

**SISTEMA BRAILLE CON REPRODUCCION
AUDITIVA MEDIANTE UN CHIP DE VOZ ISD
1110P ORIENTADO PARA EL APRENDIZAJE DE
NIÑOS NO VIDENTES**

**SISTEMA BRAILLE CON REPRODUCCION AUDITIVA
MEDIANTE UN CHIP DE VOZ ISD 1110P ORIENTADO
PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS NO VIDENTES**

Jaime Santiago Sánchez Reinoso

Estudiante de la carrera de Ingeniería Electrónica
Facultad de ingenierías
Universidad Politécnica Salesiana

Gustavo Efraín Parra Solano

Estudiante de la carrera de Ingeniería Electrónica
Facultad de ingenierías
Universidad Politécnica Salesiana

Dirigido por:

Ing. Marco Carpio A.

Ingeniero electrónico
Director de la carrera de la Universidad Politécnica Salesiana
Facultad de ingenierías
Carrera de Ingeniería Eléctrica



***CUENCA – ECUADOR
2010 – 2011***

DATOS DE CATALOGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Sánchez R. Jaime S. y Parra S. Gustavo E.

*Sistema braille con reproducción auditiva mediante un chip de voz
ISD 1110p orientado para el aprendizaje de niños no videntes*

Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca-Ecuador 2011
INGENIERIA ELECTRONICA

Formato 170 x 240 Páginas:44

Breve reseña de los autores e información de contacto:



Jaime Santiago Sánchez Reinoso

Estudiante de la carrera de Ingeniería Electrónica
Facultad de ingenierías
Universidad Politécnica Salesiana
jsan862@hotmail.com



Gustavo Efraín Parra Solano

Estudiante de la carrera de Ingeniería Electrónica
Facultad de ingenierías
Universidad Politécnica Salesiana
gustavoparra1104@hotmail.com



Ing. Marco Carpio A.

Ingeniero electrónico
Director de la carrera de la Universidad Politécnica Salesiana
Facultad de ingenierías
Carrera de Ingeniería Eléctrica
mcarpio@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo la excepción prevista por la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con la autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la difusión de este texto con fines académicos o investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2011 Universidad Politécnica Salesiana
CUENCA – ECUADOR – SUDAMERICA

IMPRESO EN ECUADOR – PRINTED IN ECUADOR

Ing. Marco Carpio Alemán

CERTIFICA:

Haber dirigido y revisado
prolijamente cada uno de los capítulos
del informe de monografía, realizada
por el Sr. Jaime Santiago Sánchez
Reinoso y el Sr. Gustavo Efraín Parra
Solano, y por cumplir los requisitos,
Autorizó su presentación.

Cuenca, Junio del 2011

Ing. Marco Carpio Alemán
Director

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Cuenca, Junio 2011

Jaime Santiago Sánchez Reinoso

Gustavo Efraín Parra Solano

INDICE

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de Figuras	IV

Capítulo I: DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

1.1 Descripción de un Microcontrolador	1
1.2 ISD 120p chip de voz	1
1.3 Teclado matricial	5

Capítulo II: DESCRIPCIÓN DEL PUERTO SERIAL

2.1 INTRODUCCIÓN	6
2.2 PATRONES	6
2.2.1 Interface RS-232C	6
2.2.2 Interface RS-423	7
2.2.3 Interface RS-422	7
2.2.4 Transmisión de datos por lazo de corriente	8
2.3 INTERFACE COMUNICACIÓN ASÍNCRONA (SERIAL)	8
2.4 DESCRIPCIÓN DE PINES PUERTO SERIAL	10
2.5 INTERRUPCIONES	11

Capítulo III: DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL COMANDO DE LA PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO, LECTOR DE TARJETAS RF Y COMUNICACIÓN SERIAL.

3.2 PROGRAMACIÓN EN MICROCODE 11

3.3 PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC 11

Capítulo IV: DISEÑO DEL PCB

4.1 INTRODUCCION 12

4.2 Diseño del esquemático en Protel DXP 12

4.3 Diseño de la matriz de pulsantes. 13

CONCLUSIONES 15

RECOMENDACIONES 15

BIBLIOGRAFIA 43

ANEXO 1 PROGRAMA MICROCODE 16

ANEXO 2 PROGRAMA VISUAL BASIC 20

ANEXO 3 COSTOS DEL PROYECTO 39

ANEXO 4 MANUAL DEL USUARIO 40

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres
Que fueron el pilar fundamental Para
lograr terminar el trabajo con éxito.
De la misma forma a los compañeros
y docentes que nos brindaron su
apoyo incondicional.

Jaime

Quiero dedicar este trabajo a toda mi
familia y en especial a mis padres que
siempre me han apoyando.

A todos los profesores, compañeros y
a Ma. Elena que de una u otra forma
me han brindado su apoyo
incondicional.

Gustavo

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios Por haber logrado con éxito la consecución de mi tesis. Después a mis padres que Fueron las personas más Importantes que estuvieron conmigo brindándome todo su apoyo en los momentos de Dificultad. Además a todos las personas que nos brindaron su ayuda para la consecución de este proyecto y de manera especial a nuestro director Ing. Marco Carpio quien nos brindo su apoyo en el transcurso del presente trabajo.

Jaime

Primeramente quiero agradecer a Dios por la capacidad que me ha dado para poder hacer este trabajo, además porque fue quien me ayudó a salir de ciertos momentos difíciles que en cierta forma perjudicaban el desarrollo de este trabajo.

Además quiero agradecer a mis padres que fueron un pilar importante y una fuente de apoyo emocional constante que permitieron el desarrollo eficiente de este trabajo; además a todos los profesores que de forma directa o indirecta nos estuvieron apoyando durante el desarrollo del mismo y en especial a nuestro director Ing. Marco Capio.

Gustavo

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Estructura de un Microcontrolador	1
Fig. 2 Chip ISD 120 de voz	2
Fig. 3 Diagrama interno de un chip de voz	2
Fig. 4 Modos de Operacion del Chip ISD 25120p	3
Fig. 5 Pines extra del chip de voz	4
Fig. 6 Teclado matricial	5
Fig. 7 Constitución de un teclado matricial	5
Fig. 8 Driver/receiver para TTL/RS- 232	7
Fig. 9 Driver/receiver para TTL/RS- 423	7
Fig 10 Driver/receiver para TTL/RS- 423	8
Fig. 11 Driver/receiver para lazo de corriente	8
Fig. 12 Secuencia de bits en transmisión serial	9
Fig. 13 Niveles de tensión validos para la comunicación serial TX	10
Fig. 14 Descripción de pines del conector serial PC	10
Fig. 15 Diagrama funcional para las interrupciones	11

CAPITULO I

TEMA: DESCRIPCION DE COMPONENTES

1.1 MICROCONTROLADOR

Un microcontrolador es un dispositivo electrónico capaz de llevar a cabo procesos lógicos. Estos procesos o acciones son programados en lenguaje ensamblador por el usuario, y son introducidos en este a través de un programador.

Un microcontrolador es un solo circuito integrado que contiene todos los elementos electrónicos que se utilizaban para hacer funcionar un sistema basado con un microprocesador; es decir contiene en un solo integrado la Unidad de Proceso, la memoria RAM, memoria ROM, puertos de entrada, salidas y otros periféricos, con la consiguiente reducción de espacio.

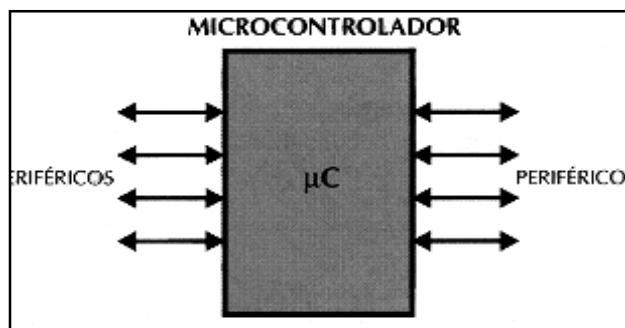


Figura 1. Estructura de un microcontrolador

En conclusión un microcontrolador es un circuito integrado que incluye todos los componentes de un computador. Debido a su reducido tamaño es posible montar el controlador en el propio dispositivo al que gobierna. En este caso el controlador recibe el nombre de controlador empotrado.

1.2 CHIP DE VOZ

Son reproductores, la voz o sonido se graba una vez, y luego se los utiliza para reproducción solamente. El proceso de grabación es similar al de una PROM o EPROM, en el cual la voz grabada se incorpora al dispositivo en tiempo no-real, es decir, se genera un archivo que luego se envía al chip. El hecho de ser programables solo una vez (OTP), y que su proceso de grabación sea como una EPROM, permite que la arquitectura interna sea mucho más simple lo cual a su vez hace que su precio sea accesible.

La primera operación que debe realizar un reconocedor es procesar la señal de voz de entrada al sistema, con objeto de extraer la información acústica relevante para la tarea que debemos realizar. Por otro lado, se debe considerar factores como robustez, reducción de ruido y cancelación de ecos para que la grabación tenga una calidad aceptable.

Detección robusta de voz:

Apareciendo innumerables procedimientos de discriminación entre voz o ruido (silencio) para diferentes tipos de ruido.

Reducción de ruido: Distinguiéndose procedimientos que actúan directamente sobre la señal de voz y procedimientos que buscan compensar el efecto del ruido sobre la parametrización de la voz.

Cancelación de ecos: Se incorporan técnicas de filtrado adaptativo que permitan al usuario comenzar a hablar mientras, desde el terminal remoto, se le está comunicando un mensaje que puede provocar un eco en la voz que entra al reconocedor.

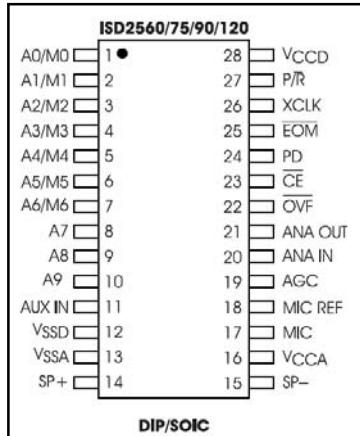


Figura 2. Chip ISD 120 de voz

Características del chip de voz

Una característica distintiva de esta familia de chips, es que no solo pueden grabarse frases, sino que la grabación se efectúa por secciones. Luego, estas secciones se agrupan formando grupos, los cuales son Selecciónados para reproducir la frase que se necesita. El procedimiento de grabación de la voz es algo más complicado que el presionar un botón y hablar delante de un micrófono; pero si pensamos en todo el trabajo que se simplifica después para la generación de frases a partir de palabras principales, resulta sencillo. Por supuesto que sí solamente necesitamos decir una frase, esta tal vez no sea la mejor opción, pero sigue siendo válida, particularmente por el costo más bajo de la implementación final.

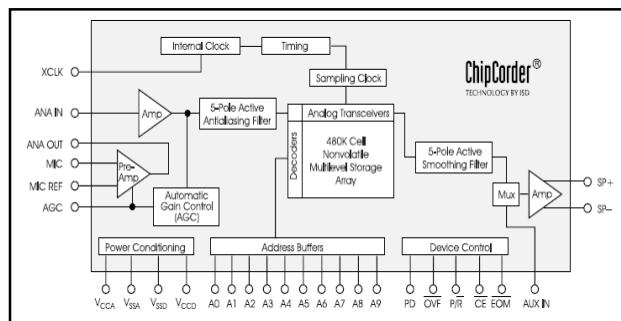


Figura 3. Diagrama interno de un chip de voz.

