



Generación de Pulsos de Sincronía y Eliminación de Rebotes en Sistemas Secuenciales

Introducción:

Los sistemas secuenciales síncronos operan en base a una señal de reloj que les permite seguir una secuencia específica de estados. Esta señal de reloj, también conocida como señal de sincronía o comúnmente abreviada como **Clk**, es una transición binaria que puede ser de bajo a alto (transición positiva) o de alto a bajo (transición negativa), dependiendo de los requerimientos del sistema secuencial a diseñar. La generación de esta señal puede realizarse de manera manual o automática, según las necesidades del sistema.

Es fundamental destacar que en los sistemas secuenciales síncronos, todos los Flip-Flops del circuito se activan simultáneamente con la señal de reloj, lo que garantiza una sincronización precisa de los eventos. Esta sincronización es crucial en aplicaciones donde se requiere un control exacto de los tiempos y eventos, asegurando el correcto funcionamiento del sistema en tareas como el procesamiento de señales, control de procesos industriales y sistemas embebidos, entre otros.

1. Generación manual de pulsos:

a) Multivibrador biestable (Flip-Flop SC):

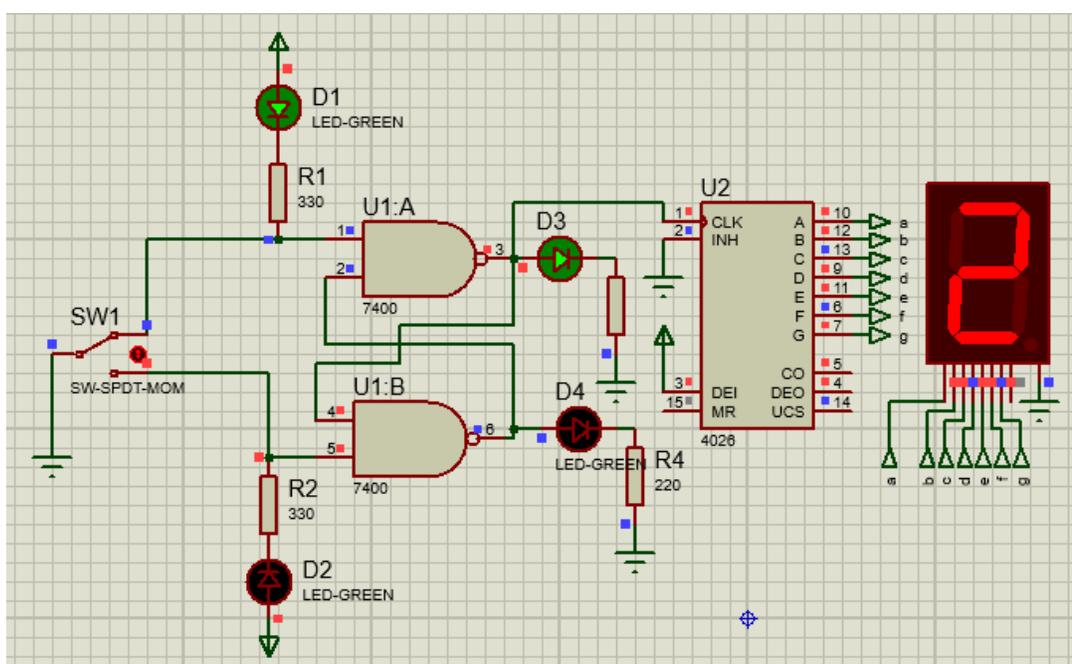
Los pulsos de sincronía se pueden generar manualmente utilizando un multivibrador biestable, comúnmente conocido como Flip-Flop SC.

Este circuito puede ser implementado con compuertas NAND, como las que ofrece el circuito integrado SN7400, y se puede emplear un interruptor de un tiro y dos polos (SPDT) con el terminal común conectado a tierra (GND) para generar los pulsos de manera manual.

Esta configuración, además de generar pulsos, actúa como eliminador de rebotes en la señal generada por el interruptor.

Para demostrar de manera visual la eliminación del rebote y la correcta generación de pulsos de forma manual, además de utilizar las compuertas NAND que generan el pulso, se incorpora al circuito un circuito integrado 4026B CMOS y un display para visualizar la eliminación del rebote..

