

Proyecto final
“Reloj digital de 24 horas”



Integrantes:

Patricia Alexandra Guzmán Álvarez,

Código: 2019204111

Elsa Elena Becerra Tupes

Código: 2019204018

Universidad Nacional de Moquegua

Sistemas digitales

Docente:

Oscar John Vera Ramirez

15 de diciembre de 2021

INDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVO GENERAL	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
3. MARCO TEORICO	3
4. MATERIALES	6
5. METODOLOGIA	7
5.1. Segundos:	7
5.2. Minutos:	10
5.3. Horas:	11
6. DISCUSION	15
7. CONCLUSIONES	16
8. RECOMENDACIONES	17

RESUMEN

Teniendo en cuenta la definición de contadores y sus aplicaciones se diseñaría un reloj digital de 24 horas utilizando flip-flops y puertas lógicas para reiniciar respectivamente. Es necesario reiniciar en 59 segundos 59 minutos y 24 horas con la ayuda de una señal de frecuencia (generador de frecuencia), en caso de no tener uno podremos sustituirlo por un 555. También se estudiarán elementos como contadores, decodificadores, compuertas lógicas y displays.

Palabras claves: FlipFlops, contadores, displays y reloj digital.

ABSTRACT

Taking into account the definition of counters and their applications, a 24-hour digital clock would be designed using flip-flops and logic gates to reset respectively. It is necessary to restart in 59 seconds 59 minutes and 24 hours with the help of a frequency signal (frequency generator), in case of not having one we can replace it with a 555. Elements such as counters, decoders, logic gates and displays will also be studied.

Key words: FlipFlops, counters, displays and digital clock.

1. INTRODUCCION

Actualmente, en el campo de la ingeniería, es común la utilización de dispositivos electrónicos y digitales, ya que facilitan la implementación de proyectos tales como un reloj, que, mediante la utilización de estos, ha evolucionado de forma análoga (mediante las manecillas) a visualizarlos mediante los números (visualización numérica).

En la mayoría de las ramas de la ingeniería, el reloj digital es un proyecto que permite implementar componentes que son estudiados durante cursos básicos de sistemas digitales.

Para realizar este trabajo de Reloj Digital se pretende enseñar el funcionamiento del reloj, así como también ver los diferentes componentes lo conforman. Partimos de la idea que la construcción de un Reloj Digital con este tipo de componentes (Circuitos Integrados que manejen operaciones lógicas) es un poco extensa, pero nos brinda total claridad de cómo es el funcionamiento básico del Reloj por avanzado que parezca.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar de un reloj digital utilizando la mayor cantidad de componentes digitales estudiados en clase.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

E1: Diseñar, analizar y construir un reloj digital, el cual tenga la posibilidad de ser igualado.

E2: Identificar al final de la experiencia el comportamiento interno de un reloj digital y cada uno de sus componentes.

E3: Diseñar el proyecto en Proteus utilizando circuitos Integrados que cumplan las funciones de reloj empleando compuertas lógicas, contadores, etc.

3. MARCO TEORICO

Reloj Digital: Un reloj digital representa la hora en un display digital en numeración decimal, presentando la hora del día en la forma: HH:MM, o HH: MM: SS, según el

reloj tenga o no segundero. En el formato de 24 horas, el día se divide en 24 horas comenzando a las cero horas, y finalizando a las veinticuatro horas.

Ilustración 1



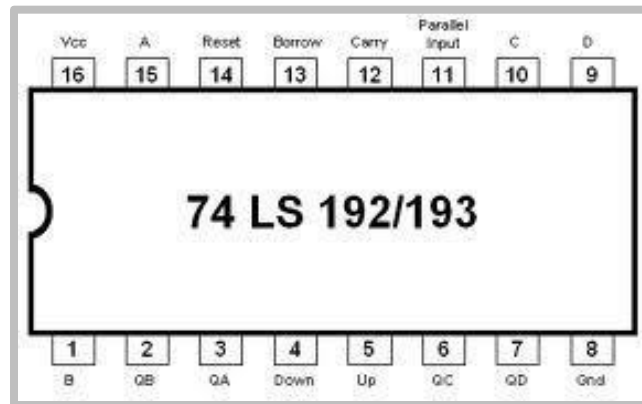
Sistema horario de 24 horas: El formato de 24 horas asigna de forma correlativa un valor del 0 al 24 a cada hora individual. La hora más avanzada que este sistema puede marcar 23:59:59. Nunca llega a marcar las 24:00 porque el minuto siguiente corresponde a las 00:00 del día posterior, cambiando de fecha. El minuterio hace el recorrido de 0 a 59 minutos; el minuto próximo al 59 es el 0 de la hora posterior, por lo que nunca marca 60 en los dígitos de los minutos. Los dígitos de los segundos funcionan igual que los minutos.

Ilustración 2



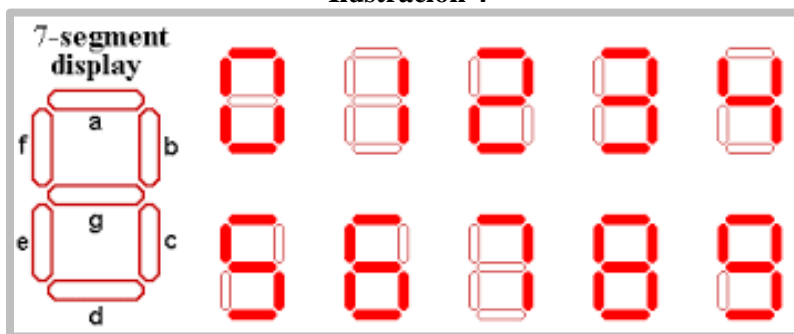
Contador: Circuito secuencial construido a partir de biestables y puertas lógicas capaces de realizar el cómputo de los impulsos que recibe en la entrada destinada a tal efecto, almacenar datos o actuar como divisor de frecuencia.