DESCRIPCION DE LOS PINES DEL CHIP DE VOZ

INGRESOS DE VOLTAJE (Vcca,Vccd)

Para minimizar el ruido, los circuitos analógicos y digitales del chip de voz, la alimentación de estos circuitos se alimentan por separado teniendo como objetivo que el chip funcione de manera adecuada

INGRESOS DE TIERRA (Vssa,Vssd)

Al igual que los ingresos de voltaje, los ingresos de tierra también son separados por buses diferentes tanto en la parte analógica como la digital.

CHIP ENABLE

Este pin es colocada a nivel bajo para retroceder y reproducir operaciones. El ingreso de las direcciones se las hace en el flanco de bajada.

Entrada de micrófono: la entrada de micrófono transfiere su señal a la etapa preamplificadora del chip. La ganancia que tiene el chip es de -15 a 24db.

MODOS DE OPERACIÓN

Este circuito integrado de voz está diseñado para soportar 7 modos de operación. Antes de definir sus modos, es importante tener en consideración dos situaciones. Antes que nada, las operaciones comienzan en la dirección 0. Las operaciones que vengan después, dependen del modo de operación en el que se hayan seleccionado.

Como segunda consideración, los modos de operación son ejecutados cuando el PIN CE(chip enable) permanece en bajo y los dos pines MSB(bits mas significativos) están en alto.

Mode Control	Function	Typical Use	Jointly Compatible ¹
M0	Message cueing	Fast forward through messages	M4, M5, M6
M1	Delete EOM markers	Position EOM marker at the end of the last message	M3, M4, M5, M6
M2	Not applicable	Reserved	N/A
M3	Looping	Continuous playback from Address 0	M1, M5, M6
M4	Consecutive addressing	Record/play multiple consecutive messages	M0, M1, M5
M5	CE level activated	Allows message pausing	M0, M1, M3, M4
M6	Push button control	Simplified device interface	M0, M1, M3

Figura 4. Modos de operación del chip ISD 25120p

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE OPERACIÓN

Los modos de operación pueden ser usados en conjunto con un microcontrolador para el control del chip.

M0 Cola de mensajes

La cola de mensajes permite al usuario saltar entre mensajes sin la necesidad de conocer en qué estado actual se encuentra la dirección del chip.

M1 BORRADO DE MARCAS- FIN DEL MENSAJE

La operación en M1 permite que los mensajes sean grabados secuencialmente para combinarlos en un mensaje simple con solamente utilizar la marca de fin de mensaje.

M2 SIN USO

Cuando los demás modos están en uso, este pin debe permanecer en bajo

M3 BUCLE DE MENSAJES

Este modo permite al usuario la repetición continua de los mensajes desde el comienzo de las direcciones hasta la última posición en la que se haya grabado.

M4. DIRECCIONES CONSECUKTIVAS

Durante la operación normal, el puntero de direcciones puede resetear el mensaje cuando este se esté reproduciendo. Este modo de operación inhabilita el puntero Reset de fin de mensaje, permitiendo que el mensaje retroceda y se repita consecutivamente.

M5 CHIP ENABLE ACTIVADO

En este modo, el mensaje solamente se reproduce hasta que se termine su duración, es decir que envía una señal que indica que este ha llegado a su fin.

M6 MODO DE ACCIONAMIENTO

Este botón es usado para aplicaciones básicas y para reducir el costo de la circuitería. Cuando se implementa este modo, se tiene las siguientes opciones en los pines:

Pin Name	Alternate Functionality in Push-Button Mode
CE	Start/Pause Push-Button (LOW pulse-activated)
PD	Stop/Reset Push-Button (HIGH pulse activated)
EOM	Active-HIGH Run Indicator

Figura 5 pines extra del chip de voz.

1.3 TECLADO MATRICIAL

Un teclado matricial es un simple arreglo de botones conectados en filas y columnas, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos

Funcionamiento de un teclado matricial

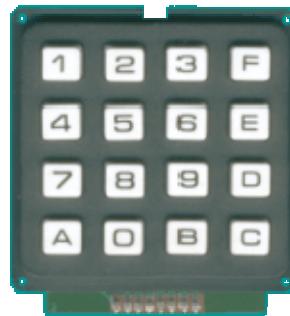


Figura 6. Teclado matricial

Cuando se presiona un pulsador se conecta una fila con una columna, teniendo en cuenta este hecho es muy fácil averiguar que tecla fue pulsada. Las resistencias de 2k2 son necesarias para poder compartir el puerto del pic independientemente del teclado y por ejemplo poder conectar un LCD o una barra de leds al mismo tiempo. Durante la fase de lectura del teclado la mitad de la puerta B es configurada como entrada y la otra mitad como lectura y durante la escritura en el lcd o otro sistema, la puerta B es configurada como salidas. Entonces se podrían cortocircuitar accidentalmente las salidas de los puertos provocando su destrucción, si pulsásemos alguna tecla en ese momento con lo que al poner estas resistencias evitamos este hecho y así si se produjera el cortocircuito tan solo circularía una pequeña corriente y el puerto del µC no correría ningún riesgo.

Constitución interna de un teclado matricial

Básicamente un teclado matricial es un dispositivo electrónico de entrada de información para muchos tipos de sistemas, desde sistemas de seguridad hasta simples aplicaciones en la solución de problemas prácticos de la ingeniería y la investigación.

Internamente un teclado matricial está constituido por una red de interruptores que se entrelazan.

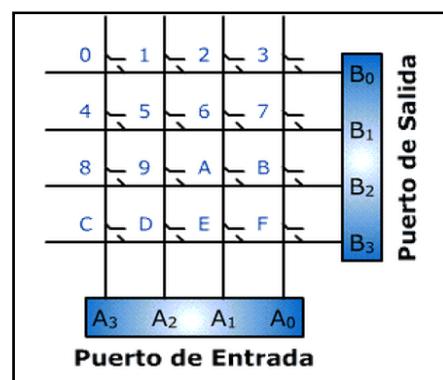


Figura 7. Constitución de un teclado matricial

Donde se hace una división para la que esta red esté dividida en filas y en columnas, según el tamaño. Esta red es muy eficiente ya que permite ser decodificada de muchas formas, desde hardware hasta software. Para esto se mantiene en 1 las filas, es decir (5V con resistencia), después de envían datos a cada columna de preferencia se envía 0 en la columna de la cual se desean leer los dígitos que la contienen y 1 en las demás, una vez enviados estos datos, barremos las filas, si se presionó algún dígito de esa columna el 0 de enviado anteriormente viajará a la fila del dígito en cuestión y podemos entonces leer que dígito dependiendo de la fila donde se encuentre fue el presionado y esto se repite sucesivamente con cada una de las columnas que siguen. Este algoritmo es muy eficiente y sencillo de desarrollar en hardware o en software.

CAPÍTULO II

TEMA: DESCRIPCIÓN DEL PUERTO SERIAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El puerto serial existente en la PC puede ser muy útil para controlar periféricos, para interconectar con dispositivos y para la comunicación entre computadoras. El trabajo con el puerto serial puede ser muy frustrante porque pocos fabricantes siguen el patrón, prefiriendo un proyecto particular, que funciona bien en la mayoría de los casos, pero cuando no funciona, produce realmente un dolor de cabeza.

Para resolver los problemas de conexión del puerto serial es necesario:

- Conocer el patrón a ser usado
- Conocer el patrón que el fabricante quiere implementar
- Usar un multímetro

2.2 PATRONES

A partir de un concepto básico, varios patrones fueron creados. Ellos básicamente indican el modo de ser trasmisida la información eléctrica.

2.2.1 Interface RS-232C

Es un patrón muy popular, típicamente usado para conectar dos equipos de comunicación de datos. El patrón RS-232C define las características mecánicas, eléctricas y funcionales de interface. Muchos dispositivos interesantes, tales como terminales, plotters, impresoras, unidades de cinta, se interconectan por el puerto serial RS-232C.

Para poder usar RS-232C en un proyecto tarjeta, es necesario circuitos que conviertan los niveles TTL para los niveles exigidos por la interface¹.

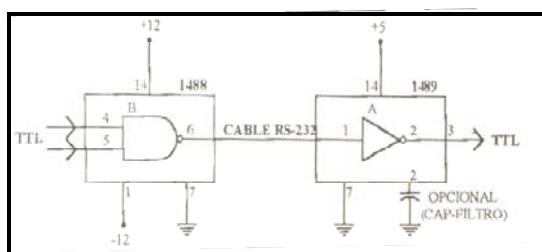


Figura 8. Driver/receiver para TTL/RS-232

Las líneas RS-232C forman un camino unidireccional, punto a punto, para una distancia máxima de 50 pies, a una tasa máxima de transmisión de 20 kbits por segundo.

2.2.2 Interface RS-423

¹ Manual para ingenieros, autor: Carlos blacker, 1999 editorial, limusa, España

La interface RS-423 es una mejora de RS-232C. Muchos dispositivos, particularmente los que necesitan de una alta tasa de transmisión usan esta interface. Permite comunicación a 100kbits por segundo a una distancia de 40 pies.

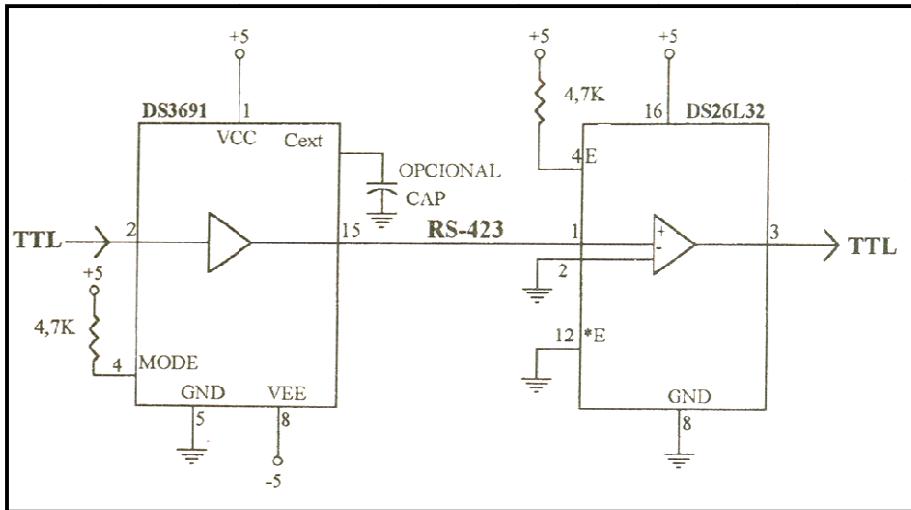


Figura 9. Driver/receiver para TTL/RS-423

El receptor es una línea balanceada, y por tanto, permite una diferencia en el potencial de tierra. Un estado lógico 1 debe exceder 4V, pero nunca superar los 6V. Un cero lógico debe estar debajo de -4V, pero nunca exceder -6V.

2.2.3 Interface RS-422

El patrón RS-442 es una mejora sobre el RS-423 permitiendo tasas de transmisión mucho mas altas y a una mayor distancia. Trabaja con líneas balanceadas a una velocidad de 10Mbits/seg y una distancia de hasta 1000 pies. Con una tasa de transmisión más baja se puede llegar a 4000 pies. La interface permite driver de salida desde +/- 2V a +/- 6V y el receptor puede detectar señales del orden de 200mV.

