



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO PARA SU UTILIZACION EN INMUEBLES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA PRESENTAN. TOMAS ANTONIO BOTELLO ARANDA LUIS ENRIQUE CASTILLO NEGRON CARLOS ALBERTO VILAFRANCA BONILLA



ASESOR: M. EN I. VICTOR J. GONZALEZ VILLELA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A G R A D E C I M I E N T O S .

Agradecemos al grupo de trabajo de la sección de electrónica del Centro de Diseño y Manufactura (C.D.M.) y en especial a los responsables del proyecto, Ingeniera María Jaqueline Guadarrama Li-ho y M. en I. Victor J. González Villela, por su apoyo en la realización de este trabajo.

A nuestros compañeros del Laboratorio de Electrónica: Roberto, Ernesto, Ricardo, César y Jesús, por su amistad y ayuda.

A mi familia:

Porque gracias al apoyo de
todos ellos pude dar este
paso tan importante.

Tomás Antonio.

A mis padres:

Que me apoyaron a lo largo
de mi carrera y a quienes
les debo todo lo que soy.
Gracias.

Luis Enrique.

A mis padres:

Que gracias a su cariño,
consejos y apoyo me
permitieron culminar una
meta muy importante en mi
vida.

Carlos Alberto.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.	1
CAPITULO 1.	
CONCEPTOS BASICOS.	4
1.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD.	4
1.2 APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.	5
1.3 CONSTITUCION GENERAL DE UN EQUIPO CON CIRCUITOS INTEGRADOS.	9
1.3.1 CIRCUITOS BASICOS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.	12
CAPITULO 2.	
CARACTERISTICAS DE ALGUNOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y DEFINICION DEL PROBLEMA.	20
2.1 ANALISIS DE ALGUNOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN EL MERCADO.	20
2.2 FACTORES A CONSIDERAR EN LA DEFINICION DEL PROBLEMA.	24
2.2.1 FACTOR COMERCIAL.	24
2.2.2 FACTOR NORMATIVO.	24
2.2.3 FACTOR TECNOLOGICO.	26
2.2.4 FACTOR ERGONOMICO.	26
2.2.5 FACTOR ECONOMICO.	27
2.3 DEFINICION DEL PROBLEMA.	27

CAPITULO 3.

GENERACION Y SELECCION DE SOLUCIONES.	29
3.1 TECNICAS DE DISEÑO.	32
3.1.1 PRINCIPIOS BASICOS DE DISEÑO CON MICROPROCESADORES.	32
3.1.2 FACTORES A CONSIDERAR EN UN DISEÑO CON MICRO - PROCESADORES.	33
3.1.3 METODOLOGIA DE DISEÑO.	34
3.2 BLOQUES FUNCIONALES Y SELECCION DE ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.	37
3.2.1 MODULO DE ADQUISICION DE DATOS.	37
3.2.2 MODULO DE CONTROL CENTRAL.	38
3.2.3 MODULO DE INTERACCION CON EL USUARIO.	39
3.2.4 MODULO DE ALIMENTACION.	42
3.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.	43
3.4 SELECCION DEL MICROPROCESADOR.	44

CAPITULO 4.

DISEÑO, CONSTRUCCION Y PRUEBAS.	45
4.1 DISEÑO DEL HARDWARE.	46
4.1.1 TARJETA PRINCIPAL.	47
4.1.2 TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.	54
4.1.3 TARJETA DE ALIMENTACION.	56

4.2 DISEÑO DEL SOFTWARE.	57
4.2.1 PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO NORMAL.	58
4.2.2 PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO PROGRAMACION.	65
4.2.3 PROGRAMA DE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.	67
4.3 CONSTRUCCION.	70
4.4 PRUEBAS DEL SISTEMA.	76
4.4.1 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA PRINCIPAL.	76
4.4.2 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.	78
4.4.3 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA DE ALIMENTACION.	79
4.4.4 PRUEBAS DEL SISTEMA INTEGRADO.	80

CAPITULO 5.

CONCLUSIONES.	81
---------------	----

BIBLIOGRAFIA.

APENDICE A

DIAGRAMAS ELECTRONICOS.

APENDICE B

PROGRAMAS FUENTE.

INTRODUCCION.

Desde el principio de la existencia del hombre, este ha tenido la necesidad de protegerse. El hombre primitivo se protegía del ataque de los animales empleando su fuerza y las armas rudimentarias de que disponía. En la Edad Media, los castillos se construían en lugares elevados y disponían de profundos fosos que dificultaban el acceso a sus enemigos, que debían librar grandes y encarnizadas batallas para conseguir su objetivo.

Hoy en día, a pesar de nuestra sociedad "civilizada", la necesidad de protegerse sigue existiendo y el hombre ha ideado sofisticados sistemas para impedir la invasión de otras personas en lo que considera su propiedad privada. La electrónica, con sus continuos avances, ha constituido uno de los pilares fundamentales para la evolución de los sistemas de protección y día a día aparecen nuevos dispositivos cada vez más complejos que ayudan a conseguir esta protección.

Para evitar que un objeto sea tomado o que una persona tenga acceso a un determinado recinto, se pueden emplear dos técnicas: la primera se conoce como "simuladores de presencia", es decir, métodos que hacen desistir a un determinado individuo de realizar una acción. La segunda es la más conocida y tiene por objeto impedir esa acción. Por ejemplo, el acceso a una dependencia se puede evitar colocando un dispositivo de seguridad que físicamente impida este acceso o bien haciendo creer que esta acción será descubierta inmediatamente.

Así pues, las sirenas electrónicas, circuitos que encienden y apagan luces de una vivienda, etc., constituyen dispositivos para disuadir una acción, mientras que las llaves electrónicas, cerraduras codificadas y vallas electrificadas forman parte de los sistemas de seguridad.

El objetivo del presente trabajo de tesis es diseñar la unidad de control de un sistema de seguridad electrónico para operar en inmuebles. Este proyecto surge de la necesidad de un empresario de comercializar un sistema de seguridad diseñado especialmente para que satisfaga los requerimientos de un parte específica pero importante dentro del mercado mexicano.

Para poder explicar el desarrollo de este proyecto, el trabajo se divide en cinco capítulos.

En el capítulo 1 se da una visión general de la operación de los sistemas de seguridad, así como de los diferentes tipos existentes y aplicaciones que tienen estos. En seguida, se particulariza para un sistema de seguridad electrónico, explicándose cada una de las partes que lo constituyen.

En el capítulo 2 se presenta la información recabada de las características de algunos sistemas de seguridad comerciales en México. Además, se hace un análisis de los diversos factores que influyen en la elección de las características del sistema de seguridad. El capítulo se concluye estableciendo el objetivo de este trabajo de tesis.

El tercer capítulo describe técnicas de diseño muy generales que servirán como base en el desarrollo del proyecto. Guiándonos en estos conceptos, se divide el sistema en módulos y se da una descripción de cada uno de ellos. Asimismo, se plantean las alternativas de solución para cada módulo y se concluye eligiendo la opción más adecuada para nuestro propósito.

El capítulo 4 se inicia describiendo el hardware de cada uno de los módulos que integran el sistema y se presentan los algoritmos empleados en la programación del sistema de seguridad. También se incluyen algunas ilustraciones de la constitución física final del proyecto; y por último, se describen algunas pruebas realizadas sobre el sistema para la verificación de su correcto funcionamiento.

En el capítulo 5 se presentan las conclusiones derivadas del desarrollo del proyecto y del análisis de los resultados.

También se incluyen dos apéndices en los que se encuentran los programas fuente y los diagramas electrónicos con los que opera el sistema de seguridad.

CAPITULO 1. CONCEPTOS BASICOS.

1.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD.

Los sistemas de seguridad están cada día más extendidos debido a que se necesita una protección mayor. Antes los sistemas de seguridad solo se instalaban en lugares en los que se necesitaba proteger contra el robo o el incendio, valores importantes de dinero o bienes. Hoy en día se aplican en pequeños negocios, fábricas y hogares, además de las entidades bancarias y de ahorro. En los procesos industriales también se aplican para detectar cualquier tipo de falla en los distintos procesos industriales, en las centrales nucleares, en los centros de investigación, etc.

Los propósitos más comunes de un sistema de seguridad son detectar cualquier anomalía debida a la entrada de un intruso o a un incendio. Cuando se trata de la detección de un sujeto extraño su mejor efecto es el de alertar al propio intruso antes de que su entrada sea efectiva, es decir, actúa como sistema disuasivo. El ladrón puede no estar enterado de la existencia del sistema de alarma, pero se asustará por el sonido del mismo antes de robar o causar otro daño mayor que el de forzar la puerta de entrada o cualquier otro acceso.

Todo sistema de alarma debe ser ante todo confiable. Una falla en el momento oportuno anularía completamente el fin para el que se instala. Un sistema que es susceptible de dar falsas alarmas es realmente tan malo como el que puede desconectarse completamente. Un sistema que es propenso a dar falsas alarmas no es seguro y tenderá a ser ignorado. Un sistema de alarma debe estar a prueba de

desconexión por parte de intrusos. Además debe estar diseñado para que, si la entrada ya se ha efectuado, la alarma no pueda silenciarse rápidamente por el intruso; para ello se deben ocultar las partes vulnerables del sistema, como son la unidad de control, la fuente de alimentación y la instalación de las alarmas sonoras.

El costo del sistema es otro factor a considerar. Cuando el valor de los bienes a proteger es alto, el costo inicial de la instalación de un sistema adecuado y efectivo no debería ser un impedimento para su realización. Sólo debe escogerse el de menor costo siempre que no aminore la seguridad respecto al de mayor desembolso.

1.2 APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.

En el plan general se deben distinguir dos tipos de sistemas de alarma: Los sistemas locales de alarma y vigilancia y los sistemas centralizados de telesupervisión.

Los citados en primer lugar son pequeños dispositivos electrónicos (en comparación con los demás) encargados de la vigilancia de fenómenos muy concretos que se desarrollan en espacios relativamente limitados, tales como protección de viviendas frente a intrusos, incendios, fugas de gas, detección y notificación de averías o deficiencias en el funcionamiento de máquinas aisladas en la industria, etc. En cuanto a los citados en segundo lugar, es decir, los sistemas centralizados de telesupervisión, el campo de aplicación es mucho más amplio, no sólo en lo que concierne al elevado número de procesos a los que son aplicables, sino en cuanto a la diversidad de funciones a

realizar y el número de puntos de vigilancia a los que se pueden adaptar, ya que estos sistemas son prácticamente universales, por ello se excluye en ellos la etapa transductora y es posteriormente el usuario el que se encarga en cada aplicación de introducir los sensores necesarios para convertir las variables a vigilar a unas unidades y márgenes normalizados que sean adecuadas al sistema. Como resumen no exhaustivo se expone una relación de procesos susceptibles de ser vigilados o supervisados por estos sistemas:

- vigilancia de temperaturas en grandes edificios,
- detección de incendios y fugas de gas en las viviendas,
- protección de propiedades contra intrusos,
- vigilancia del correcto funcionamiento de máquinas,
- protección de los operarios de las máquinas con partes móviles,
- supervisión de centrales hidroeléctricas, térmicas o nucleares;
- supervisión de redes de captación y distribución de aguas,
- control fluvial,
- control de tráfico,
- supervisión de procesos de fabricación,
- centralización de datos referentes a la contaminación atmosférica de zonas extensas,
- automatización de barcos,
- centralización de datos meteorológicos,
- señalización ferroviaria,
- vigilancia de unidades médicas,
- supervisión de redes eléctricas de distribución,

- centralización de datos en plantas siderúrgicas y petroquímicas,
- vigilancia forestal,
- sistemas antirrobo en bancos y entidades,
- vigilancia de centrales de calefacción,
- monitorización de procesos,
- sistemas de alarma para la detección de objetos metálicos,
- sistemas de protección antichoque para objetos móviles.

De esta lista de posibles aplicaciones, a continuación se explican con mayor detalle las que conciernen a los sistemas antirrobo, antiatraco y anti-incendio.

En las alarmas antirrobo el modo para detectar la entrada del intruso se puede llevar a cabo de distintas formas: mediante la apertura de puertas o ventanas con contactos magnéticos de proximidad, mediante la detección del movimiento con sensores de ultrasonido y/o microondas, por la rotura de cristales con detectores de vibración de cinta conductora, por la intercepción de barreras fotoeléctricas de luz o infrarrojos, por la detección de una variación brusca de temperatura al entrar una persona con detectores pasivos de infrarrojos. Otros métodos para advertir del robo son los detectores sísmicos dispuestos en cajas fuertes, la vigilancia mediante circuito cerrado de televisión, etc. El atraco se puede prevenir con pulsadores escondidos que dan la alarma, en cuanto son presionados, en comisarías de policía o centrales de seguridad, o limitando el acceso mediante controles electrónicos de identificación. La detección de incendios se lleva a cabo con sensores de humo y temperatura excesiva.

En muchos casos las firmas de protección proporcionan a los clientes un servicio de alarma de estación central. Cuando los sensores detectan una anomalía, la unidad de control ordena a un dispositivo especializado que marque el número de esta estación central de seguridad dando el mensaje dispuesto en una cinta y detallando la dirección del lugar del siniestro o robo. Mediante este sistema se puede proteger e identificar individualmente un gran número de propiedades, ya que el personal de la estación central puede localizar el origen de la llamada y telefonar a la policía o a los bomberos, solicitando el adecuado auxilio. En algunos países la comunicación con la estación se lleva a cabo con cables de televisión (TV por cable). Un sistema de alarma de estación central puede vigilar continuamente todas las propiedades protegidas, dando una mayor seguridad en comparación con la simple sirena exterior que puede no oír nadie o bien, si se oye, se ignora pensando que ya llamarán otros a la policía o bomberos.

1.3 CONSTITUCION GENERAL DE UN EQUIPO CON CIRCUITOS INTEGRADOS.

En la figura 1.1 se ha representado el diagrama de bloques de los elementos que constituyen un equipo con circuitos integrados. Como puede apreciarse en esta figura, estos elementos son los siguientes:

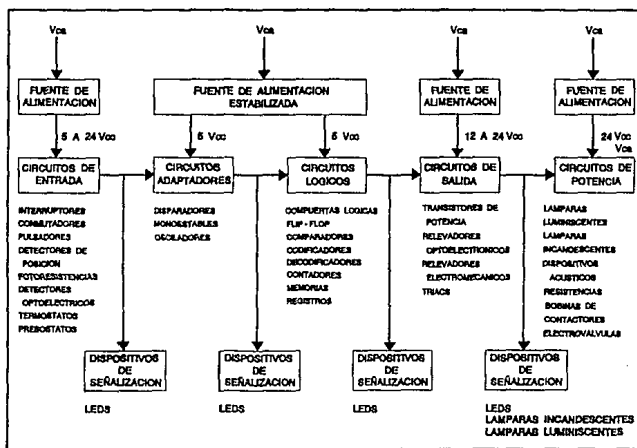


FIGURA 1.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN EQUIPO CON CIRCUITOS INTEGRADOS

CIRCUITOS DE ENTRADA.

Llamados también captadores, son los elementos que introducen las señales lógicas en el equipo. Pueden estar constituidos por interruptores, conmutadores, pulsadores, detectores de proximidad (sensores), etc.

CIRCUITOS ADAPTADORES.

Algunas veces, las señales proporcionadas por los elementos captadores anteriores, no resultan apropiadas para la conexión directa con los elementos lógicos propiamente dichos, debido, sobre todo, a los rebotes en los contactos de dichos elementos captadores que provocan deformaciones en las señales lógicas recibidas. Para conformar estas señales en forma de impulsos rectangulares se emplean diversos circuitos adaptadores de los cuales el más conocido es el disparador de Schmitt.

Otras veces sucede que se precisan señales pulsantes de mando, que actúan conjuntamente con las señales lógicas de entrada; los circuitos que generan estas señales reciben el nombre general de "relojes" y son, esencialmente, circuitos osciladores que generan pulsos rectangulares a una determinada frecuencia.

CIRCUITOS LOGICOS.

Los circuitos lógicos comúnmente utilizados en aplicaciones prácticas son los de las familias TTL y CMOS. Los circuitos lógicos son los que realizan el procesamiento de los datos recibidos en forma de señales lógicas de los circuitos de entrada y a través de los circuitos adaptadores correspondientes. Se incluyen entre los circuitos lógicos, las compuertas lógicas y los circuitos biestables, sobre todo, y también los comparadores, codificadores, decodificadores, contadores, registros, memorias, etc.

CIRCUITOS DE SALIDA.

Los circuitos lógicos operan con tensiones bajas y corrientes muy pequeñas, lo que los hace inapropiados para ser aprovechados directamente en la gran mayoría de las aplicaciones industriales, que operan con tensiones y corrientes más elevadas. Por consiguiente, se necesitan diversos circuitos de salida, que amplifican las señales obtenidas en las salidas de los circuitos lógicos, de forma que puedan aplicarse a los diferentes circuitos de carga o potencia. De acuerdo con la amplificación deseada, pueden utilizarse transistores de potencia, relevadores optoelectrónicos y electromecánicos, triacs, etc.

CIRCUITOS DE POTENCIA.

Constituyen la etapa final de los montajes y están constituidos por elementos gobernados por los circuitos lógicos: lámparas, bobinas de contactores, electroválvulas, etc. que se emplearán para el accionamiento de motores eléctricos, resistencias, dispositivos neumáticos y oleohidráulicos, etc.

DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION.

Los equipos con circuitos integrados deben señalizarse en diversos puntos para conocer en todo momento el estado de funcionamiento de la parte señalizada. En la propia figura 1.1 se han indicado los puntos de un montaje que normalmente se señalizan. Como dispositivos de señalización se emplean generalmente diodos emisores de luz (LED) y, en algunas ocasiones, lámparas luminiscentes e incandescentes.

FUENTES DE ALIMENTACION.