Ilustración 3



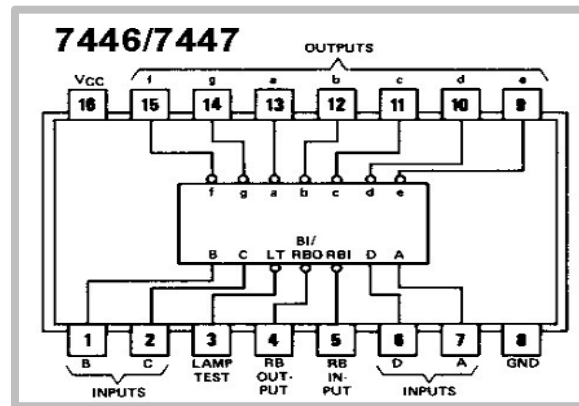
Display 7 segmentos: Este elemento se ensambla o arma de manera que se pueda activar cada segmento por separado logrando de esta manera combinar los elementos y representar todos los números en el display.

Ilustración 4



Decodificador: Circuito combinacional, cuya función es inversa a la del codificador, esto es, convierte un código binario de entrada de N bits de entrada y M líneas de salida, tales que cada línea de salida será activada para una sola de las combinaciones posibles de entrada.

Ilustración 5



Pulsador: Un interruptor o pulsador eléctrico es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. (informe reloj digital, 2013)

4. MATERIALES

4.1. Reloj digital:

- ≡ 6 contadores – *74LS193*
- ≡ 6 displays de ánodo – *7SEG-COM-ANODE*
- ≡ 6 decodificadores – *47LS47* para ánodo común
- ≡ AND – *74LS08*
- ≡ OR – *74LS32*
- ≡ Bus de datos
- ≡ 555 o un pulsador – *DCLOCK*
- ≡ Power

4.2. Temporizador 555 a 1 segundo

- ≡ 555
- ≡ 2 RES
- ≡ 2 CAP
- ≡ Ground
- ≡ Led-Yellow
- ≡ Power

5. METODOLOGIA

La pantalla de ánodo común de 7 segmentos es básicamente una disposición de diodos LED que están conectados colectivamente al ánodo con el que podemos mostrar un número del 0 a 9, cada segmento está organizado de 'A' a la 'G'. Para mostrar un número es necesario alternar el LED correspondiente a ese segmento.

Como podemos mostrar en la tabla de abajo, la secuencia de bits que necesitamos encender y apagar para cada pin están conectados al segmento de modo que muestra el número correspondiente.

Ver Tabla 1

Tabla 1

Número	Entrada				Segmento						
	A1	B1	C1	D1	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
6	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

5.1. Segundos:

Colocaremos nuestro primer contador seguido del 74LS47 y conectaremos las salidas del contador que van de Q_0 a Q_3 a las entradas del 74LS47 que van de 'A' a la entrada D ahora colocamos el display de 7 segmentos (en nuestro caso usamos el de 7 COM ÁNODO DISPLAY), luego usaremos la compuerta AND para que cuente a 9 se coloca de esta manera.

Ver Ilustración 6

Posteriormente creamos el contador de 0 a 5 para que juntos cuenten hasta el 59 que corresponden a los segundos el contador decodificador y display tienen la misma conexión exceptuando el reset por lo que se debe conectar de esta manera usando las salidas Q_1 y Q_3 del 74LS193 y la salida ira al reset para dar el pulso del reloj usaremos lo que se denomina cascadeo donde conectaremos el pin 5 del 74LS193 (el que corresponde al 5 respectivamente) y lo conectaremos con el reset del contador de 0 a 9, quedándonos de esta manera.