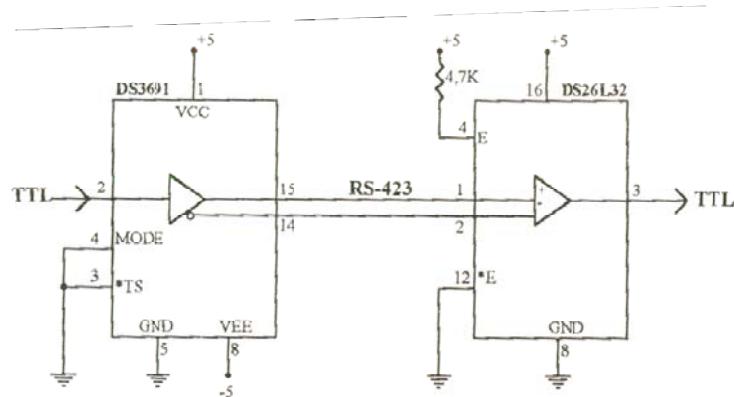


Figura 10. Driver/receiver para TTL/RS-422

En la figura anterior se puede observar el ejemplo de un circuito que puede ser usado para convertir RS-442 a TTL. Muchos fabricantes ofrecen un control “tri-state” para el driver de salida, esto permite que los datos sean transmitidos de modo bidireccional, por el mismo par de conductores. Esto también permite un recurso “multidrop”, por lo cual diversos dispositivos pueden recibir y transmitir datos por un único par de conductores².

2.2.4 Transmisión de datos por lazo de corriente

Un esquema muy usado en transmisión de datos para lograr grandes distancias es el lazo de corriente. Con un lazo de corriente, los niveles de tensión son convertidos en niveles de corriente en lazo cerrado. Como los circuitos que trabajan en modo corriente son de baja impedancia, ellos son menos sensibles al ruido y tal razón usados en ambientes ruidosos.

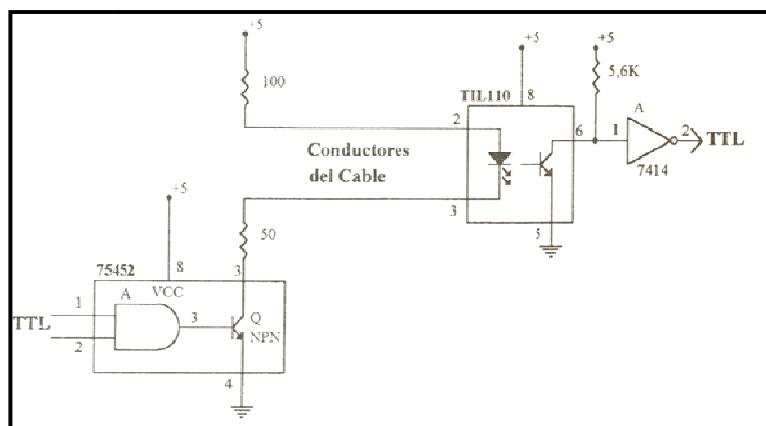


Figura 11. Driver/receiver para lazo de corriente

2.3 INTERFACE COMUNICACIÓN ASÍNCRONA (SERIAL)

Los canales seriales de la PC XT son programables y permiten solamente comunicaron asíncrona. Se permite programar los bits de paridad y los bits de parada. Un generador de baudios programable permite una tasa de operación de 50 baudios a 9600 baudios. Se puede transmitir caracteres con 5, 6,7 u 8 bits con 1, $1^{1/2}$ y 2 bits de parada. El sistema priorizador de interrupciones de transmisión, recepción, error y línea de estatus. Existen recursos para diagnóstico a través de funciones “loop back” para transmisión /recepción y para señales de salida/entrada

El corazón de la interface serial es el 8250 o su equivalente funcional. Con este chip se consigue otras características adicionales:

- Buferización doble que elimina la necesidad de una sincronización precisa.
- Entrada independiente para el reloj de recepción
- Funciones para control de MODEM:
 - CTS= clear to send
 - RTS= request to send
 - DSR= data ser ready
 - DTR= data Terminal ready
 - RI= ring indicador

² Manual para ingenieros, autor: Carlos Blacker, 1999 editorial, limusa, España

- CD= carrier detect
- Detección de paridad falsa
- Generación y detección de “line break”

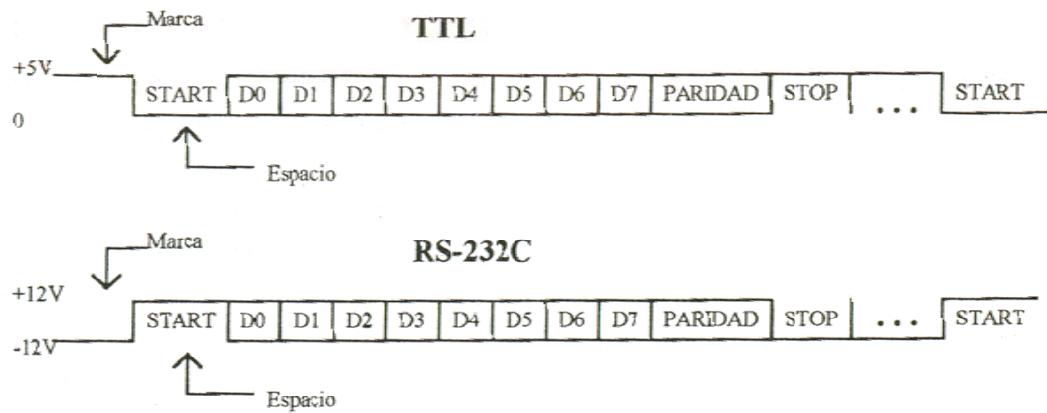


Figura 12. Secuencia de bits en transmisión serial

Una salida RS-232C inactiva fija, transmite MARCA (-12). Esto es una excelente indicación para descubrir las salidas y las entradas. Con un multímetro se selecciona los pines que están en -12v; esas son salidas, las demás son entradas, a excepción de tierra, un nivel de tensión -12v es llamado de MARCA y uno de +12V de ESPACIO.

SEÑAL	TTL		RS-232C	
	TENSION	LOGICO	TENSION	CONTROL
ESPACIO	0V	0	+12V	ON
MARCA	5V	1	-12V	OFF

Una señal será considerada marca cuando una tensión en línea, medida en un punto de la interfase fuera más negativa que -3V. Una señal será considerada espacio, cuando en esas mismas condiciones, fuera más positiva que +3V. La región entre +3V y -3V se denomina “región de transición”, y considerada como nivel invalido. Una tensión encima de +15V y debajo de -15V también será considerada invalida³. Las funciones de tensión están ilustradas en la siguiente figura:

³ Manual para ingenieros, autor: Carlos Blacker, 1999 editorial, Limusa, España

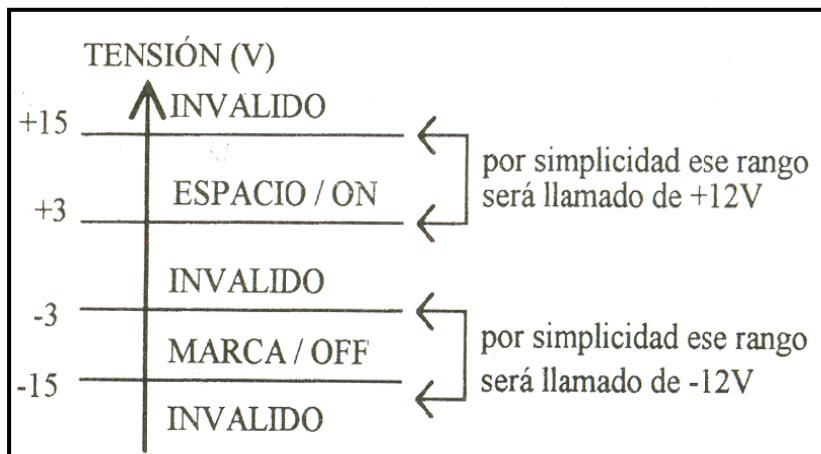


Figura 13. Niveles de tensión validos para comunicación serial Tx

Durante una transición de datos, una condición de marca (-12V) será usada para caracterizar un estado binario 1(bit=1). Una condición de espacio (+12V) será usada para caracterizar un estado binario 0(bit=0)

Para los circuitos de control de la interfase, la función estará en ON cuando una tensión es +12V y estará en OFF cuando una tensión es -12V. En otras palabras, una salida en +12V indica que la función que ella simboliza está activa; y una salida en -12V indica que función desactivada. Para activar una entrada, basta poner a +12V; para deshabilitar una entrada basta poner a -12V.

2.4 DESCRIPCIÓN DE PINES DEL PUERTO SERIAL

Las señales del puerto serial de la PC están disponibles en un conector tipo D, macho, de 9 o 25 pines. Este conector normalmente esta en la parte trasera del computador. La distribución de señales RS-232C se indica en el siguiente cuadro:

9 PINES	25 PINES	SEÑAL	PC	DISP. EXT.
3	2	TD - Transmitted Data	→	
2	3	RD - Received Data	←	
7	4	RTS - Request to Send	→	
8	5	CTS - Clear to Send	←	
6	6	DSR - Data Set Ready	←	
5	7	GND - Ground		
?	8	CD - Carrier Detect	←	
4	20	DTR - Data Terminal Ready	→	
?	22	RI - Ring Indicator	←	

Figura 14. Descripción de pines del conector serial PC

2.5 INTERRUPCIONES

Las interrupciones son un recurso interesante para desminuir el “over-head” de software en una comunicación serial. En proyectos en PC, el puerto serial COM1 puede generar una interrupción IRQ4, y el puerto COM2 la interrupción IRQ3. Para que las interrupciones funcionen, además de programar el 8250, se debe habilitar las

interrupciones correspondientes al controlador de interrupciones (8259). En un caso particular de la PC, el bit OUT2 (bit 3 del registro MCR) debe estar en “1”. La figura siguiente muestra un diagrama de interrupciones. En esta figura se especifica un bit con el uso de la notación: “reg.bit”, ejemplo: MCR.3 significa el bit 3 del registro MCR.

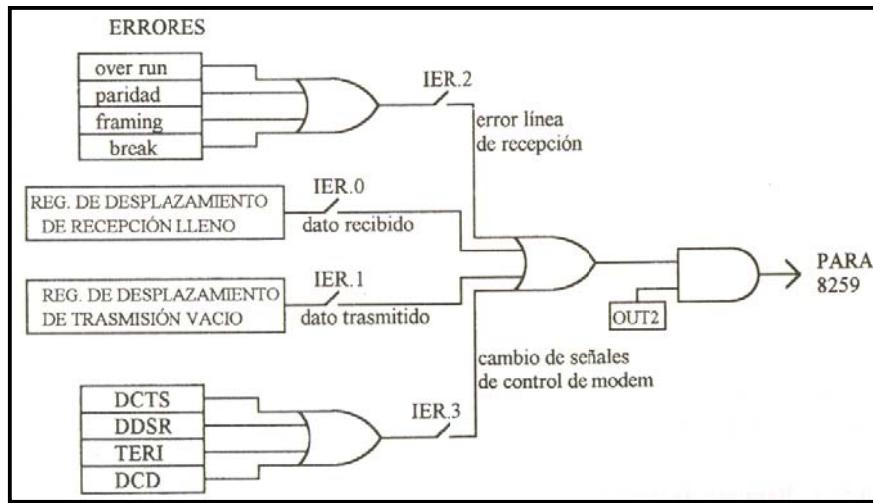


Figura 15. Diagrama funcional para las interrupciones

CAPITULO III

DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL COMANDO DE LA PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO, LECTOR DE TARJETAS RF Y COMUNICACIÓN SERIAL

3.1 PROGRAMACIÓN EN MICROCODE

El programa desarrollado fue un poco extenso debido a que debimos configurar cada fila y columna de cada una de las letras y los números que vamos a utilizar, el cual a cada uno de ellos tuvimos que agregarle la interfaz del puerto serial para la comunicación con la computadora.

Este programa nos facilito de una manera muy eficiente la prolongación del programa ya que mediante subrutinas nos permitió controlar nuestro proyecto.