En un equipo con circuitos integrados se emplean, según los casos, diversas tensiones, continuas o alternas. Por lo tanto, deben disponerse fuentes de alimentación apropiadas.

1.3.1. CIRCUITOS BASICOS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.

En un sistema de alarma hay básicamente cuatro partes: los sensores, las sirenas o timbres, la fuente de alimentación que puede ser una batería cargada a través de la red, y la unidad de control. La interconexión de los sensores y las sirenas o timbres con la unidad de control puede llevarse a cabo de varias formas. La parte más sencilla es la conexión de las sirenas. En la figura 1.2 se muestran dos formas de conexión. El de la figura 1.2a es el más sencillo, pero requiere que los cables estén asegurados contra todo posible sabotaje desde el exterior del recinto de seguridad mediante un tubo de acero o disponiéndolos de forma que no sean accesibles, pasando desde el interior a la sirena directamente a través de un agujero en la pared en la que esté sujeta la sirena.

El segundo circuito es más seguro al llevar en la misma manguera una malla cerrada, que protege los cables y la propia sirena. En este caso resulta igual que los cables y la sirena estén al alcance de cualquiera en el exterior, ya que si son saboteados sonará la alarma. Es aconsejable instalar siempre dos sirenas para que suene una al sabotear la otra.

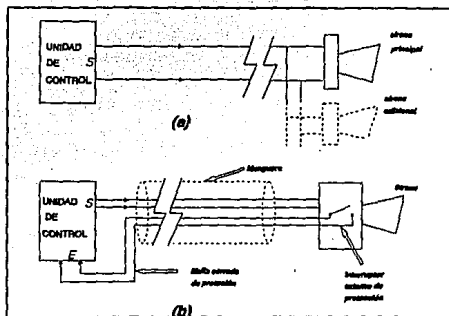


FIGURA 1.2 INTERCONEXIÓN DE LOS SENSORES Y LAS SIRENAS O TIMBRES CON LA UNIDAD DE CONTROL.

En cuanto al circuito de detección, la figura 1.3 muestra los más usuales. El primero (figura 1.3a) dispone los sensores normalmente abiertos en paralelo. En él al darse una anomalía se cierra el contacto y la unidad de control actúa en consecuencia. El de la figura 1.3b es el más usado debido a sus claras ventajas respecto al anterior. Aquí los sensores están normalmente cerrados y conectados en serie. Si se activa cualquiera de los sensores el circuito se abre y la unidad de control da la alarma. El hecho de que la alarma no suene cuando el circuito está conectado demuestra que éste es continuo y que la corriente pasa a través de él. Por consiguiente, ninguna parte de la instalación ha sido cortada o desconectada accidentalmente y ningún sensor ha sido activado. De este modo los sensores y la instalación son comprobados para que ninguna parte de ella sea manipulada indebidamente.

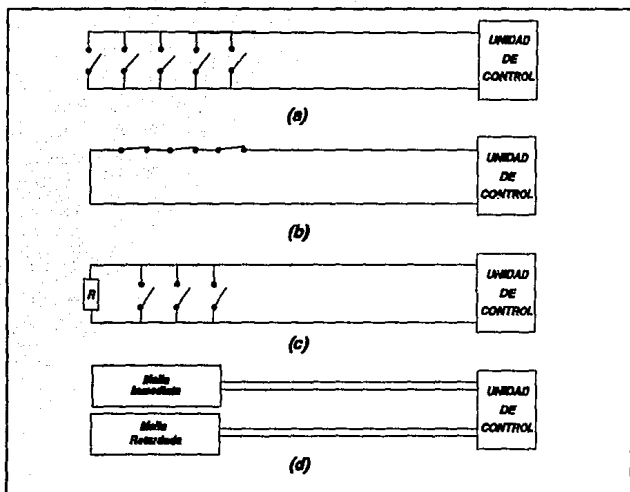


FIGURA 1.3 INTERCONEXIÓN DE LOS SENSORES CON LA UNIDAD DE CONTROL.

El circuito de la figura 1.3c es muy utilizado en los sistemas anti-incendio para conectar todos los sensores de humo y temperatura. En él los sensores están dispuestos en paralelo y en reposo quedan abiertos. La resistencia R cierra el circuito dejando pasar una débil corriente. Si se activa cualquiera de los sensores la unidad de control da la alarma, pero si se corta el circuito da una señal de avería sin activar las sirenas. Este caso no supone el sabotaje de los cables sino que la apertura del circuito será siempre una avería. Algunas unidades de control, al dar la señal de avería también accionan un pequeño zumbador.

En prácticamente todas las unidades de control se prevén como mínimo dos circuitos (normalmente cerrados) cuya única diferencia es su tiempo de accionamiento de la alarma una vez detectada alguna anomalía. El circuito retardado suele ir en las puertas de acceso hasta llegar a la unidad de control para desactivarla antes de que suene la alarma. El circuito inmediato servirá para el resto de los detectores en los que no es necesario este retardo (figura 1.3d).

SENSORES.

SENSORES PASIVOS Y ACTIVOS.

Los sensores pasivos son aquellos que no necesitan una alimentación auxiliar para desempeñar su función. Todos se basan simplemente en un contacto eléctrico, sea abierto o cerrado.

Los sensores activos son aquellos que necesitan alimentación auxiliar para su funcionamiento. Los sensores que se basan en la luz infrarroja son los detectores fotoeléctricos más utilizados hoy en día. La luz visible casi ya no se usa debido al inconveniente de ser detectada por parte del intruso, con la posibilidad de que pueda esquivar la barreras que se interpongan en su camino.

SENSORES DE INCENDIO.

En función del tipo de fuego a detectar y de la futura situación del detector se determinará el tipo a utilizar. Dentro del campo de la detección el tipo más perfeccionado y eficaz en la mayoría de los casos es el detector iónico. Cuando se inicia la combustión normalmente se desprenden gases y humo no visibles al ojo humano, pero que sí alteran las condiciones ambientales del lugar donde ocurre la combustión y esto provoca la alarma.

Existe otro tipo de sensores de incendio que se basa en el principio del aumento de la presión del aire por el aumento de la temperatura.

INDICADORES DE ALARMA (DISPOSITIVOS DE SALIDA).

Un indicador de alarma puede ser una lámpara, un zumbador, una sirena, un timbre, etc. Estos últimos deben tener un sonido fuerte para que pueda ser oído en una gran extensión. Puesto que el sistema de alarma completo culmina en el dispositivo indicador, si se sabotea toda la instalación queda inútil. Por ello es conveniente instalar más de una sirena o timbre. Como sistema redundante también es aconsejable disponer de un marcador automático telefónico que avise al usuario y a la policía o bomberos. Para una seguridad óptima, el sistema debe estar diseñado para trabajar satisfactoriamente a partir de baterías de reserva.

UNIDADES DE CONTROL.

La unidad de control es el corazón de todo sistema de seguridad, determinando la flexibilidad, la facilidad, la eficacia, la confiabilidad y la explotación del sistema. Su primera función es procurar que la alarma continúe sonando después de haber sido disparada por el sensor que haya activado el intruso, el fuego o el mismo propietario de la alarma como consecuencia de un atraco. Es esencial disponer de medios para verificar el sistema a fin de detectar cualquier anomalía en la seguridad, debiendo ser éste silencioso. En la unidad de control se encuentra también la fuente de alimentación de ella misma, de todos los sensores y de los

indicadores de alarma. Las centrales antirrobo pueden tener también circuitos para antiatraco. Las más usuales disponen de un circuito de retardo y uno inmediato como mínimo. Los circuitos inmediatos pueden ser más de uno para poder discriminar entre distintas zonas protegidas, permitiendo la conexión o desconexión de cada zona por separado y la indicación luminosa independiente de su activación, sabotaje o avería. Al tener posibilidad de conectar los sensores por zonas es fácil detectar falsas alarmas, si las hay, y saber qué sensor o conjunto de sensores conectados a una zona tiene una activación. Esta activación se produce en todo momento, pero se puede decidir si se quiere habilitar el indicador de alarma o no. Esta característica permite la puesta a prueba de las instalaciones recién terminadas sin necesidad de molestar a nadie dando la alarma externa innecesariamente.

Este factor es importante ya que, de lo contrario, podrían acostumbrarse a las falsas alarmas y no dar la debida importancia en un caso real de robo o incendio.

La salida de las unidades de control es, en la mayoría de los casos, un relevador con varios circuitos de salida, a los cuales se pueden conectar las sirenas, timbres o marcadores telefónicos necesarios. Cuando se da una señal de alarma y desaparece, el relevador conecta los indicadores de alarma durante un tiempo determinado. Si la señal de alarma no desaparece, el relevador mantiene conectados los indicadores hasta que se agota la fuente de energía o se desconecta la unidad de control mediante la típica llave de seguridad.

La unidad de control deberá estar en un lugar protegido y disponer de llave de seguridad o de codificación secreta.

Centrando la exposición en las unidades de control contra incendio, éstas tienen un comportamiento semejante a las de robo y atraco, pero con algunas variantes. Incluso entre ellas hay muchas peculiaridades en función de la marca, la complicación del local a cubrir, el sistema de extinción, etc. Dan la indicación de alarma de forma visual y acústica, disponiendo también de indicadores de avería en los sensores, fallo de tensión, corte acústico e indicador de servicio.

Las líneas que conectan a cada zona son verificadas continuamente, produciéndose la alarma cuando la línea se encuentra abierta. Para evitar que al producirse una alarma ésta suene inmediatamente, lo cual puede ser peligroso en particular si es falsa, las alarmas son retardadas un cierto tiempo programable, permitiendo de este modo realizar una comprobación de la alarma producida.

FUENTES DE ALIMENTACION.

Las fuentes de alimentación de todo sistema se incluyen usualmente en las propias unidades de control. También existen sistemas en que hay sensores autoalimentados o indicadores de alarma también autoalimentados. Las fuentes de alimentación constan de una batería de tipo hermético sin mantenimiento y de una fuente de alimentación propiamente dicha estabilizada para la carga de la batería y el suministro de energía a todo el sistema cuando hay energía de la red. De esta forma la batería no se descarga en

funcionamiento normal y sólo entra cuando falla la red eléctrica. En ese momento las baterías alimentan todo el sistema durante un tiempo máximo que varía según la instalación y la propia batería, pero que usualmente se calcula de unas ocho o diez horas si no se disparan las alarmas. Si ello ocurre y la instalación es pequeña, el tiempo máximo de actuación se prevé para unos 20 ó 30 minutos, cuando la causa que ha provocado la alarma no cesa. En las instalaciones mayores, en las que se quiere mayor seguridad, se recurre a los sensores e indicadores de alarma autoalimentados. En este caso las baterías dispuestas en el interior de los sensores e indicadores se cargan también a través de la fuente de alimentación estabilizada de la unidad de control.

CAPITULO 2.
CARACTERISTICAS DE ALGUNOS SISTEMAS DE
SEGURIDAD Y DEFINICION DEL PROBLEMA.

En el capítulo anterior se dió una visión de las características generales en todo sistema de seguridad; en el presente capítulo se observan dichas características materializadas en algunos sistemas de seguridad comerciales en México.

Con la información recabada de esta investigación comercial y a través de un análisis de los requerimientos y posibilidades del mercado, se tienen elementos suficientes para concluir este capítulo haciendo la definición del problema y el planteamiento de las características del sistema de seguridad diseñado.

2.1 ANALISIS DE ALGUNOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN EL MERCADO.

En México existen pocas empresas que se dedican a comercializar con los sistemas de seguridad y, en general, el mercado esta cubierto con sistemas de importación. Al hacer una investigación, se encontraron los sistemas cuyas características principales se resumen en la tabla 2.1.

Además de las características mostradas en la tabla 2.1 los sistemas de seguridad encontrados cuentan, cada uno de ellos, con características especiales que se resumen a continuación:

TABLERO ANUNCIADOR DE ALARMAS.

Características:

- 1) El cableado entre el tablero y los sensores puede ser hasta de 3 kilómetros.
- 2) Hasta 4 consolas remotas pueden ser integradas al sistema.
- 3) 16 códigos de acceso.
- 4) Salida auxiliar de voltaje regulado.

ULTRA - 1000

Características:

- 1) 40 códigos de usuario con distintos niveles de seguridad.
- 2) Memoria EEPROM que permite retener todos los datos programados en caso de falla de energía y falla de la batería de respaldo.
- 3) Posibilidad de conocer la historia de las violaciones gracias al almacenamiento de eventos en la memoria.
- 4) Capacidad de desarmar/armar el sistema por teclado.

SISTEMA DE SEGURIDAD P-2000 (PIMA ELECTRONICS SYSTEMS).

Características:

- 1) Activación remota del sistema.
- 2) Cada detector puede ser programado como normalmente cerrado (N.C.) o normalmente abierto (N.A.) y supervisado las 24 horas.

- 3) Se puede acceder cada sensor individualmente a través de una tarjeta de identificación de sensor (SIC).
- 4) Tiene una memoria hasta para 40 eventos.
- 5) Detección de fallas dentro del sistema.

SISTEMA VISTA 4140XMP (ADEMCO).**Características:**

- 1) 20 códigos de usuario.
- 2) Comunicación bidireccional con estación central para reducir las llamadas de servicio.
- 3) Manual del usuario incorporado. Se lee en el display.

SISTEMA VISTA 5130XM-SP (ADEMCO).**Características:**

- 1) 22 códigos de usuario.
- 2) Comunicación bidireccional con estación central para reducir las llamadas de servicio.
- 3) Manual del usuario incorporado. Se lee en el display.
- 4) Informe de estado en español.

SISTEMA DE CONTROL DE ALARMA PC4000 (DSC SECURITY PRODUCTS).**Características:**

- 1) Capacidad de hasta 16 módulos teclado-display remotos.
- 2) Guarda una historia de hasta 512 eventos.
- 3) Fuente de poder auxiliar programable.
- 4) Capacidad de 1000 o más códigos.
- 5) Software para carga y descarga de información.

NOMBRE COMERCIAL	NÚMERO DE ZONAS	TECLADO	COMUNICACIONES	IMPRESORA	DISPLAY	LEDS	SIRENA	BATERIA
TABLEROS ANUNCIADOR DE ALARMAS C.E.B. (COMUNICACION EQUIPOS Y SISTEMAS)	32 ZONAS (N.O. 4 N.C.) Y EXPANDIBLE HASTA 128	TECLADO PARA CONTROLAR FUNCIONES				32 INDICADORES DE LA CONDICION DE CADA ALARMA Y 4 INDICADORES DE FUNCION.	SEÑAL DE AUDIO DE 80 DB INCLUIDA.	RECARGABLE 17V, 4 A.H. CARGADOR DE BATERIA INCLUIDO.
ULTRA 1000	32 ZONAS (N.O. 4 N.C.)	40 CONTROL DE USUARIO CONTROLADOS A TRAVES DEL TECLADO	INTERFASE RS-232C QUE PERMITE CONECTAR UNA COMPUTADORA PARA SELECCIONAR LA ACTIVIDAD DEL SISTEMA. COMUNICADOR DIGITAL.	PERMITE OBTENER UN REPORTE ESCRITO DE LOS EVENTOS DEL SISTEMA, ESPECIFICANDO: HORA, FECHA, No. ZONA, ETC.		UTILIZA UN INDICADOR LUMINOSO POR CADA ZONA (32).	INCLUIDA	BATERIA DE RESPALDO DE 12 V.
P-2000 PIMA LTD ELECTRONIC SYSTEM	8 ZONAS	TECLADO DE 24 BOTONES CON GRAN VARIEDAD DE FUNCIONES.	COMUNICACION TELEFONICA PARA ACTIVAR EL SISTEMA. COMUNICADOR DIGITAL		DISPLAY DE 16 CARACTERES POR DOS LINEAS. DESCRIPCION DETALLADA DE EVENTOS	ARMADO/DESARMADO FALLO	INCLUIDA	BATERIA DE RESPALDO DE 12 V
PG4000 DRC SECURITY PRODUCTS	16 ZONAS Y EXPANDIBLE A 128 ZONAS	INCLUIDO EN UN MODULO REMOTO JUNTO CON EL DISPLAY	INTERFASE RS-232 C COMUNICACION ENTRE MODULOS A TRAVES DE CUATRO ALAMBRES	IMPRESORA SERIAL QUE PROPORCIONA UN REPORTE ESCRITO DE LAS CONDICIONES DEL SISTEMA	INCLUIDO EN UN MODULO REMOTO JUNTO CON EL TECLADO	ANUNCIADOR GRAFICO DE LAS ZONAS ACTIVADAS	SE CONECTA EN UNA SALIDA DE SU MODULO DE RELEVADORES	BATERIA DE RESPALDO DE 12 V
VISTA 4140XNP ADENCO	9 ZONAS ALAMBRADES Y EXPANDIBLE HASTA 64 ZONAS ALAMBRADES O NO ALAMBRADES	TECLADO INALAMBICO	TRANSMISORES INALAMBICOS. COMUNICACION ENTRE MODULOS A TRAVES DE DOS ALAMBRES. COMUNICACION A TRAVES DE LA LINEA TELEFONICA		DISPLAY DE 16 CARACTERES POR DOS LINEAS. DESCRIPCION DETALLADA DE EVENTOS Y MANUAL DEL USUARIO EN DISPLAY	LIMITADO A DOS LEOS CUYAS COMBINACIONES INDICAN UNA FUNCION	SIRENA DE 13.8 V Y 2.6A MARINO	BATERIA DE RESPALDO DE 12 V DE 4 AH Y 6 AH
VISTA 8130XN-SP	9 ZONAS Y 4 PANICOS ALAMBRADES. EXPANDIBLE HASTA 64 ZONAS ALAMBRADES O NO ALAMBRADES	TECLADO DE 12 TECLAS	TRANSMISORES INALAMBICOS. COMUNICACION ENTRE MODULOS A TRAVES DE DOS HILOS. COMUNICACION A TRAVES DE LA LINEA TELEFONICA. PROGRAMABLE DESDE TECLADO O DESDE UN LUGAR REMOTO UTILIZANDO UNA COMPUTADORA CON MODEM.		DISPLAY DE 16 CARACTERES POR DOS LINEAS. DESCRIPCION DETALLADA DE EVENTOS Y MANUAL DEL USUARIO EN DISPLAY	LIMITADO A DOS LEOS CUYAS COMBINACIONES INDICAN UNA FUNCION	SIRENA DE 13.8 V Y 2.6A MARINO	BATERIA DE RESPALDO DE 12 V DE 4 AH Y 6 AH

TABLA 2.1

Aunque la tabla 2.1 solo muestra algunos de los sistemas de seguridad existentes en el mercado, si permite observar que todo sistema de este tipo debe cubrir al menos los siguientes requerimientos básicos:

- Cierta capacidad de memoria para tener un registro de los eventos ocurridos.
- Dispositivos indicadores (sirenas, leds, etc.).
- Módulo de interacción con el usuario y de programación.

