

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAXIACO**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**DESARROLLO DE SOFTWARE ISIE-DES-2022-01**

SCD – 1003 ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

CÁTEDRA DEL ING. OSORIO SALINAS EDWARD

**ALUMNOS:**

No	Nombre	No de Control
01	Cruz Ramírez Jaczibeth	22320233
02	Velasco López Daniel	22620076

**GRUPO:**

5BS

CIRCUITOS ARITMÉTICOS Y LÓGICOS

REPORTE DE PRÁCTICA 1

TEMA 1: ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

Tlaxiaco, Oaxaca. A 02 de sep. de 24



Boulevard Tecnológico Km. 2.5, Llano Yosovee C.P. 69800. Tlaxiaco, Oaxaca. Tel. (953) 55 21322 y (953) 55 20405, e-mail: [dir\\_tlaxiaco@tecnm.mx](mailto:dir_tlaxiaco@tecnm.mx); [tecnm.mx](http://tecnm.mx) | [tlaxiaco.tecnm.mx](http://tlaxiaco.tecnm.mx)



## Contenido.

Descripción.....	5
2. Objetivo.....	6
3. Materiales .....	6
Instrucciones.....	6
3.1 Software utilizado.....	6
4. CIRCUITOS ARITMÉTICOS Y LÓGICOS .....	8
4.1 Circuito Sumador .....	8
4.1.1 Implementación .....	8
4.1.2 Tabla de Verdad para el Sumador .....	11
4.1.3 Simulación del circuito sumador .....	11
4.2 Circuito Restador .....	15
4.2.1 Implementación .....	15
4.2.2 Tabla de Verdad para el Restador.....	16
4.2.3 Simulación del circuito restador.....	16
4.3 Comparador de un Bit .....	19
4.3.1 Implementación.....	19
4.3.2 Tabla de Verdad para el Comparador .....	19
4.3.3 Simulación del circuito Comparador.....	19
4.4 Circuito Multiplicador.....	22
4.4.1 Implementación .....	22
4.4.2 Tabla de Verdad para el Multiplicador .....	22
4.4.3 Simulación del circuito Multiplicador .....	23
5. Conclusiones.....	25
6. Bibliografías.....	26

### Lista de Figuras.

Ilustración 1 Software LiveWire .....	7
Ilustración 2 Versión 1.11 .....	7
Ilustración 3 Captura Sumador 1 .....	8
Ilustración 4 Captura Sumador 2 .....	9
Ilustración 5 Captura Sumador 3 .....	9
Ilustración 6 Captura Sumador 4.....	10
Ilustración 7 Captura Sumador 5 .....	10
Ilustración 8 Tabla Sumador .....	11
Ilustración 9 Primer resultado Sumador .....	11
Ilustración 10 Segundo resultado sumador .....	12
Ilustración 11 Tercer resultado sumador .....	12
Ilustración 12 Cuarto resultado sumador .....	13
Ilustración 13 Quinto resultado sumador .....	13
Ilustración 14 Sexto resultado sumador .....	14
Ilustración 15 Séptimo resultado sumador .....	14
Ilustración 16 Circuito Restador.....	16
Ilustración 17 Tabla Restador .....	16
Ilustración 18 Primer resultado restador .....	17
Ilustración 19 Segundo resultado restador .....	17
Ilustración 20 Tercer resultado restador .....	18
Ilustración 21 Cuarto resultado restador .....	18
Ilustración 22 Circuito Comparador .....	19
Ilustración 23 Tabla Comparador .....	19
Ilustración 24 Primer resultado comparador.....	20

Ilustración 25 Segundo resultado comparador .....	20
Ilustración 26 Tercer resultado comparador .....	21
Ilustración 27 Cuarto resultado comparador .....	21
Ilustración 28 Circuito implementado .....	22
Ilustración 29 Tabla Multiplicador .....	22
Ilustración 30 Primer resultado multiplicador .....	23
Ilustración 31 Segundo resultado multiplicador .....	23
Ilustración 32 Tercer resultado multiplicador .....	24
Ilustración 33 Cuarto resultado multiplicador .....	24

### Descripción

En el corazón de la tecnología digital se encuentran los circuitos aritméticos y lógicos, que son los componentes básicos de los sistemas electrónicos que realizan operaciones matemáticas y toman decisiones. Este artículo detalla el diseño, implementación y simulación de algunos de estos importantes circuitos básicos: sumadores, restadores, comparadores y multiplicadores de un bit.

El contenido está organizado para proporcionar una descripción completa y práctica de cada cadena. Comenzamos con una descripción general y los objetivos del estudio, seguido de una descripción detallada de los materiales requeridos y su implementación. A continuación se muestra un análisis completo de cada circuito, comenzando con los sumadores y sus correspondientes tablas de verdad, para luego pasar a los restadores, comparadores y multiplicadores.

Cada sección incluye implementaciones técnicas, tablas de verdad y simulaciones para proporcionar una comprensión completa de cómo estos componentes interactúan y funcionan en un entorno digital. Finalmente, se resumen los resultados clave que resaltan la importancia de estos esquemas en el diseño de sistemas digitales más complejos.

## 2. Objetivo

El alumno implementará las operaciones de suma, resta, multiplicación y comparación de 1 bit, basadas en circuitos integrados la familia TTL y/o tecnología MSI, para validar y comprobar su funcionamiento.

## 3. Materiales

- Computadora portátil.
- Software de simulación de circuitos digitales(LiveWire, Logisim, Proteus, Multisim, etc.).

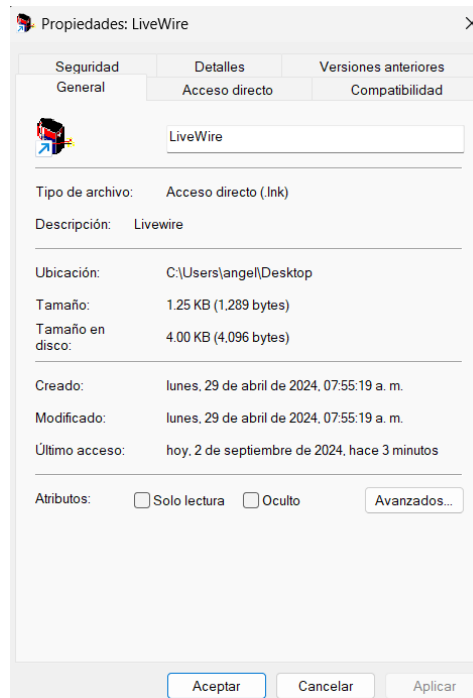
## Instrucciones

1. Implemente el circuito sumador de 1 bit utilizando compuertas lógicas y circuitos integrados de la familia TTL/MSI.
2. Realice la tabla de verdad de la operación de suma de 1 bit.
3. Realice la simulación del circuito sumador en el software de simulación de circuitos digitales.

### 3.1 Software utilizado

En nuestro caso, se está utilizando el software LiveWire.

**Ilustración 1 Software LiveWire**



**Ilustración 2 Versión 1.11**



## 4. CIRCUITOS ARITMÉTICOS Y LÓGICOS

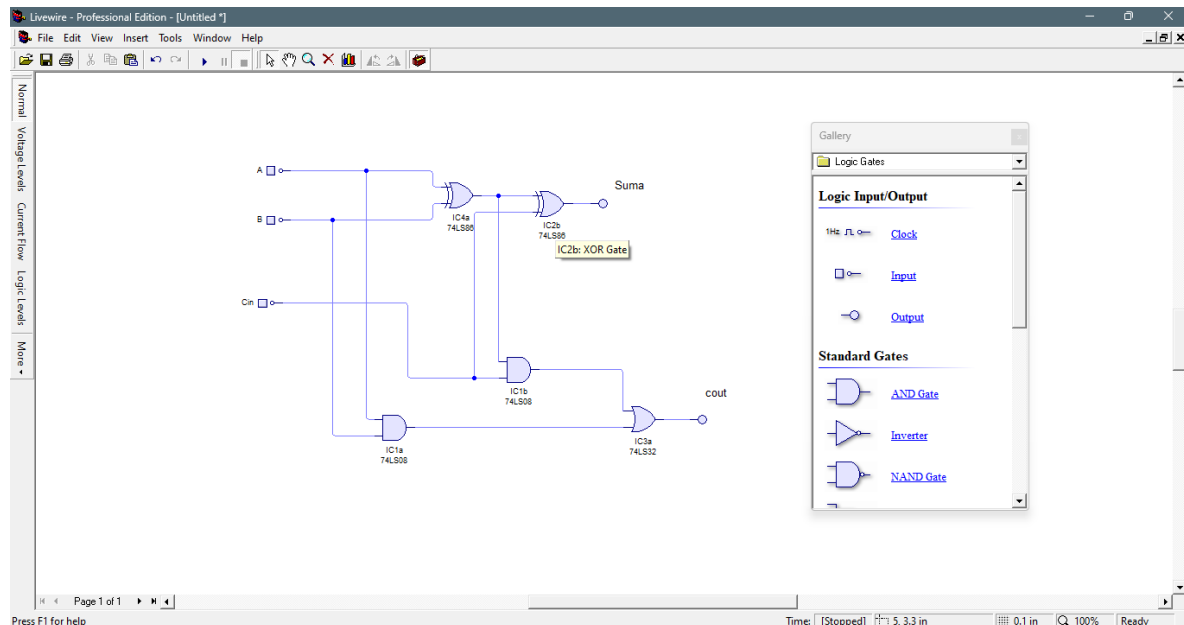
Los circuitos aritméticos y lógicos (ALU) son los componentes básicos de sistemas digitales como computadoras y microprocesadores. Estos circuitos son responsables de realizar operaciones básicas de procesamiento de datos, incluidas la aritmética y la lógica.

## 4.1 Circuito Sumador

El circuito sumador es un componente fundamental de la electrónica digital y se encarga de sumar números binarios. Estos esquemas son la base del sistema numérico porque permiten operaciones aritméticas simples y son la base para operaciones más complejas.