(Ver Anexo 1)

3.2 PROGRAMACION EN VISUAL BASIC

El programa que realizamos para comunicarnos con el microcontrolador fue visual Basic. Mediante este programa podremos visualizar a la computadora las letras y , los números y los signos ingresados para que con esos datos se puedan hacer una serie de ejercicios el cual proporcionara una mejor enseñanza a las personas novedosas por medio de este método ya que este programa permitirá reproducir cada palabra ingresada por el usuario . Las líneas de código que utilizamos para nuestro proyecto fueron :

(Ver Anexo 2)

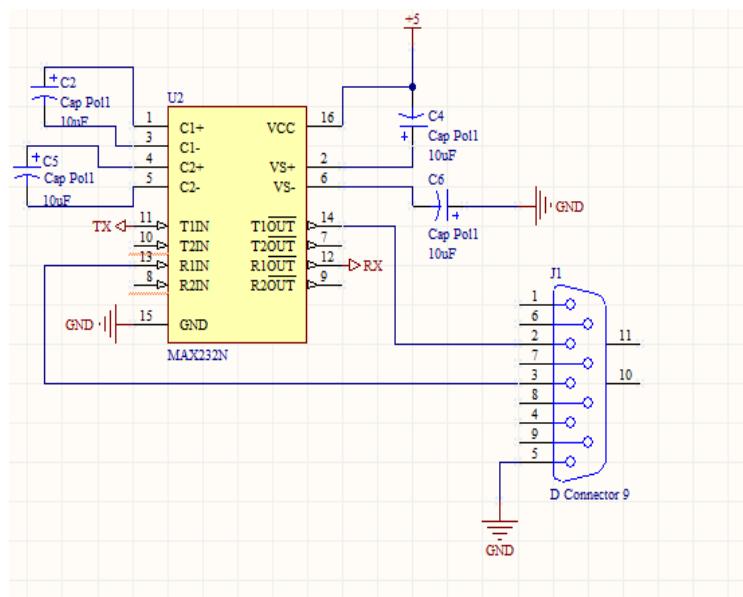
CAPITULO IV

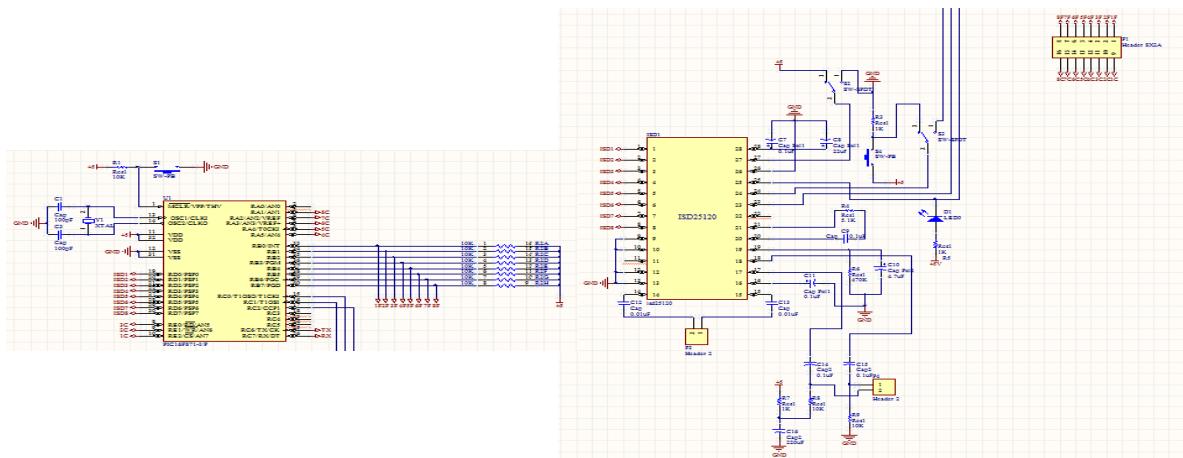
DISEÑO DEL PCB

4.1 INTRODUCCION

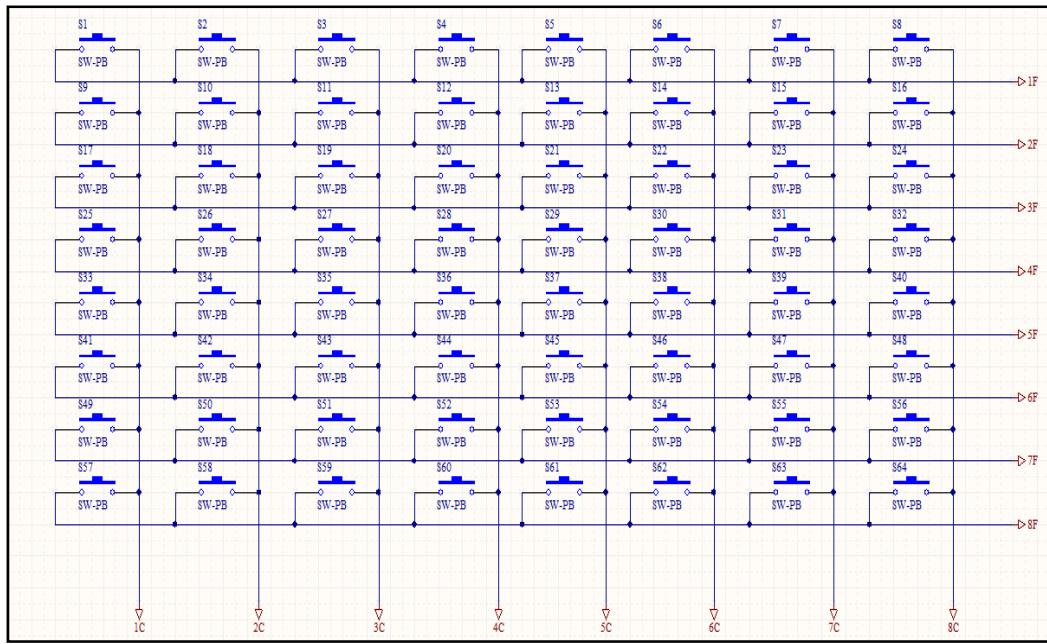
Para tener una mejor seguridad en nuestro circuito , realizamos una placa impresa la misma que nos proporcionara la seguridad necesaria para que nuestro circuito funcione de la mejor manera . Para poder desarrollar la placa utilizamos el programa Altium es cual es muy eficiente ya que nos proporciona la seguridad en el diseño de las pistas ya que eso es super importante para el funcionamiento adecuado . A continuación se detalla todos los pasos que se tuvo que tener en cuenta para desarrollar el PCB .

4.2 DISEÑO ESQUEMÁTICO DEL CIRCUITO PRINCIPAL

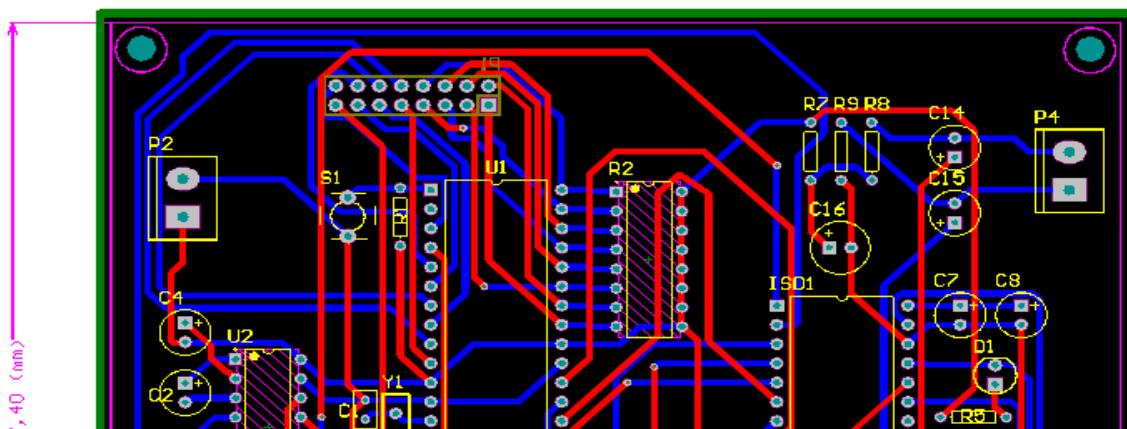




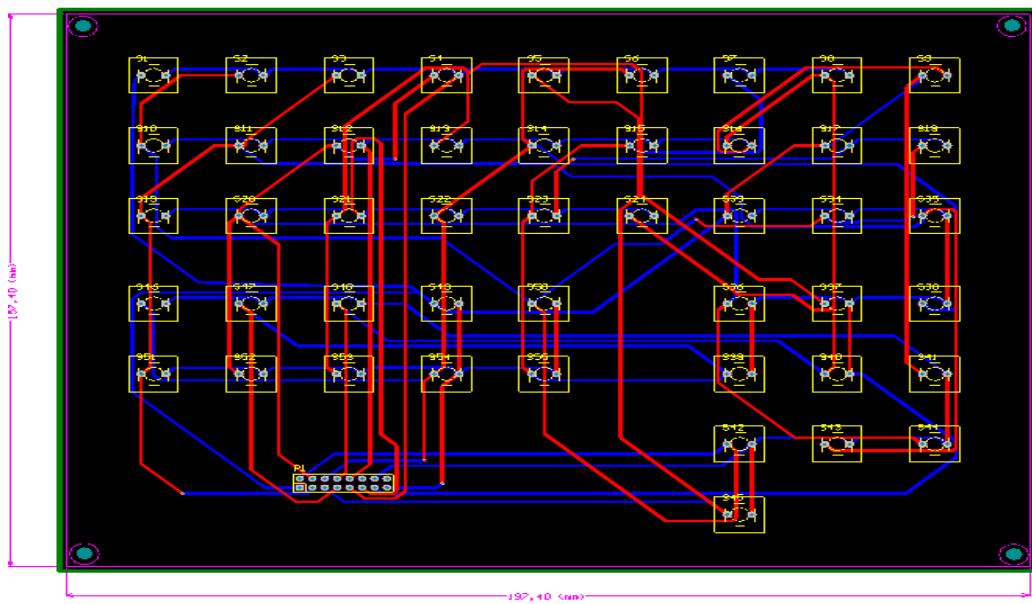
4.3 DISEÑO ESQUEMÁTICO DE LOS PULSANTES



CIRCUITO PRINCIPAL



DISEÑO DEL PCB DE LOS PULSANTES



CONCLUSIONES

En este trabajo de tesis que partió de una visita hacia el centro de personas no videntes donde se palpaba la necesidad que tiene los niños de la práctica y corrección continua para el aprendizaje de sus herramientas necesarias para poder formarse, como es el sistema Braille, se observó la constante repetición que hacia el profesor y alumno en esta actividad para poder adquirir la destreza, lo que nos movió a identificar y diseñar un circuito electrónico que haga la misma actividad, y con la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria se ha podido desarrollar un sistema autónomo que se encarga del entrenamiento de las personas no videntes en el importante sistema Braille.

En el transcurso del desarrollo se determinó como idóneo a los chips de voz ISD para el almacenamiento y reproducción de los sonidos ya que estos nos dan una independencia de los sistemas computacionales.

Además se ha visto necesario una interfaz con la pc para desarrollar ejercicios que permitirán a las personas semi y no videntes a desarrollar sus destrezas.

RECOMENDACIONES

Luego de la culminación del presente proyecto se puede señalar como recomendación que para la realización de los proyectos es necesario involucrarse con el campo, es decir realizar varias visitas al lugar de implementación para conocer las necesidades y diseñar los circuitos según estas, además se recomienda la verificación de que los materiales que se pretendan usar en el proyectos existan en el medio para evitar tardanzas por importaciones.