Ver Ilustración 8 y9

Ilustración 6
Contador del 0 al 9 para los segundos

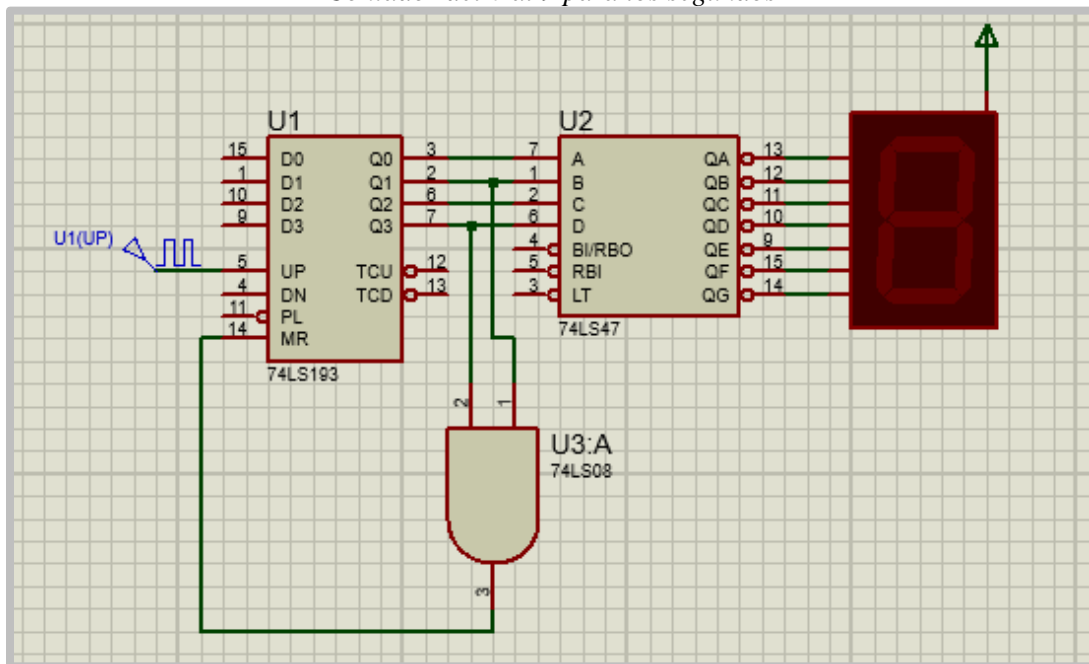


Ilustración 7

Contador del 0 al 5 para los segundos

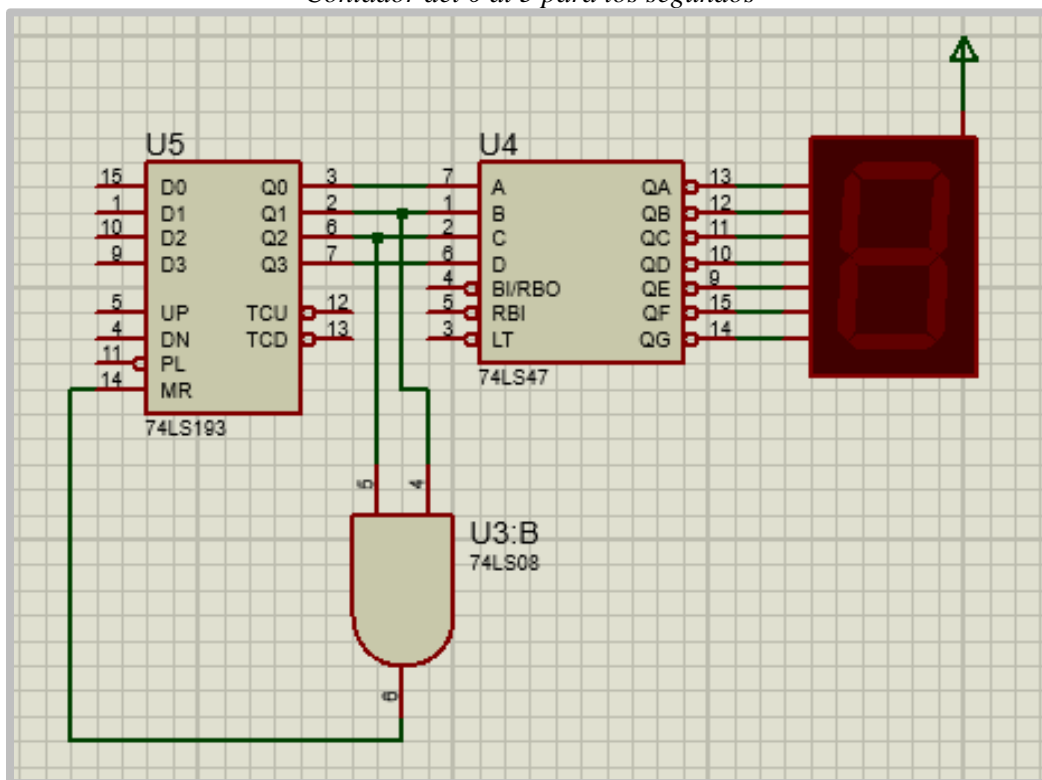
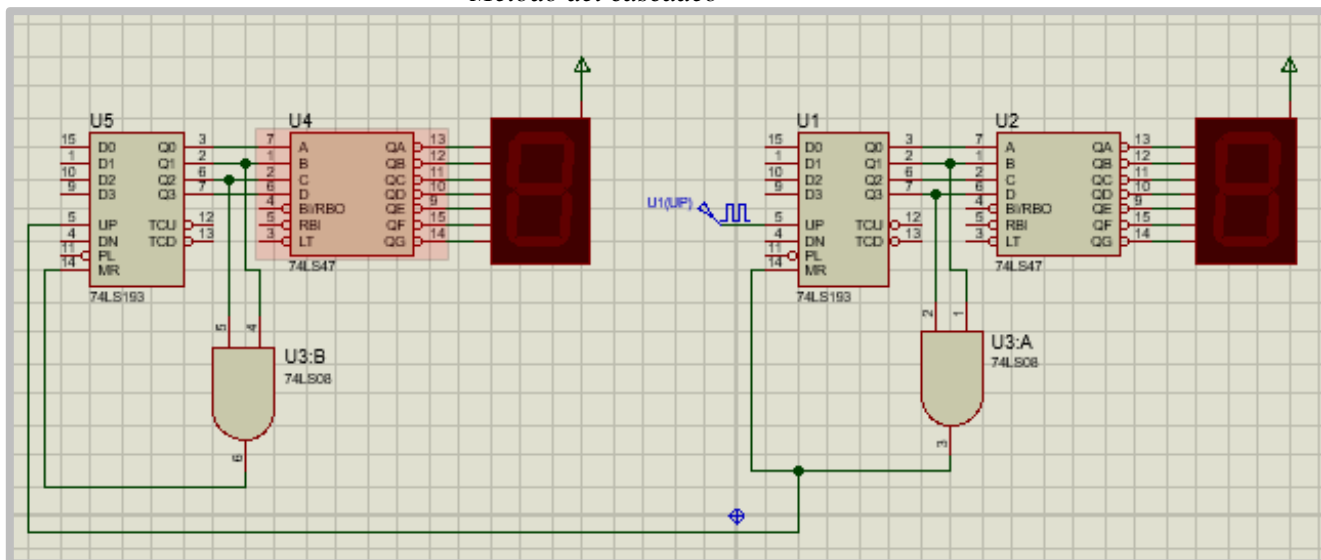


