

DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS

MEDIDA DE RESPUESTA A: IMPULSOS ÓPTICOS Y PROFUNDIDAD DE MEMORIA

**PROCESADORES DE PROPÓSITO GENERAL
CURSO 00-01**

A.R.A

1. Objetivos de la Práctica.

El objetivo de la práctica que se presenta a continuación, es el de introducir al alumno en el diseño e implementación del código de control de un sistema físico real. A menudo, en las empresas jugueteras se necesitan sistemas microcontrolados que permitan añadir cierta “inteligencia” al concepto clásico de juguete estático, para que el usuario de éstos pueda desarrollar ciertas destrezas.

En nuestro caso, el sistema, que describiremos más adelante, implementa dos juegos sobre la misma plataforma Hardware:

- a) Sistema de medida de respuesta a impulsos ópticos.
- b) Sistema de medida de profundidad de memoria.

Para superar la práctica, el alumno deberá:

- a) Revisar la documentación y estudiar el HW de la plataforma sobre la que se va a desarrollar el programa.
- b) Diseñar el diagrama de flujo de la aplicación.
- c) Codificar dicho diagrama en “C”.
- d) Emular en tiempo real, el correcto funcionamiento del SW diseñado.
- e) Entregar una documentación técnica de diseño, bien redactada, completa y comprobada, tanto en papel (A4) como en soporte magnético (Word97) y el SW desarrollado.

2. Descripción de los juegos a implementar

El sistema diseñado debe permitir entrenar los siguientes *test's* para la mejora de las destrezas.

- Medida la respuesta a impulsos ópticos:

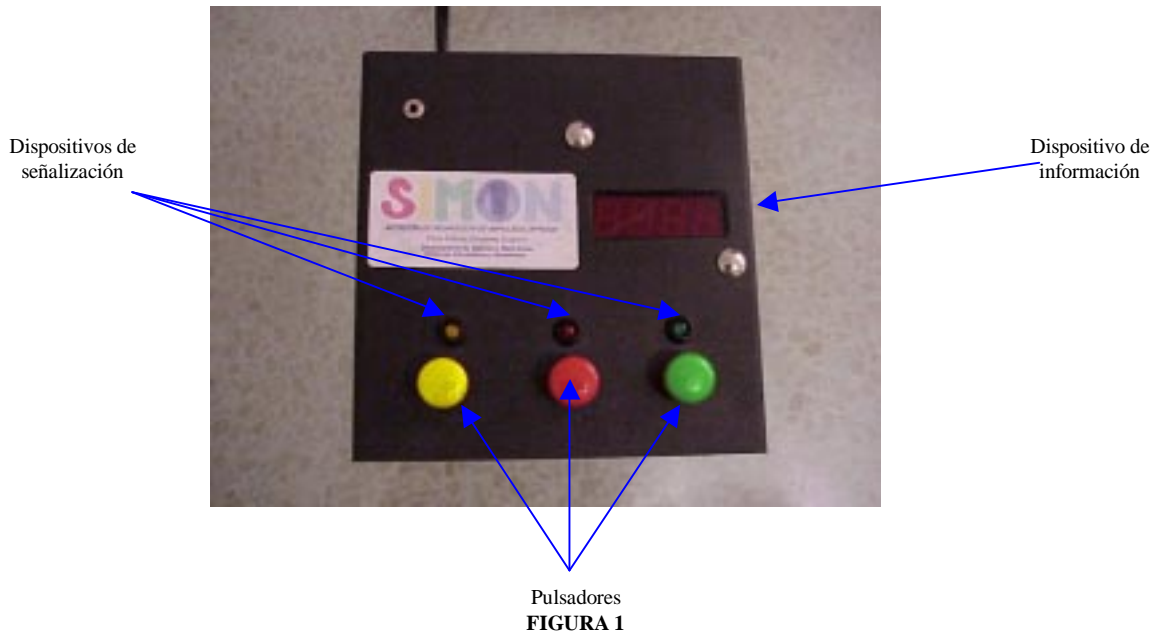
Se cronometrará el tiempo transcurrido desde que se enciende *aleatoriamente* uno de los tres diodos LED's, existentes en la plataforma HW, y la pulsación, por parte del usuario, del botón correspondiente al mismo color que el LED iluminado. Con este ensayo se puede medir el tiempo de respuesta desde que el cerebro recibe la señal óptica hasta que moviendo la mano, ejecuta la pulsación sobre el mando correspondiente.