ANEXO 1

SISTEMA BRAILE PARA PERSONA NOVIDENTES

AUTORES: JAIME SANCHEZ R, GUSTAVO PARRA S

Define osc 4

Include "modedefs.bas"

LOW FILA1

```
ADCON1=6
TRISA=%11111111
TRISD=0
TRISC=%111100
DATO VAR BYTE
CONT VAR BYTE
```

' LETRA A

CONT=0

```
fila1 VAR PORTA.1
fila2 VAR PORTA.2
fila3 VAR PORTA.3
fila4 VAR PORTA.4
fila5 var PORTA.5
fila6 var PORTE.0
fila7 var PORTE.1
fila8 VAR PORTE.2
```

```
IF COLUMNA1=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0
```

PORTC.0=0

```
COLUMNA1 VAR PORTB.0
COLUMNA2 VAR PORTB.1
COLUMNA3 VAR PORTB.2
COLUMNA4 VAR PORTB.3
COLUMNA5 VAR PORTB.4
COLUMNA6 VAR PORTB.5
COLUMNA7 VAR PORTB.6
COLUMNA8 VAR PORTB.7
```

```
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,[ "A" ]
PAUSE 20
```

```
PORTD=%00000000
INICIO1:
```

ENDIF

IF PORTC.2=1 THEN

PORTC.0=1

ENDIF

' LETRA B

IF COLUMNA2=0 THEN

```

PORTD.0=1
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0

ENDIF
'*****LETRA D*****
'*****IF COLUMNA4=0 THEN

PORTC.0=0
PORTD.0=1
PORTD.1=1
PORTD.2=1
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0

PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["B"]
PAUSE 20
ENDIF

'*****LETRA C*****
'*****IF COLUMNA3=0 THEN

IF COLUMNA3=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=1
PORTD.2=0
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0

PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["D"]
PAUSE 20
ENDIF

PORTC.0=0
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=0

PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["C"]
PAUSE 20

'*****LETRA E*****
'*****IF COLUMNA5=0 THEN

PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0

PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["E"]
PAUSE 20

```

```

PORTD.7=0                                     *****
'                                             LETRA G
*****                                         *****
PORTC.0=0

PORTC.0=1                                     IF COLUMNA7=0 THEN
PAUSE 10
PORTC.0=0                                     PORTD.0=0
                                              PORTD.1=1
                                              PORTD.2=1
                                              PORTD.3=1
                                              PORTD.4=1
                                              PORTD.5=0
                                              PORTD.6=0
                                              PORTD.7=0

PORTC.1=1                                     PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.1=0                                     PAUSE 10
                                              PORTC.0=0

PAUSE 200

serout PORTC.6,T9600,["E"]
PAUSE 20

ENDIF                                         PORTC.0=0

*****                                         *****
'                                             LETRA F
*****                                         *****
IF COLUMNA6=0 THEN                           PORTC.1=1
                                              PAUSE 10
                                              PORTC.1=0
PORTD.0=1
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=1
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0                                     PAUSE 200
                                              serout PORTC.6,T9600,["G"]
                                              PAUSE 20

ENDIF                                         *****
'                                             LETRA H
*****                                         *****
IF COLUMNA8=0 THEN                           PORTD.0=1
                                              PORTD.1=1
                                              PORTD.2=0
                                              PORTD.3=0
                                              PORTD.4=0
                                              PORTD.5=1
                                              PORTD.6=0
                                              PORTD.7=0

PORTC.0=1                                     PORTC.0=0
PAUSE 10
PORTC.0=0

PAUSE 200

serout PORTC.6,T9600,["F"]
PAUSE 20

ENDIF                                         PORTC.0=0

```

```

PORTC.0=1           serout PORTC.6,T9600,["I"]
PAUSE 10
PORTC.0=0           PAUSE 20

PORTC.1=1           ENDIF
PAUSE 10
PORTC.1=0           *****
'                   LETRA J
'*****               *****
PAUSE 200

serout PORTC.6,T9600,["H"]           IF COLUMNA2=0 THEN
PAUSE 20

ENDIF

HIGH FILA1           PORTD.0=1
                      PORTD.1=0
                      PORTD.2=1
                      PORTD.3=1
                      PORTD.4=0
                      PORTD.5=1
                      PORTD.6=0
                      PORTD.7=0

***** FILA 2           PORTC.0=0

LOW FILA2            PORTC.0=1
                      PAUSE 10
                      PORTC.0=0

***** LETRA I           PORTC.1=1
'                   PAUSE 10
'*****               PORTC.1=0
PAUSE 200

IF COLUMNA1=0 THEN           PORTC.1=1
                           PAUSE 10
                           PORTC.1=0
                           PAUSE 200
                           serout PORTC.6,T9600,["J"]
                           PAUSE 20

PORTC.0=0           ENDIF

***** LETRA K           IF COLUMNA3=0 THEN
'                   PORTD.0=0
'                   PORTD.1=1
PAUSE 10
PORTC.0=0           PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0           PAUSE 200

```

```

PORTD.2=0          PAUSE 200
PORTD.3=0          serout PORTC.6,T9600,["L"]
PORTD.4=1
PORTD.5=1
PORTD.6=0          PAUSE 20
PORTD.7=0          ENDIF

PORTC.0=0

PORTC.0=1          *****
'                  LETRA M
PORTC.0=0          *****

IF COLUMNA5=0 THEN
PORTC.1=1          PORTD.0=0
PAUSE 10           PORTD.1=0
PORTC.1=0           PORTD.2=1
PAUSE 200          PORTD.3=1
serout PORTC.6,T9600,["K"]  PORTD.4=1
PAUSE 20           PORTD.5=1
PORTC.0=0           PORTD.6=0
PAUSE 20           PORTD.7=0

ENDIF              PORTC.0=0

*****             PORTC.0=1
'                  LETRA L
*****             PORTC.0=0

IF COLUMNA4=0 THEN
PORTD.0=1          PORTC.1=1
PORTD.1=1          PAUSE 10
PORTD.2=1          PORTC.1=0
PORTD.3=0          PAUSE 200
PORTD.4=1          serout PORTC.6,T9600,["M"]
PORTD.5=1
PORTD.6=0
PORTD.7=0

PORTC.0=0          PAUSE 20

ENDIF              PORTC.1=1
*****             PORTC.0=0

PORTC.0=1          PORTC.1=1
PAUSE 10           PAUSE 200
PORTC.0=0           serout PORTC.6,T9600,["N"]
PAUSE 20

IF COLUMNA6=0 THEN
PORTC.1=1          PORTD.0=1
PAUSE 10           PORTD.1=0
PORTC.1=0

```

```

PORTD.2=0
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=0          PAUSE 200
                    serout PORTC.6,T9600,["O"]
PAUSE 20

PORTC.0=0          ENDIF

PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0          *****
'           LETRA P
*****


PORTC.1=1          IF COLUMNA8=0 THEN
PAUSE 10
PORTC.1=0          PORTD.0=1
PAUSE 200          PORTD.1=1
                    PORTD.2=0
                    PORTD.3=1
                    PORTD.4=0
                    PORTD.5=0
                    PORTD.6=1
                    PORTD.7=0
PAUSE 20
ENDIF              PORTC.0=0

*****             PORTC.0=1
'           LETRA O
*****             PAUSE 10
                  PORTC.0=0

IF COLUMNA7=0 THEN
PORTD.0=0          PORTC.1=1
PORTD.1=1          PAUSE 10
PORTD.2=1          PORTC.1=0
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=0          PAUSE 200
                    serout PORTC.6,T9600,["P"]
PAUSE 20
ENDIF              HIGH FILA2

PORTC.0=0          LOW FILA3
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0          *****
'           LETRA Q
*****


PORTC.1=1          IF COLUMNA1=0 THEN
PAUSE 10
PORTC.1=0

```

```

PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=0
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=0          PAUSE 200
                                         serout PORTC.6,T9600,["R"]
PAUSE 20
ENDIF

PORTC.0=0
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0          *****
'           LETRA S
*****          IF COLUMNA3=0 THEN
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["Q"]
PAUSE 20
ENDIF
PORTD.0=0
PORTD.1=1
PORTD.2=0
PORTD.3=1
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=0          *****
'           LETRA R
*****          PORTC.0=0
IF COLUMNA2=0 THEN
PORTD.0=1
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=0          PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["S"]
PAUSE 20
ENDIF
PORTC.0=0
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0          *****
'           LETRA T
*****          IF COLUMNA4=0 THEN
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0

```

```

PORTD.0=1 PAUSE 10
PORTD.1=1 PORTC.1=0
PORTD.2=1 PAUSE 200
PORTD.3=1 serout PORTC.6,T9600,["U"]
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=1 PAUSE 20
PORTD.7=0 ENDIF

PORTC.0=0
'*****
'          LETRA V
'******

IF COLUMNA6=0 THEN
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["T"]
PAUSE 20
ENDIF

'*****
'          LETRA U
'******



IF COLUMNA5=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=1
PORTD.6=1
PORTD.7=0
PORTD.0=1
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=1
PORTD.6=1
PORTD.7=0
PORTC.0=0
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,["V"]
PAUSE 20
ENDIF

'*****
'          LETRA W
'******



IF COLUMNA7=0 THEN
PORTC.0=1
PORTC.1=1

```

```

PORTD.0=0
PORTD.1=1
PORTD.2=1
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=1
PORTD.6=1
PORTD.7=0          PAUSE 200
                           serout PORTC.6,T9600,["X"]

PAUSE 20
ENDIF

PORTC.0=0          HIGH FILA3

PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0          *****
                           "FILA 4

LOW FILA4
*****
'           LETRA Y
*****


PAUSE 200
IF COLUMNA1=0 THEN
  PORTD.0=0
  PORTD.1=0
  PORTD.2=0
  PORTD.3=1
  PORTD.4=1
  PORTD.5=1
  PORTD.6=1
  PORTD.7=0

  IF COLUMNA8=0 THEN
    PORTC.0=0
    PORTC.0=1
    PORTC.1=1
    PORTC.0=0
    PORTC.1=1
    PORTC.0=0
    PORTC.1=0
    PAUSE 200
    serout PORTC.6,T9600,["Y"]

    PAUSE 20
    ENDIF

    *****
'           LETRA Z
*****


  PORTC.0=1
  PAUSE 10
  PORTC.0=0
  PORTC.1=1
  PAUSE 10
  PORTC.1=0

```

```

IF COLUMNA2=0 THEN
    PORTD.0=1
    PORTD.1=0
    PORTD.2=1
    PORTD.3=1
    PORTD.4=1
    PORTD.5=1
    PORTD.6=1
    PORTD.7=1
    PAUSE 20
ENDIF

PORTC.0=0
IF COLUMNA5=0 THEN
    PORTD.4=1
    PORTD.0=0
    PORTD.1=0
    PORTD.2=0
    PORTD.3=0
    PORTD.5=1
    PORTD.6=0
    PORTD.7=0
PAUSE 200
PAUSE 20
serout PORTC.6,T9600,["Z"]
ENDIF
PAUSE 20
ENDIF
IF COLUMNA6=0 THEN
    PORTD.5=1
    PORTD.0=0
    PORTD.1=0
    PORTD.2=0
    PORTD.3=0
    PORTD.4=0
    PORTD.6=1
    PORTD.7=0
PAUSE 20
serout PORTC.6,T9600,["PO"]
ENDIF
PAUSE 20
IF COLUMNA7=0 THEN
    PORTD.6=1
    PORTD.0=0
    PORTD.1=0
ENDIF
IF COLUMNA4=0 THEN