Además, como se menciona anteriormente, existen otros sistemas que contienen algunas características mas avanzadas y que hacen al sistema mas seguro y fácil de usar.

En este proyecto se pretende diseñar un sistema que cubra los requerimientos básicos además de incluir módulos que hagan más agradable el manejo y programación del sistema. No se busca elaborar un sistema de seguridad con características muy avanzadas para competir con sistemas sofisticados, sino que se pretende obtener un sistema con características muy particulares ajustadas básicamente de acuerdo a los requerimientos del empresario contratante. Con estas características se desea encontrar aplicación en inmuebles tales como fabricas, bodegas, centros comerciales, edificios de oficinas, etc.

2.2 FACTORES A CONSIDERAR EN LA DEFINICION DEL PROBLEMA

Para poder definir el problema se necesita tomar en cuenta varios factores importantes, a saber:

- Factor comercial.
- Factor normativo.
- Factor tecnológico.
- Factor ergonómico.
- Factor económico.

2.2.1 FACTOR COMERCIAL.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis presentado anteriormente y viendo las posibilidades reales de la elaboración de un sistema de seguridad se concluye que se requiere de un sistema de este tipo producido en el país. Esta iniciativa se esta tratando como un proyecto piloto en el que se vincula a la Universidad (UNAM) con la industria.

La empresa contratante requirió los servicios de la UNAM a través de la Facultad de Ingeniería por medio del Centro de Diseño y Manufactura para llevar a cabo este proyecto. Con la introducción de este sistema se busca: competir en el mercado nacional en esta área, reducir los costos de este tipo de sistemas, adecuar las características del sistema hacia un mercado específico y crear bases tecnológicas propias.

2.2.2 FACTOR NORMATIVO.

Los sistemas en general deben apearse a ciertas normas tanto en su construcción, instalación y servicio; y los sistemas de seguridad no son la excepción.

Determinados cuerpos oficiales han expuesto algunas recomendaciones para los sistemas de seguridad. La mayoría de las recomendaciones están basadas en el British Standard BSI 4737 y similares IEC. Las principales recomendaciones quedan resumidas seguidamente.

- 1) Se recomienda que las llaves de conexión del sistema sean de seguridad o codificadas.
- 2) El sistema deberá responder a señales de alarma mayores de 800 milisegundos, pero no a aquellas que sean menores de 200 milisegundos. Con esto se evitarán falsas alarmas debidas a transitorios externos.
- 3) El nivel sonoro de la alarma no podrá bajar de 70 dB en todas las direcciones a 3 metros.
- 4) El cableado tendrá que ser en malla cerrada, disparándose la alarma si son cortados los cables. Otros organismos aconsejan que una vez disparada se fije una interrupción de la alarma después de 20 minutos.

Hay sistemas sencillos que no cumplen todas las especificaciones pero los más profesionales sí lo hacen.

Para mayor informacion acerca de normas internacionales sobre sistemas de seguridad referirse a los manuales de normas British Standard International BSI sección 4737.

La normatividad en México en cuanto a sistemas de seguridad no existe, debido a que los sistemas nacionales de este tipo son muy escasos. La mayoría de los sistemas instalados y distribuidos en el país son de importación.

- 5) El abastecimiento de potencia autónoma deberá hacer funcionar el sistema en reposo como mínimo durante 8 horas, cuando la energía del flujo eléctrico del lugar desaparezca por alguna avería.

2.2.3 FACTOR TECNOLOGICO.

Al analizar los sistemas comerciales y los requerimientos para llevar a cabo un adecuado sistema de vigilancia se puede ver que los mas conveniente al diseñar un sistema de este tipo es emplear circuitos de alta escala de integración tales como microprocesadores y memorias. El realizar una implementación con circuitos de este tipo permite que el sistema no sea tan complejo en sus diversas etapas como son: diseño, programación, mantenimiento y reparación.

2.2.4 FACTOR ERGONOMICO.

Un factor importante en los sistemas es la forma en la que el usuario puede interactuar con los mismos y por lo tanto es un punto que se debe cuidar al diseñar un sistema de seguridad. Si el sistema no ofrece suficientes facilidades de señalización, programación y manipulación, el trabajo para el usuario será tedioso, el sistema tenderá a ser rechazado y desechado rápidamente.

2.2.5 FACTOR ECONOMICO.

Cuando se pretende que los costos sean bajos una cuestión importante es lograr hacer una implantación con circuitos y componentes disponibles fácilmente en el mercado. Así, se busca que el sistema emplee la mayor cantidad de componentes que se puedan conseguir en el mercado nacional (México), ya que con esto se tiene un ahorro en recursos temporales y de costos para la adquisición de los diversos dispositivos.

2.3 DEFINICION DEL PROBLEMA.

El objetivo del proyecto es desarrollar la unidad de control para un sistema de seguridad electrónico que sea utilizable en inmuebles: casas, oficinas e industrias.

En base al análisis de mercado, las limitaciones impuestas por los diversos factores mencionados anteriormente y las peticiones del empresario se generaron las siguientes características para el sistema de seguridad objeto de este trabajo de tesis:

- 1) Capacidad hasta de 64 zonas, normalmente abiertas en paralelo y normalmente cerradas en serie, con resistencia de fin de línea.
- 2) Activación (armada y desarmada) por medio de teclado.
- 3) Despliegue del estado del sistema a través de un display LCD y leds indicadores.
- 4) Zumbador para avisar cualquier evento del sistema (el zumbador se encuentra en la consola del sistema y es diferente a la sirena de alarma).
- 5) Memoria no volátil reprogramable.

- 6) Voltaje de operación de 5V.
- 7) Cargador de baterías incluido.
- 8) Puerto paralelo para conexión de impresora.
- 9) Impresión detallada de eventos: fecha, hora, número de zona y descripción de la zona.
- 10) Programación de duración de activación de sirena (desde 2 hasta 30 minutos).
- 11) Capacidad de proveer energía auxiliar (12V, 500 mA).
- 12) Memoria de datos (mínimo 3 kbytes).
- 13) Impresión de eventos o rondas a petición del usuario.
- 14) Diferenciación de impresión de eventos de alarma y de rondas.
- 15) Capacidad para activar dos relevadores de 3A, programables.
- 16) Aviso de armado/desarmado del sistema en impresora y display.
- 17) Distinción entre robo y fuego en la alarma.
- 18) Todas las zonas programables a través de una terminal (PC).
- 19) Capacidad de cinco claves de acceso.
- 20) Opción para habilitar y deshabilitar zonas.
- 21) Verificación de las señales de estado de la fuente de alimentación.
- 22) Opción por medio de teclado para encontrar las zonas con alarma.
- 23) Diferenciación entre falla y alarma en las zonas de fuego.

CAPITULO 3.

GENERACION Y SELECCION DE SOLUCIONES.

En el diseño de un sistema digital la elección de la tecnología para implantarlo es muy importante. Debe analizarse de manera cuidadosa, primeramente el compromiso velocidad de operación - cantidad de información a procesar, asimismo, deben tenerse presentes las características de reproducción, instalación y mantenimiento.

Hasta hace algunos años muchos de los sistemas digitales se implantaban a base de elementos digitales discretos, esto se debía a dos razones básicamente, por un lado, la disponibilidad de componentes en una alta escala de integración era escasa, y por el otro, cuando dichos elementos se podían adquirir, sus costos eran relativamente más altos, sin embargo, en la actualidad, el uso de los dispositivos de alta y mediana escala de integración esta presente en muchos diseños. El cambio en esta forma de llevar a cabo los sistemas se ha debido a que los componentes fuertemente integrados están ahora mas accesibles tanto en el aspecto económico como en el comercial.

Además de la disponibilidad mencionada en los componentes de alta escala de integración, se tienen diversas ventajas adicionales que van desde el ahorro de espacio hasta una mayor flexibilidad y capacidad para depurar el sistema.

No obstante, las características anteriores, presentes en dispositivos como microprocesadores y memorias, siempre es importante hacer un análisis cuidadoso de las necesidades, ya que la implantación en esta forma en general es más lenta y requiere una serie de elementos adicionales para su funcionamiento.

A continuación se muestra el diagrama general para plantear un proyecto con microprocesadores.

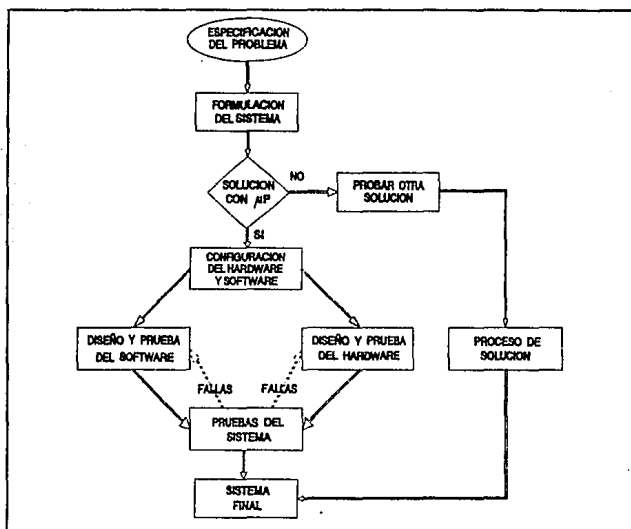


FIGURA 3.1 DIAGRAMA PARA PLANTEAR UN PROYECTO CON MICROPROCESADORES.

Al analizar las capacidades que deben estar presentes en un sistema de seguridad se observa que, si bien la velocidad de operación es importante, no es un punto demasiado crítico y este requerimiento puede ser cubierto con un microprocesador o microcontrolador típico de 8 bits.

Por otro lado, tenemos que dependiendo de cual sea la complejidad del sistema de seguridad, se toman diversas acciones como resultado de las condiciones de las zonas de vigilancia; de cualquier forma, siempre las acciones a realizar son variadas y si a esto agregamos las capacidades de interacción con el usuario, el implantar el sistema con elementos discretos implicaría demasiado esfuerzo y tal vez no se podrían cubrir todas las necesidades.

Es importante decir que, además de las ventajas mencionadas, el diseño del sistema usando un microprocesador permite tener un crecimiento en las capacidades del sistema con mayor facilidad. Esta se refleja con mayor claridad en las características de interacción con el usuario. Por último debe apuntarse que con un diseño de este tipo, el mantenimiento de el sistema se hace de manera más sistemática ya que pueden tenerse herramientas de software para depurar el sistema.

En las secciones siguientes se verán las técnicas de diseño empleadas en la implantación del software y el hardware, así como los factores determinantes en un sistema de este tipo.

3.1 TECNICAS DE DISEÑO.

3.1.1 PRINCIPIOS BASICOS PARA DISEÑO CON MICROPROCESADORES.

Para que el diseño de un sistema empleando microprocesadores quede estructurado de manera adecuada deben atenderse los siguientes principios:

- **MODULARIDAD.**

Con este concepto se engloba el hecho de la partición de un determinado problema en una serie de tareas más simples; esto es, es la división de una macrotarea en partes, para facilitar la solución final.

- **REGULARIDAD.**

Este principio se basa en el parecido que se da entre los diversos módulos operativos y consiste en establecer semejanzas entre dos o más módulos funcionales de un sistema para ahorrar tiempo.

- **LOCALIDAD.**

Este término nos habla de la ubicación espacial del problema que estamos analizando, respecto a su contexto. La localidad a nivel módulo nos permite reafirmar la organización de los diversos módulos en el sistema. La localidad a nivel sistema nos permite visualizar la interacción del sistema con su entorno externo.

- **CONECTIVIDAD.**

Es la manera en que se establece la comunicación de los diferentes módulos en un sistema. Es la relación y comunicación de un sistema y el mundo exterior.

3.1.1.2 FACTORES A CONSIDERAR EN UN DISEÑO CON MICROPROCESADORES

Por otro lado, es importante tomar en cuenta en todo diseño de sistemas, factores que afectan de manera significativa las características del mismo. Entre los factores que afectan un diseño con microprocesadores están:

- MEDIO AMBIENTE.

El entorno y las condiciones en que se desarrollará un sistema son determinantes en un diseño, ya que los componentes deben ser adecuados para trabajar en ciertas condiciones; además de adecuar de cierta manera los componentes a emplear en un sistema, también se debe tener apego a ciertas normas para tener al sistema funcionando en un entorno estándar.

- ERGONOMIA.

En todo diseño se debe cuidar grandemente que el sistema en desarrollo se apegue a las necesidades físicas del usuario, el sistema debe cubrir tanto las necesidades técnicas como de comunicación con el usuario.

- PRECISION Y EXACTITUD.

Estos factores influyen de manera importante ya que de alguna forma determinan las características de frecuencia de operación, capacidad de memoria, características de interfaz para manejar algún tipo de variable, tamaño del bus, etc.

3.1.3 METODOLOGIA DE DISEÑO.

Para llevar a cabo el diseño de un sistema se dispone de dos técnicas:

- Diseño funcional ascendente.
- Diseño funcional descendente.

DISEÑO FUNCIONAL ASCENDENTE.

Es una técnica que empieza en el nivel de complejidad más bajo y termina en el más alto. Se analizan las partes que se tienen y se integran para resolver un problema.

El diseño ascendente se refiere a la identificación de aquellos procesos o subsistemas que necesitan llevarse a cabo conforme vayan apareciendo. Aunque cada subsistema puede ofrecer lo que se requiere, cuando se contempla al sistema como una entidad global, adolece de ciertas limitaciones por haber tomado un enfoque ascendente. Una de estas limitaciones es que se introducen al sistema elementos redundantes de manera injustificable y la limitación más seria es que los objetivos globales de la organización tal vez no fueron considerados, y en consecuencia, no se satisfacen.

DISEÑO FUNCIONAL DESCENDENTE.

En esta técnica se analiza el problema que se tiene, como un todo, planteándose los objetivos globales de la organización, para enseguida empezar a dividir al sistema total en varios módulos para ver qué subsistemas pueden resolverlo. Esta técnica es usada cuando se quiere diseñar algún componente o prototipo.

A través de esta metodología se tienen varias ventajas:

- Evita el caos originado al tratar de diseñar al sistema en un solo paso.
- Cuenta con grupos de analistas, trabajando por separado pero simultáneamente en subsistemas independientes. Esto ahorra tiempo.
- Evita que el analista se adentre en detalles y dé la pauta para que se pierdan los objetivos centrales del problema.

Sin embargo, debe cuidarse lo siguiente:

- Existe la posibilidad de que el sistema se divida en subsistemas incorrectos.
- Una vez que se realizan las divisiones en subsistemas, sus interfases pueden descuidarse o ignorarse.
- Los sistemas deben reintegrarse eventualmente. Estos mecanismos de reintegración deben plantearse al principio.

En el diseño de el sistema de seguridad motivo de esta tesis, puesto que se trata de un prototipo, por sus propias características de modularidad y ya que los objetivos globales están bien definidos, se toma como técnica de diseño a la del tipo funcional descendente.

En la mayoría de los diseños con microprocesadores, y el sistema de seguridad no es la excepción, se pueden distinguir dos grandes bloques: diseño de hardware y diseño de software, ambos se ilustran a continuación.

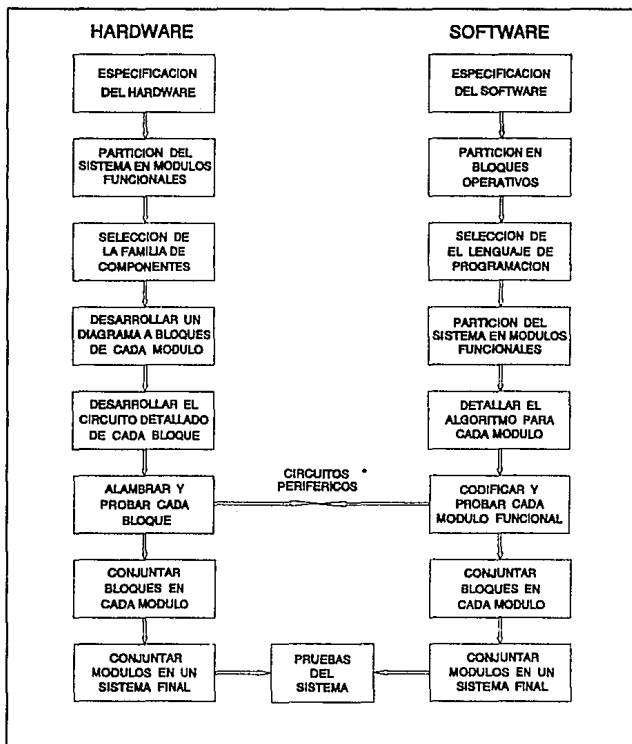


FIGURA 3.2 TÉCNICA DE DISEÑO FUNCIONAL DESCENDENTE.

- * Los circuitos periféricos son dispositivos que nos permiten llevar a cabo una interacción entre SW y HW para realizar pruebas preliminares.