- Medida de profundidad de memoria:

Se muestra al usuario una secuencia de colores a recordar, la cual se incrementará a medida que el usuario vaya respondiendo correctamente, aumentando cada vez más la longitud de dicha secuencia. Tras el primer error cometido, el usuario podrá observar en el Display el número de aciertos obtenida.

3. Dispositivos de Entrada-Salida

En la figura 1 se presenta el aspecto físico de un sistema similar al utilizado en esta práctica. En él se pueden apreciar los dispositivos de SALIDA (4 Display's 7 Segmentos, 3 Led's) y los dispositivos de ENTRADA (3 pulsadores)



4. Funcionamiento del Sistema

El diagrama general de estados del sistema se presenta en la figura 2.

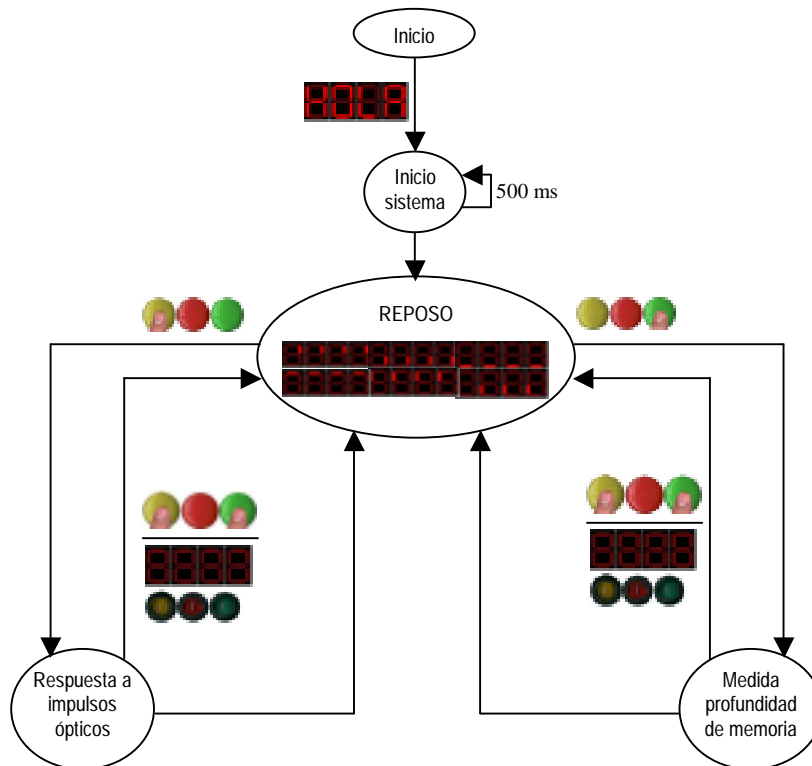


Figura 2.

Una vez que el dispositivo recibe la alimentación, se muestra el mensaje *HOLA* en los display's, posteriormente se pasa a un estado de reposo del que se saldrá cuando se reciba alguna pulsación correcta:

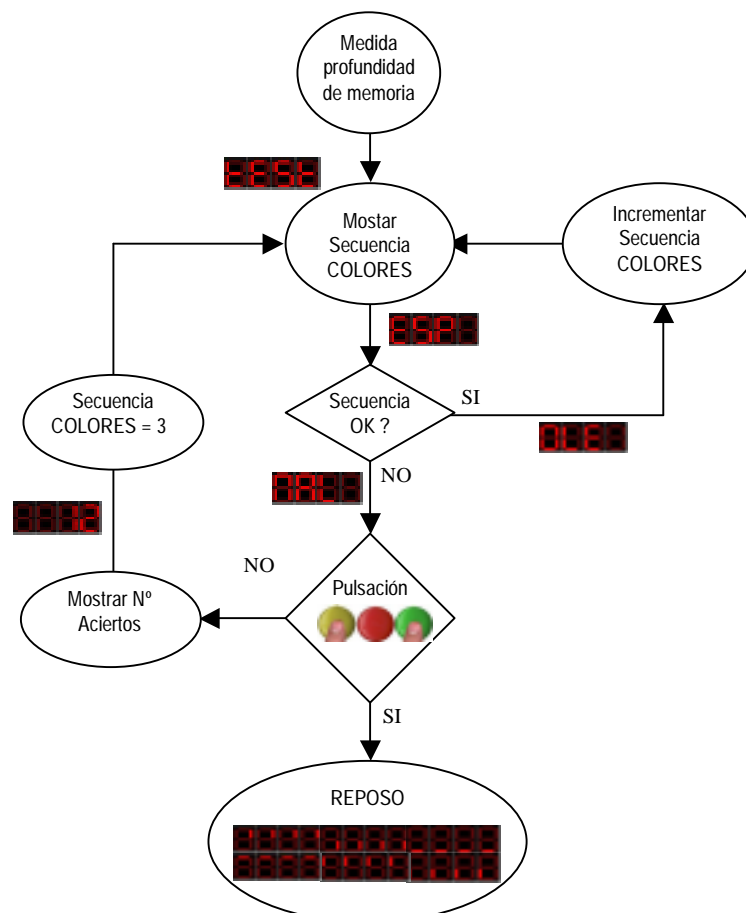
- *Botón verde* ⇔ Medida de profundidad de memoria.
- *Botón amarillo* ⇔ Medida de la respuesta a impulsos ópticos.

En los puntos siguientes se describe el funcionamiento de las dos partes del sistema.

4.1. Medida de profundidad de memoria

Después de seleccionar el modo de medida de profundidad de memoria, al haber pulsado el botón verde, se producirá el siguiente funcionamiento :

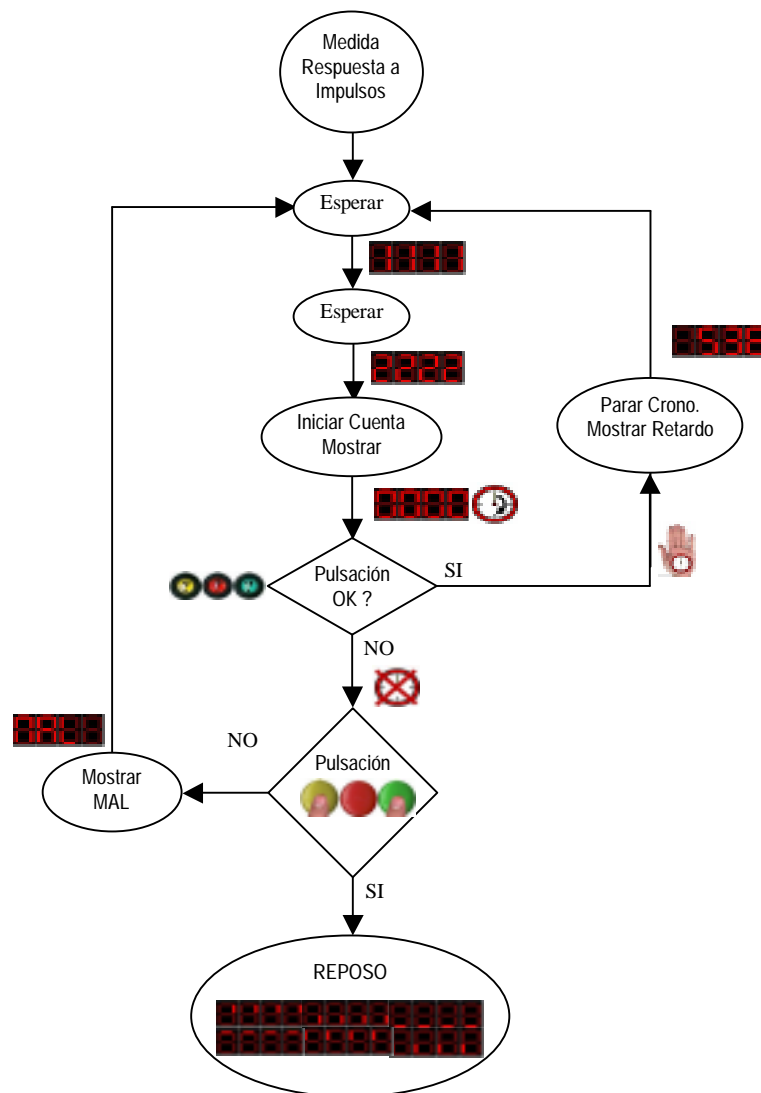
- Se le mostrará el mensaje *TEST* por los display's.
- Al mismo tiempo, se le mostrará una secuencia de colores, que irá incrementándose en uno si el usuario realice las pulsaciones de forma correcta.
- Se muestra el mensaje *ESP* (espera) por los display's, que le indica al usuario que el sistema está esperando a que pulse los botones en el orden en que se le fue mostrada la secuencia de colores. Si el usuario no pulsa ningún botón se agotará el *timeout* y se mostrará el mensaje *MAL* volviendo así al estado de reposo del sistema.
- Si el usuario pulso correctamente la secuencia se mostrará *OLE* (correcto) por los display's y volverá al inicio del juego incrementando en 1 la longitud secuencia de colores, aumentando de este modo la dificultad. En el caso de que la longitud de la secuencia sea mayor de 24 se mostrará la puntuación obtenida y se volverá al inicio del juego con la longitud de secuencia mínima.
- Si no pulsó correctamente la secuencia, en los display's aparecerá el mensaje *MAL* (incorrecto) y acto seguido, se mostrará la puntuación obtenida, siendo ésta la longitud de la última secuencia repetida con éxito. Se volverá al estado de reposo.