Ilustración 8

Método del cascadeo



(TutoTronica, 2018)

5.2. Minutos:

Se repite el mismo proceso que se ha realizado con los segundos.

Ver procedimiento 5.1 Segundos

Ilustración 9

Contador del 0 al 9 para los minutos

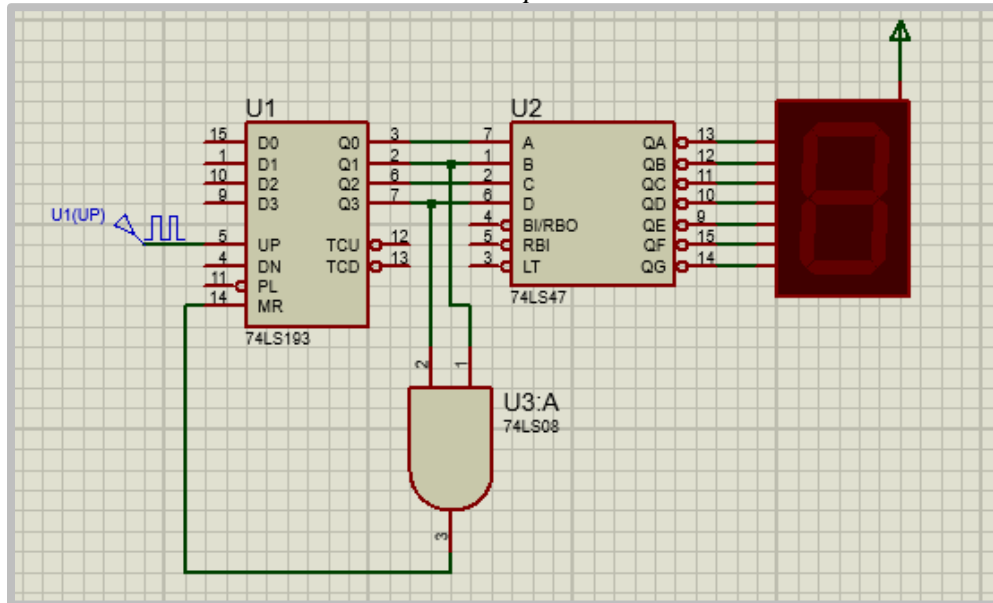
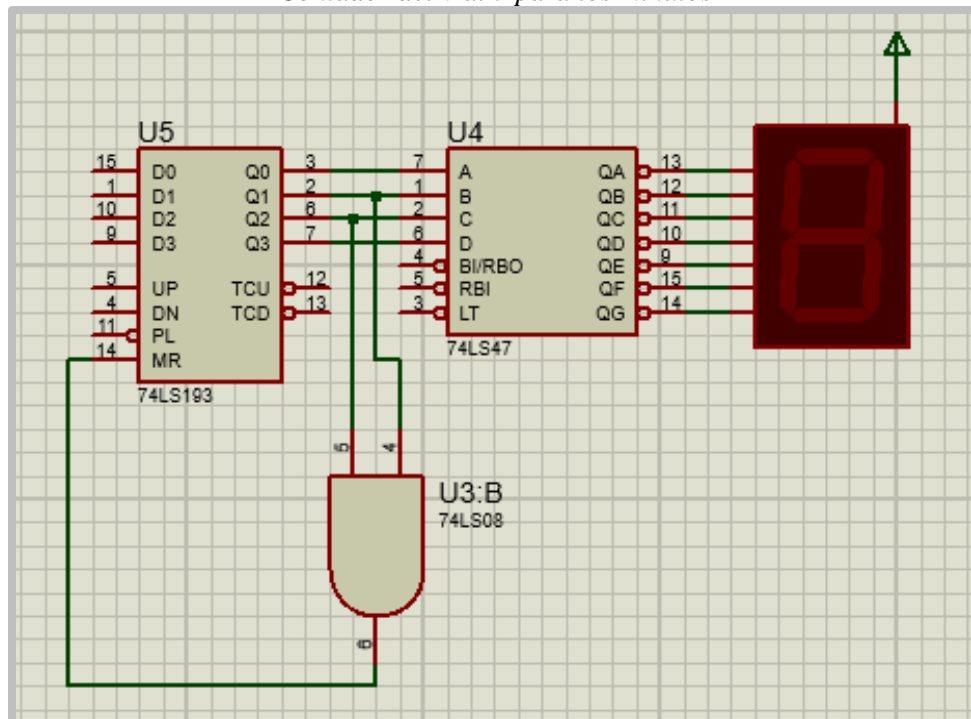