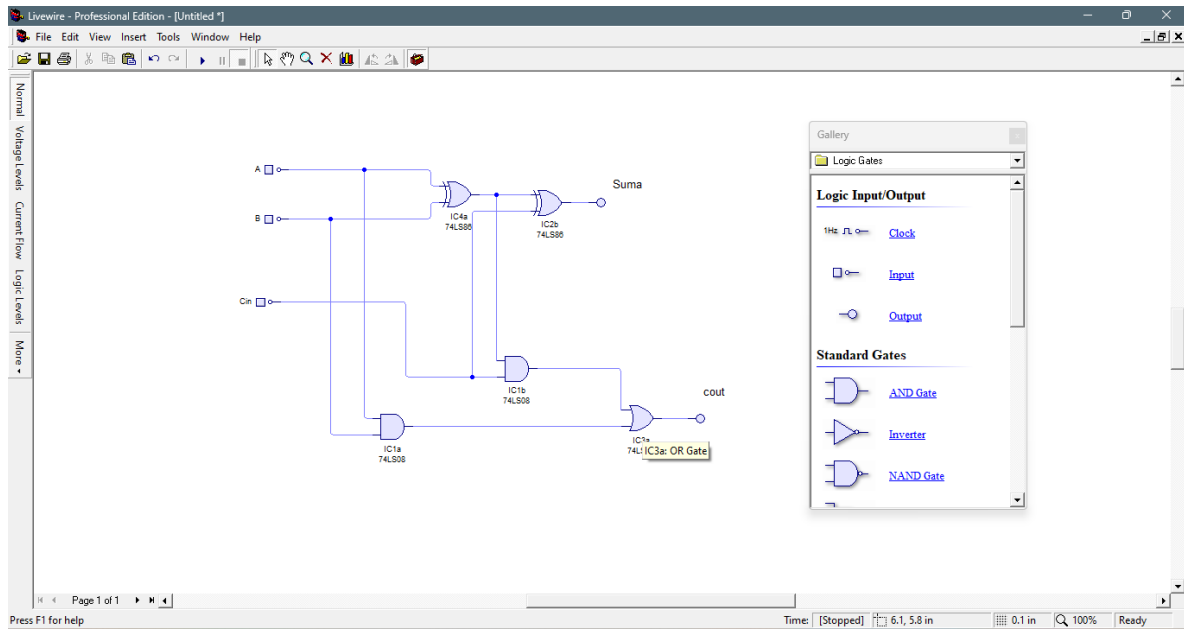
### 4.1.1 Implementación

### Ilustración 3 Captura Sumador 1

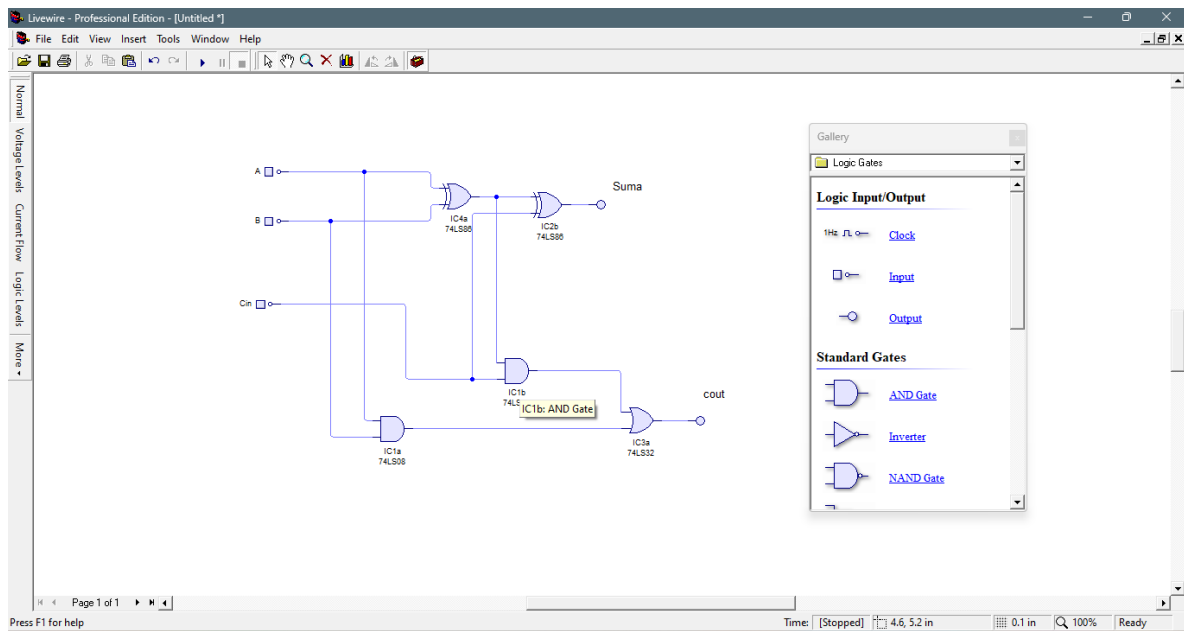




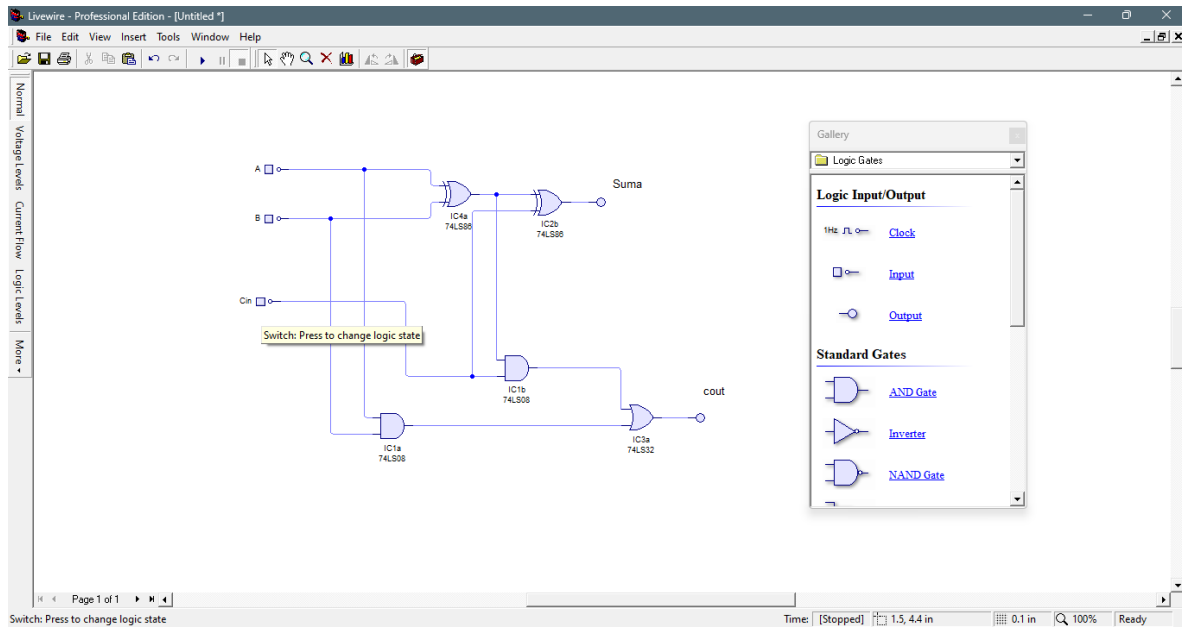
## Ilustración 4 Captura Sumador 2



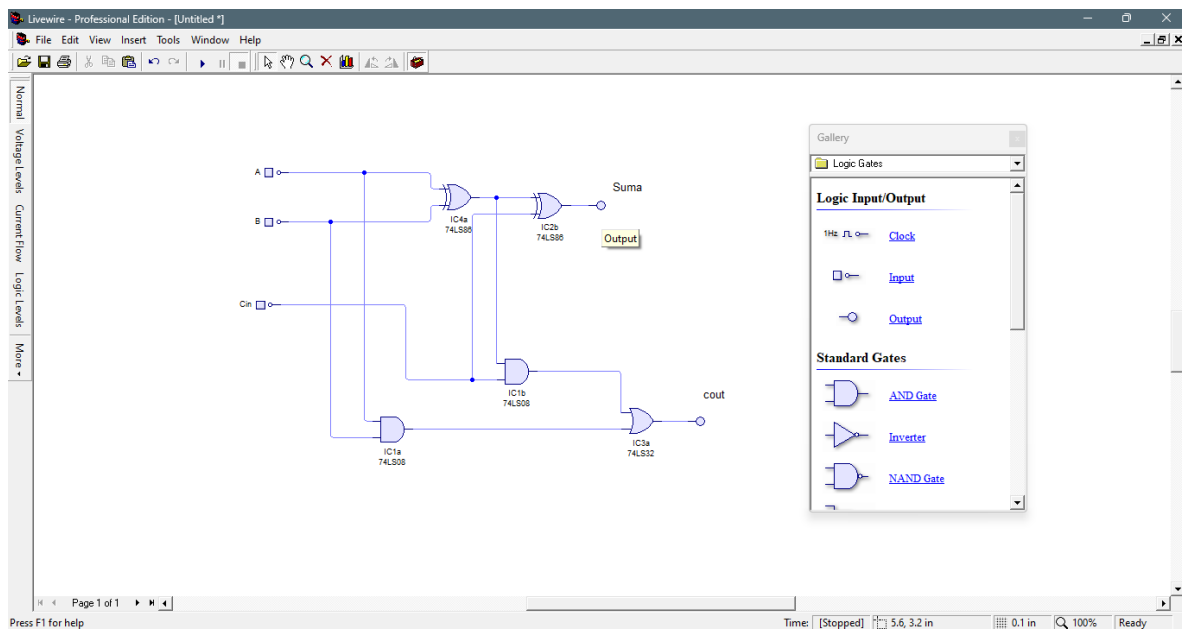
## Ilustración 5 Captura Sumador 3



## Ilustración 6 Captura Sumador 4



## Ilustración 7 Captura Sumador 5



## 4.1.2 Tabla de Verdad para el Sumador

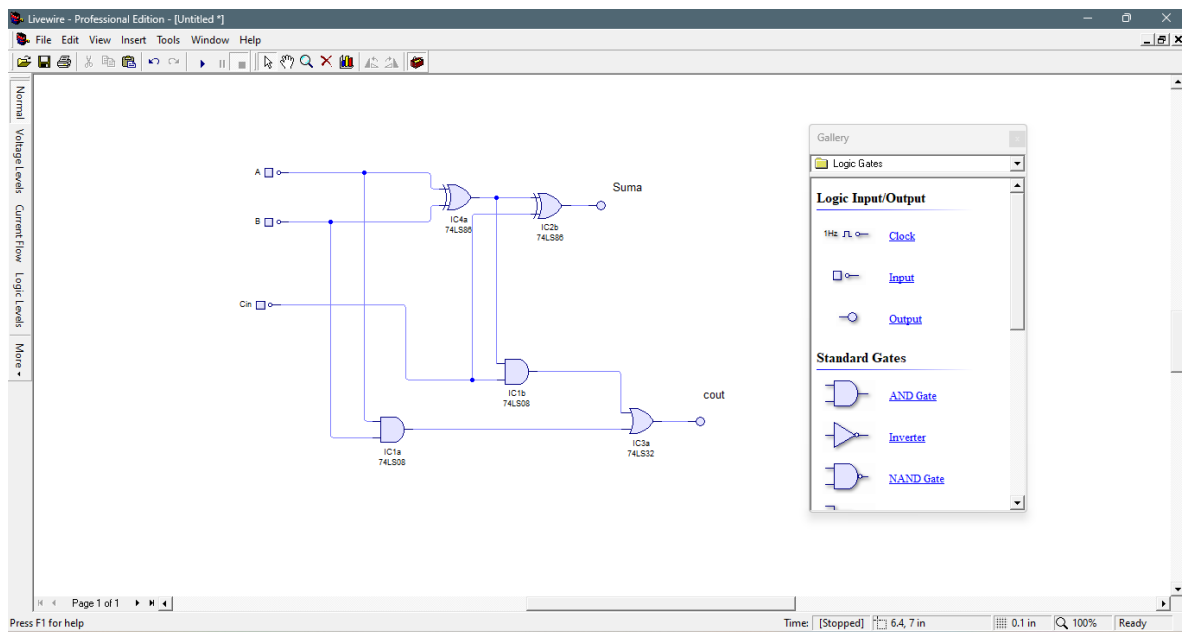