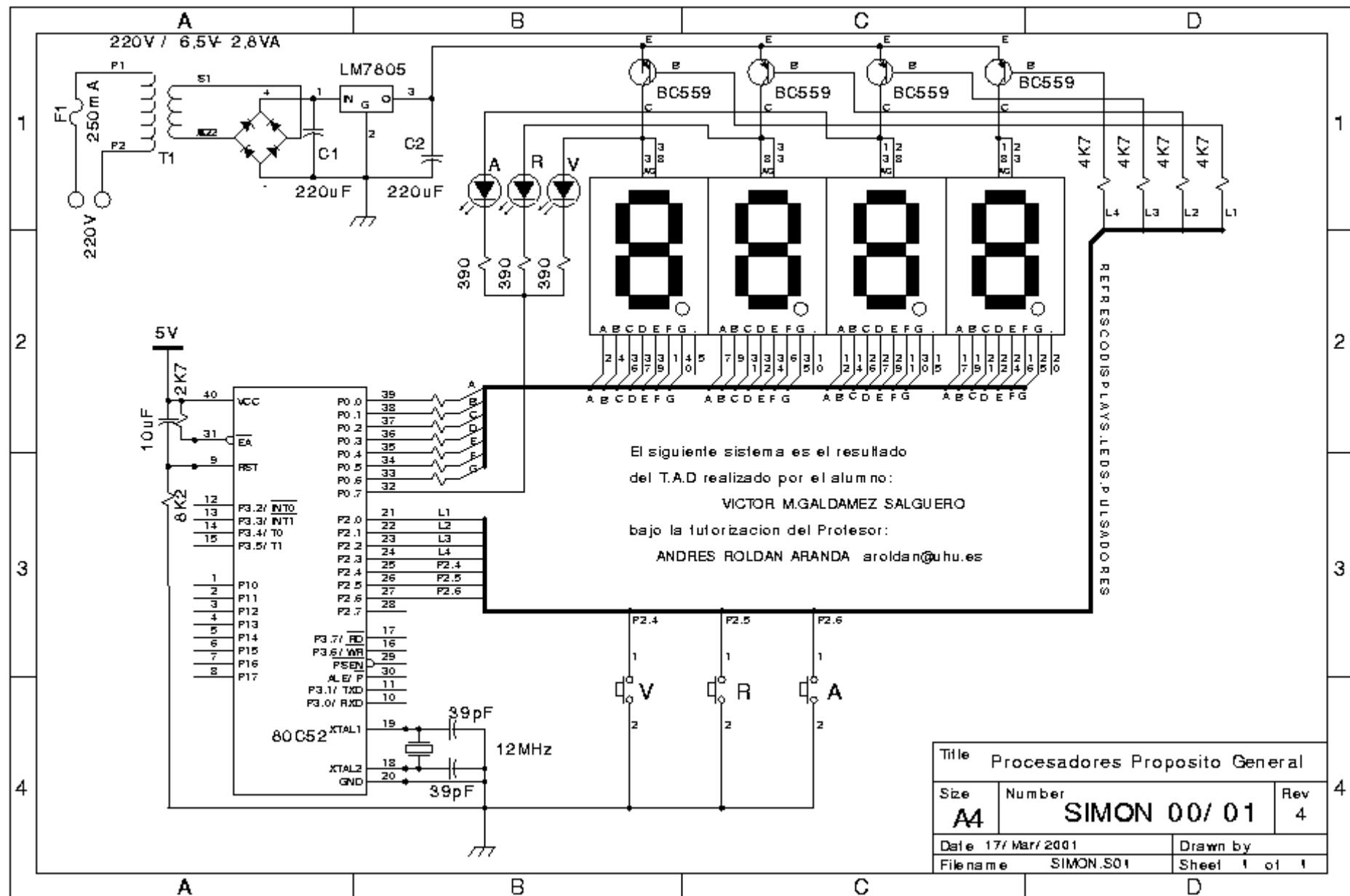
4.2. Medida de la respuesta a impulsos ópticos