Ilustración 10

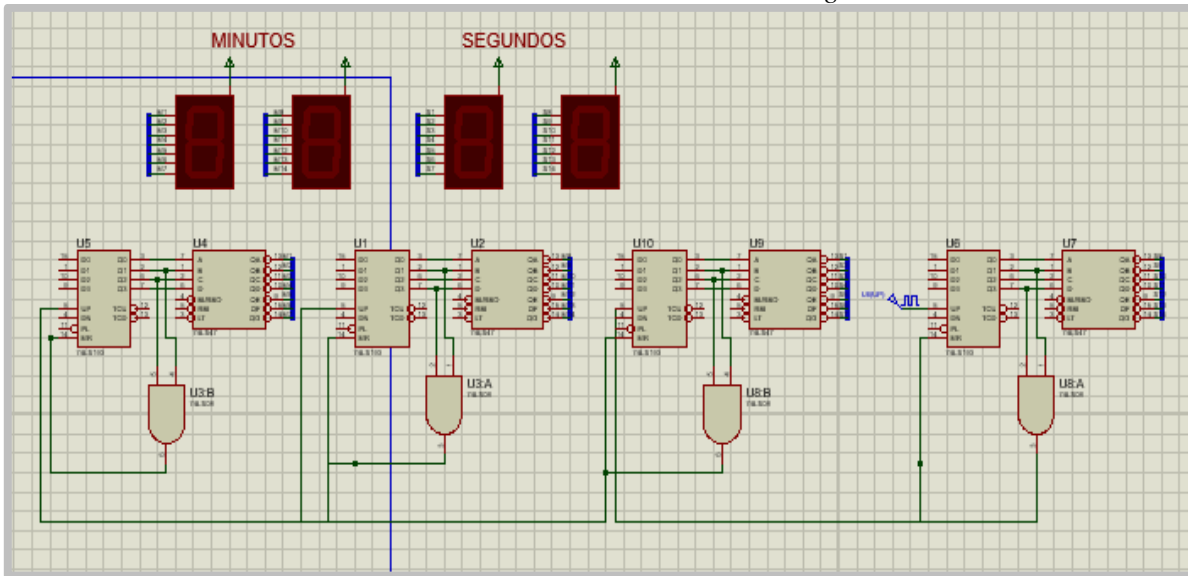
Contador del 0 al 5 para los minutos



Para ver el pulso de reloj que alimentará a los minutos saldrá del reset de segundos e ira al pin del número 5 del 74LS193 que corresponde al dígito 9 de minutos conectamos el pulso y verificamos su funcionamiento.

Ver Ilustración 11

Ilustración 11
Conexión del contador de minutos con el de segundos



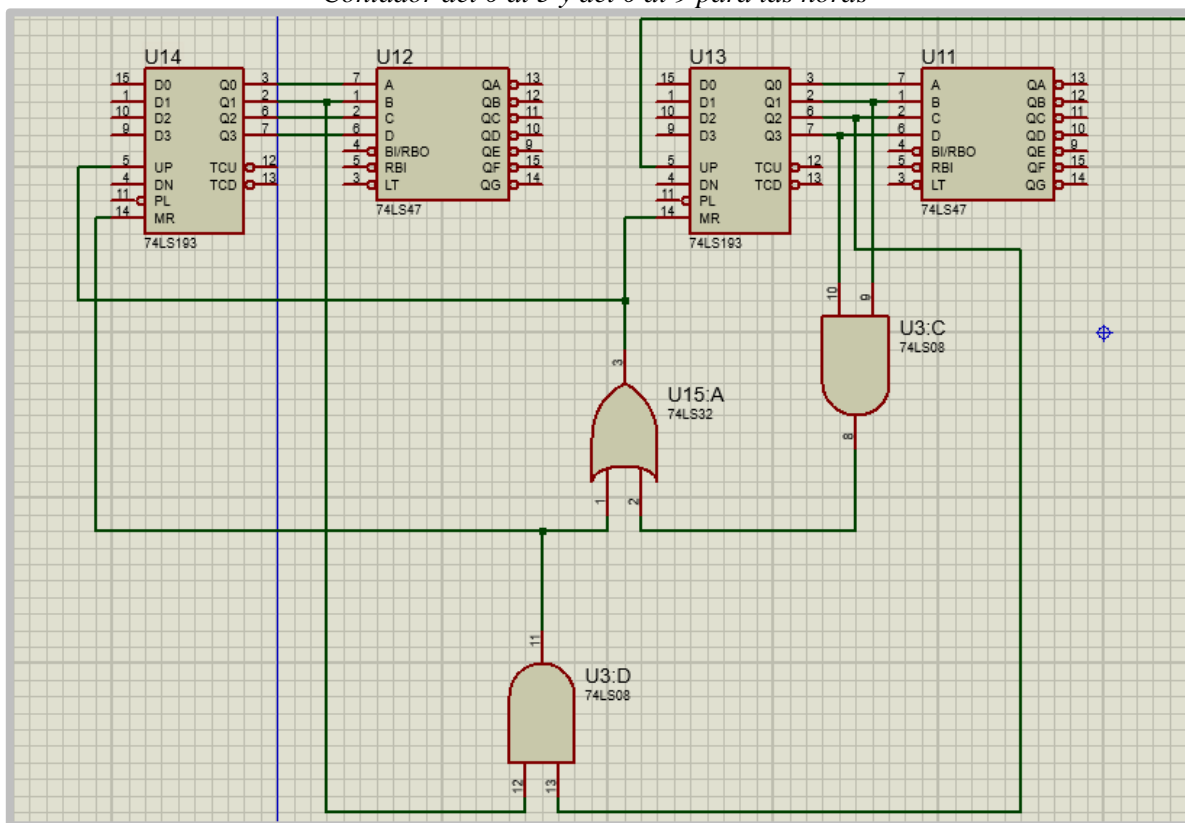
5.3. Horas:

En el contador de las unidades de las horas, como ya sabemos, colocaremos el pulso de reloj que nos da el reset del otro contador, en este caso necesitamos usar dos resets. Para el reset a 9 usaremos una compuerta AND como ya hicimos posteriormente, pero en esta la salida ira a una compuerta OR y la salida de esta compuerta ira al reset.