3.2 BLOQUES FUNCIONALES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

En el sistema de seguridad, como en la mayoría de los sistemas con microprocesadores, son aplicables los principios básicos de diseño. Basándose en el principio de modularidad, se puede dividir el sistema de seguridad en cuatro grandes módulos funcionales:

- Módulo de adquisición de datos.
- Módulo de control central.
- Módulo de interacción con el usuario.
- Módulo de alimentación.

3.2.1 MODULO DE ADQUISICION DE DATOS.

Este módulo se divide en dos tarjetas:

- Tarjeta de protección de zonas.

Cuya función es evitar la interferencia de ruidos externos al sistema y proteger contra sobre tensiones.

- Tarjeta de adquisición de datos.

Esta sección es la que se encarga de sensar y registrar el estado de cada una de las zonas de vigilancia. Una vez que se detecta que alguna zona ha sido activada, la información acerca de ésta se envía al módulo de procesamiento para que se tomen las acciones correspondientes.

Las alternativas de solución propuestas para el funcionamiento de este módulo fueron dos: la primera consistía en utilizar puertos paralelos, en esta implantación a cada zona le correspondía una línea física de un determinado puerto. La segunda opción consistía en emplear un bloque que permitiera multiplexar las 64 zonas.

En el diseño del sistema se escogió la segunda opción ya que tiene las siguientes ventajas:

- Software más sencillo y eficiente.
- Ahorro de espacio.
- Menor costo.
- Por la característica de multiplexaje existe un bloque único para todas las zonas que permite diferenciar tres estados en cada zona.

3.2.2 MODULO DE CONTROL CENTRAL.

En esta sección se toma la información proveniente del módulo de adquisición de datos para procesarla. Cada uno de los eventos se almacena junto con una referencia de tiempo para a continuación activar algunos dispositivos de señalización cuyas características dependen del tipo de zona con alarma.

En el aspecto funcional, las alternativas de solución fueron limitadas por las características que se hicieron en la definición del problema.

En lo referente a la base de tiempo en el sistema se contemplaron básicamente dos alternativas: por un lado, utilizar los recursos internos del microcontrolador (timers); y por el otro lado, emplear un componente externo (reloj de tiempo real comercial). Se escogió esta última alternativa, ya que con ello se obtiene una mayor versatilidad en el manejo del tiempo y se simplifica el software.

3.2.3 MODULO DE INTERACCION CON EL USUARIO.

En este módulo se incluyen las diferentes formas de despliegue sobre el estado del sistema y los dispositivos para interactuar con el mismo. Así, se dispone de las siguientes partes:

- Capacidad de impresión.
- Despliegue / Teclado.
- Comunicación con una computadora personal.
- Señalizadores visuales y acústicos.

CAPACIDAD DE IMPRESION.

Permite hacer un registro escrito de los eventos ocurridos en cierto período de tiempo. Asimismo, facilita la creación de reportes para obtener una historia de lo acontecido. Para tener esta característica se analizaron la impresora paralelo y la impresora serie. El resultado de este análisis fue la selección de la impresora paralelo por las siguientes razones:

- * Mayor disponibilidad comercial
- * Conocimiento previo del manejo de este dispositivo

CARACTERISTICA DE DESPLIEGUE / TECLADO.

Es una sección muy importante en la interacción con el usuario ya que permite mostrar información diversa acerca de la condición de las zonas de vigilancia y del sistema mismo. El teclado representa una forma de ingresar algunos comandos al sistema y de programarlo.

Para la selección de el dispositivo de despliegue se debe tomar en cuenta: consumo de energía, flexibilidad de operación y características de presentación de información. En un principio se pensaba utilizar display de siete segmentos, sin embargo, el consumo de energía de estos componentes es relativamente grande y sus capacidades de despliegue de la información son realmente escasas.

Debido a los inconvenientes expuestos se analizó la opción de emplear un display alfanumérico de cristal líquido (LCD). Este dispositivo, aunque de un costo un tanto mayor, ofrece capacidades que lo hacen deseable en todo sistema digital. Por un lado, el consumo de energía del LCD es bajo, se programa fácilmente, está planeado para trabajo con microprocesadores, y ofrece características que permiten desplegar una gran cantidad de símbolos para señalar según las necesidades.

El teclado es una herramienta realmente útil cuando se quieren enviar comandos u ordenes en forma rápida hacia el sistema. Para su implantación existen diversas opciones, por un lado están los teclados comerciales que entregan algún código dependiendo de la tecla oprimida, estos teclados tienen la desventaja que requieren circuitos manejadores internos * y como la aplicación hacia el sistema de seguridad exige comandos cortos, usados esporádicamente, esto representa un desperdicio. Otra opción, que es la empleada en el sistema de seguridad fue la utilización de un teclado matricial construido en el mismo Centro. Este teclado tiene la ventaja de que se ajusta fácilmente a las necesidades del sistema.

Cabe señalar que en un principio no se contemplaba la utilización de este dispositivo, sin embargo por recomendación del CDM y las características de otros sistema se decidió incluirlo en el sistema.

COMUNICACION CON UNA PC.

Esta capacidad del sistema de seguridad permite la programación inicial del sistema. Se decidió incluir esta característica por que sitúa al programador del sistema en un ambiente mas amigable.

Otra alternativa que se estudio para realizar la programación inicial del sistema fue la utilización del teclado/display, opción que se descartó por que representa un medio tedioso y lento para realizar esta función.

LEDS SEÑALIZADORES, SIRENAS y ZUMBADOR.

Estos dispositivos, comunes en la mayoría de los sistemas de seguridad, son los indicadores locales inmediatos de un estado de alerta o falla dentro del sistema.

- Circuitos manejadores internos del tipo usado en una computadora personal.

3.2.4 MODULO DE ALIMENTACION.

Este módulo tiene como función la de suministrar la energía necesaria en todo el sistema de seguridad, incluyendo sensores y actuadores. Las características mas relevantes de este módulo son:

- * Incluye un circuito cargador de baterías.
- * Batería de respaldo que entra en operación automáticamente en caso de falta de energía en la línea de alimentación.
- * Salidas hacia la unidad de control que indican el estado de la fuente.

En este caso se tenían dos alternativas para cubrir las necesidades anteriores: la primera de ellas era adquirir una fuente comercial y la otra diseñarla en el CDM. Se descartó la primera opción ya que no se encontraron fuentes de alimentación con todos los requerimientos antes mencionados, sobre todo en lo que respecta a la señales de estado.

3.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

En resumen la estructura del sistema de seguridad queda definida de acuerdo al siguiente diagrama de bloques.

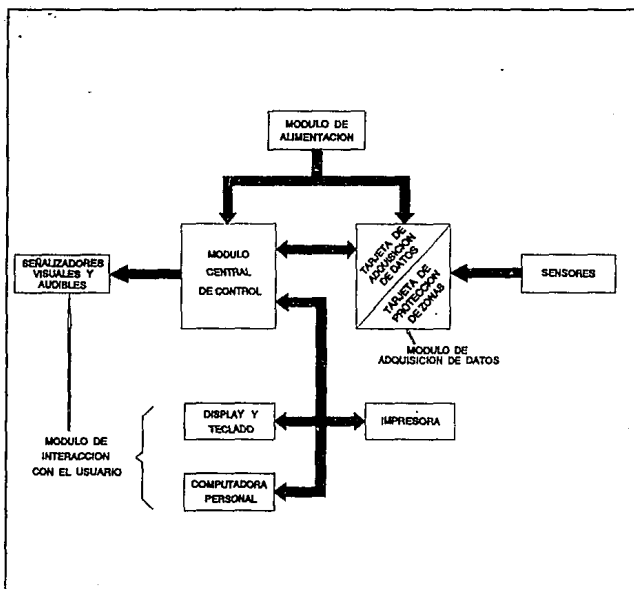


FIGURA 3.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

3.4 SELECCIÓN DEL MICROPROCESADOR.

El esquema que se presenta anteriormente es el resultado de cubrir las necesidades impuestas en la definición del problema y de la discriminación de las diferentes alternativas. En adición a esto, un punto que fue determinante en la elección de las características finales fue la cuestión del tiempo de que se disponía para la realización del proyecto y esto fue uno de los criterios que se utilizaron para la selección del microprocesador.

El microprocesador es el elemento fundamental del sistema y es por esta razón que la elección adecuada de este dispositivo es muy importante. A continuación se hace un análisis para la selección del microprocesador:

1. Las variables que intervienen en el sistema son del tipo digital.
2. Las variables de entrada deben estar garantizadas por un tiempo mínimo de 300 mseg.
3. Los datos a almacenar serán de una cantidad mínima de 3 kbytes.
4. Se requiere contar con puertos serie y paralelo.
5. En base a las necesidades antes mencionadas se puede ver que con un microprocesador típico de 8 bits se pueden cubrir satisfactoriamente.
6. Debido al soporte técnico y al conocimiento que se tenía en el Centro de Diseño, se decidió implantar el Sistema de Seguridad con el microcontrolador 8031 de la familia MCS-51 de Intel.
7. En la selección de este microcontrolador influyó el hecho de que es altamente comercial y de un costo relativamente bajo.

CAPITULO 4.

DISEÑO, CONSTRUCCION Y PRUEBAS.

Hasta ahora se ha dado una visión un tanto general del sistema de seguridad, aunque con el objetivo y las características bien definidas. En este capítulo se pretende describir con mayor detalle cada uno de los bloques que forman el sistema, así como los circuitos empleados para la construcción física del mismo. Para finalizar el capítulo se mencionan algunas pruebas a las que fue sometido el sistema de seguridad antes de entrar en operación definitiva.

En el capítulo anterior se planteó que para el diseño del Sistema de Seguridad se seguiría una técnica funcional descendente y como tal deben seguirse los pasos que se muestran en el diagrama de la figura 3.2. Así, se puso atención en las dos secciones del sistema: Hardware y Software.

4.1 DISEÑO DEL HARDWARE.

Desde este punto de vista el sistema puede verse dividido en las siguientes secciones:

- Tarjeta principal,
- Tarjeta de adquisición de datos, y
- Tarjeta de alimentación.

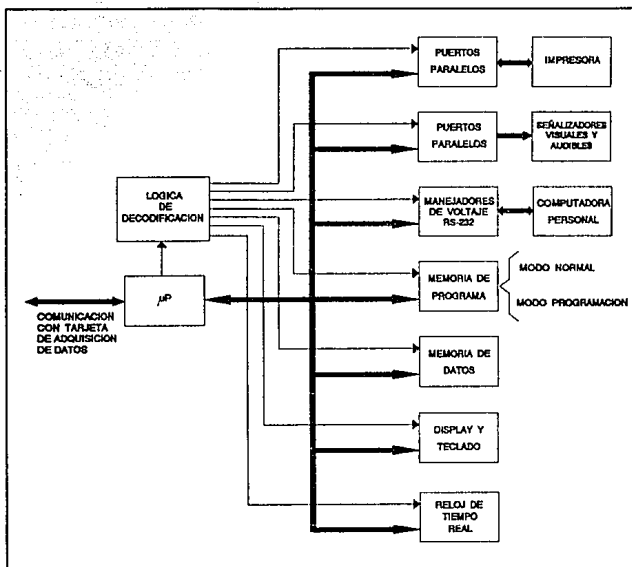


FIGURA 4.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA TARJETA PRINCIPAL.

4.1.1 TARJETA PRINCIPAL.

Los bloques funcionales de este módulo se muestran en el diagrama de bloques de la figura 4.1.

- * **Microcontrolador:** Para este bloque se empleó el microcontrolador 8031 de Intel. Su función es la de procesar y manejar el flujo de información de todo el sistema y por lo tanto esta relacionado física y lógicamente con todos los demás dispositivos que conforman esta tarjeta. Enseguida se muestra el diagrama esquemático del 8031.

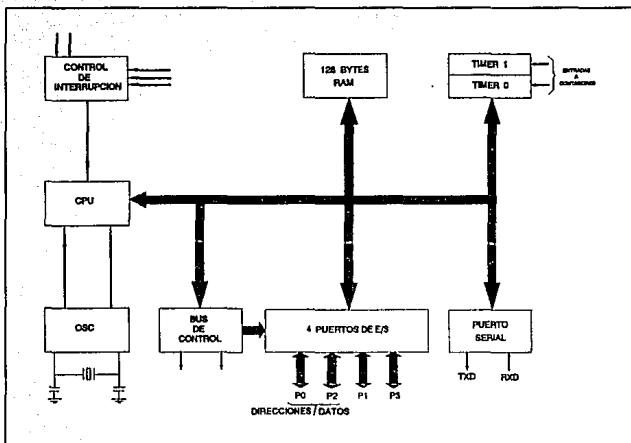


FIGURA 4.2 DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL MICROPROCESADOR 8031.

- * Lógica de decodificación: Este bloque se encarga de habilitar a los diferentes dispositivos en el mapa de memoria y esta implantada con decodificadores 3 X 8 (74138).
- * Memoria de programa: Físicamente la memoria de programa esta implantada a través de dos circuitos integrados idénticos (UVEPROM 2764 8k X 8). Uno de ellos contiene el programa que opera cuando el sistema se encuentra en un modo normal de trabajo y en el otro se incluye el programa para cuando el sistema se encuentra en el modo de programación (los modos de operación del sistema se explican en la sección de software). Un interruptor conectado a una línea de un puerto paralelo define el modo de operación que se tiene en el sistema.
- * Memoria de datos: Este bloque esta formado por memoria EEPROM (2864 8k X 8) y en ella se almacenan los eventos de alarma ocurridos en el sistema, así como las descripciones de cada zona, las claves de acceso que se manejan y los tiempos de retardo programables mencionados en la definición del problema.
- * Reloj de tiempo real: Esta sección esta formada por un reloj de tiempo real de 4 bits, compatible con microprocesador y operación paralela (MM58274). Para su operación en el sistema requiere de un circuito oscilador (cristal y capacitores de resonancia) y además cuenta con elementos que permiten que una batería de respaldo funcione en caso de falla de energía en el sistema.

El MM58274 cuenta con 16 registros, dos de ellos son de control y los restantes proporcionan información sobre fecha y hora actual con una precisión de hasta décimas de segundo. Además puede ser programado para que genere una interrupción (única o repetitiva), la cual puede darse en un intervalo de tiempo máximo de 60 segundos.

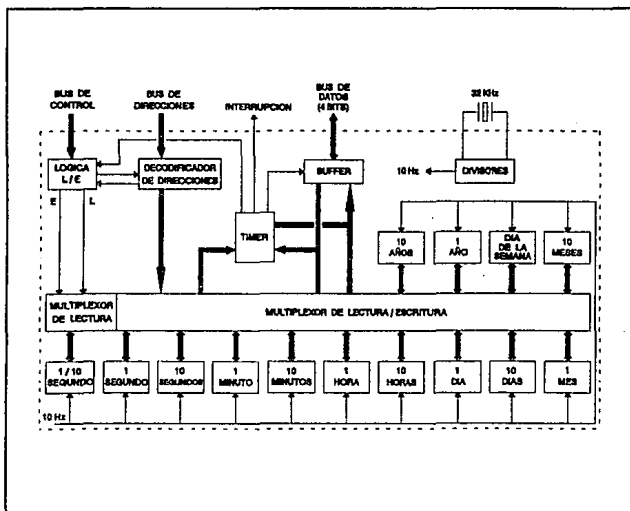


FIGURA 4.3 DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL RELOJ DE TIEMPO REAL.

- * Puertos paralelos: Estos dispositivos se implantaron a través de PPI's (Interfases Programables para Periféricos de Intel 8255). Los cuales disponen de tres puertos de 8 bits bidireccionales, estas líneas pueden ser programadas en dos grupos de 12 y usadas en tres modos de operación.

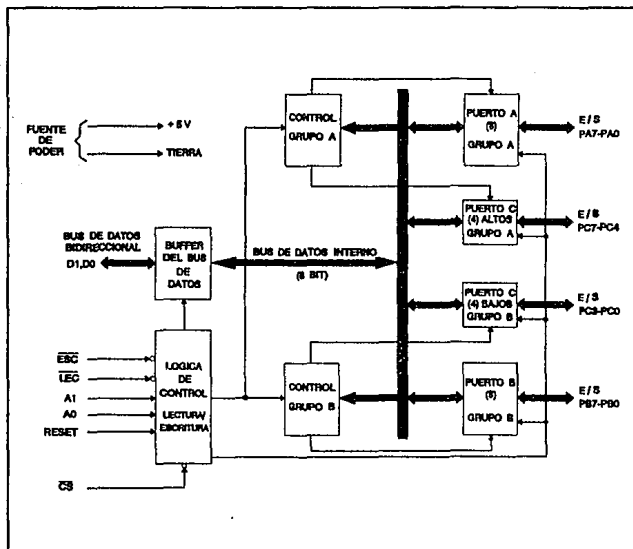


FIGURA 4.4 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PPI 8255.

Estos puertos paralelos son usados en dos secciones:

- a) Como interfase para la impresora a través del siguiente esquema:

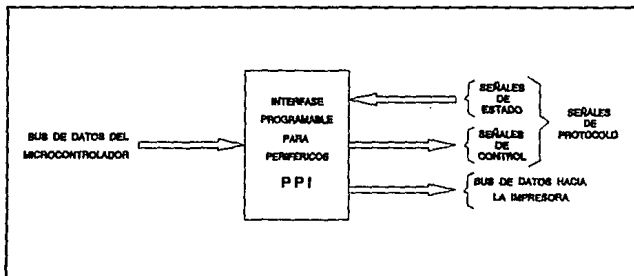


FIGURA 4.5 INTERFASE PPI - IMPRESORA.

- b) Como puerto de propósito general con las siguientes funciones:

Entradas

- Modos de operación del sistema.
- Estado de la fuente de alimentación.

Salidas

- Salidas a dos relevadores.
- Leds indicadores.
- Zumbador.

- * **Manejadores de voltaje para RS232:** Este bloque esta formado por circuitos adaptadores de voltaje para transmisión / recepción (1488 y 1489 respectivamente). Dichos circuitos conforman una interfase para comunicación con una PC usando los niveles de voltaje del estándar RS232.
- * **Teclado y display:** Como se mencionó anteriormente, para la implantación del teclado se armó uno del tipo matricial, el cual tiene la estructura que se muestra a continuación.