```

```

PORTD.2=0           PORTC.1=1
PORTD.3=0           PAUSE 10
PORTD.4=0           PORTC.1=0
PORTD.5=0           PAUSE 200
PORTD.7=1           PAUSE 20
PAUSE 20           serout PORTC.6,T9600,["Y"]
ENDIF               PAUSE 20
IF COLUMNA8=0 THEN  ENDIF
PORTD.7=1           *****
PORTD.0=0           '      letra z
PORTD.1=0           *****
PORTD.2=0
PORTD.3=0           IF COLUMNA2=0 THEN
PORTD.4=0           PORTD.0=1
PORTD.5=0           PORTD.1=0
PORTD.6=0           PORTD.2=1
PAUSE 20           PORTD.3=1
ENDIF               PORTD.4=1
HIGH FILA4          PORTD.5=1
                      PORTD.6=1
                      PORTD.7=0
*****               PORTC.0=0
LOW FILA5            IF COLUMNA1=0 THEN
*****               PORTC.0=1
'      letra y       PAUSE 10
*****               PORTC.0=0
IF COLUMNA1=0 THEN  PORTC.1=1
PORTD.0=0           PAUSE 10
PORTD.1=0           PORTC.1=0
PORTD.2=0           PAUSE 200
PORTD.3=1           serout PORTC.6,T9600,["Z"]
PORTD.4=1
PORTD.5=1
PORTD.6=1           PAUSE 20
PORTD.7=0           ENDIF
PORTC.0=0           *****
PORTC.0=1           '      NUMEROS
PAUSE 10            *****
PORTC.0=0           *****
                           NUMERO 0

```

```

*****
      PORTC.0=1
      PAUSE 10
      PORTC.0=0

      IF COLUMNA3=0 THEN
          PORTD.0=0
          PORTD.1=1
          PORTD.2=1
          PORTD.3=0
          PORTD.4=0
          PORTD.5=0
          PORTD.6=0
          PORTD.7=1
          PORTC.1=1
          PAUSE 10
          PORTC.1=0
          PAUSE 200
          serout PORTC.6,T9600,["2"]
          PAUSE 20
      ENDIF

      PORTC.0=0
      *****
      '           NUMERO 2
      *****
      IF COLUMNA5=0 THEN
          PORTC.0=1
          PAUSE 10
          PORTC.0=0

          PORTC.1=1
          PAUSE 10
          PORTC.1=0
          PAUSE 200
          serout PORTC.6,T9600,["1"]
          PAUSE 20
      ENDIF

      *****
      '           NUMERO 1
      *****
      IF COLUMNA4=0 THEN
          PORTD.0=1
          PORTD.1=1
          PORTD.2=0
          PORTD.3=1
          PORTD.4=0
          PORTD.5=0
          PORTD.6=0
          PORTD.7=1
          PORTC.1=1
          PAUSE 10
          PORTC.1=0
          PAUSE 200
          serout PORTC.6,T9600,["3"]
          PAUSE 20
      ENDIF

      PORTC.0=0

```

```

*****
'           NUMERO 3          PORTC.0=0
*****
IF COLUMNA6=0 THEN
  PORTC.0=1
  PAUSE 10
  PORTC.0=0

  PORTD.0=1
  PORTD.1=0
  PORTD.2=1
  PORTD.3=0
  PORTD.4=1
  PORTD.5=0
  PORTD.6=0
  PORTD.7=1

  PORTC.0=0

  PORTC.0=1
  PAUSE 10
  PORTC.0=0

  PORTC.1=1
  PAUSE 10
  PORTC.1=0

  PAUSE 200
  serout PORTC.6,T9600,["5"]
  PAUSE 20

  PORTC.0=0

  ENDIF
*****          NUMERO 5
*****

'           IF COLUMNA8=0 THEN
  PORTC.1=1
  PAUSE 10
  PORTC.1=0

  PAUSE 200
  serout PORTC.6,T9600,["4"]
  PAUSE 20

  ENDIF
*****          NUMERO 4          PORTC.0=0
*****          IF COLUMNA7=0 THEN
  PORTC.0=1
  PAUSE 10
  PORTC.0=0

  PORTD.0=0
  PORTD.1=1
  PORTD.2=0
  PORTD.3=1
  PORTD.4=1
  PORTD.5=0
  PORTD.6=0
  PORTD.7=1

  PORTC.1=1
  PAUSE 10
  PORTC.1=0

  PAUSE 200
  serout PORTC.6,T9600,["6"]

```

```

PAUSE 20                                PORTC.0=0

ENDIF                                    PORTC.0=1
                                         PAUSE 10
HIGH FILA5                               PORTC.0=0

::::::::::
LOW FILA6                                PORTC.1=1
                                         PAUSE 10
                                         PORTC.1=0

IF COLUMNA1=0 THEN                         PAUSE 200
                                         serout PORTC.6,T9600,[ "8" ]
                                         PAUSE 20
                                         ENDIF

IF COLUMNA3=0 THEN                         PORTD.0=1
                                         PORTD.1=1
                                         PORTD.2=1
                                         PORTD.3=1
                                         PORTD.4=0
                                         PORTD.5=1
                                         PORTD.6=0
                                         PORTD.7=1

PORTC.0=0                                PORTD.0=1
                                         PORTD.1=1
                                         PORTD.2=1
                                         PORTD.3=1
                                         PORTD.4=0
                                         PORTD.5=1
                                         PORTD.6=0
                                         PORTD.7=1

PORTC.0=1                                PORTC.0=0
                                         PAUSE 10
                                         PORTC.0=0

PAUSE 200                                 PORTC.0=1
                                         PAUSE 10
                                         PORTC.0=0

serout PORTC.6,T9600,[ "7" ]               PAUSE 20
                                         ENDIF

IF COLUMNA2=0 THEN                         PORTC.1=1
                                         PAUSE 10
                                         PORTC.1=0

PAUSE 200                                 PAUSE 200

IF COLUMNA4=0 THEN                         serout PORTC.6,T9600,[ "9" ]
                                         PAUSE 20
                                         ENDIF

```

```

PORTD.0=0          PAUSE 200
PORTD.1=0
PORTD.2=1          serout PORTC.6,T9600,[ "+"]
PORTD.3=0
PORTD.4=1          PAUSE 20
PORTD.5=1
PORTD.6=0          ENDIF
PORTD.7=1

PORTC.0=0          IF COLUMNA6=0 THEN
PORTC.0=1          PORTD.0=0
PAUSE 10           PORTD.1=0
PORTC.0=0           PORTD.2=1
PORTC.1=1           PORTD.3=0
PAUSE 10           PORTD.4=0
PORTC.1=0           PORTD.5=0
PORTC.1=0           PORTD.6=1
PAUSE 200          PORTD.7=1
serout PORTC.6,T9600,[ "0"]
PAUSE 20           PORTC.0=0
ENDIF              PORTC.0=1
PORTC.0=0           PAUSE 10
PORTC.0=0           PORTC.0=0
IF COLUMNA5=0 THEN
PORTD.0=1          PORTC.1=1
PORTD.1=1          PAUSE 10
PORTD.2=1          PORTC.1=0
PORTD.3=1
PORTD.4=1
PORTD.5=1
PORTD.6=0
PORTD.7=1          PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,[ "-"]
PAUSE 20
ENDIF
PORTC.0=0          IF COLUMNA7=0 THEN
PORTC.0=1          PORTD.0=1
PAUSE 10           PORTD.1=0
PORTC.0=0           PORTD.2=0
PORTC.1=1           PORTD.3=1
PAUSE 10           PORTD.4=0
PORTC.1=0           PORTD.5=0
PORTC.1=0           PORTD.6=1
PORTC.1=0           PORTD.7=1

```

```

PORTC.0=0
"*****"
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0
"*****"
"FILE 7
"*****"

PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
LOW FILA7
IF COLUMNA1=0 THEN
PAUSE 200
PORTD.0=0
PORTD.1=1
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=1

PAUSE 20
PORTC.0=0
IF COLUMNA8=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=1
PORTD.2=1
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=1
PORTD.7=1
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,[ "="]
PAUSE 20
PORTC.0=0
PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0
ENDIF
IF COLUMNA2=0 THEN
PORTC.1=1
PAUSE 10
PORTC.1=0
PAUSE 200
serout PORTC.6,T9600,[ "/"]
PAUSE 20
ENDIF
HIGH FILA6
PORTC.0=0

```

```

PORTC.0=1 PORTD.1=0
PAUSE 10 PORTD.2=0
PORTC.0=0 PORTD.3=1
PORTC.1=1 PORTD.4=0
PAUSE 10 PORTD.5=1
PORTC.1=0 PORTD.6=1
PORTD.7=1

PAUSE 200 PORTC.0=0

serout PORTC.6,T9600,["."] PORTC.0=1
PAUSE 10
PORTC.0=0

PAUSE 20 PORTC.1=1
ENDIF PORTC.0=0

IF COLUMNA3=0 THEN
    PORTD.0=1 PAUSE 200
    PORTD.1=0 serout PORTC.6,T9600,[","] PAUSE 20
    PORTD.2=0
    PORTD.3=0
    PORTD.4=0
    PORTD.5=1 ENDIF
    PORTD.6=1
    PORTD.7=1 IF COLUMNA5=0 THEN
        PORTC.0=0
        PORTD.0=1
        PORTD.1=0
        PORTD.2=1
        PORTD.3=1
        PORTD.4=0
        PORTD.5=1
        PORTD.6=1
        PORTD.7=1
        PORTC.0=0
        PAUSE 200
        serout PORTC.6,T9600,[":"] PORTC.0=1
        PAUSE 10
        PORTC.0=0
        ENDIF
        IF COLUMNA4=0 THEN
            PORTD.0=0 PAUSE 200
            PORTC.1=1
            PORTC.0=0
            PAUSE 10
            PORTC.1=0
            PORTD.1=1
            PORTD.0=0
            PORTC.1=0
            PORTD.0=0

```

```

serout PORTC.6,T9600,[";"] PAUSE 20
PAUSE 20 ENDIF

ENDIF IF COLUMNA8=0 THEN
IF COLUMNA6=0 THEN PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=1
PAUSE 20
ENDIF

PORTC.0=0 HIGH FILA7
*****
"FILE 8 *****
LOW FILA8
IF COLUMNA1=0 THEN
PORTC.1=1 PORTD.0=1
PAUSE 10 PORTD.1=1
PORTC.1=0 PORTD.2=0
PAUSE 200 PORTD.3=0
serout PORTC.6,T9600,["?"] PORTD.4=0
PAUSE 20 PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0
PAUSE 20
ENDIF

IF COLUMNA7=0 THEN PAUSE 20
IF COLUMNA2=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=0
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0
PAUSE 20

```

```

ENDIF

IF COLUMNA3=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=1
PORTD.3=1
PORTD.4=0
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0
PAUSE 20
ENDIF

PAUSE 20
IF COLUMNA7=0 THEN
ENDIF

IF COLUMNA4=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=1
PORTD.4=1
PORTD.5=0
PORTD.6=0
PORTD.7=0
PAUSE 20
ENDIF

PAUSE 20
IF COLUMNA8=0 THEN
ENDIF

IF COLUMNA5=0 THEN
PORTD.0=0
PORTD.1=0
PORTD.2=0
PORTD.3=0
PORTD.4=1
PORTD.5=1
PORTD.6=0
PORTD.7=0
PAUSE 20
ENDIF
GOTO INICIO1

PAUSE 20

ENDIF

IF COLUMNA6=0 THEN

```

ANEXO 2

PROGRAMACION EN VISUAL BASIC

```

Dim c As String
Dim a As Integer
Dim b As Integer
Dim d As Integer
Dim e As Integer
Dim f As Integer
Dim g As Integer
Dim h As Integer
Dim ñ As Integer
Dim l As Integer
Dim j As Integer
Dim palabra As String
Dim Z As Integer
Dim aux As Integer
Dim sdata As String

'Private Declare Function sndPlaySound Lib "mmsystem.dll" (ByVal
lpszSoundName As String, ByVal uFlags As Integer) As Long
'En vb de win32 5 o 6 usar:
Private Declare Function sndPlaySound Lib "winmm.dll" Alias
"sndPlaySoundA" _
    (ByVal lpszSoundName As String, ByVal uFlags As Long) As
Long

Private Type OPENFILENAME
    lStructSize As Long
    hwndOwner As Long
    hInstance As Long
    lpstrFilter As String
    lpstrCustomFilter As String
    nMaxCustFilter As Long
    nFilterIndex As Long
    lpstrFile As String
    nMaxFile As Long
    lpstrFileTitle As String
    nMaxFileTitle As Long
    lpstrInitialDir As String

