentación de resultados es sobresaliente.	
CONCLUSIONES	No presenta.	Redacción deficiente y poco clara.	Buena redacción aunque pudo ser más amplia.	Excelente redacción.	
PRESENTACIÓN DEL REPORTE	Presenta un formato de reporte poco adecuado. Faltas de ortografía en exceso. Manejo inadecuado de las TIC.	Limpieza en la presentación. Hasta 10 faltas de ortografía. Manejo regular de las TIC.	Limpieza en la presentación. Menos de 10 faltas de ortografía. Buen manejo de las TIC.	Limpieza en la presentación. Sin faltas de ortografía. Excelente manejo de las TIC.	
				<b>TOTAL PUNTOS</b>	