**Ilustración 8 Tabla Sumador**

Sumador binario de dos numeros				
Tabla de verdad				
Entradas			Salidas	
A	B	Ci	Suma	Cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

## 4.1.3 Simulación del circuito sumador

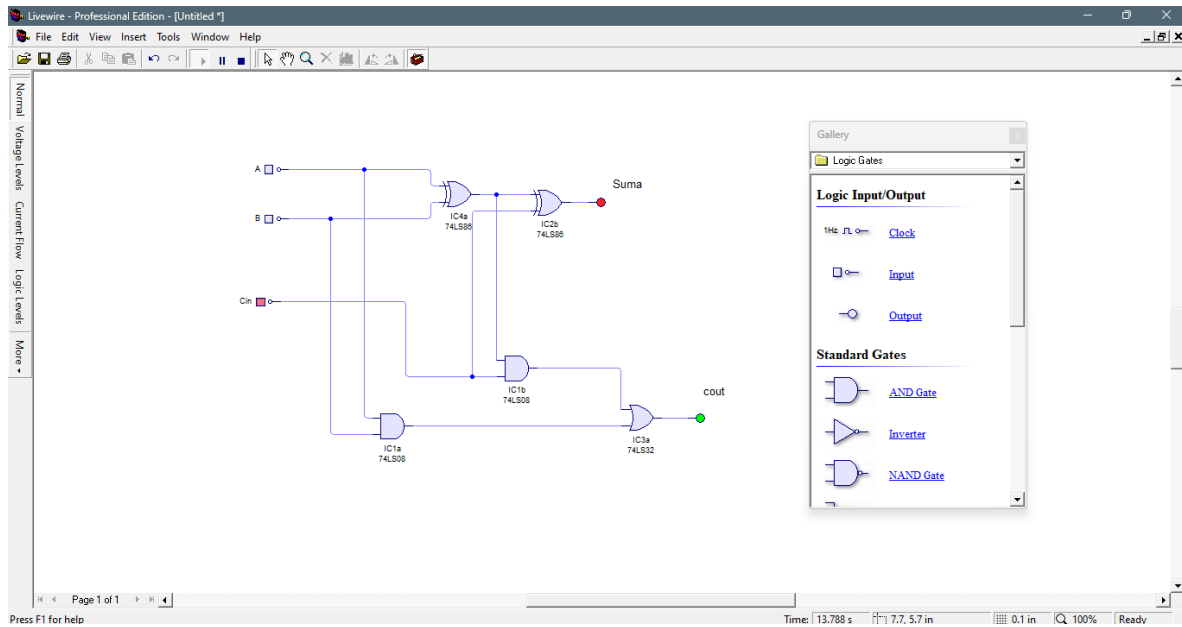
Comprobación del primero resultado  $(0,0,0) = (0,0)$

**Ilustración 9 Primer resultado Sumador**



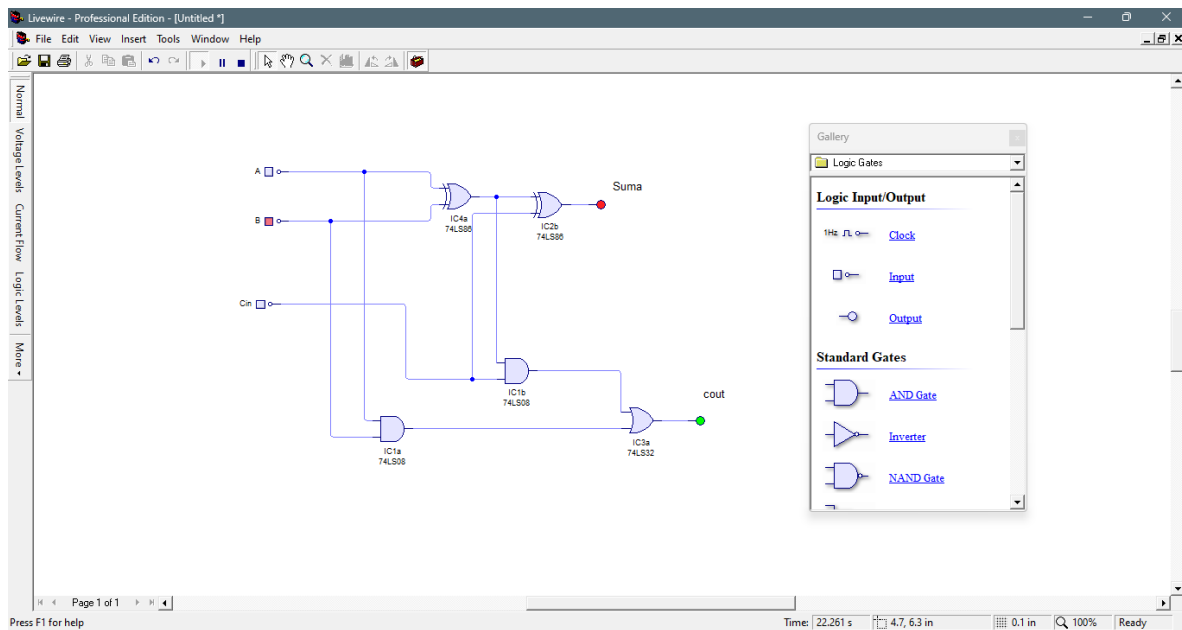
Para la segunda comprobación  $(0,0,1) = (1,0)$