La otra entrada de la compuerta OR será dada por la salida de la compuerta AND la cual llevará como entradas la salida Q_2 del 74LS193 del contador de las decenas y la salida Q_1 del 74LS193 que corresponde a las unidades. Esta salida ira también al reset del contador que corresponde a las decenas de las horas.

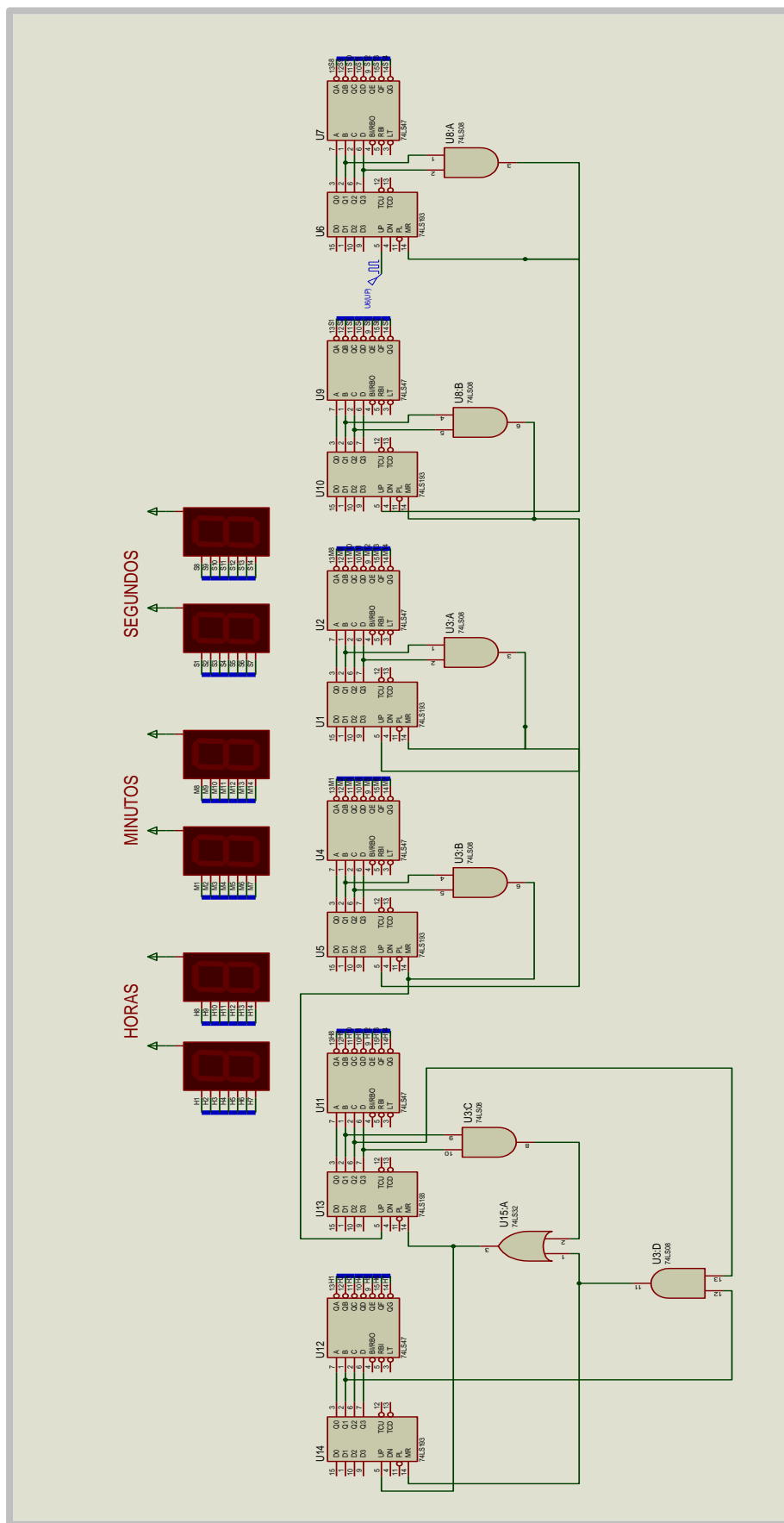
Ver Ilustración 12

Ilustración 12
Contador del 0 al 5 y del 0 al 9 para las horas



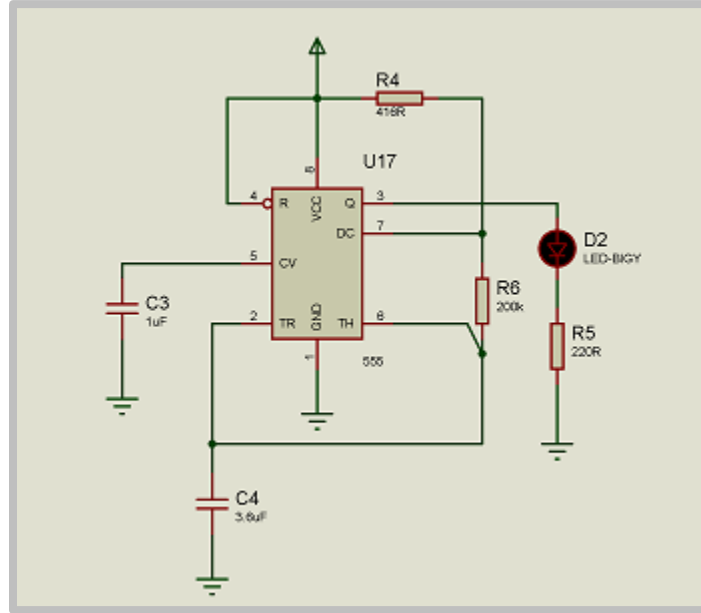
Como resultado final tenemos:

RESULTADO FINAL