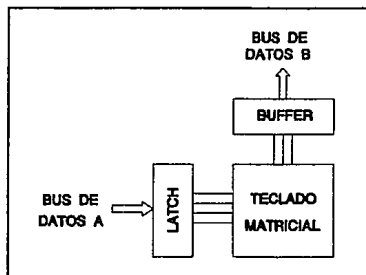


FIGURA 4.6 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL TECLADO.

En su funcionamiento, el microcontrolador envía un código a través del bus de datos A y de acuerdo a la tecla presionada se obtiene un código en el bus de datos B que permite discriminar por software cual fue la tecla oprimida.

Para la característica de despliegue se uso un display alfanumérico de cristal liquido, con 32 caracteres en dos líneas (AND 491), el diagrama de este dispositivo se muestra enseguida.

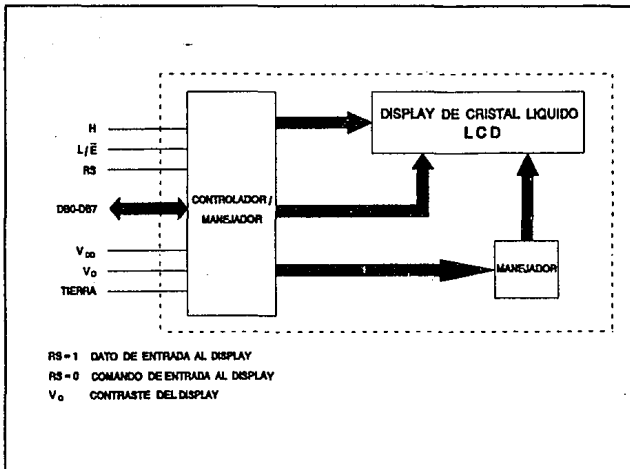


FIGURA 4.7 DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL DISPLAY AND 491.

4.1.2 TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

Esta integrada de la siguiente forma.

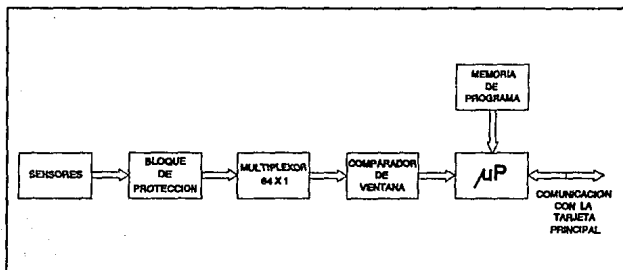


FIGURA 4.8 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

- * **Microcontrolador:** Para este bloque se empleó el microcontrolador 8031 de Intel. Su función es la de verificar el estado de cada una de las zonas multiplexándolas en forma cíclica. En cuanto se detecta una zona con alguna condición de alarma se envía hacia la tarjeta principal un código a través del puerto paralelo.
- * **Memoria de programa:** Esta sección se formó con una memoria UVEPROM (2764) que contiene el programa de verificación de zonas y comunicación con la tarjeta principal.
- * **Comparador de ventana:** Este bloque se implantó en base a dos circuitos comparadores (LM339) que permiten manejar tres estados en cada zona:

- Zona sin alarma (dentro de la ventana).
 - Zona con alarma, por activación de sensor normalmente abierto (nivel bajo).
 - Zona con alarma por activación de sensor normalmente cerrado (nivel alto).
- * Multiplexores: Los circuitos usados para esta sección fueron los multiplexores analógicos 8x1 (CD4051). Estos dispositivos hacen posible utilizar únicamente un comparador de ventana para todas las zonas y sensarse a través de una sola línea de puerto del microcontrolador.
- * Circuito de protección: Consiste de un arreglo paralelo de capacitor/diodo zener para cada una de las zonas. La función de dicho arreglo es la de proteger contra ruido generado por la presencia de campos electromagnéticos y contra picos de voltaje.

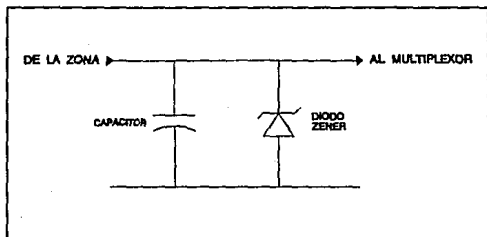


FIGURA 4.9 CIRCUITO DE PROTECCION.

4.1.3 TARJETA DE ALIMENTACION.

El diagrama de bloques de esta sección se muestra en la siguiente figura.

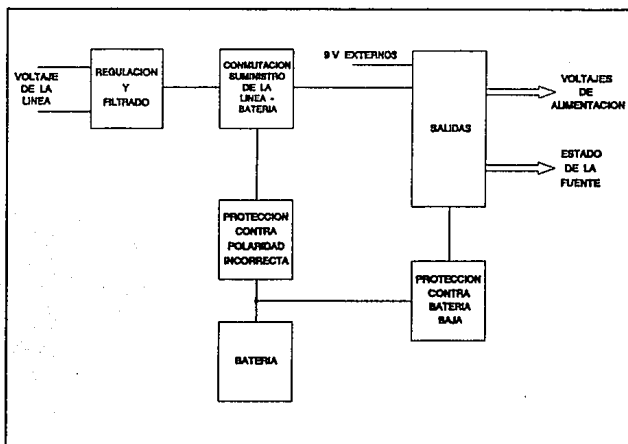


FIGURA 4.10 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA TARJETA DE ALIMENTACION.

Esta tarjeta se encarga de proporcionar energía tanto a la tarjeta principal y a la tarjeta de adquisición de datos, como a los sensores que así lo requieran.

Las características de la fuente son las siguientes:

- Cuenta con cuatro niveles de voltaje (+5 V, ± 9 V y +12 V).
- Opera tanto con energía de la línea o sin ella, debido a la batería de respaldo que actúa automáticamente.

- Las protecciones con que cuenta la fuente se listan enseguida:
 - * Protección contra exceso de corriente.
 - * Circuito contra conexión equivocada de la batería.
 - * Circuito de protección de batería baja.
- Las señales que nos dan el estado de la fuente son:
 - * Señal de batería baja.
 - * Señal de ausencia de energía en la línea.
 - * Señal de batería en mal estado o ausencia de ésta.
- Cuenta con dos relevadores, denominados principal y secundario. El principal se emplea para alimentación de una sirena, en este caso, la energía es proporcionada por la fuente. El secundario funciona simplemente como un interruptor, esto es, no proporciona un voltaje en sus terminales y, por lo tanto, el suministro para la aplicación que se desee se debe dar con una fuente externa.

4.2 DISEÑO DEL SOFTWARE.

Desde este punto de vista los bloques que se tienen son los siguientes:

- Programa de la tarjeta principal:
 - * Programa Modo Normal.
 - * Programa Modo Programación.
- Programa de la tarjeta de adquisición de datos.

4.2.1. PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO NORMAL.

Este programa se describe en el siguiente diagrama de flujo.

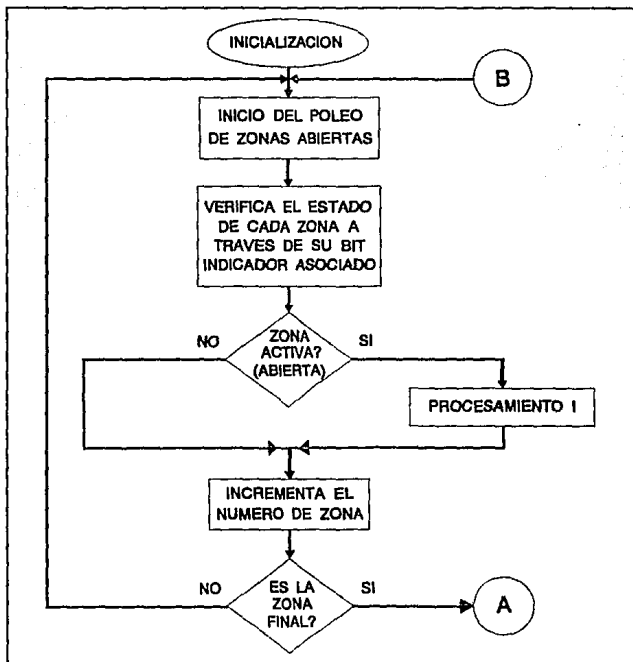


FIGURA 4.11 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO NORMAL.

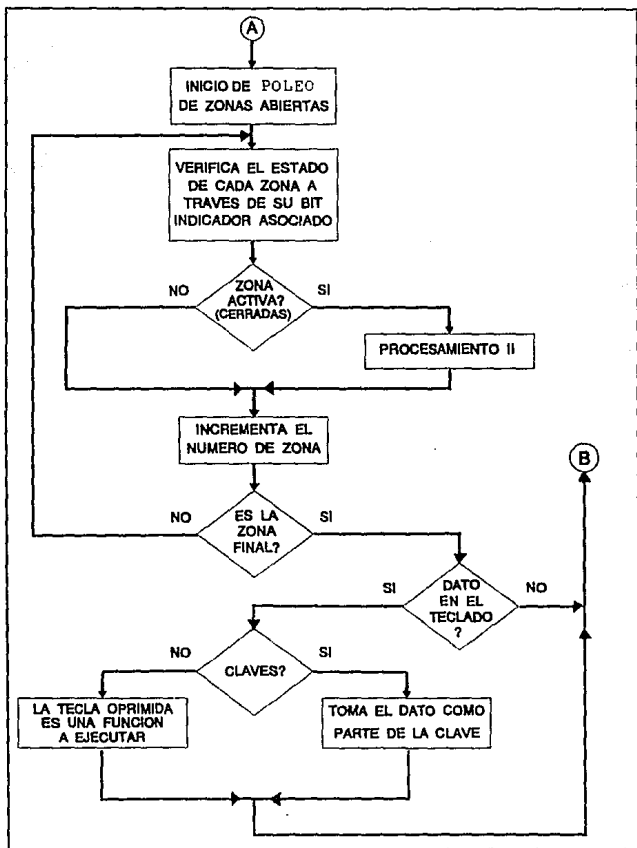


FIGURA 4.11 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO NORMAL (CONTINUACION).

En el diagrama de flujo de la figura 4.11 se muestra que en el programa se verifican, primeramente, las 64 zonas por una condición de ABIERTAS (entendiéndose por abiertas a aquellas zonas que pasaron de un estado normal a uno de alarma), una vez concluido lo anterior se procede a verificar por una condición de CERRADAS (entendiéndose por cerradas a aquellas zonas que pasaron de un estado de alarma a uno normal). Si en cualquiera de estos dos bloques se detecta alguna condición activa se lleva a cabo un determinado procesamiento (Procesamiento I o II. Figura 4.12).

Siguiendo la secuencia del diagrama se llega a un bloque en donde se prueba si se ha presionado alguna tecla. Esta característica permite que el usuario pueda ejecutar alguna función en el sistema, para ello requiere introducir una clave de acceso. Si esta clave es correcta, entonces puede llevar a cabo la función que desee.

En este punto es importante hablar de dos aspectos, por un lado se tiene lo referente a las claves y por el otro, lo que respecta a las funciones que se pueden ejecutar. En el sistema se tienen tres tipos de claves cuyas funciones varían de acuerdo a su jerarquía:

- Clave maestra.
- Claves secundarias.
- Clave de vigilancia.

CLAVE MAESTRA.

PROGRAMACION: Permite ir al modo de programación del sistema (se proporciona una explicación mas detallada en el Modo de Programación).

FUNCION: Estas funciones son las siguientes:

- Imprimir bitacora de eventos y rondas. Consiste en desplegar un reporte en papel que resume los eventos ocurridos o las rondas registradas en un período de tiempo.
- Armar y desarmar el sistema. Esta función restringe la operación de algunas zonas cuando el sistema se encuentra en un estado de desarmado.
- Restaurar. La ejecución de esta función permite apagar el zumbador y la sirena.
- Búsqueda de zonas abiertas. Mediante esta función el sistema permite conocer las zonas que en ese momento se encuentran acitvas.
- Habilitar/Deshabilitar. Esta función concede/retira el permiso para la operación normal de una zona en particular.

CLAVES SECUNDARIAS.

Estas claves sólo tienen acceso a ejecutar las acciones englobadas en el encabezado de Función que se mencionó anteriormente.

CLAVE DE VIGILANCIA.

A través de esta clave se permite únicamente restaurar el sistema que consiste en apagar zumbador y sirena.

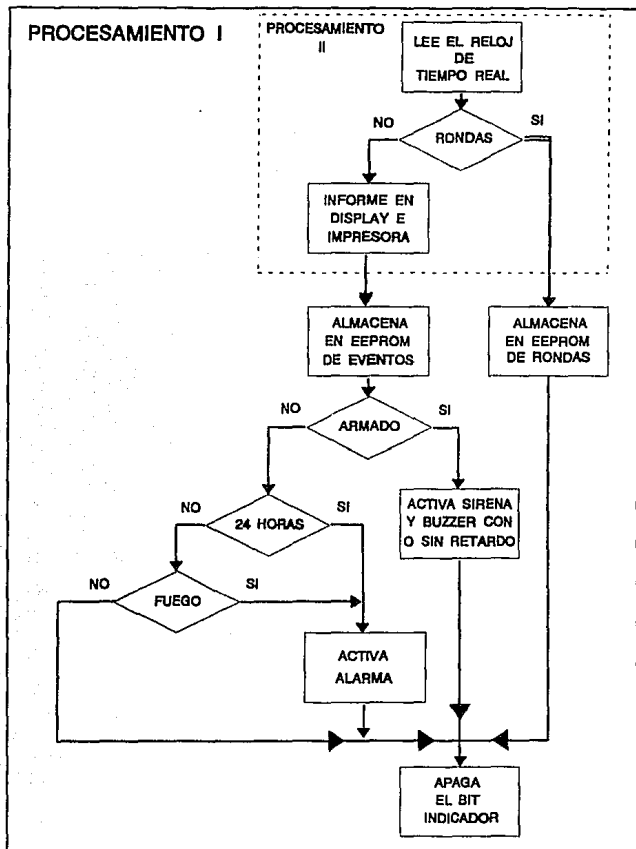


FIGURA 4.12 DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PROCESAMIENTOS I Y II.

Por ultimo, en lo que respecta a los bloques de procesamiento I y II (figura 4.12) se tiene:

Procesamiento I.

En este bloque se toma del reloj de tiempo real la fecha y hora_actual para tener una referencia de tiempo sobre el evento ocurrido. Enseguida, se distingue entre rondas y una condición de alarma. Las rondas son eventos que se emplean para registrar el paso de personal de vigilancia por una determinada zona y por lo tanto no es propiamente una condición de alerta. Es por esta razón que, como se ve en el diagrama de flujo, el evento de ronda solo se almacena en memoria EEPROM pero no se activan los señalizadores.

Otra cuestión que es importante mencionar es que cuando se tiene una condición de alarma (No Ronda) se hace una distinción para determinar si el sistema esta armado o desarmado. Cuando el sistema esta armado se tienen las funciones de activación y señalización normales, en cambio, cuando el sistema esta desarmado, se va a activar la sirena únicamente cuando se presenta alarma en zonas de fuego y de 24 horas.

Procesamiento II.

Este bloque se presenta cuando se tiene alguna zona activa CERRADA (zona que pasa de una condición abierta a una cerrada) y, como se ve en el diagrama de flujo, en este caso sólo se indica en el display e impresora que alguna zona tuvo este cambio de estado.

Conviene mencionar que dentro del flujo del programa (aunque no se ilustra en el diagrama de flujo del programa de la tarjeta principal, figura 4.11) se verifican continuamente las señales de estado provenientes de la fuente de alimentación, para que, en caso de detectar una falla, mandar un reporte a la impresora de dicha falla.

Para la comunicación entre los dos microprocesadores se ocupa una interrupción externa, que proviene de la tarjeta de adquisición de datos, y que es un indicador para el inicio de la transmisión del código de la alarma. El diagrama de flujo de esta rutina de interrupción se muestra a continuación.

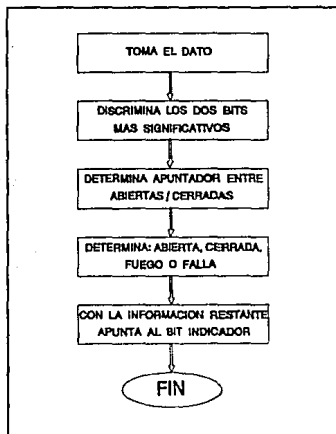


FIGURA 4.13 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RUTINA DE INTERUPCION.

4.2.2 PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO PROGRAMACION.

El programa de este modo de operación se muestra en la siguiente figura.

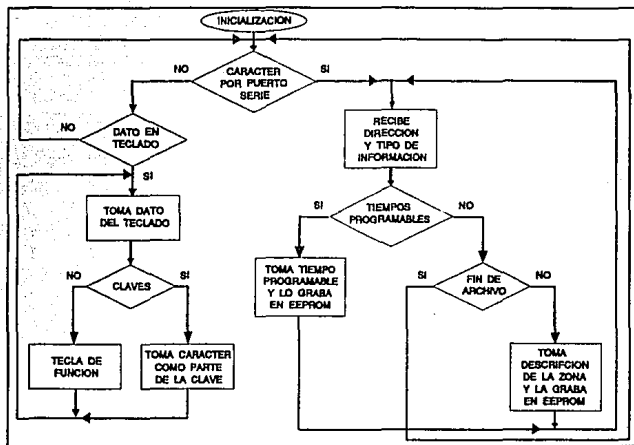


FIGURA 4.14 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO PROGRAMACION.

En este modo de operación del sistema se deshabilita la función de verificación de cada una de las zonas, es decir, es responsabilidad del programador esta condición del sistema y, por lo tanto, esta función está asignada solo a la clave de mayor prioridad.