**Ilustración 10 Segundo resultado sumador**



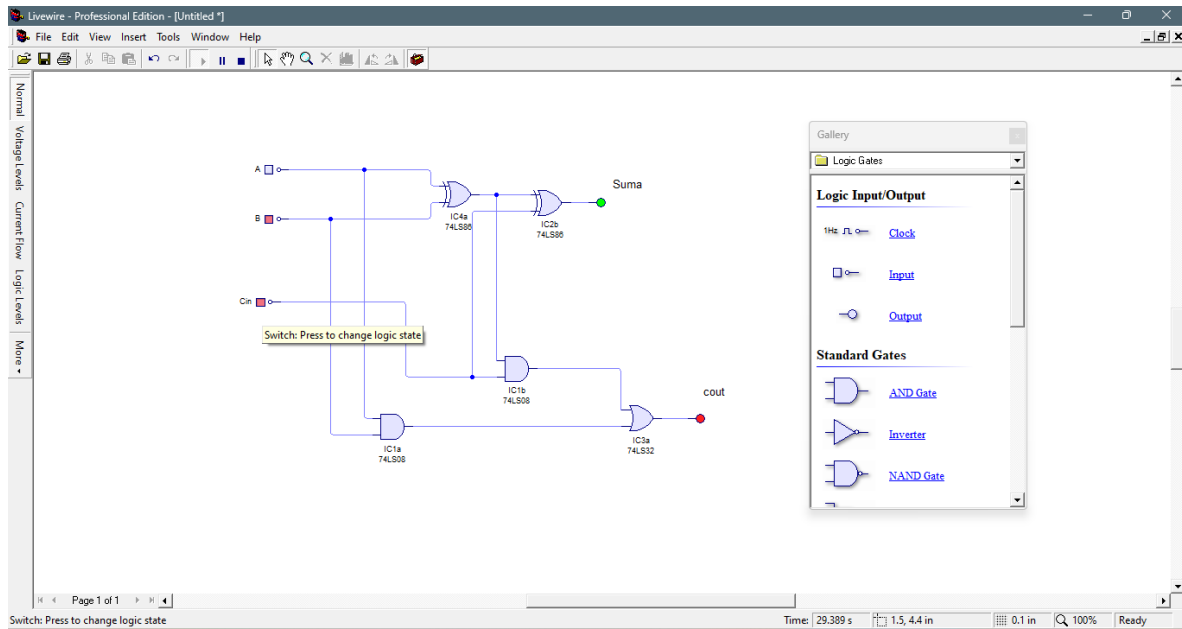
Tercer comprobación  $(0,1,0) = (1,0)$

**Ilustración 11 Tercer resultado sumador**



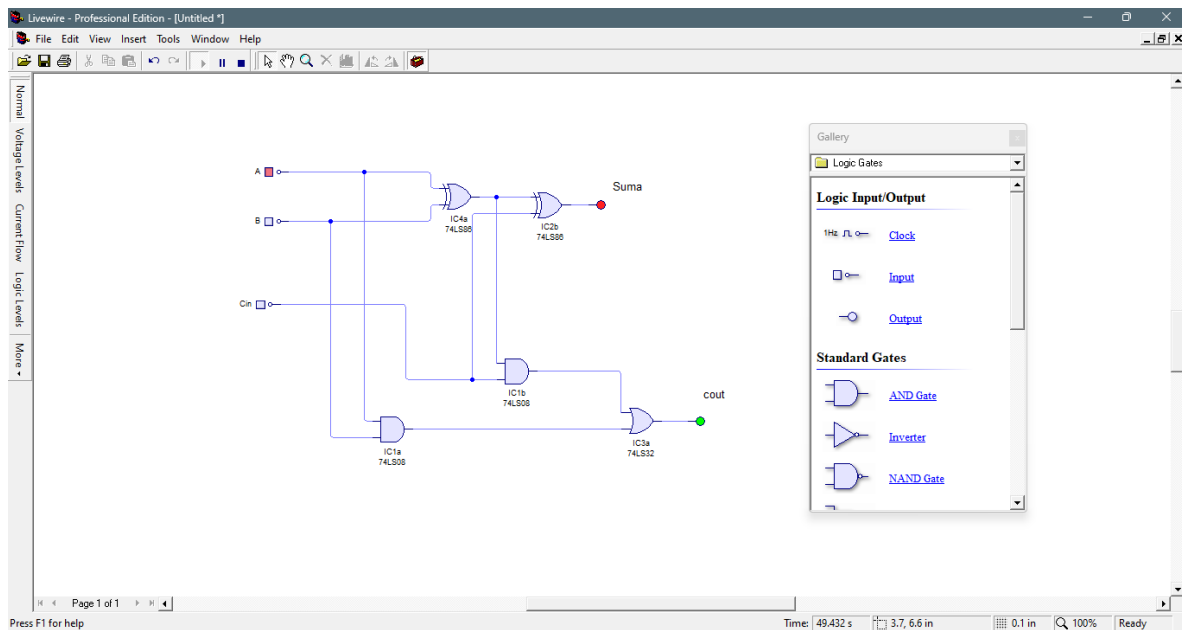
Cuarto resultado  $(0,1,1) = (0,1)$

**Ilustración 12 Cuarto resultado sumador**



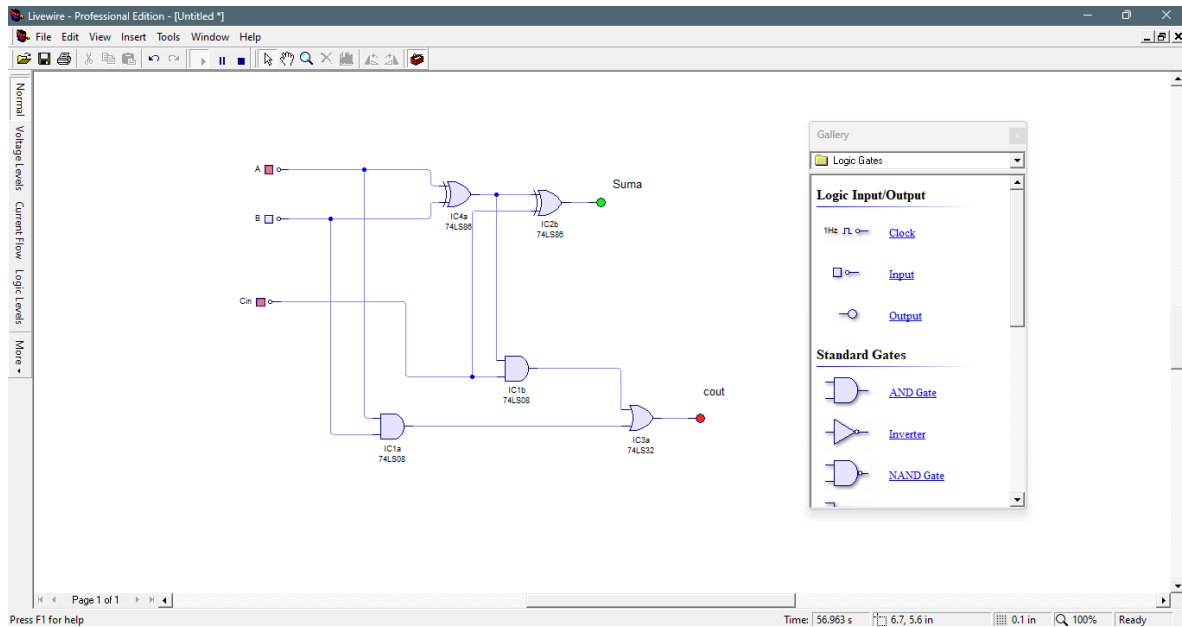
Quinto resultado  $(1,0,0) = (1,0)$

**Ilustración 13 Quinto resultado sumador**



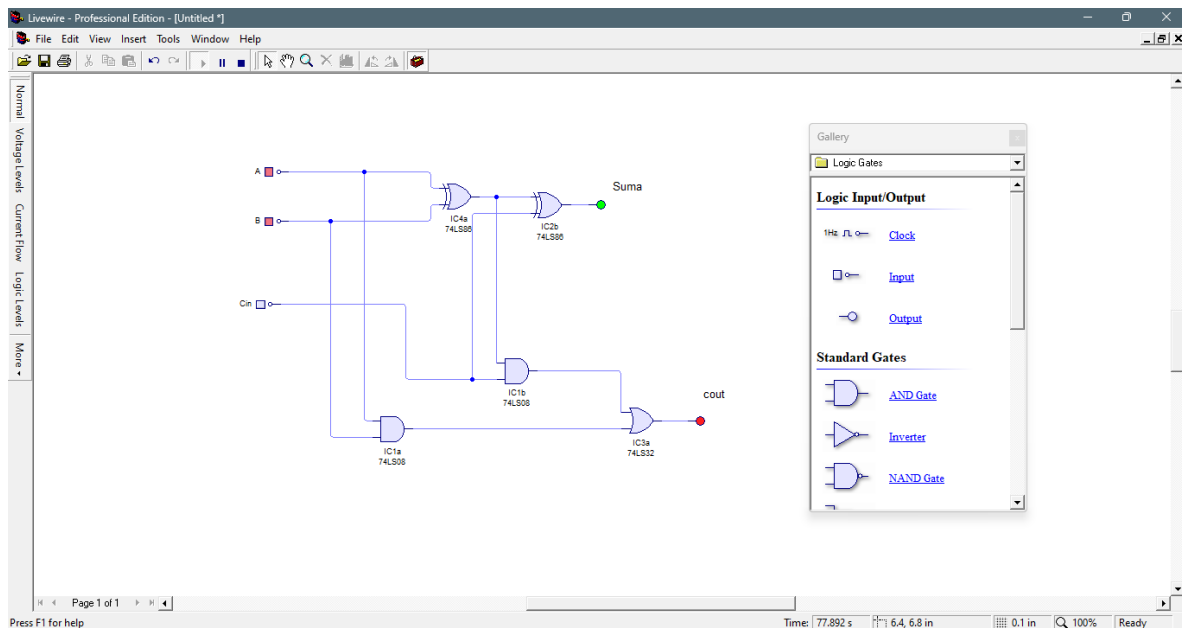
Sexto resultado sumador  $(1,0,1) = (0,1)$

**Ilustración 14 Sexto resultado sumador**

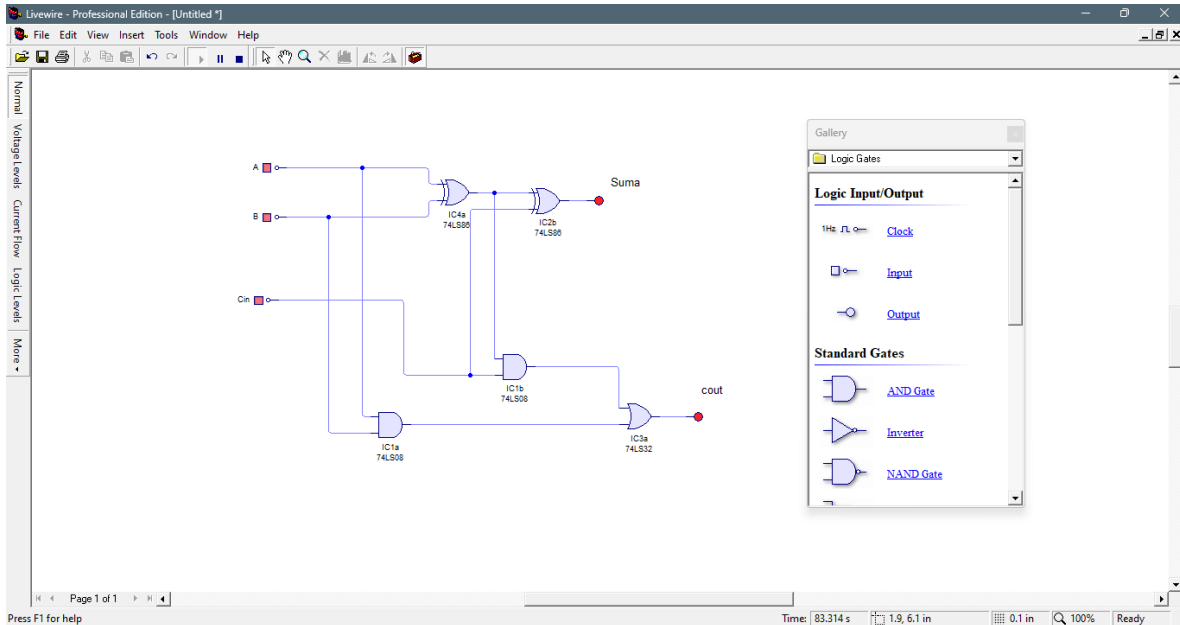


Séptimo resultado sumador  $(1,1,0) = (0,1)$

**Ilustración 15 Séptimo resultado sumador**



Octavo resultado  $(1,1,1) = (1,1)$



De esta forma, hemos comprobado que la simulación funciona correctamente con el sumador en un bit.

