

Proyecto 1 Reloj

Circuito:

Esta primera parte del circuito es la parte en la que el usuario ingresa información para el programa. Esta contiene los botones con sus respectivas resistencias en configuración *pull down*. Hay 8 botones conectados a cada pin del puerto B del microcontrolador. El diseño mostrado está pensado para utilizar *headers* y cable para conectar los botones, por lo que, si se desea soldar los botones directamente a la placa, se necesitan botones de 2.5 mm o doblar las patas de los botones para ajustarse a los agujeros.

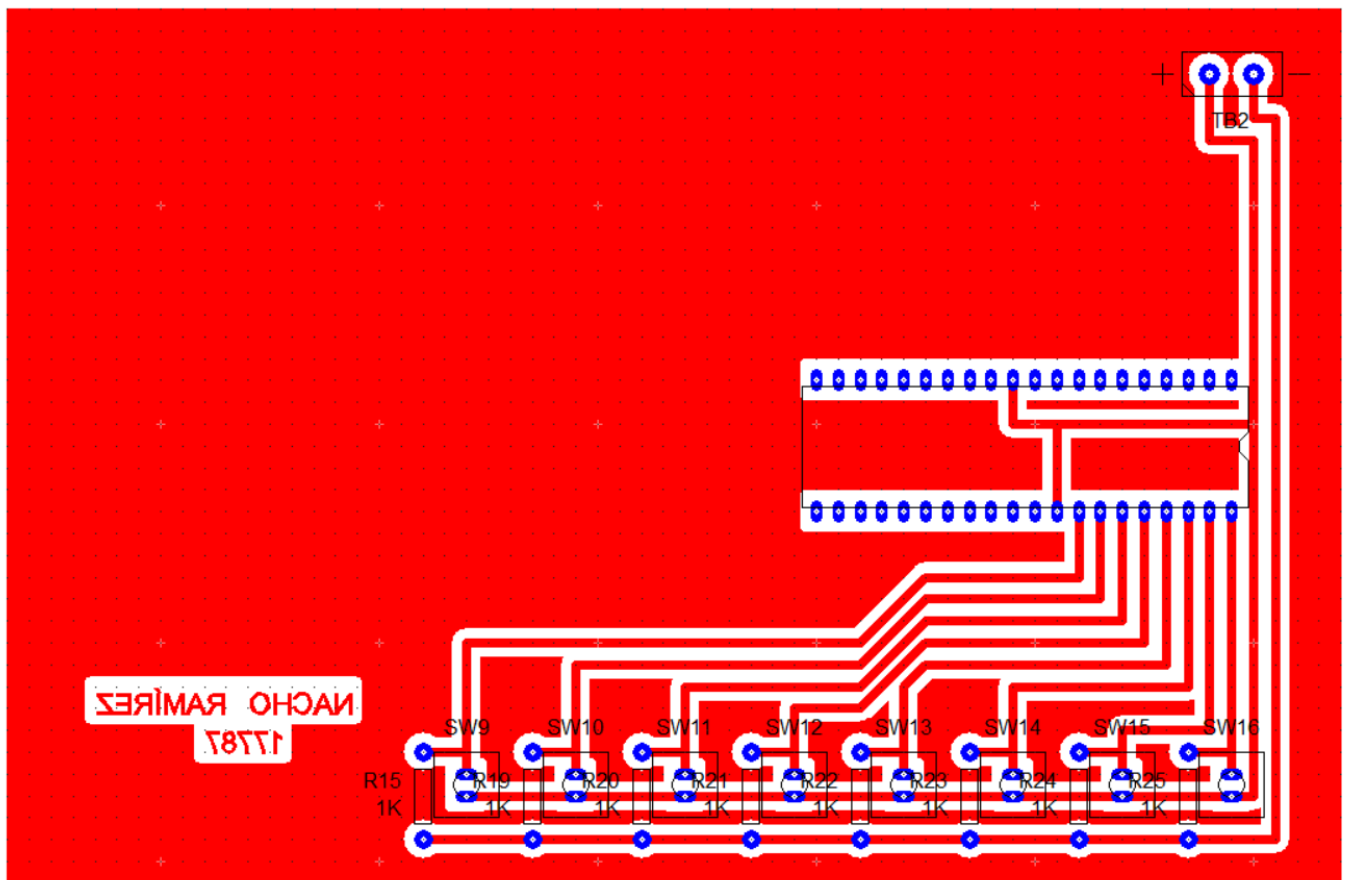


Imagen 1: circuito para entrada de información

La segunda parte es la mayoría de la respuesta visual al usuario. Por esto, me refiero a los displays y transistores para multiplexar. De los displays, se utilizan 8 de los 10 pines disponibles en cada uno; 7 de los cuales conectan a los pines del puerto D (y entre sí) y uno (el cátodo común) conecta al colector de su respectivo transistor. Las bases de estos transistores se conectan, a través de una resistencia, a los pines del puerto C y los emisores se conectan a tierra.