Este modo de operación del sistema se ocupa para tres funciones básicamente:

- Programación del sistema en cuanto a las descripciones de cada una de las zonas, a través de un archivo generado en una computadora personal y que se carga en memoria usando una comunicación por puerto serie.
- Actualización de fecha y hora del reloj de tiempo real.
- Actualización de claves. Esta función solo puede llevarse a cabo por la clave maestra, teniendo la posibilidad de modificar las claves restantes.

En el diagrama de flujo de la figura 4.14 puede verse que al entrar al modo de programación se esta esperando por un carácter por el puerto serie o por un dato del teclado, la opción que se presente primero determina la función a ejecutar en el sistema.

Un punto que es importante mencionar, y que hasta ahora no se ha mencionado, es el referente a el programa hecho en lenguaje de alto nivel que sirve para la programación del sistema de seguridad. Dicho programa permite definir los tipos de zona y su descripción para una aplicación en particular, así como establecer las claves de acceso y algunas otras características necesarias en la operación del sistema.

El programa se diseño para dar al usuario un fácil manejo, de esta forma el acceso a las diferentes opciones se realiza mediante menús con manejo de ventanas. Asimismo, el sistema esta provisto de mensajes que ayudan al usuario en su utilización y contiene validaciones para minimizar los errores cometidos por el mal manejo del teclado.

4.2.3 PROGRAMA DE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

El diagrama de flujo de este programa se muestra en la siguiente figura.

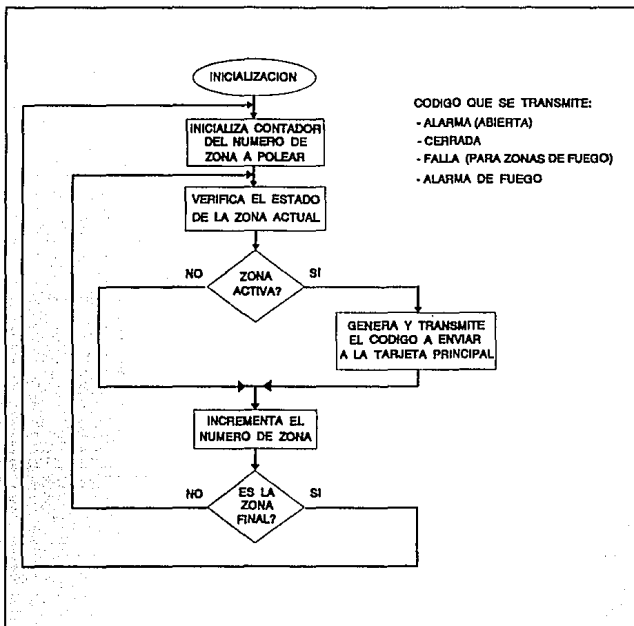


FIGURA 4.15 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

En el diagrama de flujo anterior se puede observar que la función que se realiza con este programa es la de verificar en forma cíclica el estado de cada una de las zonas, y en cuanto se detecta alguna zona activa, se genera un código que describe el estado y el número de dicha zona, para a continuación transmitirlo hacia la tarjeta principal a través del puerto paralelo del microcontrolador. Dentro de los 8 bits transmitidos, 6 se emplean para describir el número de zona y los dos restantes proporcionan el estado en que se encuentra la zona. Los estados que puede tener una zona son:

- ALARMA. Es la condición de una zona cuando pasa de un estado normal a un estado abierto o activo.
- CERRADA. Es la condición de una zona cuando pasa de un estado activo a un estado normal.
- FALLA. Esta condición sólo es válida para zonas de fuego y se presenta cuando existe una anomalía por ruptura de la línea que une el sensor de fuego con el sistema de seguridad, esto es debido a que todos los sensores de fuego son normalmente abiertos, y por lo tanto, se conectan en paralelo.
- ALARMA DE FUEGO. Esta condición se presenta cuando una zona de fuego ha sido activada.

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema puede estar en una condición de armado o desarmado. Cuando se hace el paso de desarmado a armado, el sistema genera un reporte de las zonas que en ese momento se encuentran activas (ABIERTAS). Para llevar a cabo esta función, se emplea una interrupción externa que activa una rutina en el programa de la tarjeta de adquisición de datos y cuyo diagrama de flujo se muestra a continuación.

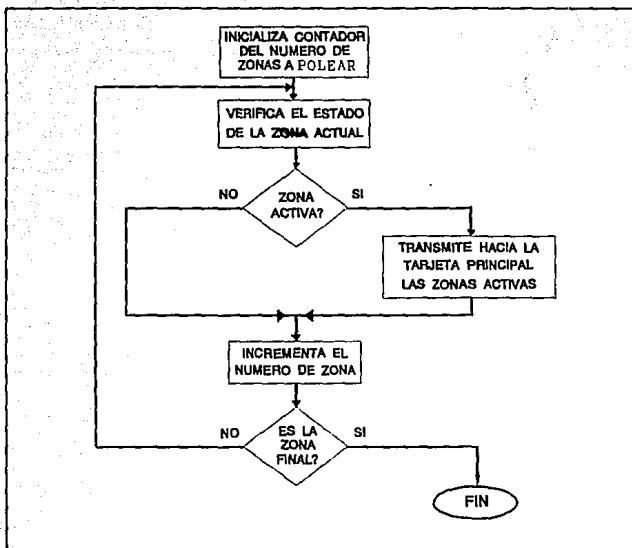


FIGURA 4.16 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RUTINA DE INTERRUPCION.

4.3 CONSTRUCCION.

Continuando con el método de diseño descrito en el capítulo 3, lo que sigue es implementar los circuitos eléctricos correspondientes a los bloques funcionales de hardware y codificar los algoritmos que se emplearon en la programación de el sistema de seguridad.

En cuanto al hardware, en el apéndice A se incluye el diagrama de la tarjeta principal. Aquí se puede ver que se utiliza básicamente un esquema de decodificación a través de la líneas de dirección más significativas, siendo esto muy común en sistemas de este tipo. En este sistema existen 2 tipos de memorias, el primer tipo es de programa y físicamente se divide en dos circuitos 2764 (UVPROM), en uno de estos circuitos se incluye el programa de operación en modo normal y en el otro se tienen las rutinas usadas en la programación del sistema; por otro lado el segundo tipo de memoria es de datos (EEPROM) que se emplea para almacenar la programación inicial y los eventos y rondas ocurridos.

Además por las características del microcontrolador, todos los periféricos se manejan como bloques de memoria. Así se tiene, el reloj de tiempo real, los puertos paralelos, el teclado y el display, los cuales se integraron al sistema en base a las hojas de especificaciones proporcionadas por el fabricante.

En el apéndice A, también se incluye el diagrama de la tarjeta de adquisición de datos, en ésta tarjeta no se empleó una decodificación debido a que su única función, en cuanto al direccionamiento externo, es la de habilitar los multiplexores para verificar el estado de las zonas de vigilancia.

Por último, en cuanto a este apéndice, se tiene el diagrama de la tarjeta de alimentación. Aquí, se observa que aunque la regulación de voltaje en la salida de 12V no es muy buena, esto es suficiente para alimentar a los sensores que presentan tolerancias de alimentación adecuadas. En lo que respecta a los circuitos de protección y de señales de estado, éstos se armaron con componentes baratos como comparadores de voltaje y fusibles.

Asimismo, para el software se anexa el apéndice B que incluye la codificación de los algoritmos presentados en la sección anterior para los programas de la tarjeta principal y la de adquisición de datos.

Una vez diseñadas las partes de hardware y de software del sistema de seguridad, se integraron, primero en módulos, y después se conjuntaron estos módulos para obtener la construcción final. En este apartado se incluyen algunas fotografías que muestran cada una de las tarjetas de la constitución física final, así como del sistema integrado.

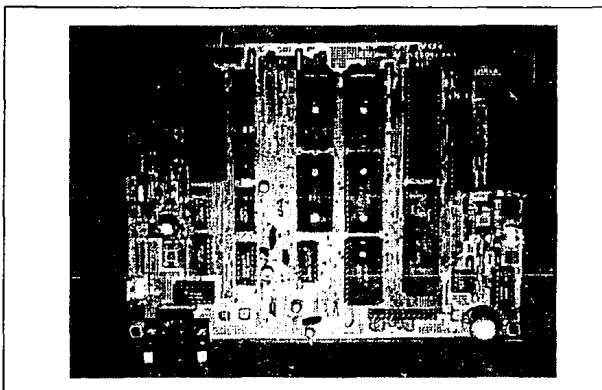


FIGURA 4.17 TARJETA PRINCIPAL.

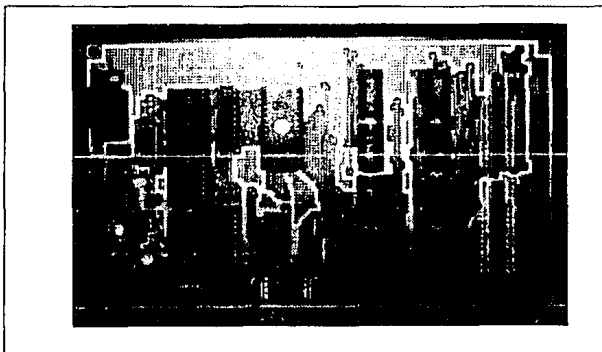


FIGURA 4.18 TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

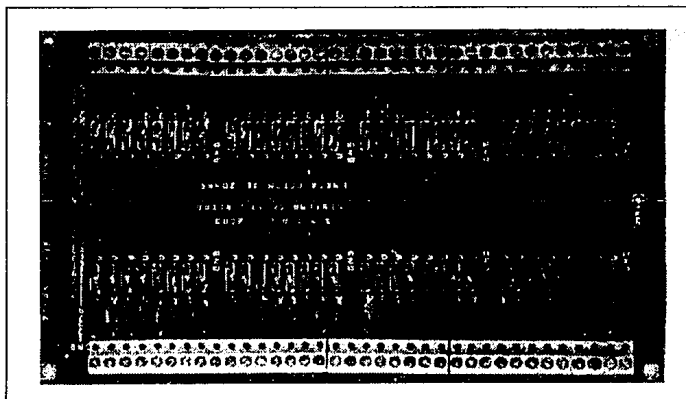


FIGURA 4.19 TARJETA DE PROTECCIONES.

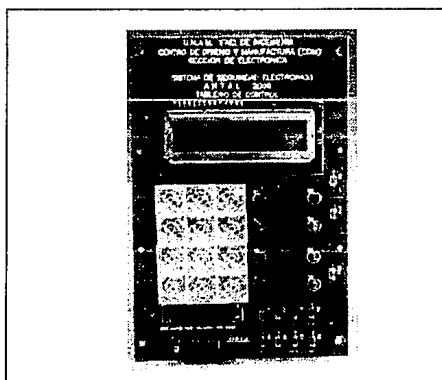


FIGURA 4.20 TARJETA DE INTERACCION CON EL USUARIO.

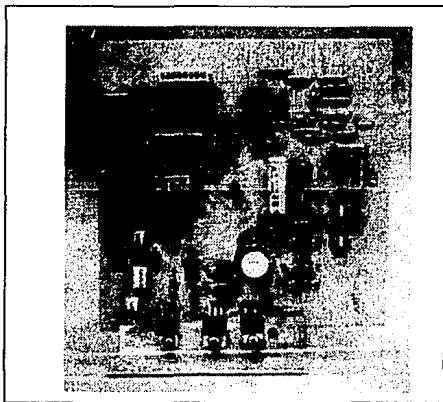


FIGURA 4.21 TARJETA DE ALIMENTACION.

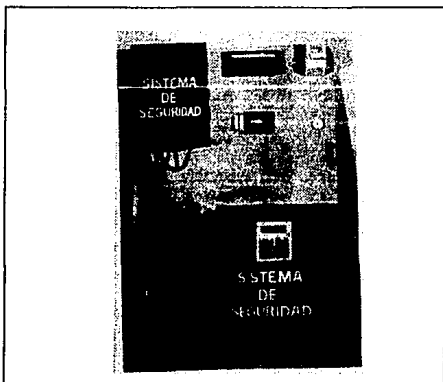


FIGURA 4.22 SISTEMA INTEGRAL.

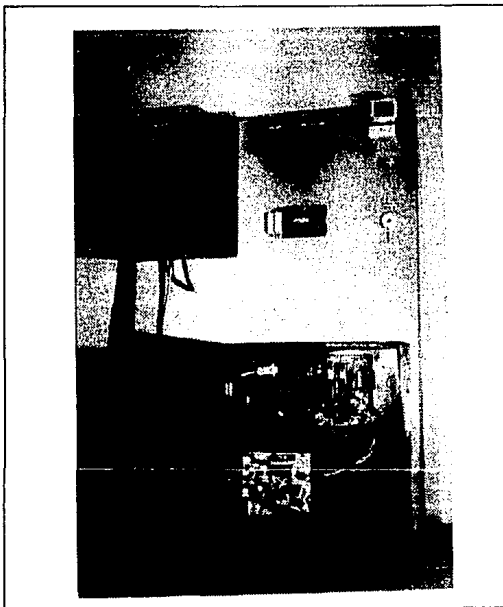


FIGURA 4.23 SISTEMA INTEGRAL.

4.4 PRUEBAS DEL SISTEMA.

En el sistema de seguridad se hicieron diversas pruebas para verificar su correcto funcionamiento. Dichas pruebas se realizaron en cada uno de los módulos operando por separado así como en el sistema totalmente integrado.

4.4.1 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA PRINCIPAL.

Como se menciona en secciones anteriores, esta tarjeta está formada por diferentes bloques funcionales, por lo tanto en este punto se incluyen los módulos de interacción con el usuario (impresora, PC, teclado y display). Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

- Debido a que el display de cristal líquido no es plenamente compatible en sus señales para ser manejado directamente con el microcontrolador, se tuvo que implementar un circuito de lógica combinacional para tener un funcionamiento adecuado.
- En el teclado, con el fin de eliminar los transitorios provocados por las características mecánicas de los interruptores empleados en su construcción, se realizó una rutina de software. Dicha sección de programa además de eliminar los transitorios permite que el sistema no se quede estancado en un punto, lo cual es deseable en un sistema de este tipo.
- Cuando la impresora tiene alguna falla que la hace estar fuera de línea el sistema trata de restablecerla y en caso de no lograrlo manda un mensaje al display a la vez que activa un indicador luminoso. En este punto es importante

mencionar que cuando la impresora está fuera de línea y se desea enviar un mensaje a ella, el sistema mantiene el apuntador en el lugar correcto y almacena los eventos y mensajes que no se han desplegado hasta que la impresora es regresada a sus condiciones normales de operación. Es decir, el sistema no se queda estancado debido a fallas en la impresora.

- Una prueba que se realizó fue la de la conectividad de la tarjeta principal con el módulo de adquisición de datos. La comunicación entre estas dos tarjetas es del tipo paralelo y por lo tanto se recomienda que su distancia no sea demasiado grande. Se hicieron pruebas para distancias de 5 m, lo cual es suficiente para las condiciones en que se va a instalar el sistema.
- Se probó que los eventos ocurridos, se almacenaran en forma secuencial en una memoria no volátil sin que hubiera pérdida de información. Se cuidó que los apuntadores no se perdieran aun al faltar la energía eléctrica o al reinicializar el sistema.
- Como se menciona anteriormente el sistema interacciona con una computadora personal para sus programación inicial. La comunicación con la PC es del tipo serial. Debido a las características del programa de recepción, dentro del microcontrolador, la velocidad estándar máxima de transmisión se fijó en 600 bauds, para lograr que no haya traslape de la información recibida.

- Se comprobó el correcto funcionamiento del reloj de tiempo real operando con su batería independiente de respaldo, en sus tres funciones: lectura, escritura y señal de interrupción.

4.4.2 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

- En secciones anteriores se mencionó que en el sistema se requería verificar el estado de sensores normalmente abiertos y/o normalmente cerrados. Para lograr esto se diseñó un circuito basado en un comparador de ventana; se hicieron las pruebas correspondientes obteniéndose un funcionamiento adecuado.

También se ha dicho que para llevar a cabo la verificación de cada zona se emplea multiplexaje, teniéndose como consecuencia una señal pulsante en cada una de las zonas. Para este tipo de señal, el efecto capacitivo es importante, por lo tanto, la longitud del cable a la que esta conectado cada sensor debe ser considerada. Se hicieron pruebas para un cable del tipo (diámetro = 0.51 mm) con las características siguientes:

$$R = 0.1 \text{ ohms/m}$$

$$C = 48 \text{ pF/m}$$

Considerando las características anteriores y teniendo en cuenta que en la entrada de cada zona de vigilancia se tiene un capacitor de protección contra ruido ($C = 10 \text{ nF}$), se hicieron ajustes en el software para lograr tener una longitud máxima de 1 Km.

- Otra característica cuyo funcionamiento se probó es el hecho de que el sistema solamente debería registrar y señalar cuando una zona pasa de un estado normal a uno de alarma y viceversa, evitando así que el sistema este anunciando y registrando continuamente mientras una zona esta activa.
- La comunicación entre la tarjeta principal y la de adquisición se realiza de la siguiente manera: En caso de que la tarjeta principal necesite saber que zonas se encuentran abiertas, se envía una señal para interrumpir a la tarjeta de adquisición. Por otro lado, la comunicación de la tarjeta de adquisición hacia la principal se inicia con una señal de interrupción para enseguida enviar el número de zona y el estado de la misma de acuerdo al código mencionado en la sección 4.2.3. En todas estas funciones se comprobó su correcto funcionamiento.
- Además, debido a las características especiales existentes en las zonas de fuego, es necesario distinguir éstas de las zonas de alarma. Para llevar a cabo esto, se conjugaron software y hardware, discriminando en una zona de fuego, los casos de fuego y falla. Se comprobó satisfactoriamente este funcionamiento.