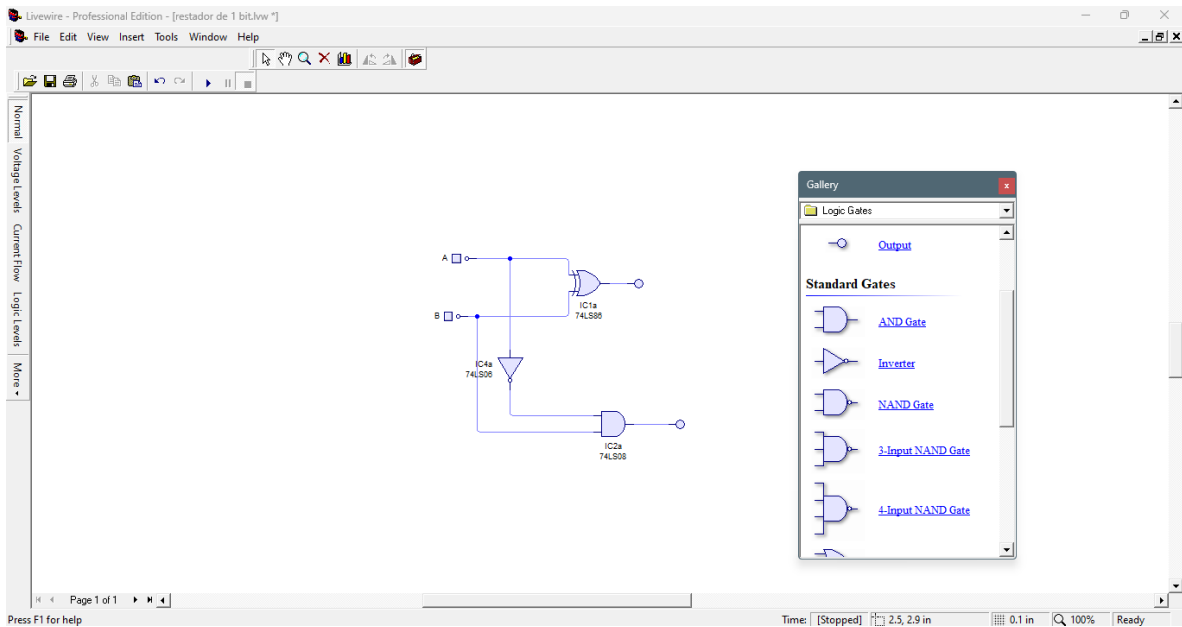
## 4.2 Circuito Restador

Un restador de un bit es un circuito digital que realiza una resta entre dos bits. Como un sumador, tiene dos entradas: A y B. Sin embargo, a diferencia de un sumador, su función principal es determinar la diferencia entre dos bits.

### 4.2.1 Implementación

Continuamos implementando nuestros circuitos en el simulador.

**Ilustración 16 Circuito Restador**



## 4.2.2 Tabla de Verdad para el Restador

**Ilustración 17 Tabla Restador**

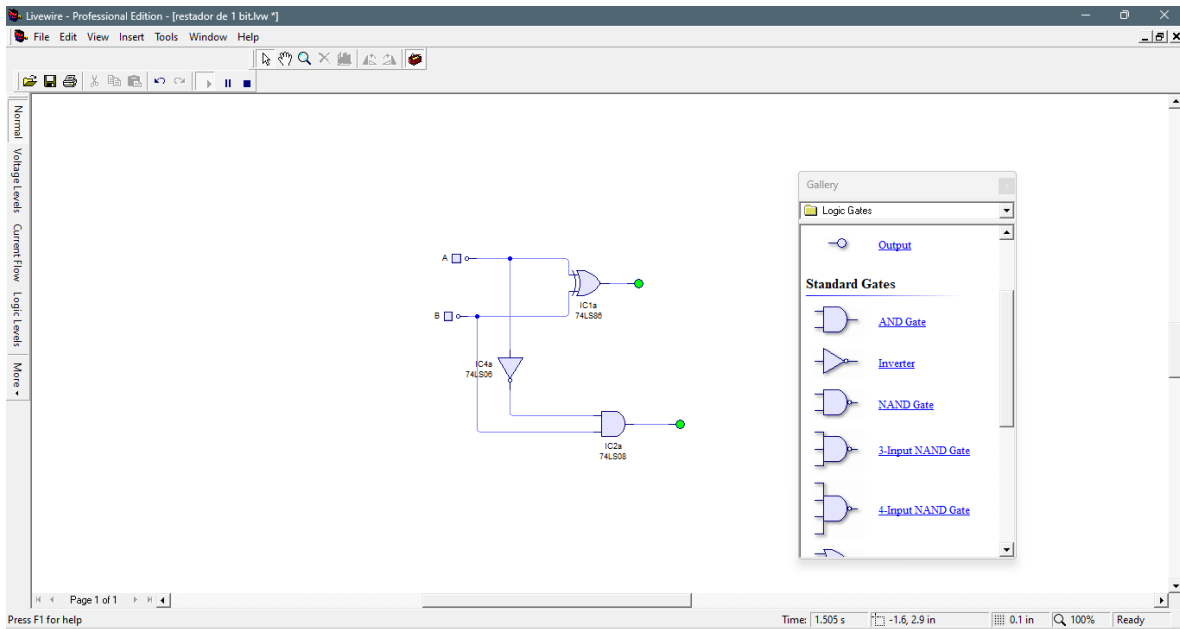
Restador de 1 bit			
Tabla de verdad			
Entradas		Salidas	
A	B	D	P
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

## 4.2.3 Simulación del circuito restador

Primer resultado (0,0) = (0,0)