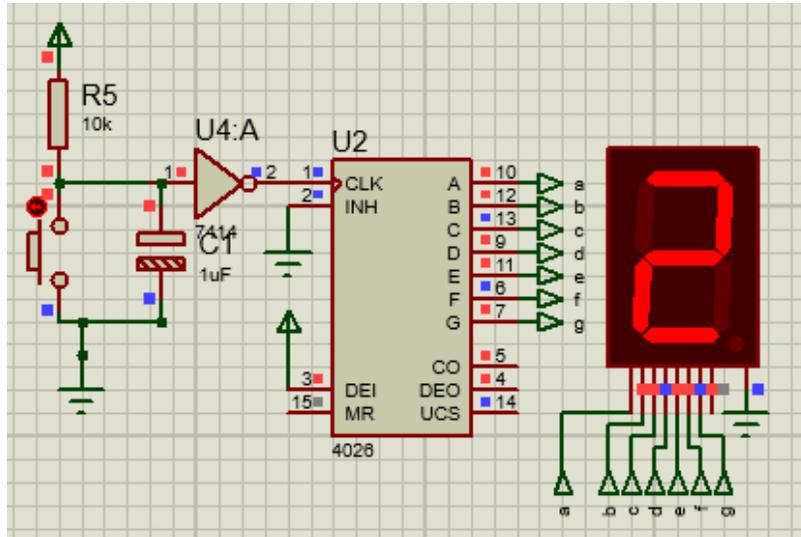
Este integrado es un contador de décadas (0 a 9) que, además, incluye un decodificador de BCD a 7 segmentos. De esta manera, se puede visualizar claramente la eliminación de los rebotes en la señal de salida, como se muestra en la siguiente figura:



Multivibrador monoestable (transición positiva):

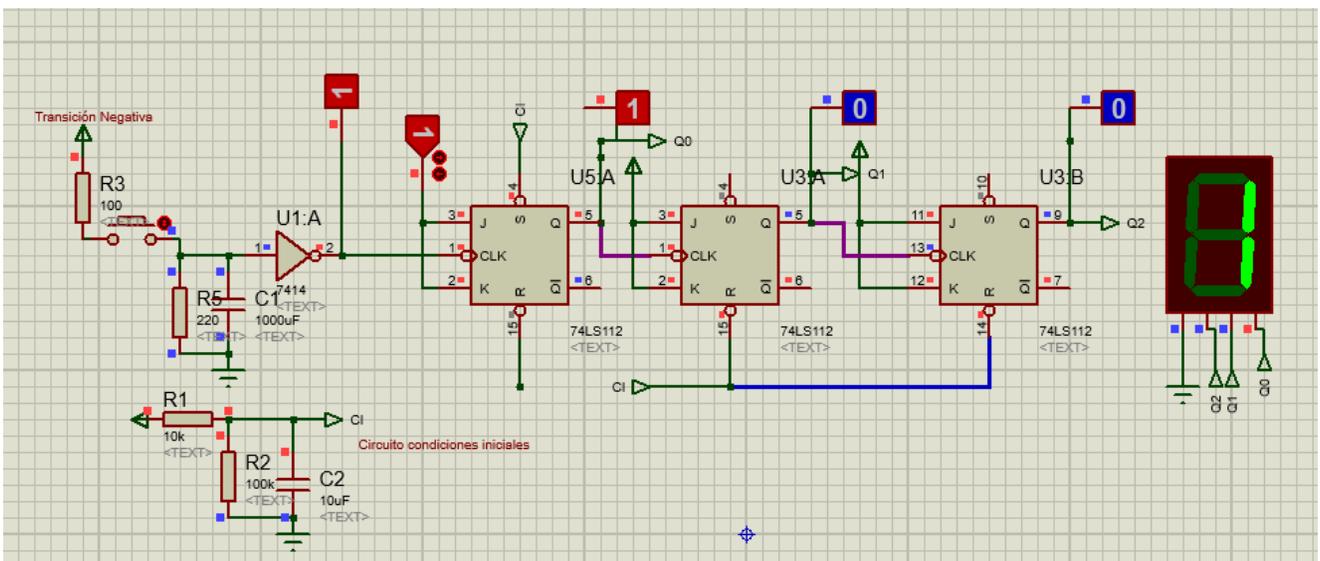
Otra forma de generar los pulsos manualmente es utilizando un multivibrador monoestable. Para generar un pulso en la transición positiva, se puede emplear el circuito integrado SN7414 (Schmitt Trigger).