4.4.3 PRUEBAS SOBRE LA TARJETA DE ALIMENTACION.

- Se probó que los voltajes de salida estuvieran en los niveles adecuados y con los niveles de rizo tolerables.
- Se probaron las señales de estado: batería baja, batería en mal estado y falla de energía eléctrica.

- Se verificó que la alimentación hacia los sensores y a la sirena estuvieran en los niveles adecuados.
- Se verificaron los tiempos de operación del sistema funcionando con la batería de respaldo:

- * Sin sirena

Batería cargada a Batería Baja: $t = 8$ hrs. aprox.

Batería Baja a Desconexión del sistema: $t = 2$ hrs. aprox.

- * Con sirena

Esta prueba se realizó sustituyendo la sirena por una resistencia con un valor equivalente para demandar la misma carga a la fuente de alimentación, evitando la molestia del sonido ocasionado por la sirena.

Batería cargada a Batería Baja: $t = 30$ min. aprox.

Batería Baja a Desconexión del sistema: $t = 20$ min. aprox.

- Se probaron las protecciones de la tarjeta: protección contra sobrecorriente, protección contra conexión de batería con polaridad incorrecta y protección de la batería al demandarle corriente durante un tiempo excesivo estando la batería baja.

4.4.4 PRUEBAS DEL SISTEMA INTEGRADO.

Se probó el sistema funcionando en condiciones normales durante varios días en las instalaciones del CDM.

CAPITULO 5.

CONCLUSIONES.

Una vez finalizado el proyecto, SISTEMA DE SEGURIDAD, y considerando todo el trabajo anterior, se tiene la pauta para poder analizar objetivamente y en forma global los alcances y limitaciones del sistema.

Este sistema se encuentra en un punto intermedio en cuanto a las características que brinda al usuario y a la tecnología empleada en él. Las características del proyecto se eligieron así ya que no se buscaba tener un sistema que compitiera con otros de muy alta tecnología, dentro de su genero y existentes en el mercado, sino satisfacer las necesidades de una parte específica del mercado mexicano; además, como ya se mencionó, este proyecto surge de la vinculación de un empresario con la UNAM, por lo tanto, tiene que ser considerado como un producto en el que se deben tomar en cuenta aspectos tales como aceptación de los clientes potenciales, costo de fabricación, facilidad para conseguir el material para su construcción, esto es, se tiene que tomar en cuenta el punto de vista empresarial, donde al primer prototipo no se le puede apostar mucho, tanto en el tiempo dedicado al proyecto, la inversión en el desarrollo de éste y a su rápida aceptación en el mercado.

El sistema obtenido cumple con los requisitos básicos de todo sistema de seguridad, además, sus capacidades de interacción con el usuario hacen que el sistema sea fácil de programar y manipular, con lo que se logra una rápida aceptación tanto de consumidores

finales, como de los técnicos dedicados a comercializar con estos productos. Una ventaja del sistema de seguridad respecto a otros del mismo tipo y categoría, es que su programación se hace mas amigable al emplear una computadora personal, lo cual proporciona un ambiente de menús y ventanas para establecer las características particulares del inmueble en donde se vaya a hacer la instalación.

Otra característica importante en el sistema es que esta constituido físicamente en forma modular, esto facilita su mantenimiento e instalación. En el mantenimiento permite que si alguna de las tarjetas está dañada, se pueda reemplazar de manera rápida y así evitar que el sistema deje de funcionar por largos períodos de tiempo; la característica de modularidad en el mantenimiento también facilita la depuración y pruebas independientes en cada tarjeta. Desde el punto de vista de la instalación permite al operario distinguir claramente las areas de trabajo, evitando con esto posibles accidentes que dañen al sistema.

Hasta ahora solamente se ha hablado de las características técnicas del sistema de seguridad, sin embargo, no se ha mencionado lo que el proyecto representa para la universidad y el empresario. Para la Universidad y en particular para el Centro de Diseño y Manufactura, el proyecto representó la oportunidad de elaborar un prototipo para la industria con las exigencias, tanto técnicas como legales que esto demanda. En adición a lo anterior, se pudo capacitar a algunos alumnos al enfrentarlos a problemas reales, tomando experiencia en las diversas etapas que involucra un

proyecto de este tipo. En este sentido, la realización del sistema de seguridad nos permitió abarcar un proyecto, con fines comerciales, en forma total, es decir, se tuvo que poner atención a las etapas de investigación, diseño, construcción y pruebas.

Además de esto, se tuvo que cuidar el factor de tiempo de entrega y tomar en cuenta los costos del sistema final. Si bien todos estos aspectos se tienen presentes a lo largo de la carrera con las diversas materias y proyectos realizados, es difícil tener todos ellos en forma conjunta, y el proyecto ofreció esta oportunidad.

Por otro lado, para el empresario el sistema representa la oportunidad de poder comercializar con tecnología propia. Esto le proporciona algunas ventajas como son: costos relativamente más bajos, un sistema más apegado a sus necesidades y que se puede mejorar de acuerdo a nuevos requerimientos en futuras versiones.

Actualmente el sistema se encuentra funcionando bajo condiciones reales de manera satisfactoria.

BIBLIOGRAFIA

8-bit Embedded Controllers
Intel, 1990

Peripherals
Intel, 1990

Logic Data Book
National Semiconductor Corporation, 1984

Linear Data Book
National Semiconductor Corporation, 1987

Microprocessors and Interfacing
Douglas V. Hall
McGraw-Hill

Design with Microcontrollers
John B. Peatman
McGraw-Hill

APENDICE A.
DIAGRAMAS ELECTRONICOS.

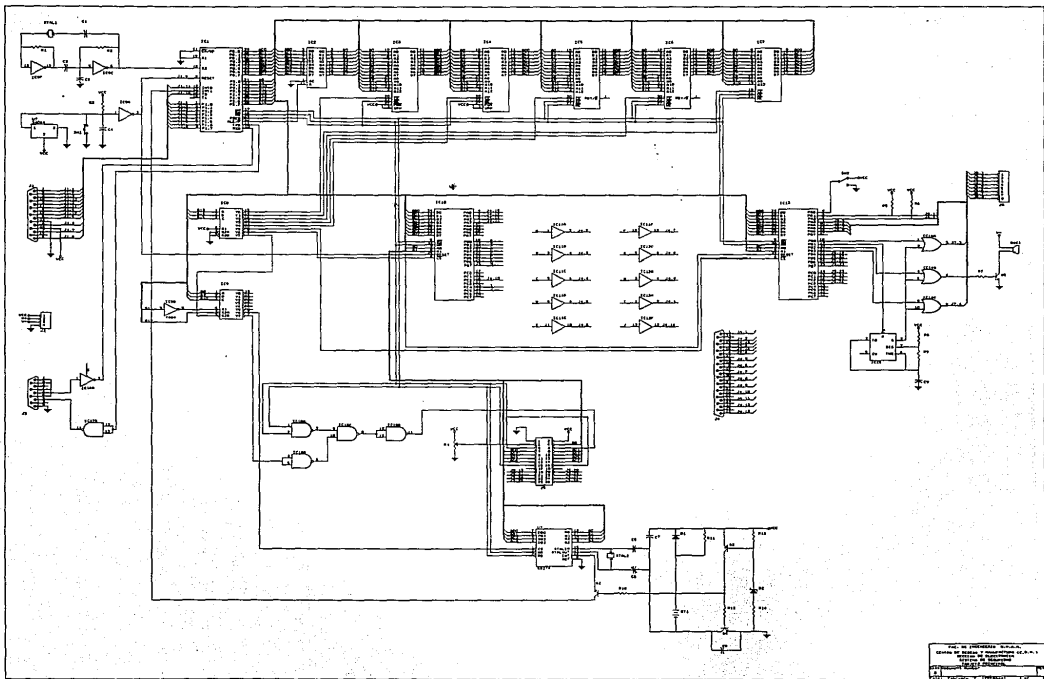
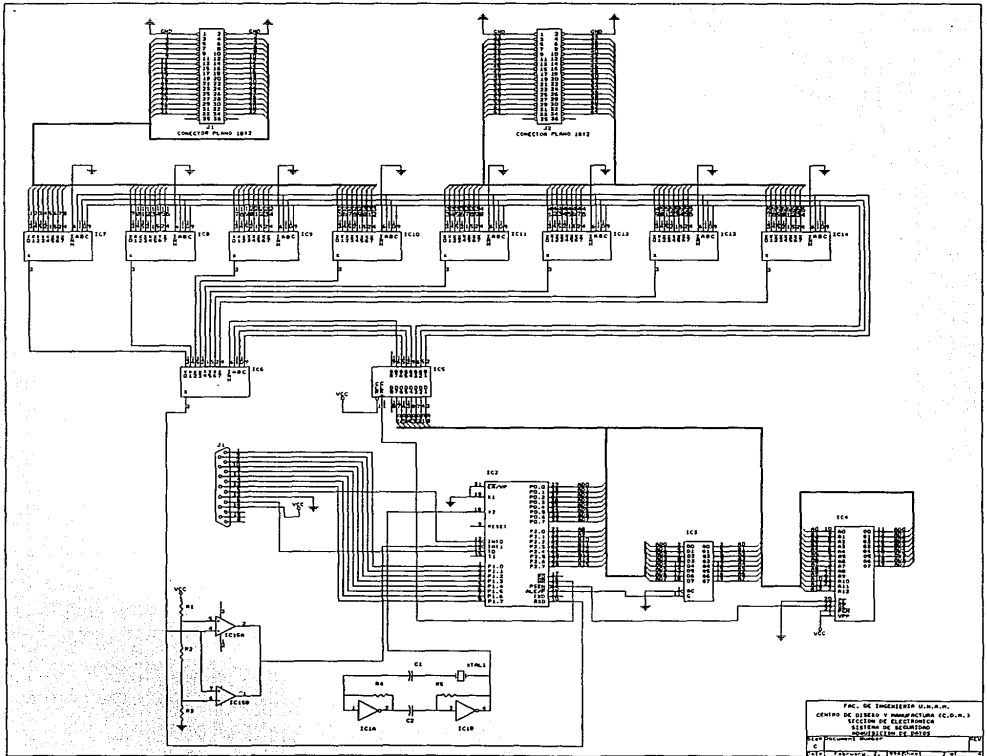
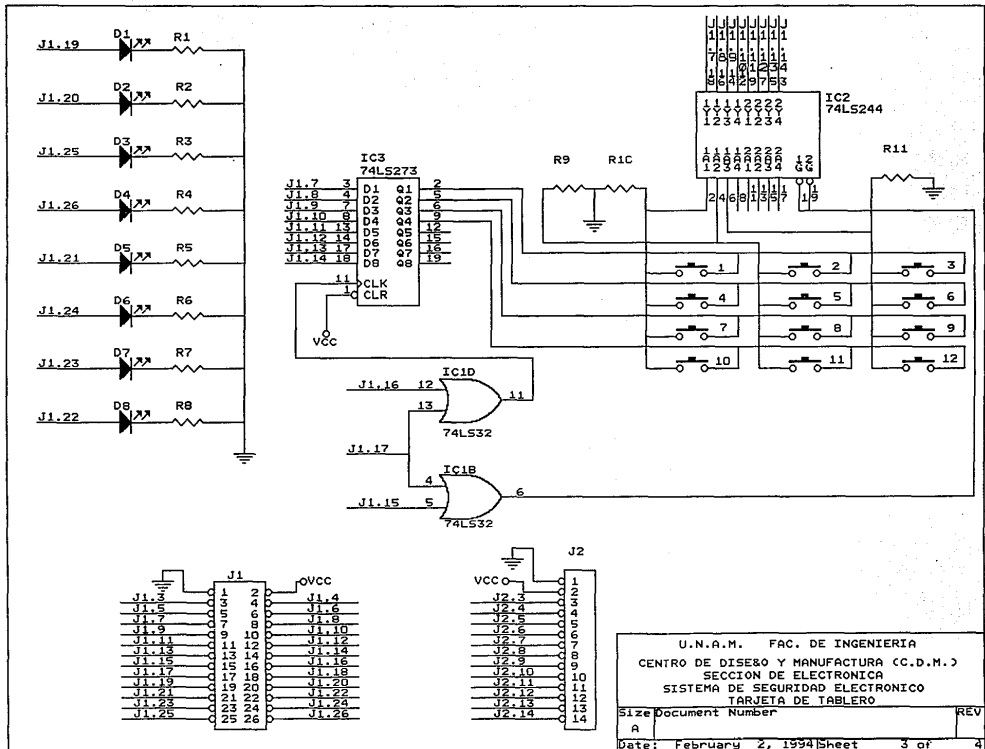


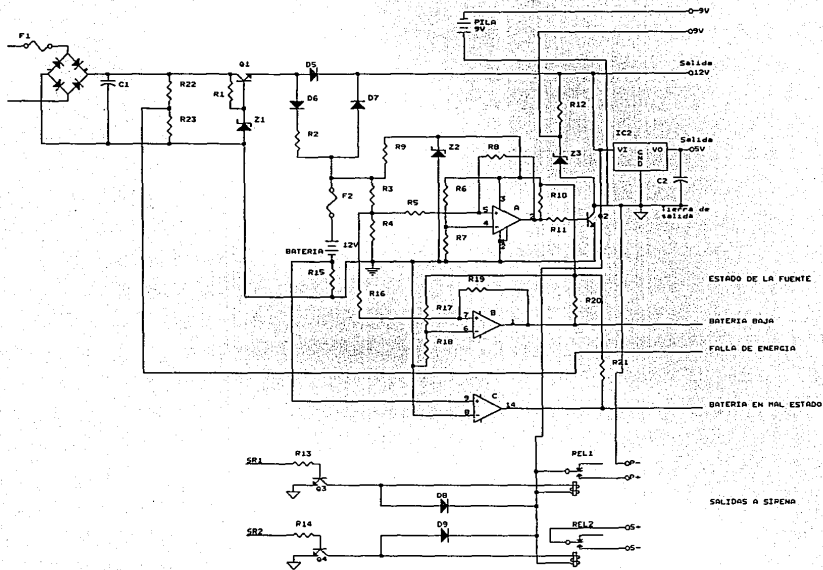
FIG. 10 (Continued) (Cont'd.)
 PARTIAL LOGIC DIAGRAM OF THE
 SYSTEM
 10-10-60





U.N.A.M. FAC. DE INGENIERIA
 CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA (C.D.M.)
 SECCION DE ELECTRONICA
 SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO
 TARJETA DE TABLERO

Size Document Number	REV
A	
Date: February 2, 1994 Sheet 3 of 4	



U.N.A.M. FAC. DE INGENIERIA
 CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA C.C.D.N.3
 SECCION DE ELECTRONICA
 SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRONICO
 FUENTE DE ALIMENTACION

Size	Document Number	REV
B		0
Date:	Febrero 24, 1992	4 of 5

APENDICE B.
PROGRAMAS FUENTE.

PROGRAMA FUENTE DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO NORMAL.

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02

01-27-94

21ED	TECLADO	EQU	21EDH
224A	CLAVES	EQU	224AH
24DB	WREG1	EQU	24DBH
24EB	WCOM	EQU	24EBH
24F3	WDAT	EQU	24F3H
2517	PRIMR	EQU	2517H
251D	SEGUR	EQU	251DH
2523	DESP	EQU	2523H
28BB	CLKRD	EQU	28BBH
2947	CLKWR	EQU	2947H
2A0E	PF2EN	EQU	2A0EH
2AE5	MALCLA	EQU	2AE5H
2372	RECLA	EQU	2372H
0059	CGER	EQU	59H
0058	CMAS	EQU	58H
0091	CW1	EQU	091H
0090	CW2	EQU	090H
000D	CRET	EQU	0DH
000A	LFEEED	EQU	0AH
001B	PESC	EQU	1BH
E000	PP11.A	EQU	0E000H
E001	PP11.B	EQU	PP11.A+1
E002	PP11.C	EQU	PP11.A+2
E003	DIRCW1	EQU	PP11.A+3
E100	PP12.A	EQU	0E100H
E101	PP12.B	EQU	PP12.A+1
E102	PP12.C	EQU	PP12.A+2
E103	DIRCW2	EQU	PP12.A+3
A000	CLKDIR	EQU	0A000H
4000	EEPROM1	EQU	04000H
0040	EVENA	EQU	40H
0000	EVENB	EQU	00H
C000	TIPOYDES	EQU	0C000H
6000	RONDAS	EQU	06000H
0060	RONA	EQU	60H
0000	RONB	EQU	00H
E200	DIRTEC	EQU	0E200H
0030	DIA	EQU	30H
0031	MES	EQU	31H
0032	AÑO	EQU	32H
0033	HORA	EQU	33H
0034	MIN	EQU	34H
0035	SEG	EQU	35H
0036	STATUS	EQU	36H
0060	STACK	EQU	60H
8000	COM	EQU	8000H
8001	DAT	EQU	8001H
0020	PRIMZ	EQU	20H
0027	ULTZ	EQU	27H
0010	PRIMZAN	EQU	10H
0016	ULTZAN	EQU	16H
0008	PRIMZTA	EQU	08H
0010	ULTZTA	EQU	10H
0058	PRIMZC	EQU	58H
005F	ULTZC	EQU	5FH
0041	TIPOA	EQU	'A'
0042	TIPOB	EQU	'B'
0043	TIPOC	EQU	'C'
0044	TIPOD	EQU	'D'
0045	TIPOE	EQU	'E'

APENDICE B

0046 =	TIPOF	EQU	'F'
0047 =	TIPOG	EQU	'G'
0048 =	TIPOH	EQU	'H'
C7F9 =	EMPCLA	EQU	0C7F9H
0019 =	CUENTA	EQU	19H
C7FD =	TSIR	EQU	0C7FDH
C7FE =	TRET	EQU	0C7FEH
C7FF =	TRON	EQU	0C7FFH
C5F0 =	ULGEH	EQU	0C5F0H
C5F1 =	ULGEL	EQU	0C5F1H
C5F2 =	ULGRH	EQU	0C5F2H
C5F3 =	ULGRL	EQU	0C5F3H
003F =	RENGP	EQU	3FH
0040 =	RENGH	EQU	40H