```

```

lpstrTitle As String
flags As Long
nFileOffset As Integer
nFileExtension As Integer
lpstrDefExt As String
lCustData As Long
lpfnHook As Long
lpTemplateName As String
End Type
Dim Temp As Variant
Private Declare Function GetOpenFileName Lib "comdlg32.dll" Alias
"GetOpenFileNameA" (pOpenfilename As OPENFILENAME) As
Long
' Constantes para los flags
' ver asociación de archivo, si lo hay
Const SND_APPLICATION = &H80
' nombre en la entrada de WIN.INI [sounds]
Const SND_ALIAS = &H10000
' Nombre de entrada identificada a WIN.INI es [sounds]
Const SND_ALIAS_ID = &H110000
' Sonar Asincronadamente ¡Ni usar el vb te dará error de
desbordamiento!
Const SND_ASYNC = &H1
' Sonar asincronadamente (defecto)
Const SND_SYNC = &H0
' Sonar sincronadamente ¡No recomendado, pues el mci no te
devuelve el control hasta
' que termine de sonar el wave y desbordar la aplicación, mejor
SND_ASYNC!
' nombre es una fila
Const SND_FILENAME = &H20000
' IpszSoundName a una fila de memoria ¡Tampoco usar el vb te dará
error de desbordamiento!
Const SND_LOOP = &H8
' repetir sonido eternamente al retorno de la función sndPlaySound
Const SND_MEMORY = &H4
' silencio no defecto, si no hay sonido encontrado
Const SND_NODEFAULT = &H2
' no detener fila que ya está sonado
Const SND_NOSTOP = &H10

```

```

' no se inicia si el dispositivo está vacío
Const SND_NOWAIT = &H2000
' purgar a eventos-no estáticos en la tarea asignada
Const SND_PURGE = &H40
' nombre es un nombre de recurso .res
Const SND_RESOURCE = &H40004
'*** Constantes ***
Const OFN_FILEMUSTEXIST = &H1000&
Const OFN_READONLY = &H4&

'*** Variables ***
Dim DialogCaption As String
Dim Filename As String

```

```

Private Sub Command1_Click()
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
Text4.Text = ""
Text5.Text = ""
Text7.Text = ""
Text8.Text = ""
'Text9.Text = ""
Call Form_Load

End Sub

```

```

Private Sub Command10_Click()
If Text8.Text = "CASA" Then
MsgBox "VALIDO"
Else
MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

```

```

Private Sub Command11_Click()
If Text8.Text = "HOSPITAL" Then
MsgBox "VALIDO"
Else

```

```
MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command12_Click()
If Text8.Text = "CARRO" Then
    MsgBox ("VALIDO")
Else
    MsgBox (INCORRECTO)
End If
End Sub

Private Sub Command13_Click()
If Text8.Text = "NUMERO" Then
    MsgBox "VALIDO"

Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command14_Click()
If Text8.Text = "GUITARRA" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command15_Click()
If Text8.Text = "COLEGIO" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command16_Click()
If Text8.Text = "MESA" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
```

```
End If
End Sub

Private Sub Command17_Click()
If Text8.Text = "TECLADO" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command18_Click()
If Text8.Text = "RELOJ" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

Private Sub Command19_Click()
If Text8.Text = "MOTOR" Then
    MsgBox "VALIDO"
Else
    MsgBox "INCORRECTO"
End If
End Sub

If Text2.Text = "/" Then
    Text2.ForeColor = &HC000C0

End If
If Text2.Text = "." Then
    Text2.ForeColor = &HC000C0
End If

If Text2.Text = ":" Then
    Text2.ForeColor = &HC000C0
End If
If Text2.Text = "?" Then
    Text2.ForeColor = &HC000C0
End If
If Text2.Text = ";" Then
```

```

Text2.ForeColor = &HC000C0
End If
If Text2.Text = "=" Then
Text2.ForeColor = &HC000C0
End If
End Sub

Private Sub Form_Load()
i = 0
If MSComm1.PortOpen = True Then
End If

If MSComm1.PortOpen = False Then
    MSComm1.RThreshold = 1

    MSComm1.InputLen = 3
' 9600 Baud, No Parity, 8 Data Bits, 1 Stop Bit
    MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
' Open COM1
    MSComm1.CommPort = 1
    MSComm1.PortOpen = True
End If
j = 0
palabra = ""
Z = 0
aux = 1

End Sub

Private Sub Label5_Click()
h = h + 1
Label1.Left = 6000 + h * 50
cadena = "CAMBIAR EL COLOR"
Label1.Caption = Left(cadena, h)
If h = 16 Then
h = 0
End If
End Sub

Private Sub MSComm1_OnComm()
'recibir datos
If MSComm1.CommEvent = comEvReceive Then

```

```

sdata = MSComm1.Input
Text2.Text = sdata
If Text2.Text = "A" Or Text2.Text = "B" Or Text2.Text = "C" Or
Text2.Text = "D" Or Text2.Text = "E" Or Text2.Text = "F" Or
Text2.Text = "G" Or Text2.Text = "H" Or Text2.Text = "I" Or
Text2.Text = "J" Or Text2.Text = "K" Or Text2.Text = "L" Or
Text2.Text = "M" Or Text2.Text = "N" Or Text2.Text = "O" Or
Text2.Text = "P" Or Text2.Text = "Q" Or Text2.Text = "R" Or
Text2.Text = "S" Or Text2.Text = "T" Or Text2.Text = "U" Or
Text2.Text = "V" Or Text2.Text = "W" Or Text2.Text = "X" Or
Text2.Text = "Y" Or Text2.Text = "Z" Then

```

```

    palabra = palabra & sdata
    Text8.Text = palabra
    j = j + 1
    If j = 8 Then
        'Text8.Text = palabra
        j = 0
    End If
End If

```

```

If sdata = "+" Or sdata = "*" Or sdata = "/" Or sdata = "-" Then
    Text4.Text = sdata
    Call signos
End If

```

```

If Text7.Text = "1" Or Text7.Text = "2" Or Text7.Text = "3" Or
Text7.Text = "4" Or Text7.Text = "5" Or Text7.Text = "6" Or
Text7.Text = "7" Or Text7.Text = "8" Or Text7.Text = "9" Or
Text7.Text = "0" Then
    Call numero3
End If

```

'Operaciones

```

If Text4.Text = "+" And Text2.Text = "=" Then
    Call suma

```

```

End If
If Text4.Text = "-" And Text2.Text = "=" Then
Call resta
End If
If Text4.Text = "*" And Text2.Text = "=" Then
Call multiplicar
End If
If Text4.Text = "/" And Text2.Text = "=" Then
Call dividir
End If

End If

End Sub

Sub suma()
If Text5.Text = "1" Or Text5.Text = "2" Or Text5.Text = "3" Or
Text5.Text = "4" Or Text5.Text = "5" Or Text5.Text = "6" Or
Text5.Text = "7" Or Text5.Text = "8" Or Text5.Text = "9" Or
Text5.Text = "0" And Text4.Text = "+" Or Text3.Text = "1" Or
Text3.Text = "2" Or Text3.Text = "3" Or Text3.Text = "4" Or
Text3.Text = "5" Or Text3.Text = "6" Or Text3.Text = "7" Or
Text3.Text = "8" Or Text3.Text = "9" Or Text3.Text = "0" Then

    a = Val(Text3.Text)
    b = Val(Text5.Text)
    d = (a + b)
    Text7.Text = d

End If
End Sub
Sub resta()
e = Val(Text3.Text)
f = Val(Text5.Text)

If e < f Then
MsgBox ("EL PRIMER DIGITO DEBE SER MAYOR AL
SEGUNDO DIGITO")

```

Else

```
If Text5.Text = "1" Or Text5.Text = "2" Or Text5.Text = "3" Or
Text5.Text = "4" Or Text5.Text = "5" Or Text5.Text = "6" Or
Text5.Text = "7" Or Text5.Text = "8" Or Text5.Text = "9" Or
Text5.Text = "0" And Text4.Text = "+" Or Text3.Text = "1" Or
Text3.Text = "2" Or Text3.Text = "3" Or Text3.Text = "4" Or
Text3.Text = "5" Or Text3.Text = "6" Or Text3.Text = "7" Or
Text3.Text = "8" Or Text3.Text = "9" Or Text3.Text = "0" Then
    g = (e - f)
    Text7.Text = g
End If
End If
```

End Sub

Sub multiplicar()

```
If Text5.Text = "1" Or Text5.Text = "2" Or Text5.Text = "3" Or
Text5.Text = "4" Or Text5.Text = "5" Or Text5.Text = "6" Or
Text5.Text = "7" Or Text5.Text = "8" Or Text5.Text = "9" Or
Text5.Text = "0" And Text4.Text = "+" Or Text3.Text = "1" Or
Text3.Text = "2" Or Text3.Text = "3" Or Text3.Text = "4" Or
Text3.Text = "5" Or Text3.Text = "6" Or Text3.Text = "7" Or
Text3.Text = "8" Or Text3.Text = "9" Or Text3.Text = "0" Then
    h = Val(Text3.Text)
    i = Val(Text5.Text)
    j = (h * i)
    Text7.Text = j
```

End If

End Sub

Sub dividir()

```
If Text5.Text = "1" Or Text5.Text = "2" Or Text5.Text = "3" Or
Text5.Text = "4" Or Text5.Text = "5" Or Text5.Text = "6" Or
Text5.Text = "7" Or Text5.Text = "8" Or Text5.Text = "9" Or
Text5.Text = "0" And Text4.Text = "+" Or Text3.Text = "1" Or
Text3.Text = "2" Or Text3.Text = "3" Or Text3.Text = "4" Or
Text3.Text = "5" Or Text3.Text = "6" Or Text3.Text = "7" Or
Text3.Text = "8" Or Text3.Text = "9" Or Text3.Text = "0" Then
```

```

k = Val(Text3.Text)
l = Val(Text5.Text)
m = (k / l)
Text7.Text = m

End If
End Sub
Private Sub Text2_Change()

If Text2.Text = "1" Or Text2.Text = "2" Or Text2.Text = "3" Or
Text2.Text = "4" Or Text2.Text = "5" Or Text2.Text = "6" Or
Text2.Text = "7" Or Text2.Text = "8" Or Text2.Text = "9" Or
Text2.Text = "0" Then
If (Text2.Text = "1" Or Text2.Text = "2" Or Text2.Text = "3" Or
Text2.Text = "4" Or Text2.Text = "5" Or Text2.Text = "6" Or
Text2.Text = "7" Or Text2.Text = "8" Or Text2.Text = "9" Or
Text2.Text = "0") And aux = 1 Then
Text3.Text = sdata
End If
If Text3.Text = sdata Then
Call numeros
End If

If (Text2.Text = "1" Or Text2.Text = "2" Or Text2.Text = "3" Or
Text2.Text = "4" Or Text2.Text = "5" Or Text2.Text = "6" Or
Text2.Text = "7" Or Text2.Text = "8" Or Text2.Text = "9" Or
Text2.Text = "0") And aux = 2 Then
Text5.Text = sdata
End If

If Text5.Text = sdata Then
Call numero2
End If

If Text7.Text = "1" Or Text7.Text = "2" Or Text7.Text = "3" Or
Text7.Text = "4" Or Text7.Text = "5" Or Text7.Text = "6" Or
Text7.Text = "7" Or Text7.Text = "8" Or Text7.Text = "9" Or
Text7.Text = "10" Or Text7.Text = "11" Or Text7.Text = "12" Or
Text7.Text = "13" Or Text7.Text = "14" Or Text7.Text = "15" Or
Text7.Text = "16" Or Text7.Text = "17" Or Text7.Text = "18" Or
Text7.Text = "19" Or Text7.Text = "20" Or Text7.Text = "21" Or