Después de seleccionar el modo de medida de la respuesta a impulsos ópticos, al haber pulsado el botón amarillo, se producirá el siguiente funcionamiento :

- Se presentará una estrategia similar al “Preparados, listos, ya” pero mediante mensajes en el display. Primero se mostrará 1111 y tras esto, el mensaje 2222 seguido de otro retardo.
- Se encenderá aleatoriamente uno de los tres led’s de colores indicando la espera de pulsación. En este mismo instante, se inicializará la muestra del mensaje 0000 hasta que el usuario pulse un botón o se agote el tiempo de espera (*timeout*).
- Si se pulsó dentro de tiempo y de forma correcta se mostrará el retardo (en milisegundos) que el usuario empleó en responder a la señal óptica.
- Si se agota el tiempo de espera o el usuario pulsa un botón no correcto, se mostrará el mensaje MAL indicando que el usuario agotó el tiempo máximo.
- Si al mostrarse el mensaje MAL o mientras se informa del tiempo transcurrido se pulsan simultáneamente los botones verde y amarillo se volverá al estado de reposo del sistema.



5. REALIZACIÓN DEL SISTEMA – Esquema Eléctrico



6. Realización física

Como información adicional se muestra el resultado del diseño de la Placa de Circuito Impreso propuesta por el alumno realizador del T.A.D.