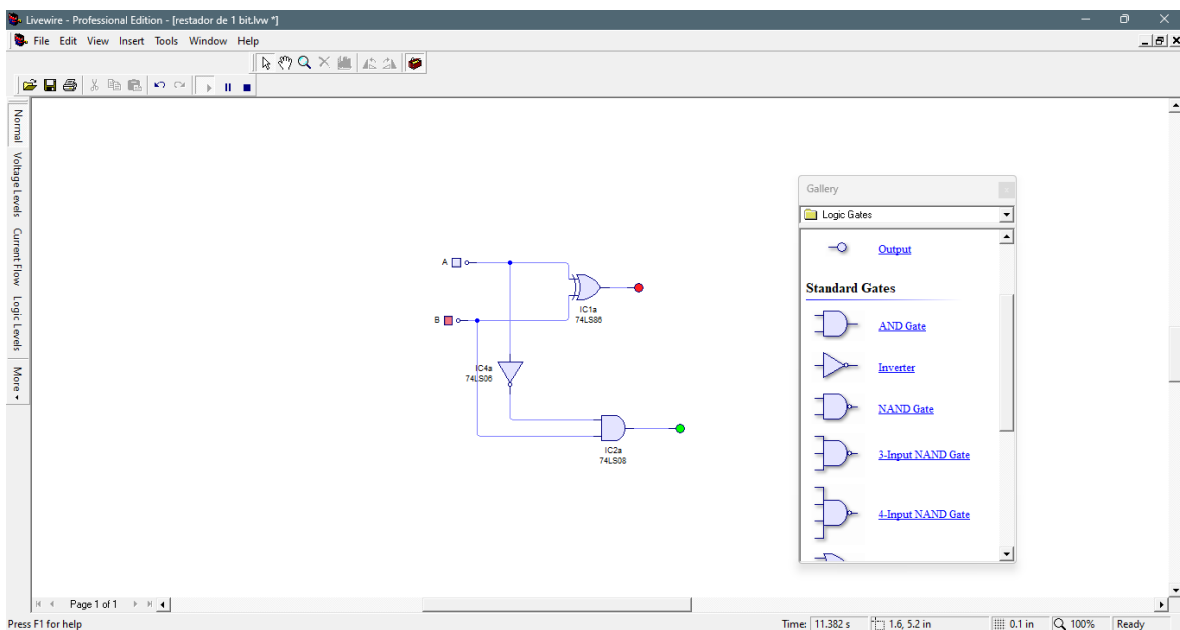


### Ilustración 18 Primer resultado restador



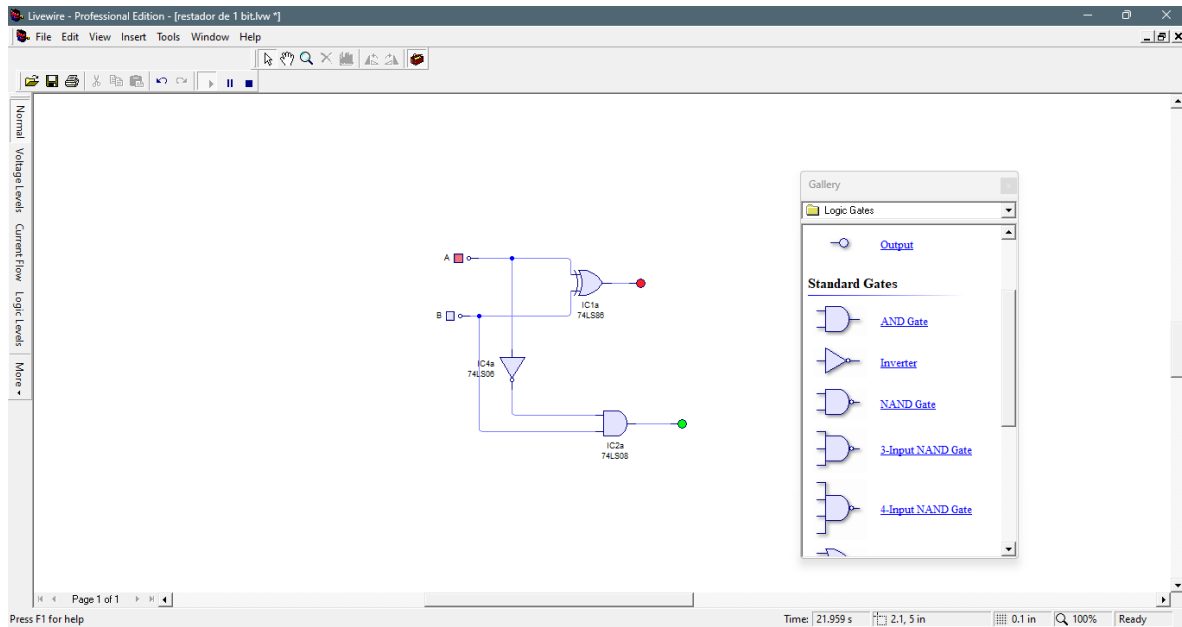
Segundo resultado  $(0,1) = (1,1)$

### Ilustración 19 Segundo resultado restador



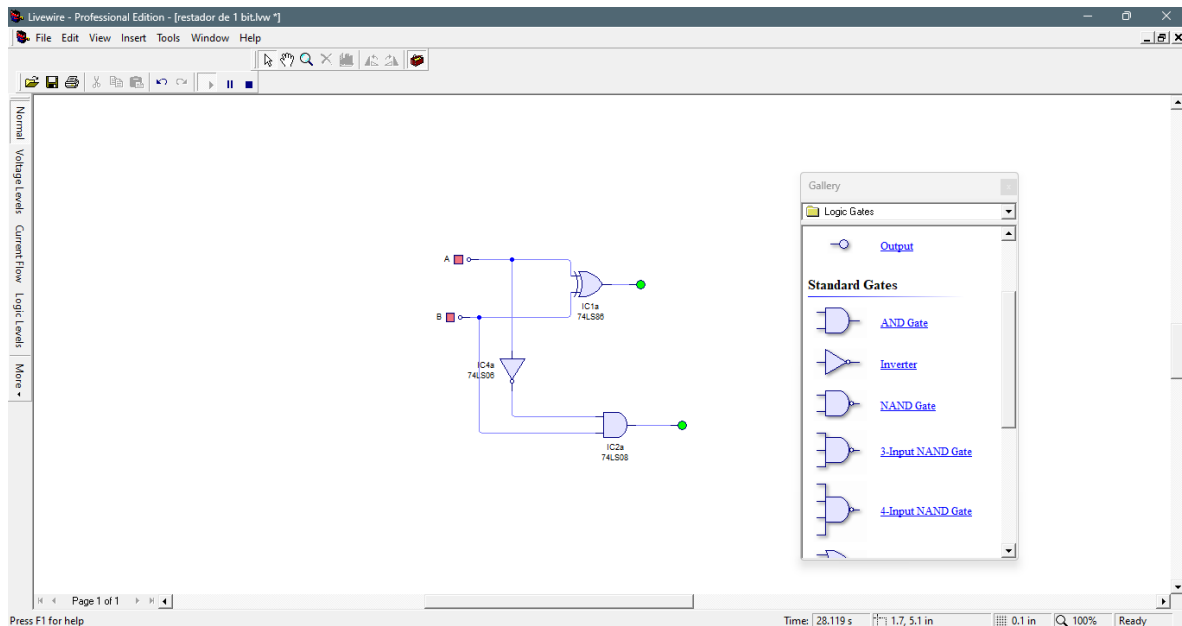
Tercer resultado  $(1,0) = (1,0)$

**Ilustración 20 Tercer resultado restador**



Cuarto resultado  $(1,1) = (0,0)$

**Ilustración 21 Cuarto resultado restador**

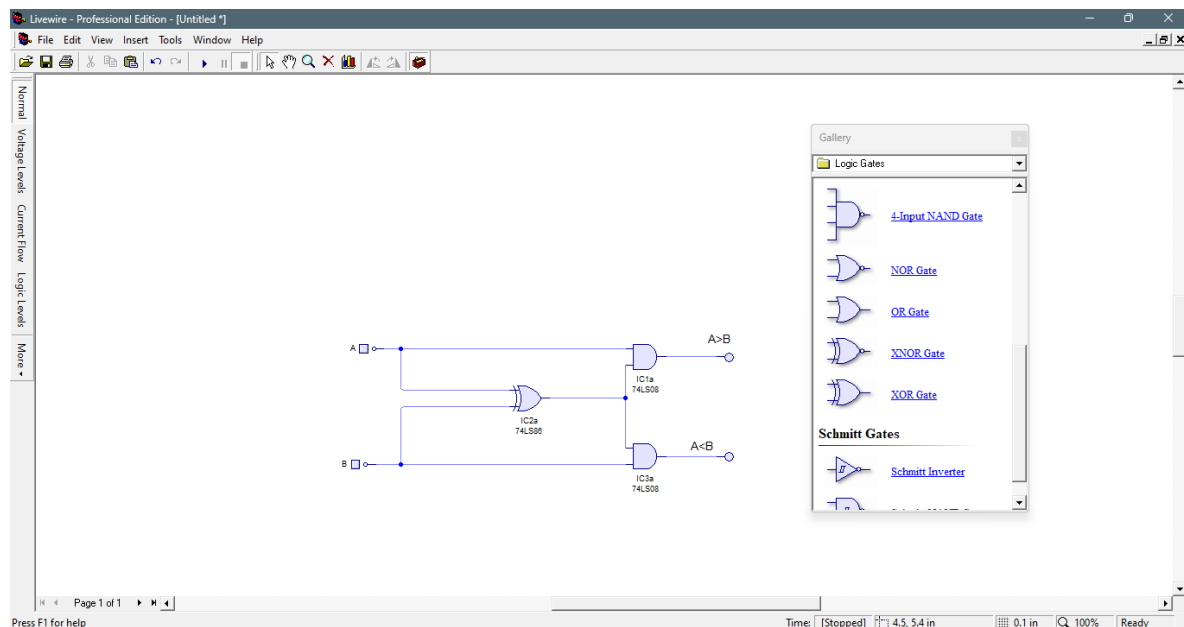


## 4.3 Comparador de un Bit

Un comparador de un solo bit es un circuito digital simple que compara dos bits de entrada y determina la relación entre ellos. Este tipo de comparación puede indicar si los bits son iguales o mayores.

### 4.3.1 Implementación

Ilustración 22 Circuito Comparador



### 4.3.2 Tabla de Verdad para el Comparador

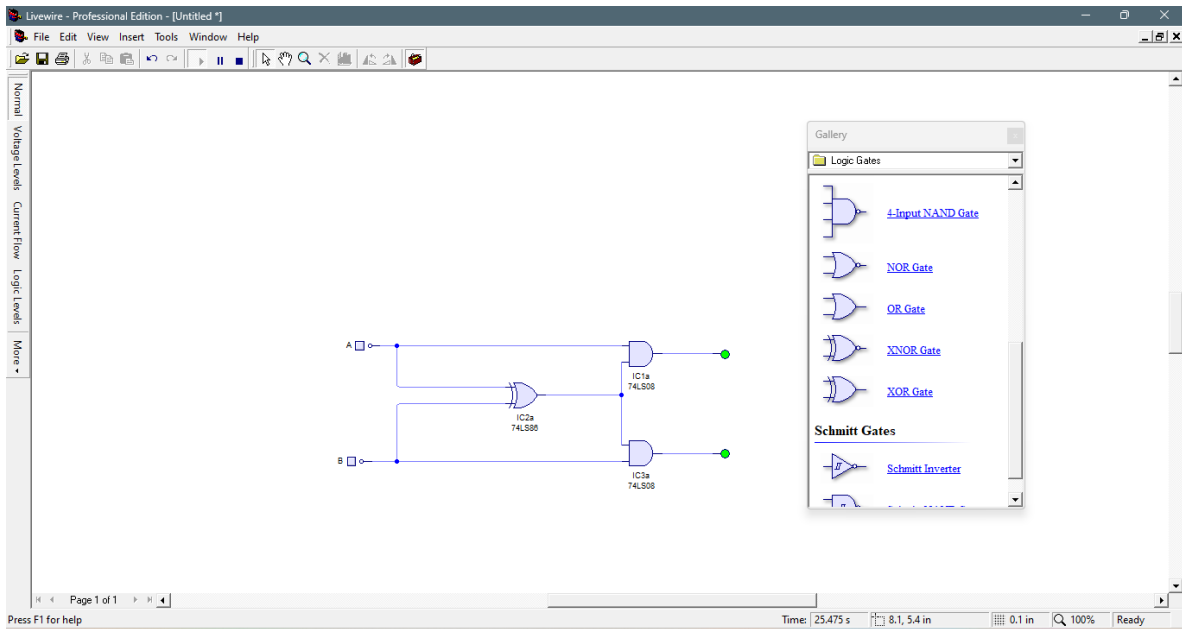
Ilustración 23 Tabla Comparador

Comparador de 1 Bit				
Tabla de verdad				
Entradas		Salidas		
A	B	A>B	A=B	A<B
0	0	0	1	0
0	0	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	1	0	1	0

### 4.3.3 Simulación del circuito Comparador

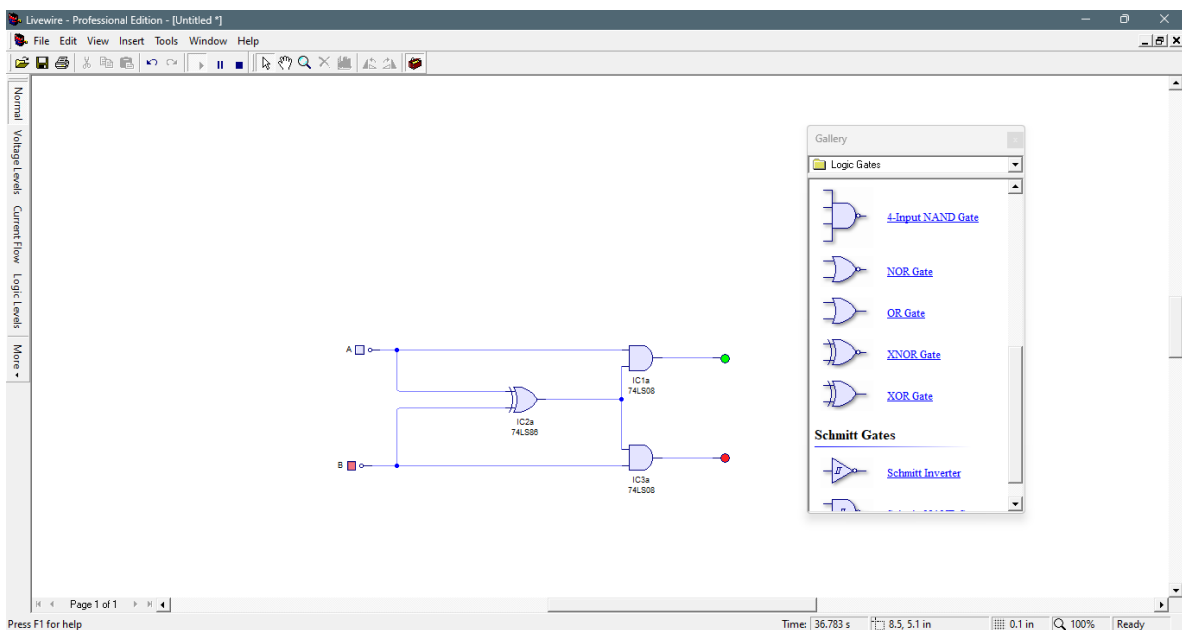
Primer resultado (0,0) = (0)