Al igual que en la configuración anterior, se debe incluir un decodificador CD4026 y un display para visualizar la eliminación del rebote.



b) Multivibrador monoestable (transición negativa):

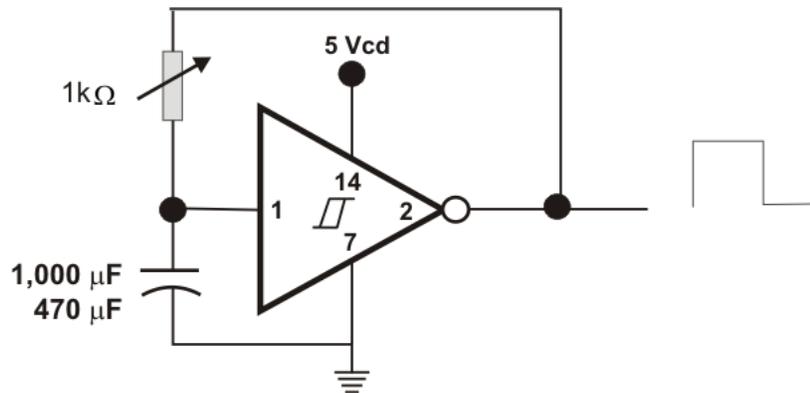
En el caso de generar un pulso en la transición negativa, también se puede utilizar el circuito integrado SN7414, complementado con un arreglo de Flip-Flops tipo T como contador binario de 0 a 7 para visualizar la eliminación del rebote. El diseño debe incluir un Display con un decodificador integrado que en PROTEUS .se localiza como 7SEG-BCD-GRN



1. Generación automática de pulsos:

a) Multivibrador astable con compuerta NOT Schmitt Trigger (SN7414):

Para generar pulsos de sincronía de forma automática y con frecuencia variable, se puede utilizar una compuerta NOT Schmitt Trigger retroalimentada, implementada con el circuito integrado SN7414 como se muestra en la siguiente figura:

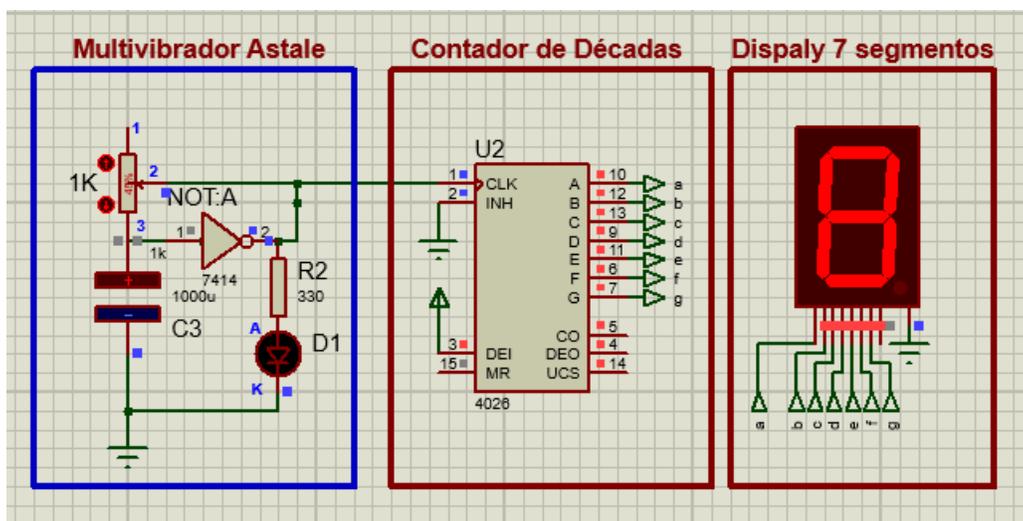


En este caso, la frecuencia de los pulsos puede ajustarse usando diferentes capacitores electrolíticos. Se recomienda probar con capacitores de valores como 47 μF , 100 μF , 220 μF , 470 μF , 1000 μF , 2200 μF o 4700 μF , asegurándose de que soporten más de 16V.