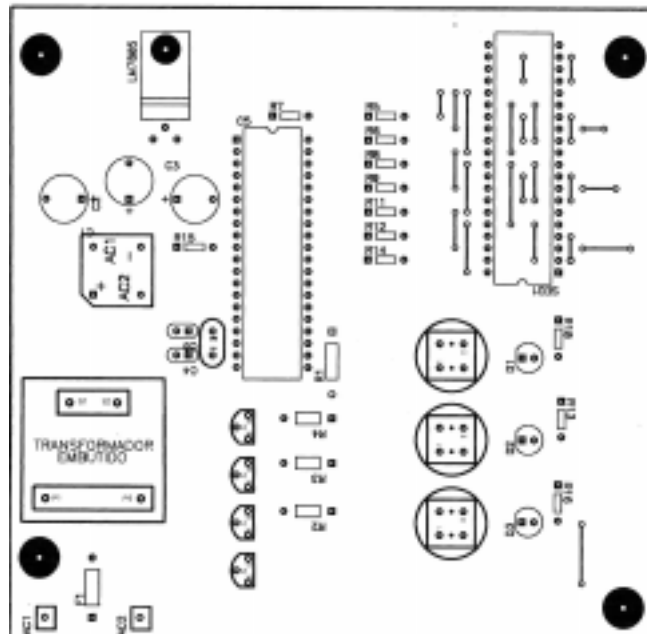


Figura 3. Cara de Componentes de la PCB

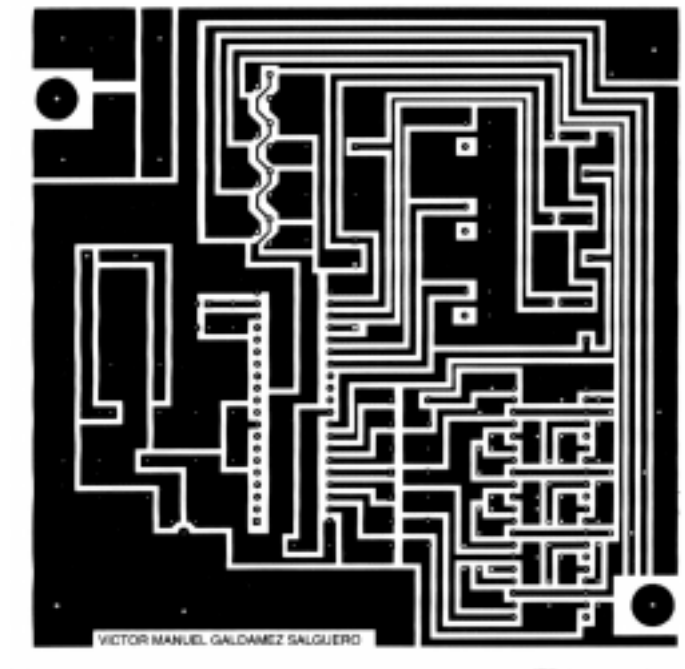












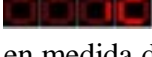







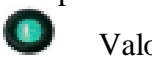





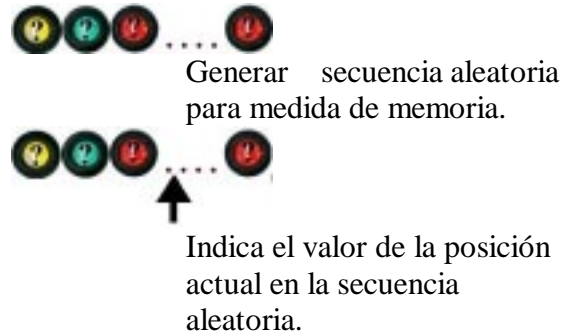









Figura 4. Cara de Pistas de la PCB




APÉNDICE “Definición de gráficos incluidos en los diagramas de flujo”

-  Mostrar HOLA en displays.
-  Frame 1 del salvapantalla.
-  Frame 2 del salvapantalla.
-  Frame 3 del salvapantalla.
-  Frame 4 del salvapantalla.
-  Frame 5 del salvapantalla.
-  Frame 6 del salvapantalla.
-  Orden de apagar displays.
-  Mostrar 0000 en displays.
-  Mostrar 1111 en displays.
-  Mostrar 2222 en displays.
-  Muestra número de aciertos en medida de memoria.
-  Muestra tiempo de respuesta en medida de respuesta.
-  Mostrar tEst en displays
-  Mostrar ESP en displays
-  Mostrar OLE en displays, indicando éxito.
-  Mostrar MAL en displays, indicando fracaso.

-  Valor de led amarillo usado para la comparación con la secuencia aleatoria.
-  Valor de led rojo usado para la comparación con la secuencia aleatoria.
-  Valor de led verde usado para la comparación con la secuencia aleatoria.
-  Apagar leds.
-  Encender solo led verde.
-  Encender solo led rojo.
-  Encender solo led amarillo.
-  Encender todos los leds.
-  Encender led aleatorio.



-  Led amarillo encendido y pulsado botón amarillo.
-  Led rojo encendido y pulsado botón rojo.
-  Led verde encendido y pulsado botón verde.
-  Led amarillo encendido y no pulsado botón amarillo.
-  Led rojo encendido y no pulsado botón rojo.
-  Led verde encendido y no pulsado botón verde.
-  Pulsados botón amarillo y verde de forma simultánea.

-  Inicio de cuenta en timer, usado en medida de respuesta para medir y en medida de memoria como timeout para espera de pulsación.
-  Timeout agotado.
-  Parar timer.