Para verificar que el tiempo ejecutado es correcto haremos la simulación de 1 SEGUNDO con el temporizador 555.

Ilustración 13
Temporizador 555 a 1 segundo



Donde el LED-BIGY parpadeara cada 1 segundo. Si concuerda el tiempo de encendido con el Display es porque la frecuencia entrada es la suficiente para que siga el flujo de tiempo, caso contrario se deberá de modificar el DCLOCK hasta que los segundos pasen de igual forma que el LED-BIGY.

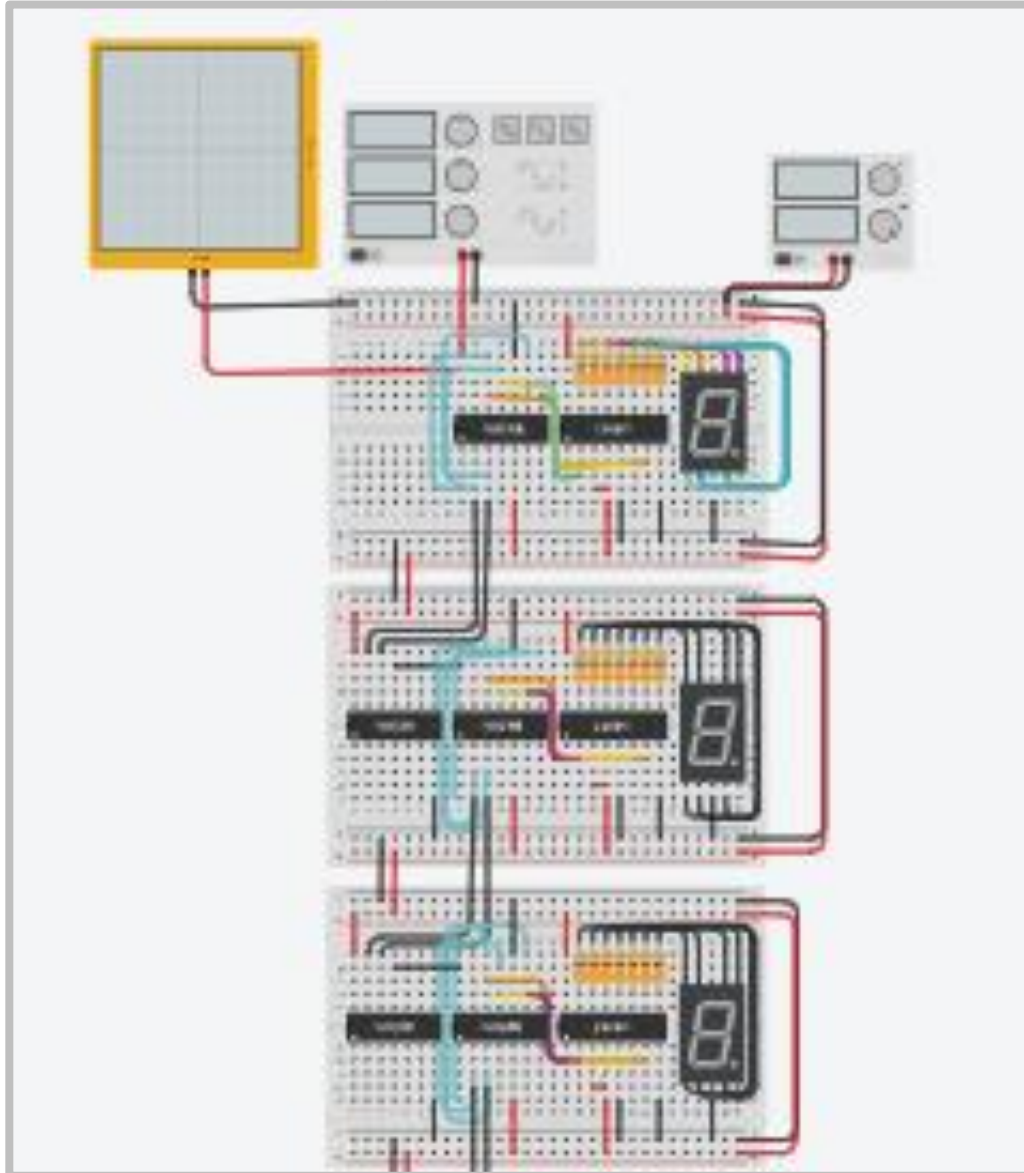
Ver materiales del Temporizador 555 a 1 segundo