Para un ajuste fino de la frecuencia, se debe emplear un potenciómetro multivuelta (Trim-Pot) de 1 KOhm y 0.5 Watts con 5 o 10 vueltas.

Simulación en PROTEUS :

Incluir un decodificador CD4026 y un display de 7 segmentos para visualizar el conteo en forma automática y la eliminación del rebote y el correcto funcionamiento del sistema.



La construcción física y el funcionamiento se explica en los siguientes Videos

https://www.youtube.com/watch?v=Ks0CyDze93o&t=1s&ab_channel=JuanAngelGarzaGarza

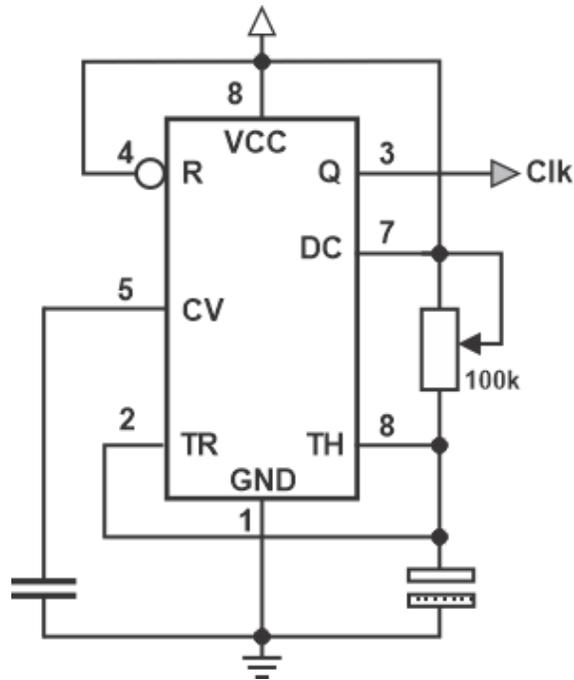
<https://web.microsoftstream.com/video/932ea262-e8c0-4a62-99a2-1383f7a2ff6f>

b) Multivibrador astable con NE555:

Otra opción para la generación automática de pulsos es utilizar un temporizador NE555 configurado como multivibrador astable.

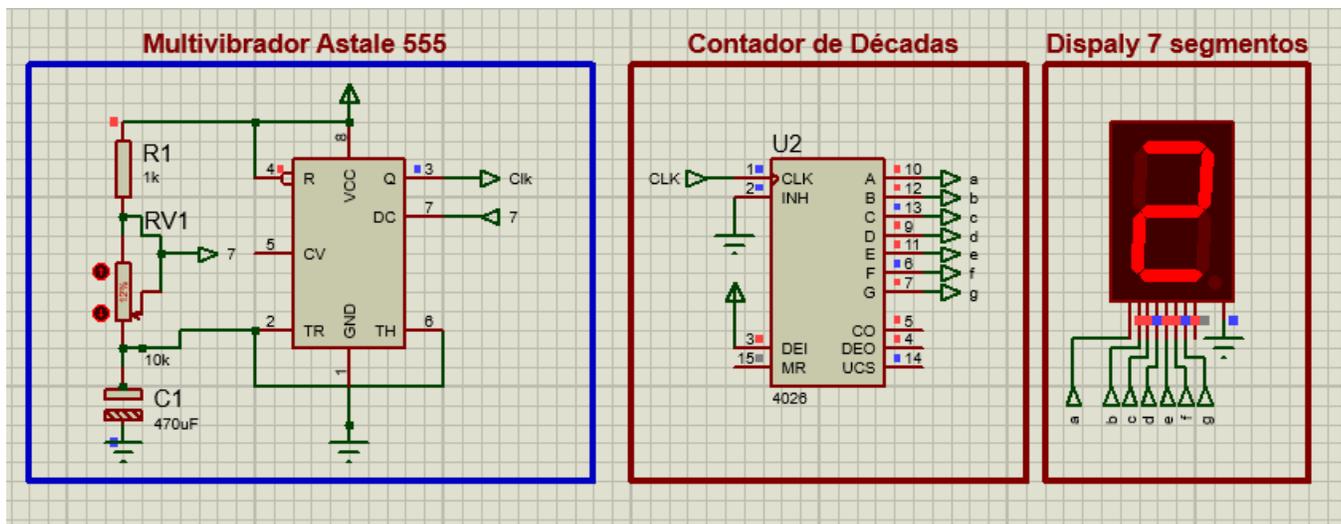
Este circuito es ampliamente conocido por su simplicidad y capacidad para generar una señal de frecuencia ajustable.