También se encuentran dos LEDs en paralelo conectadas, a través de una resistencia común, a el pin 0 del puerto A. Estas se encuentran posicionadas en medio de los displays para agregarles los puntos que separan las horas de los minutos.

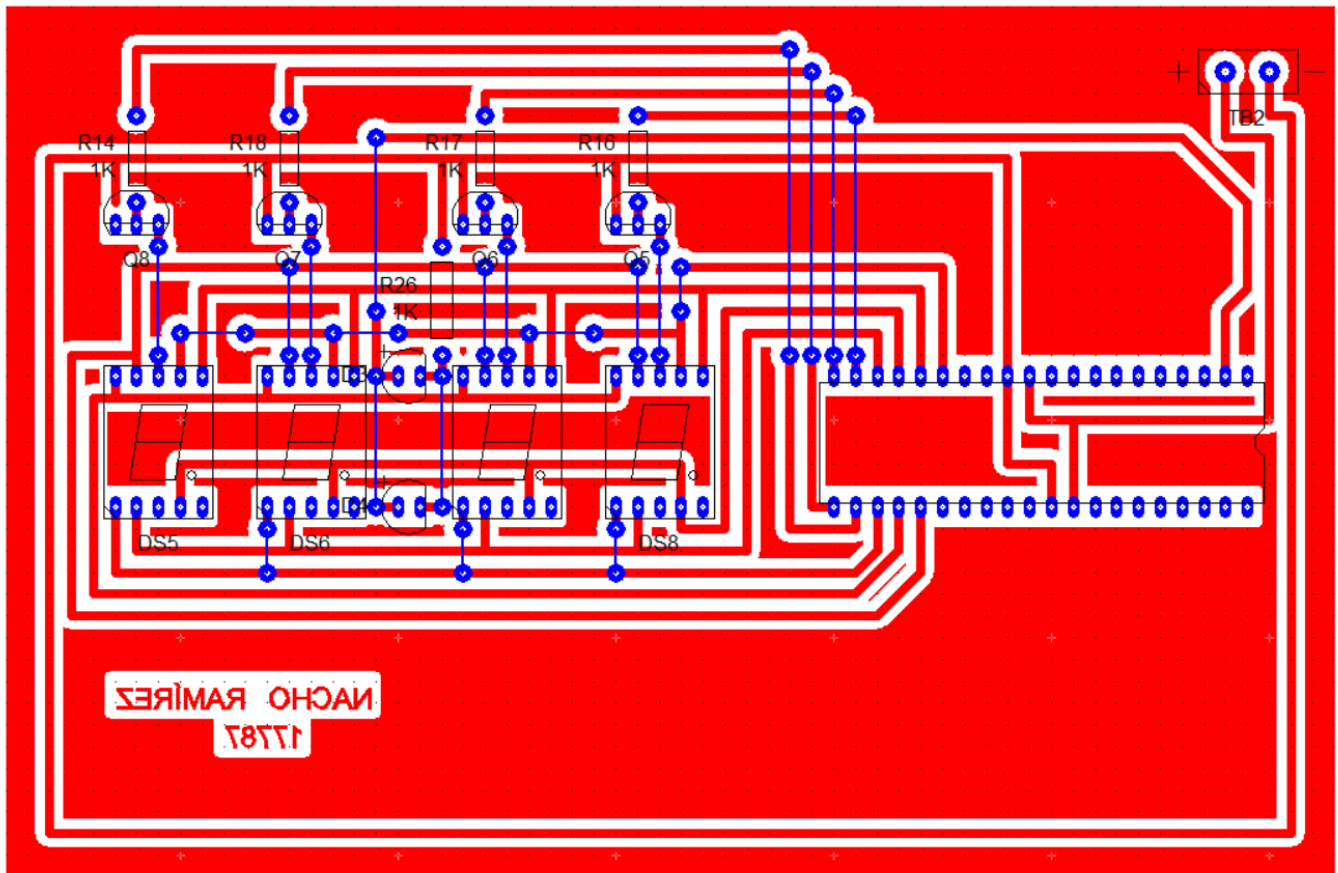


Imagen 2: circuito para salida visual de información

La última parte de este circuito es, de nuevo, salida de información. Esta incluye la salida de información de la alarma. Es decir, el *buzzer* de alarma y una LED para mostrar cuando esta esté activa para sonar en el tiempo establecido.