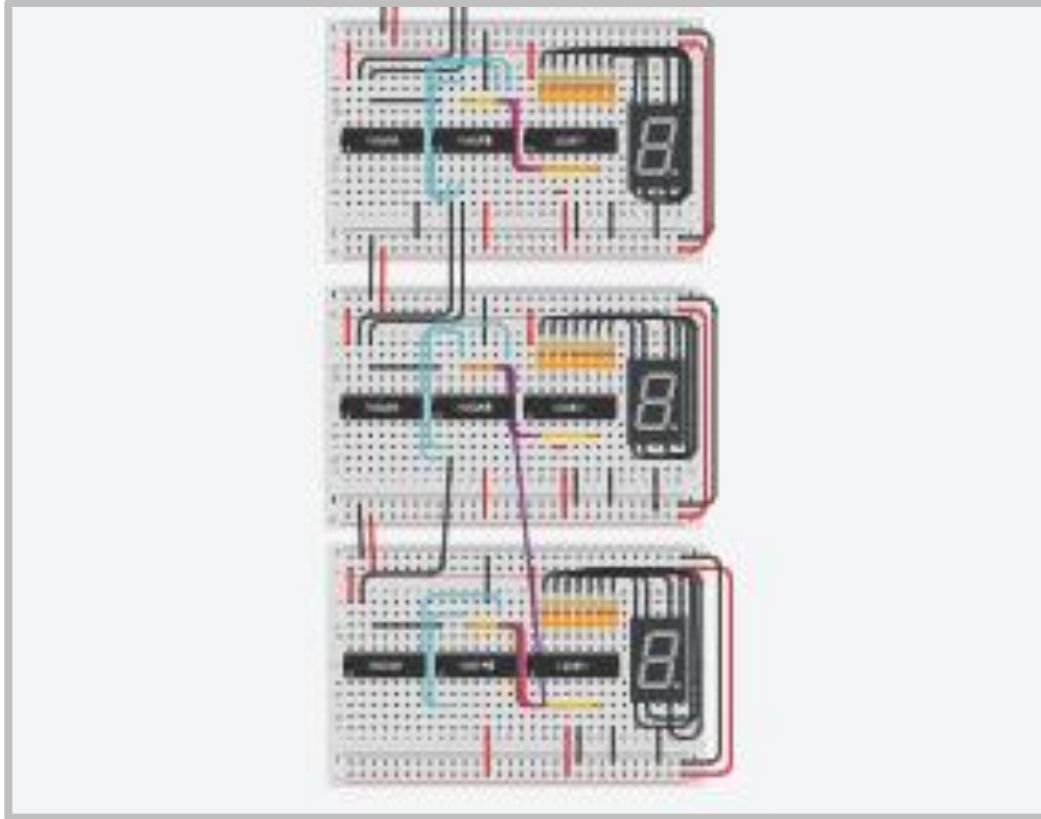
6. DISCUSION

Si queremos implementar el reloj digital podemos simplificar el uso de compuertas AND y OR haciendo uso únicamente la compuerta NAND.

Esto lo podemos comprobar en la siguiente simulación la cual fue desarrollada en el software Tinkercad.

Ilustración 14
Reloj digital simulado en Tinkercad





Obtenido de: (Becerra, 2021)

7. CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSION GENERAL:

Se diseñó e implemento satisfactoriamente el reloj digital utilizando componentes digitales estudiados en clase.

7.2. CONCLUSIONES ESPECIFICAS:

C1: Se logro diseñar, analizar y construir un reloj digital de 24 horas, el cual se puede sincronizar con el temporizador 555 a 1 segundo, este permite tener un control real del flujo de tiempo.

C2: Se obtuvo el resultado esperado ya que el diseño del reloj digital funciona de forma correcta, además se comprendió el comportamiento interno del reloj digital y como es que cada componente interviene en el proceso.

C3: Se utilizo la mayor parte de componentes digitales estudiados durante el curso para realizar el diseño del reloj digital, logrando identificar cuales cumplían con las funciones de reloj, etc.

Por último, como aporte a las futuras generaciones de estudiantes y de manera constructiva, consideramos que el autoaprendizaje es bueno porque obliga al estudiante a investigar y a profundizar fuera de la clase, se aplica la teoría de “aprender haciendo”.

8. RECOMENDACIONES

- ≡ Al momento de construir el circuito e implementar las compuertas AND y OR es recomendable buscarlos por código y no por nombre.
- ≡ Para utilizar el bus de datos es necesario de colocar la debida conexión por medio de nombres o identificadores.
- ≡ Tener en cuenta que dependiendo del tipo de display es que cambia el decodificador.

9. ANEXOS

Tabla 2
Componentes de la simulación del reloj digital en Tinkercad

Nombre	Cantidad	Componentes
Digit1, Digit2, Digit3, Digit4, Digit5, Digit6	6	Cátodo Visualizador de 7 segmentos
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R16, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43	42	330 Ω Resistencia
U1, U6, U9, U12, U15, U18	6	Contador binario de 4 bits
U2, U5, U10, U13, U16, U19	6	Descodificador de 7 segmentos
P1	1	5, 5 Suministro de energía
FUNC1	1	1 unidadhercio, 5 unidadVoltaje, 2.5 unidadVoltaje, Cuadrado Generador de función
U7, U8, U11, U3, U17	5	Puerta NAND cuádruple
U4	1	200 ms Osciloscopio