A continuación se muestra el diagrama de conexiones para un multivibrador astable con frecuencia variable



Simulación en PROTEUS :

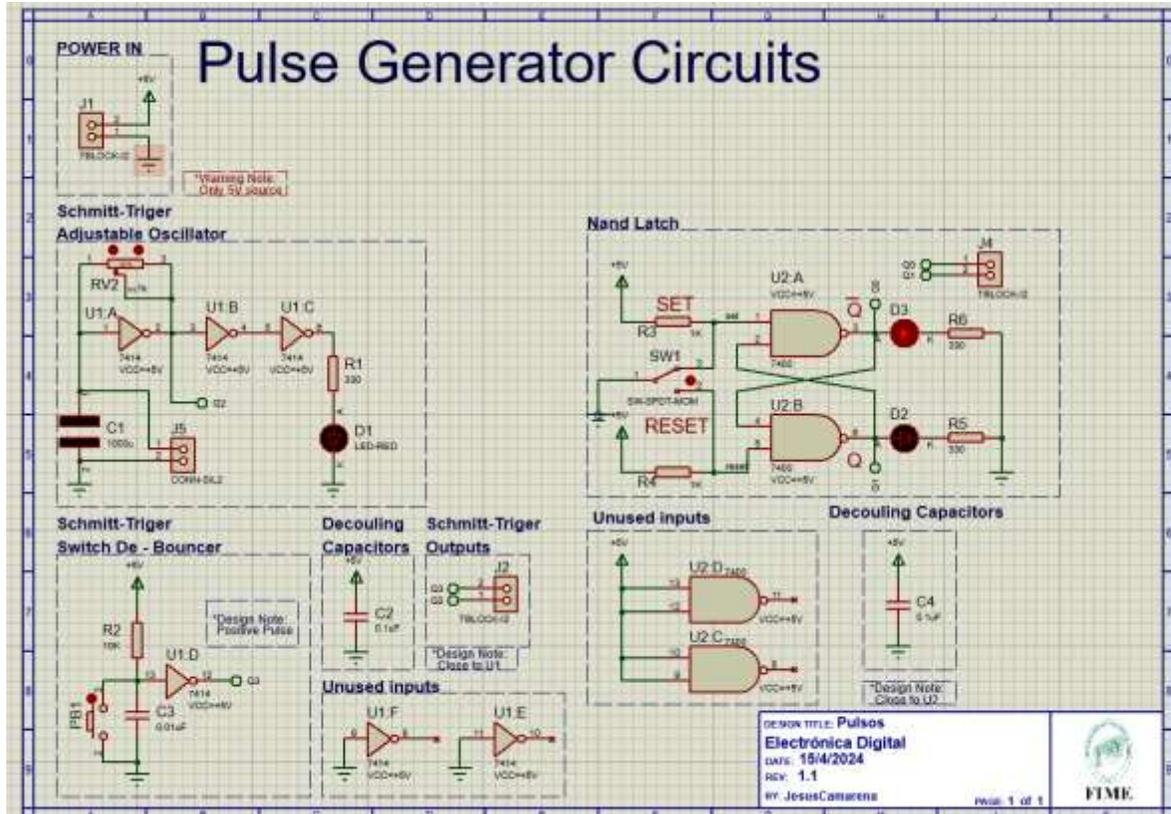
Incluir un decodificador CD4026 y un Display de 7 segmentos para visualizar el conteo en forma automática y la eliminación del rebote y el correcto funcionamiento del sistema



Para la construcción física de los tres multivibradores se te proporcionara una tablilla de circuito impreso que contiene el diseño de:

- 1.- Multivibrador biestable basado en el 7400
- 2.- Multivibrador Monoestable basado en el 74LS14
- 3.- Multivibrador Astable también basado en el SN74LS14

El diseño se describe en la siguiente imagen de proteus



El circuito impreso de los tres Multivibradores generado en PROTEUS tiene la siguiente distribución