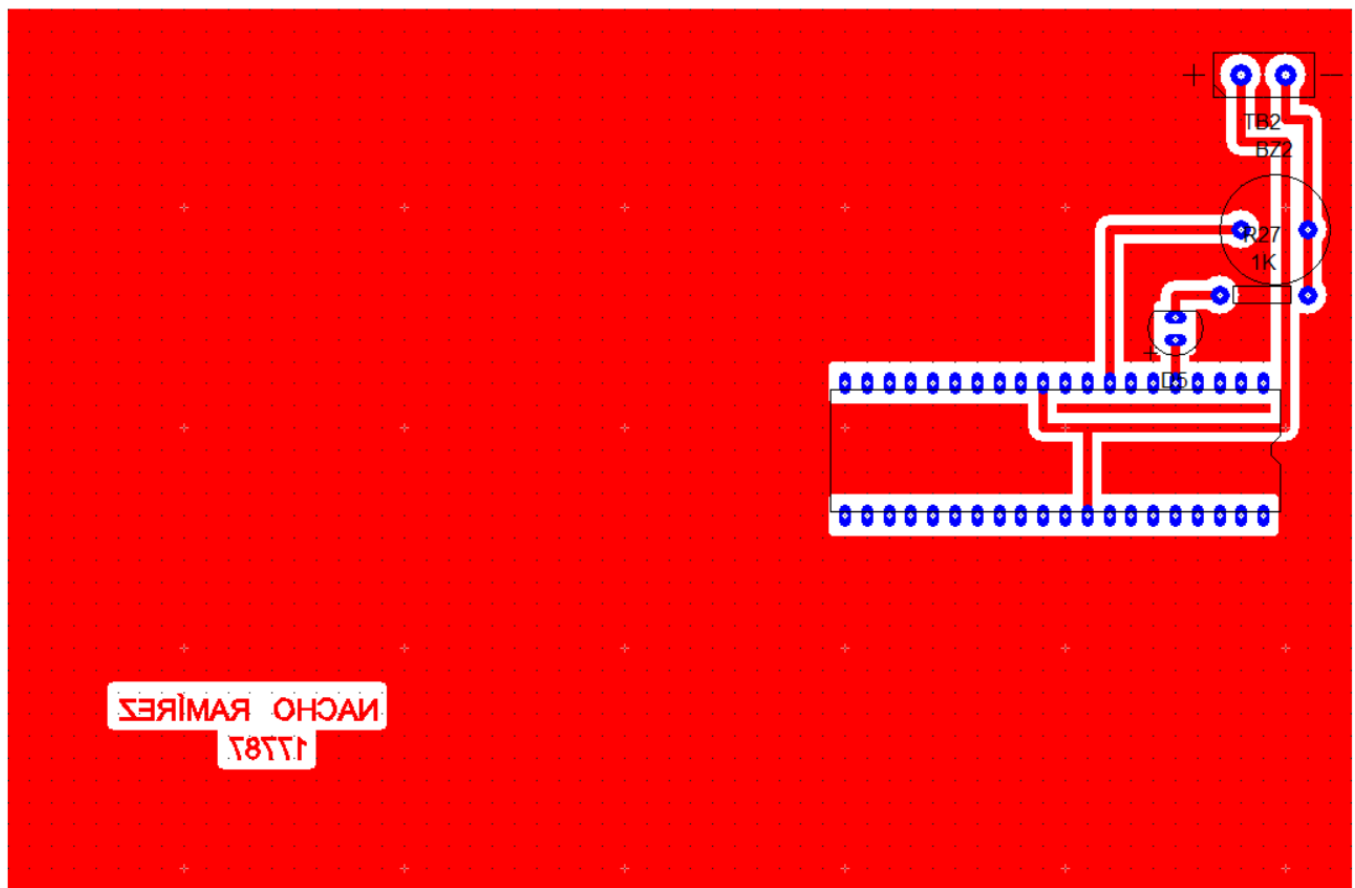


Imagen 3: circuito para salida de información para alarma

Al unir los tres circuitos se obtiene el circuito final:

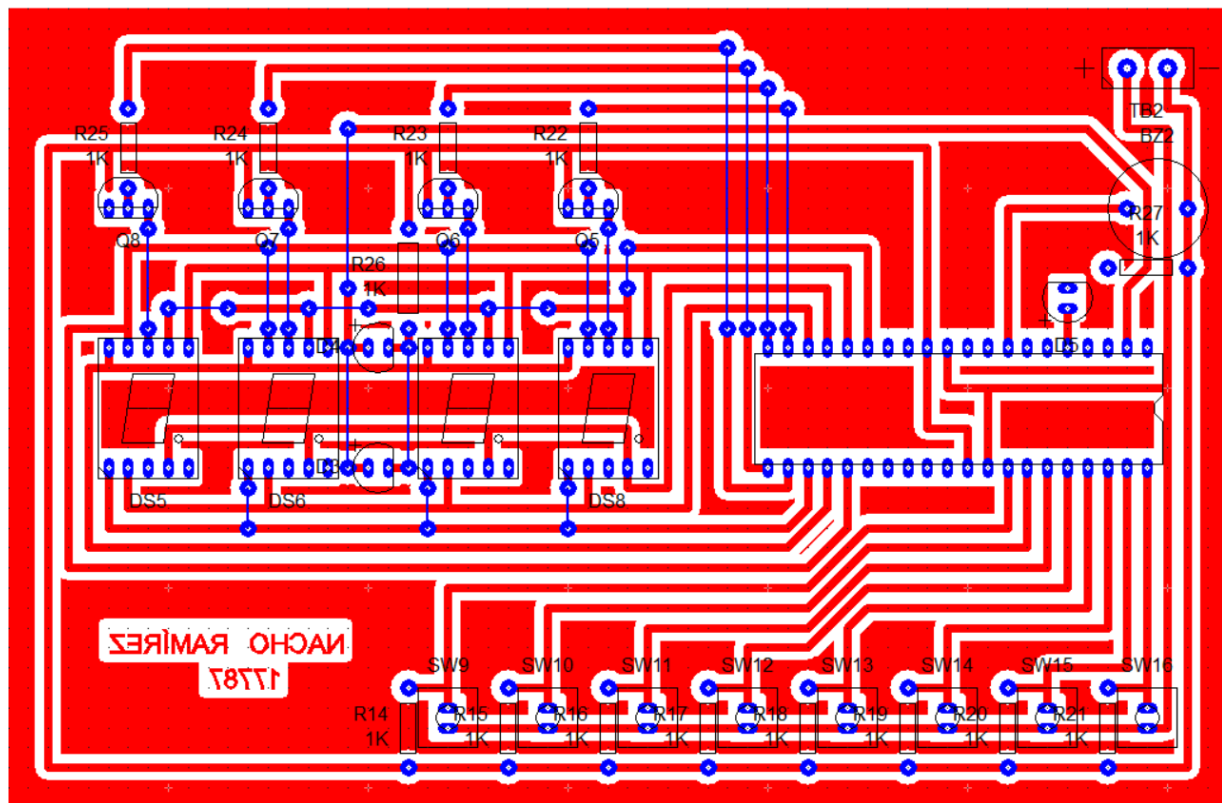


Imagen 4: circuito final

Diagrama de flujo general

El código se basa en un menú que varía dependiendo del botón presionado. El menú tiene un valor (de 0 a 4) para las diferentes opciones. 0: mostrar tiempo, 1: mostrar fecha, 2: configurar tiempo, 3: configurar fecha, 4: configurar alarma. Esta variable es mandada a una tabla que luego salta a la función indicada por la variable. Cada uno de estos muestra en los segmentos las variables correspondientes. Esta función de menú para refrescar los segmentos ocurre cada 2ms, aprox. Esto se consigue con la interrupción del timer 0.

Los botones activan con interrupciones. Al activarlas, se entra a una comparación para determinar el botón activo. Dependiendo del botón que sea presionado, ocurre cambia de menú o realiza una acción. Los botones 0 y 1, únicamente funcionan cuando el menú se encuentra en 0 o 1. Estos únicamente despliegan tiempo y fecha, respectivamente. Los botones 2, 3 y 4 entran y salen de los modos de configuración de: tiempo, fecha y alarma, respectivamente. Estos solo funcionan cuando el programa se encuentra en menú 0 o 1.

Los botones 5 y 6 son para cambiar e incrementar, respectivamente. El botón de incrementar aumenta en 1 el dato que se encuentra actualmente en segmento seleccionado. El botón de cambiar cambia el segmento seleccionado. Este únicamente funciona una vez. Ambos botones funcionan solo en menú 2, 3 o 4.

Cuando la alarma se encuentra activa, el botón 7 sirve para apagarla. Cuando la alarma no se encuentra activa, el botón 7 sirve para habilitarla o deshabilitarla dependiendo del estado actual. Para darle retroalimentación al usuario, este también cambia el estado del LED en el pin RA2.

El timer 1 se activa cada 500 ms. Este sirve para activar/desactivar las LEDs en el pin RA0 y para incrementar la variable de segundos. Esta variable, al llegar a 120, incrementa las unidades de minutos. Al llegar a 10, incrementa decenas de minutos. Al llegar a 6, incrementa unidades de horas, etc. Esta lógica de unidades y decenas se utiliza para todas las variables (tiempo, fecha y alarma).

Explicación detrás del programa

La parte de unidades y decenas se utiliza ya que es la manera más sencilla, pero tediosa, de hacer el incremento. Para el incremento de día, se tiene que revisar la cantidad máxima de días en el mes actual para limitar a la cantidad correcta de días. La manera más eficiente de hacer esto es a través de una tabla que reciba el mes actual y devuelva el máximo de días en el mes actual.