**Ilustración 24 Primer resultado comparador**



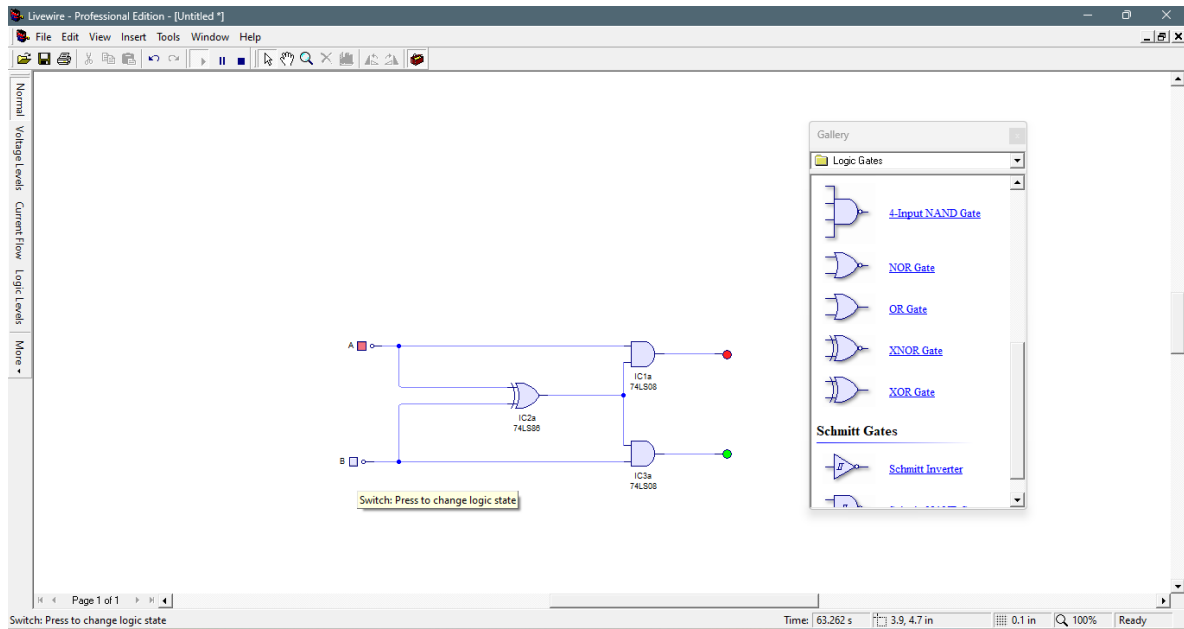
Segundo resultado  $(0,1) = (1)$

**Ilustración 25 Segundo resultado comparador**



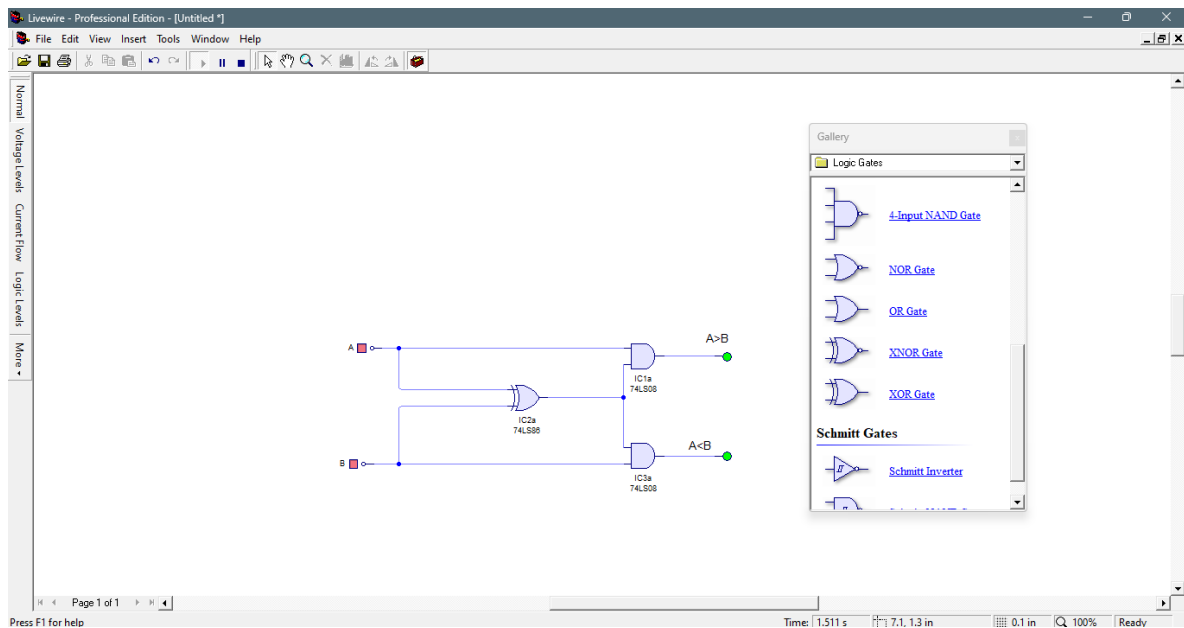
Tercer resultado  $(1,0) = (1)$

**Ilustración 26 Tercer resultado comparador**



Cuarto resultado (1,1) = (1)

**Ilustración 27 Cuarto resultado comparador**

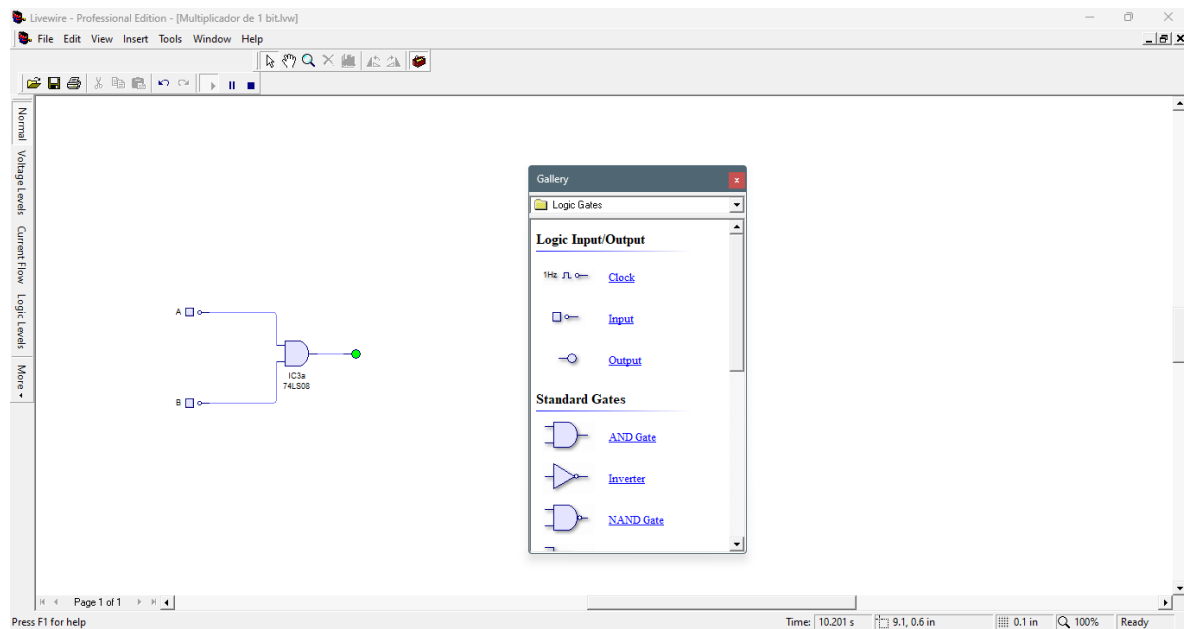


## 4.4 Circuito Multiplicador

Los circuitos multiplicadores son componentes digitales que realizan la multiplicación de números binarios. Este tipo de circuito es fundamental para los procesadores y sistemas digitales que requieren operaciones matemáticas complejas, como la informática científica, el procesamiento de señales y los gráficos.

### 4.4.1 Implementación

**Ilustración 28 Circuito implementado**



### 4.4.2 Tabla de Verdad para el Multiplicador

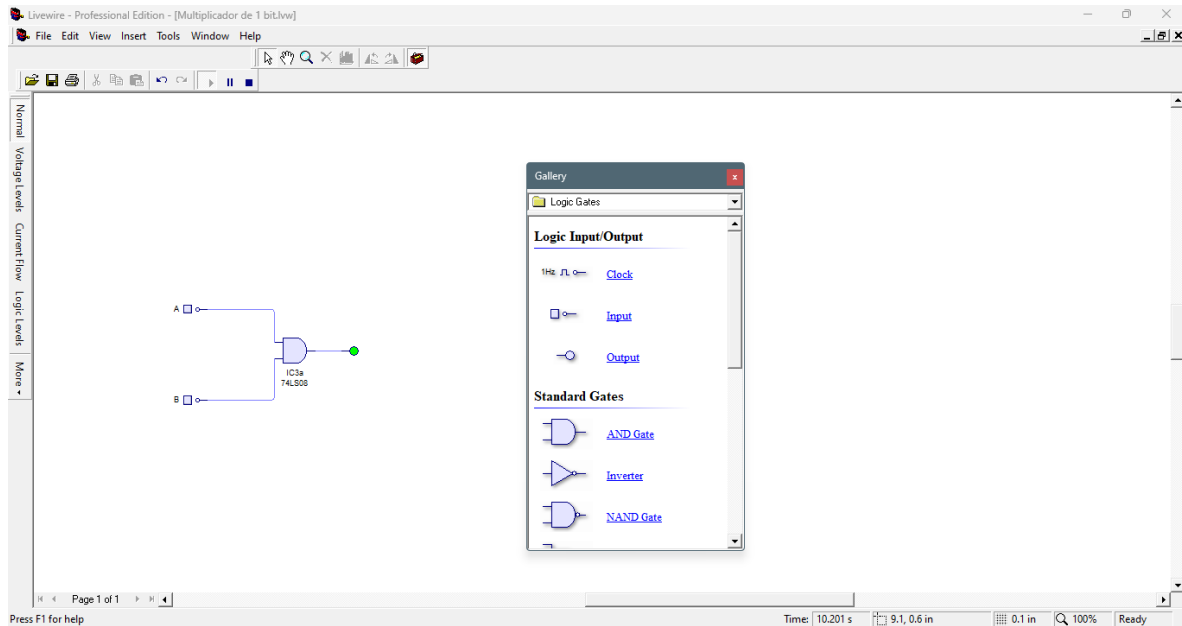
**Ilustración 29 Tabla Multiplicador**

Multiplicación de 1 Bit		
Tabla de verdad		
Entradas		Salida
A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