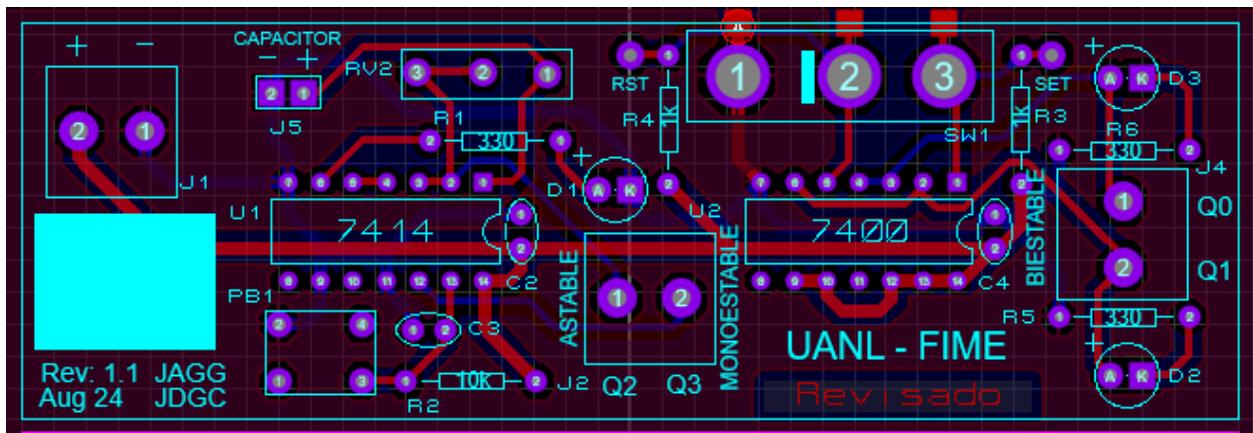
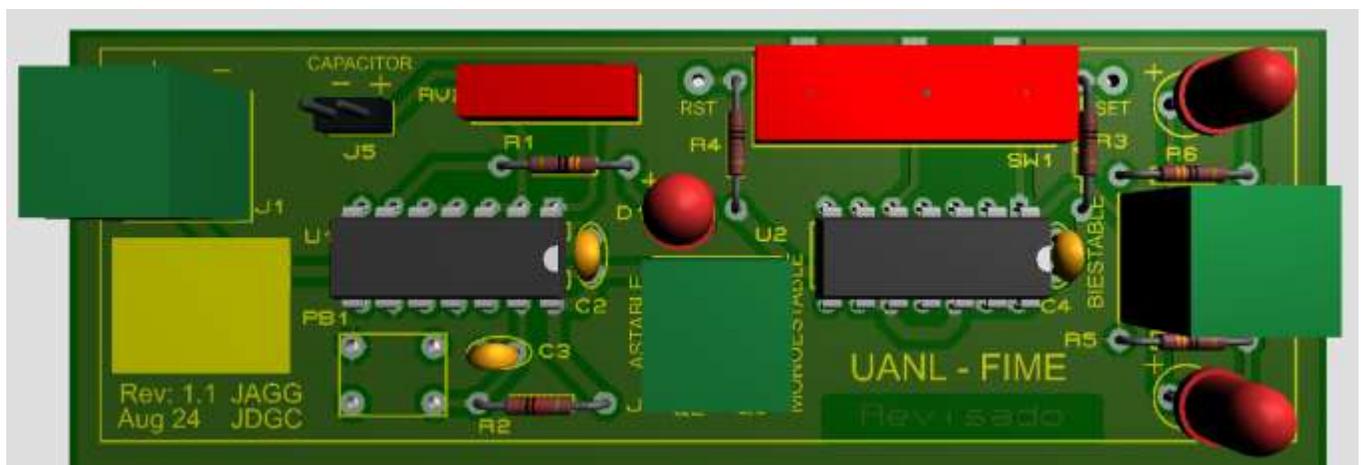
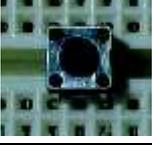