```

```

Text7.Text = "22" Or Text7.Text = "23" Or Text7.Text = "24" Or
Text7.Text = "25" Or Text7.Text = "26" Or Text7.Text = "27" Or
Text7.Text = "28" Or Text7.Text = "29" Or Text7.Text = "30" Or
Text7.Text = "31" Or Text7.Text = "32" Or Text7.Text = "33" Or
Text7.Text = "34" Or Text7.Text = "35" Then
Call numero3
End If

```

```

If Text7.Text = "36" Or Text7.Text = "37" Or Text7.Text = "38" Or
Text7.Text = "39" Or Text7.Text = "40" Or Text7.Text = "41" Or
Text7.Text = "42" Or Text7.Text = "43" Or Text7.Text = "44" Or
Text7.Text = "45" Or Text7.Text = "46" Or Text7.Text = "47" Or
Text7.Text = "48" Or Text7.Text = "49" Or Text7.Text = "50" Or
Text7.Text = "51" Or Text7.Text = "52" Or Text7.Text = "53" Or
Text7.Text = "54" Or Text7.Text = "55" Or Text7.Text = "56" Or
Text7.Text = "57" Or Text7.Text = "58" Or Text7.Text = "59" Or
Text7.Text = "60" Or Text7.Text = "61" Or Text7.Text = "62" Or
Text7.Text = "63" Or Text7.Text = "64" Or Text7.Text = "65" Or
Text7.Text = "66" Or Text7.Text = "67" Or Text7.Text = "68" Or
Text7.Text = "69" Or Text7.Text = "70" Then
Call numero3
End If

```

```

If Text7.Text = "71" Or Text7.Text = "72" Or Text7.Text = "73" Or
Text7.Text = "74" Or Text7.Text = "75" Or Text7.Text = "76" Or
Text7.Text = "77" Or Text7.Text = "78" Or Text7.Text = "79" Or
Text7.Text = "80" Or Text7.Text = "81" Then
Call numero3
End If

```

```

aux = aux + 1
If aux = 4 Then
aux = 0
End If

```

```

'Text9.Text = aux
End If

```

```
'If Text6.Text = "-" Or Text6.Text = "+" Then
```

```
'Text2.Text = sdata
'End If

'Para tocar un WAV, lo llamas así:
If Text2.Text = "A" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\A.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "B" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\B.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "C" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\C.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "D" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\D.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "E" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\E.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "F" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\F.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "G" Then
```

```
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\G.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "H" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\H.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "I" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\I.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "J" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\J.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "K" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\K.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "L" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\L.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "M" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\M.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "N" Then
```

```
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\N.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "O" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\O.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "P" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\P.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "Q" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\Q.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "R" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\R.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "S" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\S.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "T" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\T.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "U" Then
```

```

Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\U.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "V" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\V.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "W" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\W.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "X" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\X.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "Y" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\Y.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text2.Text = "Z" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\sonidos tesiss\Z.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = ":" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\dos puntos.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

```

```
If Text2.Text = ";" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\punto y coma.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "." Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\punto.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "+" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\mas.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "-" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\menos.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "*" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\por.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If

If Text2.Text = "/" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\dividir.wav"
Y = Text1.Text
```

```

X = sndPlaySound("" & Y & "", SND_ASYNC)
End If

End Sub

Private Sub Command3_Click()
'Para detener lo que se esté tocando
Z = Text1.Text
X = sndPlaySound(Val "", 15)

End Sub
Private Sub Command5_Click()
'On Error Resume Next
Filename = Text1.Text
Memoria& = FileLen(Filename)
MsgBox "Fila: " + Text1.Text + " Peso: " + m$ &
Format$(Memoria& \ 1024, "###,###") & " KB", 64, "Info Wave"
If Err Then Beep
End Sub

Sub numeros()

'Numeros.....
If Text3.Text = "1" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\1.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("" & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "2" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\2.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("" & Y & "", SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "3" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\3.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("" & Y & "", SND_ASYNC)

```

```
End If
If Text3.Text = "4" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\4.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "5" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\5.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "6" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\6.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "7" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\7.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "8" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\8.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "9" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\9.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
End If
If Text3.Text = "0" Then
Text1.Text = "C:\Documents and Settings\Sebastian\Mis
documentos\numeros tesiss\0.wav"
Y = Text1.Text
X = sndPlaySound("", & Y, SND_ASYNC)
```

```
End If  
End Sub  
  
Private Sub Timer3_Timer()  
Z = Z + 1  
Label1.Left = 3500 + Z * 50  
cadena = "CAMBIAR EL COLOR"  
Label1.Caption = Left(cadena, Z)  
If Z = 16 Then  
Z = 0  
End If  
End Sub  
  
Private Sub Timer5_Timer()  
h = h + 1  
Label5.Left = 3500 + h * 50  
cadena = "BANCO DE EJERCICIOS"  
Label5.Caption = Left(cadena, h)  
If h = 19 Then  
h = 0  
End if
```

ANEXO 3

En este anexo se detallan los costos de cada de las partes principales ocupadas en la construcción del prototipo, además de señalar costos conjuntos de pequeños componentes y un último costo de gastos varios.

ITEM	UNIDAD	P.U.	CANT	C. TOTAL
ISD 120p	u	15	1	15
Micro controlador Pic	u	10	1	10
Max 232	u	5	1	5
Cable multipar	m	0.6	4	2.4
Pulsantes	u	1.2	60	50
Caja plástica	u	25	1	25
Cable serial-serial	u	4	1	4
Conecotor serial	u	2	1	2
Impresión lamina plástica	u	25	1	25
Placas electrónicas	u	80	1	80
Elementos electrónicos	u	18	-	18
Varios	u	35	-	35
Diseño y construcción	u	200	-	200
TOTAL (USD americanos)				471.4

ANEXO 4

SISTEMA BRAILE CON REPRODUCCION AUDITIVA MEDIANTE UN CHIP DE VOZ ISD 1110P ORIENTADO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS NO VIDENTES

Jaime Santiago Sánchez Reinoso, Gustavo Parra Solano

RESUMEN: El prototipo está basado en un tablero que consta de todas las letras del abecedario con su respectivo código braille. Cada uno de las letras consta de un pulsante que está conectado a un microcontrolador que permite la reproducción de los sonidos. Se tomó como referencia el patrón de entrenamiento de los niños y como estos aprendían de manera cotidiana. Con el fin de mejorar el sistema de aprendizaje se creó este teclado con adaptación a un parlante para que se reproduzca cada sonido de tal forma que además de mejorar su aprendizaje, mejoramos también su audición.

PALABRAS CLAVE: braille, chip de voz, microcontrolador, pulsantes.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las discapacidades en las personas encontramos la visual. Dentro de la ciudad de Cuenca, específicamente en el Instituto de niños sordos y no videntes del Azuay, se trabaja con este tipo de personas y las ayuda a mejorar su calidad de vida. Sin embargo la

manera no es la mejor. Este prototipo va dirigido al auto aprendizaje, para que los niños por si solos puedan aprender. Además este prototipo está enfocado a niños entre 4 y 7 años que es la edad en la cual este instituto trabaja con ellos.

MODO DE OPERACIÓN

El prototipo funciona de la siguiente manera: se tiene las letras del alfabeto con su respectivo código braille. Cada una de ellas consta de un pulsante que al momento de presionarlo se emite una voz indicando que letra es la que se está presionando. Esto con el fin de que los niños se entrenen por si solos y aprendan las letras del abecedario sin ayuda o supervisión de un profesor.

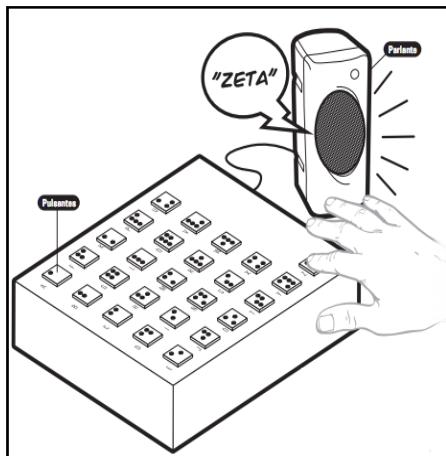


Figura 16. Modo de operación del prototipo.

En la fig 2. Se observa como es el proceso que debe pasar el usuario con la máquina. Primero el usuario pulsa el teclado braille, este teclado envía una señal al circuito del microcontrolador, el cual procede a decodificar y enviar la señal de salida, en este caso el audio respectivo el cual regresa al usuario.



Figura 17. Prototipo

FAQ

- * ¿No reproduce las letras?

Revisar que el equipo se encuentre conectado a la red eléctrica (110v).

Revisar que los parlantes se encuentren debidamente conectados al modulo principal.

- * Se escucha con nivel bajo la reproducción de las letras.

Subir el volumen de los parlantes hasta el nivel que se crea adecuado para su práctica.

DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS PARA EL USUARIO

El prototipo consta de dos módulos principales. El primero que es el módulo primario que es en donde se encuentran todos los pulsantes y las letras del abecedario con su respectivo código braille. El segundo módulo consta de los parlantes que deben ser conectados al módulo primario para escuchar la reproducción de los sonidos de cada una de las letras presionadas.

3.2 FUNCIONAMIENTO

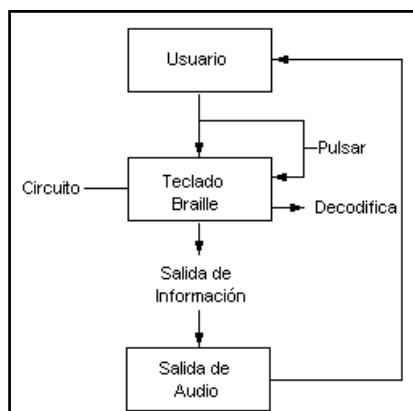


Figura 18. Funcionamiento del prototipo.

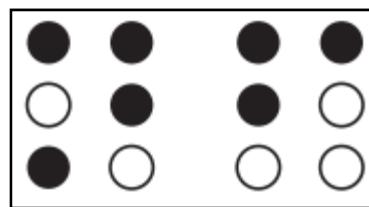


Figura 19. Lectura Braille.

En pocas palabras, al aplastar un pulsante (botón) marcado con su respectivo código en braille, una bocina reproduce el nombre de la letra seleccionada.

TERMINOLOGÍA A MANERA DE GLOSARIO

LECTURA BRAILLE

El Braille es un sistema de lectura y escritura táctil pensado para personas ciegas. Fue ideado por el francés Louis Braille a mediados del siglo XIX, que se quedó ciego debido a un accidente durante su niñez mientras jugaba en el taller de su padre. El Braille es un sistema de numeración binario que precedió a la invención de los ordenadores.

BIBLIOGRAFIA

Virtual:

- [1] <http://www.df-sa.es/circuit8.html>
- [2] <http://www.lcd.45/studio/tutoril.htm>
- [3] <http://atmel.56/atmega16/information.pdf>
- [4] <http://www.educar.org/inventos/braille.asp>
- [5] [http://es.wikipedia.org/wiki/Braille_\(lectura\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Braille_(lectura)).
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

Textual

- [7] Manual de programador Microsoft visual Basic 6.0, Editorial McGraHill, España,1998
- [8] PC para ingenieros, Autor: Ricardo Zelenovsky, Editorial: IBM