## 4.4.3 Simulación del circuito Multiplicador

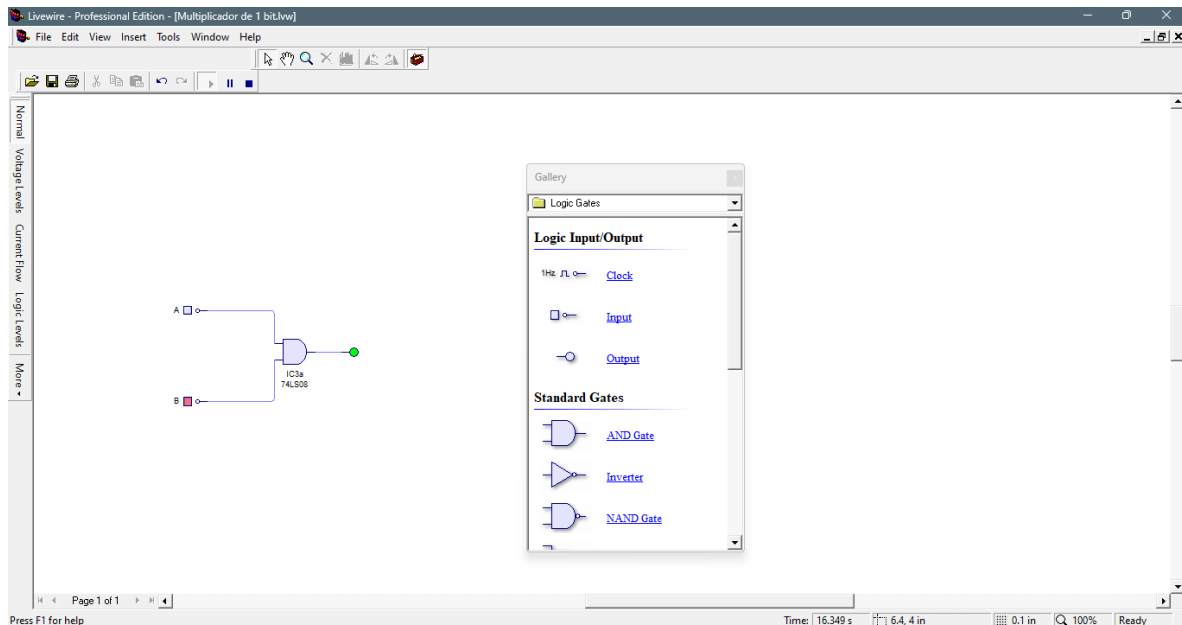
Primer resultado  $(0,0) = (0)$

**Ilustración 30 Primer resultado multiplicador**



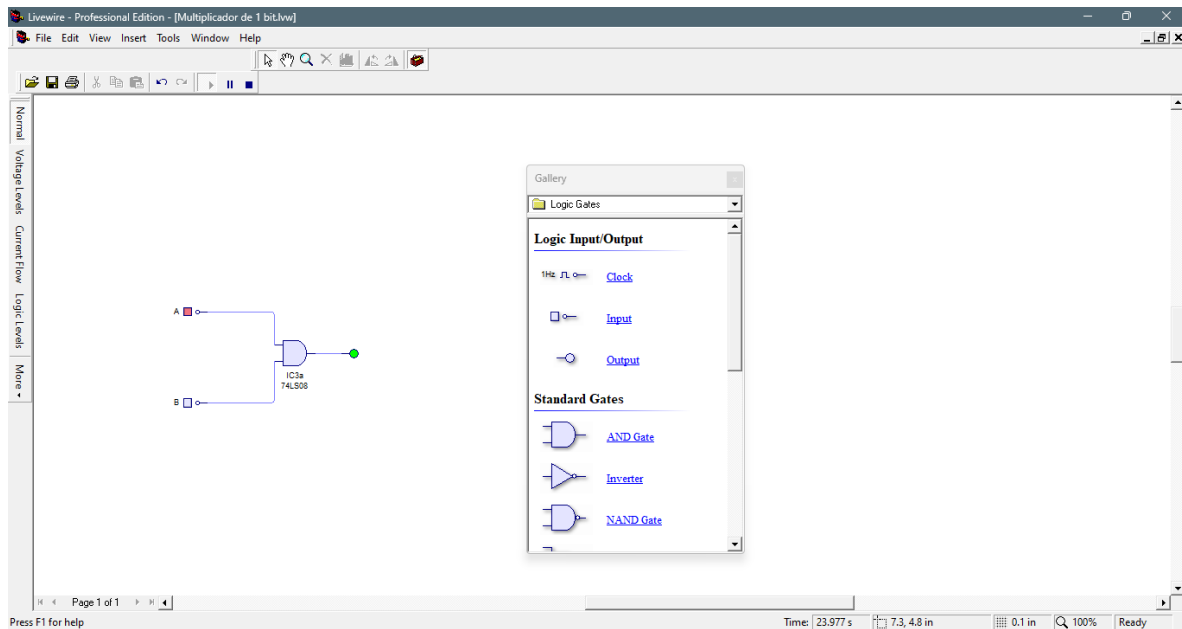
Segundo resultado  $(0,1) = (0)$

**Ilustración 31 Segundo resultado multiplicador**



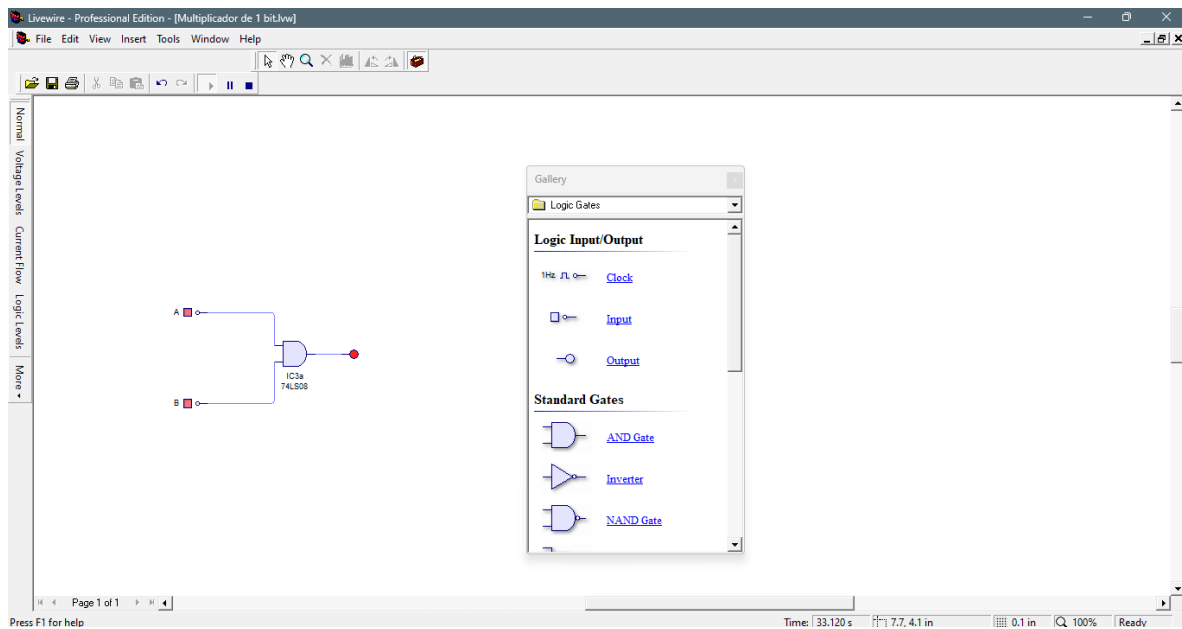
Tercer resultado  $(1,0) = (0)$

**Ilustración 32 Tercer resultado multiplicador**



Cuarto resultado  $(1,1) = (1)$

**Ilustración 33 Cuarto resultado multiplicador**





### 5. Conclusiones

**Jacibeth:** El diseño y la implementación de circuitos lógicos básicos como el sumador, restador, comparador y multiplicador de un bit en Livewire brindan una base esencial para comprender el funcionamiento de sistemas digitales más complejos. Las cuales demuestran la capacidad de los sistemas digitales para realizar operaciones matemáticas básicas mediante la combinación de compuertas lógicas, y forman la base para circuitos más avanzados y funcionales en el ámbito del diseño digital. Estos ejercicios refuerzan la importancia de comprender los fundamentos lógicos al diseñar y analizar circuitos electrónicos.

**Daniel:** El diseño e implementación de circuitos lógicos básicos (como sumadores, restadores, comparadores y multiplicadores de un solo bit) utilizando herramientas como Livewire, Logisim, Proteus, Multisim, etc. proporciona una base básica para comprender el funcionamiento de sistemas digitales más complejos. Estos circuitos ilustran cómo los sistemas digitales pueden realizar operaciones matemáticas básicas utilizando puertas lógicas combinacionales, sentando las bases para el desarrollo de circuitos más avanzados y complejos en diseño digital. Estos ejercicios refuerzan la importancia de aprender los fundamentos de la lógica en el diseño y análisis de circuitos electrónicos, enfatizando su importancia en la creación de soluciones electrónicas funcionales y de alto rendimiento.

### 6. Bibliografías

Para la verificación del desarrollo de la práctica, se consultó la siguiente dirección para seguir correctamente las indicaciones preestablecidas.

Edward, O. S. (02 de Septiembre de 2024). *GitHub*. Obtenido de <https://github.com/Daniel-Velasco-Lopez/tec-nm-tlaxiaco-arqui-compu/blob/main/practices/Practica-1.md>