Imagen en 3D del circuito implementado



Material necesario para la tarjeta de los tres generadores de pulsos de síncrona

Cantidad	Descripción	
3	Leds	
1	Limit switch	
3	Terminal block	
1	Push button	
1	potenciómetro 5k o 10k	
1	74LS14	
1	7400	
1	Capacitor Electrolítico 470 µf	
3	Capacitores cerámicos 0.1mf	
1	Tablilla de circuito Impreso	Material que ya contiene el paquete
2	bases de 14 terminales	
3	resistencias 330	
2	resistencias 1k	
1	resistencias 10k	
2	header 2 patitas	

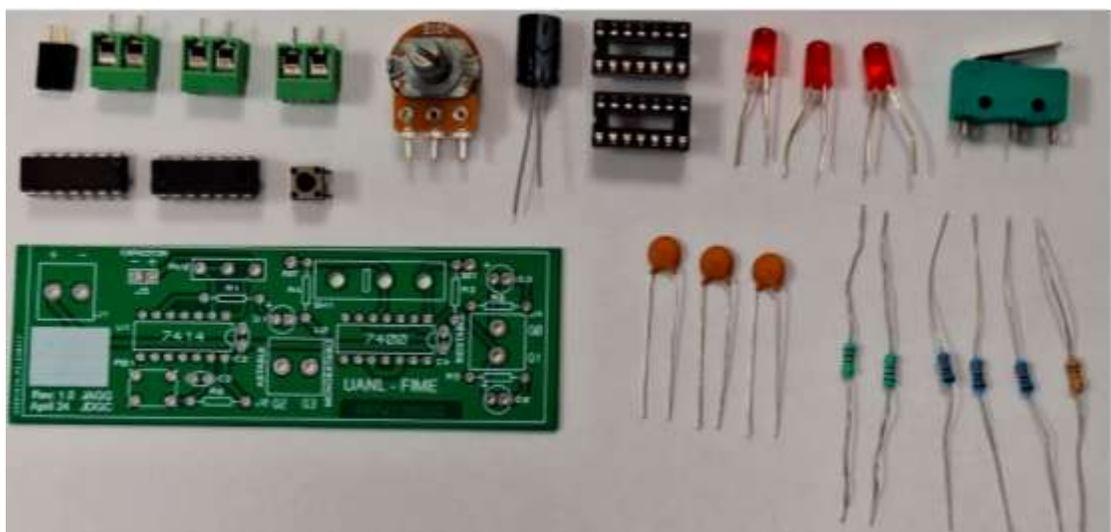


Imagen del Circuito terminado vista lado componentes

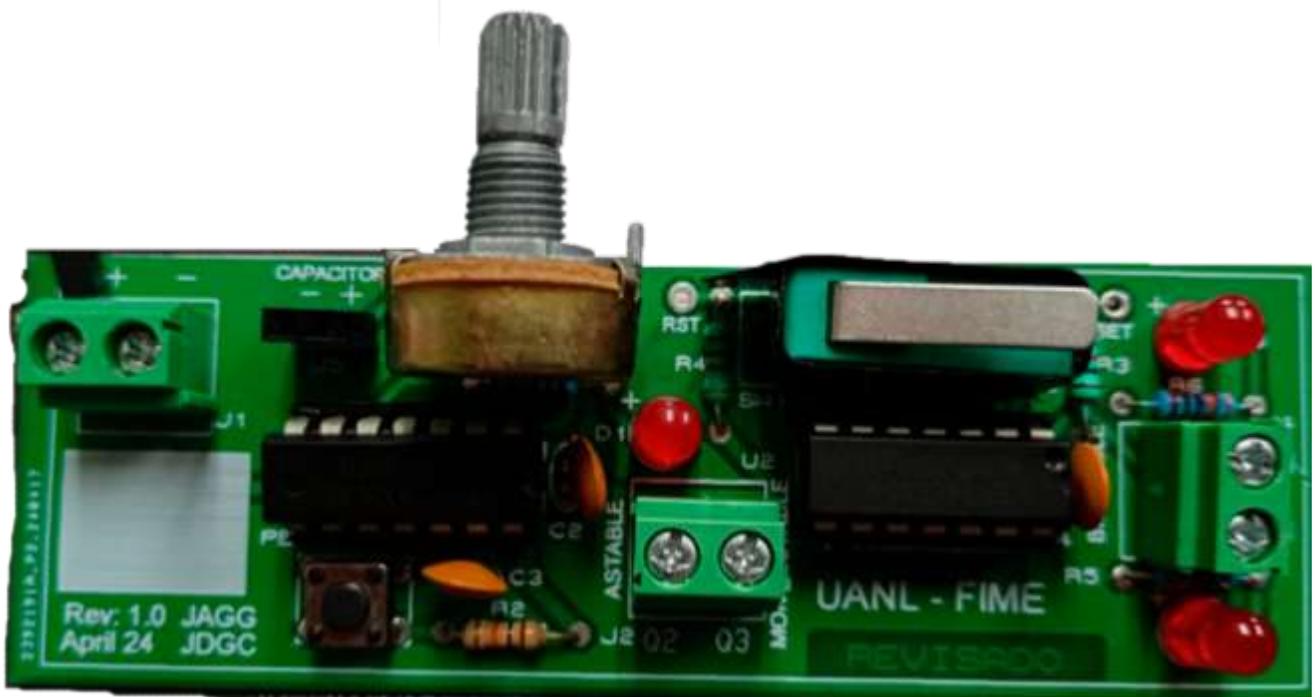
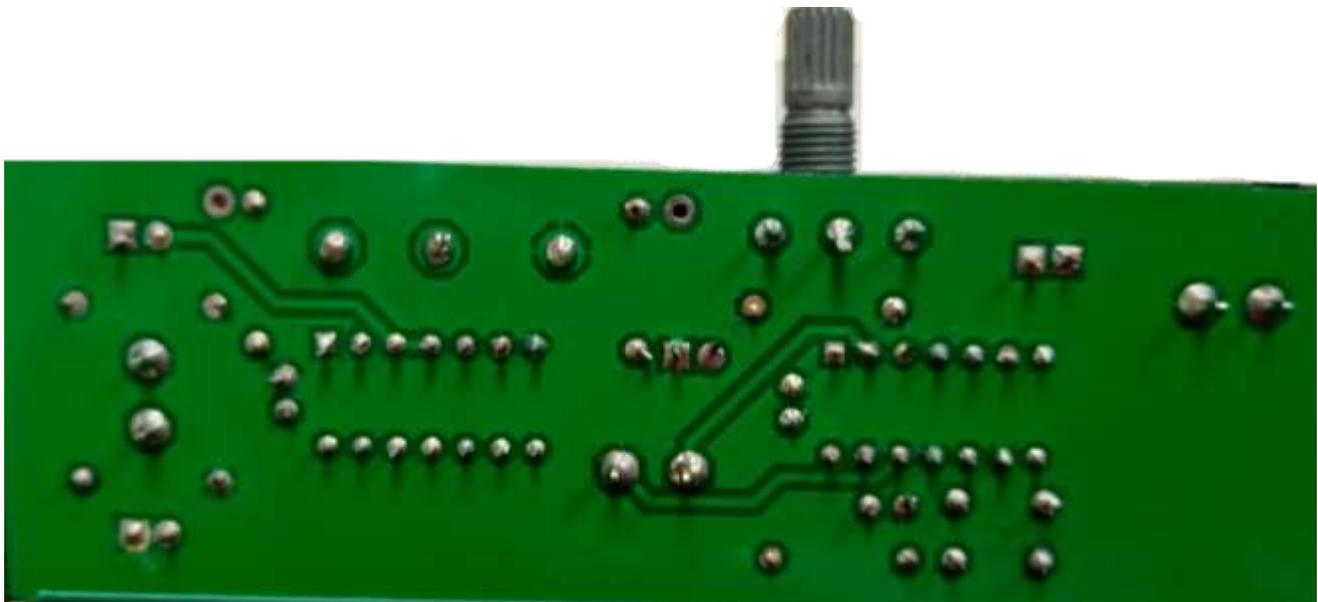


Imagen del Circuito terminado vista inferior lado soldadura



Reporte (lista de Cotejo, Check List)

1	Portada.
2	Imágenes de los diagramas de los 3 circuitos en Proteus.
3	Fotografías del circuito impreso, los dos lados componentes y soldadura
4	Conclusiones
5	Recomendaciones

Entregables en Google Classroom

Archivo entregable

1	Reporte	PDF
---	---------	-----

Subir los archivos entregables solicitados antes de la fecha límite y mostrar el circuito funcionando en la entrevista de la actividad fundamental 4