;***** INICIALIZACION *****

0000		ORG	0000H	
0000 020040		LJMP	0040H	
0003		ORG	0003H	
0003 020B9E		LJMP	EXTERO	
000B		ORG	000BH	
000B 02200B		LJMP	200BH	
0013		ORG	0013H	
0013 020BD3		LJMP	EXTERNAL	
0023		ORG	0023H	
0023 022023		LJMP	0023H	
0040		ORG	0040H	
0040 7804	ININ:	MOV	RO,	#04H
0042 79FF		MOV	R1,	#0PFH
0044 7AFF		MOV	R2,	#0PFH
0046 DAFE	DEL:	DJNZ	R2,	DEL
0048 D9FC		DJNZ	R1,	DEL
004A D8FA		DJNZ	RO,	DEL
004C 7400		MOV	A,	#00H
004E 787F		MOV	RO,	#7FH
0050 F6	CLRAM:	MOV	@RO,	A
0051 D8FD		DJNZ	RO,	CLRAM
0053 D250		SETB	50H	
0055 75190D		MOV	19H,	#0DH
0058 75A880		MOV	IE,	#80H
005B 75884A		MOV	TCON,	#4AH
005E 75890A		MOV	TMOD,	#0AH
0061 758CEF		MOV	TH0,	#0EFH
0064 758AFC		MOV	TL0,	#0FCH
0067 758160		MOV	SP,	#STACK
006A 120A9F		LCALL	EDISP	
006D 120AAB		LCALL	OB2R	
0070 120AB1		LCALL	AI	
0073 122517		LCALL	PRIMR	
0076 120AB7		LCALL	HOME	
0079 120AA5		LCALL	LDISP	
007C 90E003		MOV	DPTR,	#DIRCW1
007F 7491		MOV	A,	#CW1
0081 F0		MOVX	@DPTR,	A
0082 90E103		MOV	DPTR,	#DIRCW2
0085 7490		MOV	A,	#CW2
0087 F0		MOVX	@DPTR,	A
0088 90E101		MOV	DPTR,	#PPI2.B
008B 7400		MOV	A,	#00H
008D F0		MOVX	@DPTR,	A
008E 90E102		MOV	DPTR,	#PPI2.C
0091 7400		MOV	A,	#00H
0093 F0		MOVX	@DPTR,	A
0094 120B22		LCALL	INIT	

```

;***** PROGRAMA PRINCIPAL *****
0097 90C7FD      MOV      DPTR, #TSIR
009A E0         MOVX    A, @DPTR
009B F556      MOV     56H, A
009D A3        INC     DPTR
009E E0        MOVX    A, @DPTR
009F F554      MOV     54H, A
00A1 753021    MOV     30H, #21H
00A4 753106    MOV     31H, #06H
00A7 753293    MOV     32H, #93H
00AA 753311    MOV     33H, #11H
00AD 753458    MOV     34H, #58H
00B0 753500    MOV     35H, #00H
00B3 7536FF    MOV     36H, #0FFH
00B6 122947    LCALL  CLKWR
00B9 90E100    INICIO: MOV     DPTR, #PPI2.A
00BC E0        MOVX    A, @DPTR
00BD 20E003    ACC.0, @DPTR
00C0 0200C6    OPERA: LJMP  PROGSYS
00C3 0201F0    LJMP  OPNOR

;***** PROGRAMACION DEL SISTEMA *****
00C6 120A87    PROGSYS: LCALL  HOME
00C9 122517    LCALL  PRIMR
00CC 900CE0    MOV     DPTR, #PROGRAM
00CF 122523    LCALL  DESP
00D2 12251D    LCALL  SEGUR
00D5 900CF1    MOV     DPTR, #SISTEMA
00D8 122523    LCALL  DESP
00DB D28C      SETB   TCON.4
00DD 90C5F0    MOV     DPTR, #ULGEH
00E0 7440      MOV     A, #EVENA
00E2 A3        INC     DPTR
00E3 7400      MOV     A, #EVENB
00E5 A3        INC     DPTR
00E6 7460      MOV     A, #RONA
00E8 A3        INC     DPTR
00E9 7400      MOV     A, #RONB
00EB 022000    LJMP   2000H

;***** IMPRESION DE BITACORA *****
00EE 120913    BITTA:  LCALL  REVISAI
00F1 307A30    JNB    7AH, EVENTS
00F4 120A87    LCALL  HOME
00F7 122517    LCALL  PRIMR
00FA 900D02    MOV     DPTR, #BITACOR
00FD 122523    LCALL  DESP
0100 12251D    LCALL  SEGUR
0103 900D24    MOV     DPTR, #RONS
0106 122523    LCALL  DESP
0109 12099D    LCALL  RBLANK
010C 900D02    MOV     DPTR, #BITACOR
010F 120960    LCALL  IMPRIME
0112 12099D    LCALL  RBLANK
0115 900D24    MOV     DPTR, #RONS
0118 120960    LCALL  IMPRIME
011B 12099D    LCALL  RBLANK
011E 12099D    LCALL  RBLANK
0121 02015E    BITAX:  LJMP   BITA
0124 120AB7    EVENTS: LCALL  HOME
0127 122517    LCALL  PRIMR
012A 900D02    MOV     DPTR, #BITACOR
012D 122523    LCALL  DESP
0130 12251D    LCALL  SEGUR

```

0133	900D13		MOV	DPTR,	#EVENTOS	
0136	122523		LCALL	DESP		
0139	12099D		LCALL	RBLANK		
013C	900D02		MOV	DPTR,	#BITACOR	
013F	120960		LCALL	IMPRIME		
0142	12099D		LCALL	RBLANK		
0145	900D13		MOV	DPTR,	#EVENTOS	
0148	120960		LCALL	IMPRIME		
014B	12099D		LCALL	RBLANK		
014E	12099D		LCALL	RBLANK		
0151	E583		MOV	A,	DPH	
0153	B44008		CJNE	A,	#EVENA,	BITA
0156	E582		MOV	A,	DPL	
0158	B40003		CJNE	A,	#EVENB,	BITA
015B	0201B5		LJMP	SALA		
015E	0582	BITA:	INC	DPL		
0160	E0	BIT1:	MOVX	A,	@DPTR	
0161	F555		MOV	55H,	A	
0163	1582		DEC	DPL		
0165	E0		MOVX	A,	@DPTR	
0166	F532		MOV	A0,	A	
0168	1582		DEC	DPL		
016A	E0		MOVX	A,	@DPTR	
016B	F531		MOV	MES,	A	
016D	1582		DEC	DPL		
016F	E0		MOVX	A,	@DPTR	
0170	F530		MOV	DIA,	A	
0172	1582		DEC	DPL		
0174	E0		MOVX	A,	@DPTR	
0175	F535		MOV	SEG,	A	
0177	1582		DEC	DPL		
0179	E0		MOVX	A,	@DPTR	
017A	F534		MOV	MIN,	A	
017C	1582		DEC	DPL		
017E	E0		MOVX	A,	@DPTR	
017F	F533		MOV	HORA,	A	
0181	C083		PUSH	DPH		
0183	C082		PUSH	DPL		
0185	1209B0		LCALL	HORARIO		
0188	1209D8		LCALL	CALEN		
018B	900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
018E	1208FB		LCALL	ZHDECIM		
0191	7420		MOV	A,	#20H	
0193	120A14		LCALL	WDI		
0196	7420		MOV	A,	#20H	
0198	120A14		LCALL	WDI		
019B	8555		MOV	R6,	55H	
019D	12088F		LCALL	TABDESC		
01A0	D082		POP	DPL		
01A2	D083		POP	DPH		
01A4	307B02		JNB	7BH,	EVENX	
01A7	E583		MOV	A,	DPH	
01A9	7400	EVENX:	MOV	A,	#00H	
01AB	90E000		MOV	DPTR,	#PPI1.A	
01AE	F0		MOVX	@DPTR,	A	
01AF	0201B5		LJMP	SALA		
01B2	02015E	OTROL:	LJMP	BITA		
01B5	12099D	SALA:	LCALL	RBLANK		
01B8	12099D		LCALL	RBLANK		
01BB	900D15		MOV	DPTR,	#FINDELA	
01BE	120960		LCALL	IMPRIME		
01C1	12099D		LCALL	RBLANK		
01C4	900D02		MOV	DPTR,	#BITACOR	
01C7	120960		LCALL	IMPRIME		
01CA	12099D		LCALL	RBLANK		
01CD	12099D		LCALL	RBLANK		
01D0	120AB7		LCALL	HOME		

```

01D3 122517          LCALL  PRIMR
01D6 900D35          MOV    DPTR,
01D9 122523          LCALL  DESP
01DC 12251D          LCALL  SEGUR
01DF 900D02          MOV    DPTR,
01E2 122523          LCALL  DESP
01E5 C27A           CLR    7AH
01E7 120ABD          LCALL  DELAY
01EA 1208E5          LCALL  ANTAL
01ED 020237          LJMP   ALARM
    
```

;***** OPERACION NORMAL *****

```

01F0 90C5F0  OPNOR:  MOV    DPTR, #ULGEH
01F3 E0      MOVX   A, #DPTR
01F4 F542    MOV    42H, A
01F6 A3     INC    DPTR
01F7 E0     MOVX   A, #DPTR
01F8 F543    MOV    43H, A
01FA A3     INC    DPTR
01FB E0     MOVX   A, #DPTR
01FC F550    MOV    50H, A
01FE A3     INC    DPTR
01FF E0     MOVX   A, #DPTR
0200 F551    MOV    51H, A
0202 900C18  MOV    DPTR, #ANUN1
0205 120960  LCALL  IMPRIME
0208 12099D  LCALL  RBLANK
020B D210    SETB  10H
020D 122A0E  LCALL  FP2BN
0210 120AB7  LCALL  HOME
0213 122517  LCALL  PRIMR
0216 900CF1  MOV    DPTR, #SISTEMA
0219 122523  LCALL  DESP
021C 12251D  LCALL  SEGUR
021F 900D9B  MOV    DPTR, #ARMADO
0222 122523  LCALL  DESP
0225 12099D  LCALL  RBLANK
0228 900DBD  MOV    DPTR, #SYSTEM
022B 120960  LCALL  IMPRIME
022E 12099D  LCALL  RBLANK
0231 120AD6  LCALL  DELAY2
0234 1208E5  LCALL  ANTAL
0237 7F00    MOV    R7, #00H
0239 7E01    MOV    R6, #01H
023B 7DFE    MOV    R5, #0FEH
023D 7920    MOV    R1, #PRIMZ
023F E7     ALA0:  MOV    A, @R1
0240 20E016  ALA:   JB    ACC.0, ALARMA0
0243 C2E0    MNORM4: CLR  ACC.0
0245 0E     INC    R6
0246 03     RR     A
0247 ED     MOV    A, R5
0248 23     RL    A
0249 FD     MOV    R5, A
024A 0F     INC    R7
024B BF08F2  CJNE  R7, #08H, ALA
024E 7F00    MOV    R7, #00H
0250 7DFE    MOV    R5, #0FEH
0252 09     INC    R1
0253 B928E9  CJNE  R1, #ULTZ+1, ALA0
0256 020281  LJMP  CERRA
0259 C0E0    ALARMA0: PUSH ACC
025B C002    PUSH R2
025D EE     MOV    A, R6
025E C3     CLR   C
025F 75F008  MOV    B, #08H
    
```

APENDICE B

0262 84		DIV	AB		
0263 2410		ADD	A,	#PRIMZAN	
0265 12083E		LCALL	DIVIDEX		
0268 F8		MOV	R0,	A	
0269 5A		ANL	A,	R2	
026A B40007		CJNE	A,	#00H,	ALARMAS0A
026D D002		POP	R2		
026F D0E0		POP	ACC		
0271 02027E		LJMP	ALARMAS		
0274 ED	ALARMAS0A:	MOV	A,	R5	
0275 57		ANL	A,	@R1	
0276 F7		MOV	@R1,	A	
0277 D002		POP	R2		
0279 D0E0		POP	ACC		
027B 020243		LJMP	MNORM4		
027E 020512	ALARMAS:	LJMP	ALARMA		
0281 7F00	CERRA:	MOV	R7,	#00H	
0283 7E01		MOV	R6,	#01H	
0285 7DFE		MOV	R5,	#0FEH	
0287 7958		MOV	R1,	#PRIMZC	
0289 E7	CERRA1:	MOV	A,	@R1	
028A 20E015	CERRA2:	JB	ACC.0,	CERRA0A	
028D C2E0	CERRA3:	CLR	ACC.0		
028F 0E		INC	R6		
0290 03		RR	A		
0291 ED		MOV	A,	R5	
0292 23		RL	A		
0293 FD		MOV	R5,	A	
0294 BF08F3		CJNE	R7,	#08H,	CERRA2
0297 7F00		MOV	R7,	#00H	
0299 7DFE		MOV	R5,	#0FEH	
029B 09		INC	R1		
029C B960EA		CJNE	R1,	#ULTZC+1,	CERRA1
029F 0202CB		LJMP	DADE		
02A2 C0E0	CERRA0A:	PUSH	ACC		
02A4 C002		PUSH	R2		
02A6 EE		MOV	A,	R6	
02A7 543F		ANL	A,	#3FH	
02A9 75F008		MOV	B,	#08H	
02AC 84		DIV	AB		
02AD 2410		ADD	A,	#PRIMZAN	
02AF 12083E		LCALL	DIVIDEX		
02B2 F8		MOV	R0,	A	
02B3 E6		MOV	A,	@R0	
02B4 5A		ANL	A,	R2	
02B5 B40007		CJNE	A,	#00H,	CERRA0A
02B8 D002		POP	R2		
02BA D0E0		POP	ACC		
02BC 0202C8		LJMP	CERRA00		
02BF ED	CERRA0A:	MOV	A,	R5	
02C0 57		ANL	A,	@R1	
02C1 D002		POP	R2		
02C3 D0E0		POP	ACC		
02C5 02028D		LJMP	CERRA1		
02C8 020510	CERRA00:	LJMP	CERRAR		
02CB 90E000	DADE:	MOV	DPTR,	#PPI1.A	
02CE E0		MOVX	A,	@DPTR	
02CF 30E005		JNB	ACC.0,	IMPRAS	
02D2 C24F		CLR	4FH		
02D4 120AD6		LCALL	DELAY2		
02D7 20E003	IMPRAS:	JB	6EH,	DESPER	
02DA 020341		LJMP	TECLAS		
02DD 90E000	DESPER:	MOV	DPTR,	#PPI1.A	
02E0 E0		MOVX	A,	@DPTR	
02E1 20E003		JB	ACC.0,	DESPER1	
02E4 020341		LJMP	TECLAS		
02E7 75F007	DESPER1:	MOV	B,	#07H	

02EA A4		MUL	AB		
02EB F51C		MOV	1CH,	A	
02ED E51F		MOV	A,	1FH	
02EF 951C		SUBB	A,	1CH	
02F1 5002		JNC	LIST		
02F3 1583		DEC	DPH		
02F5 F582	LIST:	MOV	DPL,	A	
02F7 E0	OTRAV:	MOVX	A,	@DPTR	
02F8 F533		MOV	HORA,	A	
02FA A3		INC	DPTR		
02FB E0		MOVX	A,	@DPTR	
02FC F534		MOV	MIN,	A	
02FE A3		INC	DPTR		
02FF E0		MOVX	A,	@DPTR	
0300 F535		MOV	SEG,	A	
0302 A3		INC	DPTR		
0303 E0		MOVX	A,	@DPTR	
0304 F530		MOV	DIA,	A	
0306 A3		INC	DPTR		
0307 E0		MOVX	A,	@DPTR	
0308 F531		MOV	MES,	A	
030A A3		INC	DPTR		
030B E0		MOVX	A,	@DPTR	
030C F532		MOV	AÑO,	A	
030E A3		INC	DPTR		
030F E0		MOVX	A,	@DPTR	
0310 F555		MOV	55H,	A	
0312 A3		INC	DPTR		
0313 1208FB		LCALL	ZHDECIM		
0316 7420		MOV	A,	#20H	
0318 120A14		LCALL	WDI		
031B 7420		MOV	A,	#20H	
031D 120A14		LCALL	WDI		
0320 C083		PUSH	DPH		
0322 C082		PUSH	DPL		
0324 900C37		MOV	DPTR,	#ABIERTA	
0327 120960		LCALL	IMPRIME		
032A AE55		MOV	R6,	55H	
032C 12088F		LCALL	TABDESC		
032F D082		POP	DPL		
0331 D083		POP	DPH		
0333 E8		MOV	A,	R0	
0334 B40105		CJNE	A,	#01H,	ESTO
0337 C254		CLR	54H		
0339 020341		LJMP	TECLAS		
033C 151D	ESTO:	DEC	1DH		
033E 0202F7		LJMP	OTRAV		
0341 7810	TECLAS:	MOV	R0,	#PRIMZAN	
0343 E6	TECLAS0N:	MOV	A,	#R0	
0344 B4000B		CJNE	A,	#00H,	TECLAS1N
0347 C260		CLR	60H		
0349 12093D		LCALL	FP2CN		
034C B817F4		CJNE	R0,	#ULTZAN+1,	TECLAS0N
034F 020357		LJMP	TECLAS2N		
0352 D270	TECLAS1N:	SETB	70H		
0354 12093D		LCALL	FP2CN		
0357 1221ED	TECLAS2N:	LCALL	TECLADO		
035A B4FF03		CJNE	A,	#0FFH,	INCLA
035D 020426	TECLAS1:	LJMP	BUSZA		
0360 2050FA	INCLA:	JB	50H,	TECLAS1	
0363 12224A		LCALL	CLAVES		
0366 3049F4		JNB	49H,	TECLAS1	
0369 204812		JB	48H,	VALIDA	
036C 12251D		LCALL	SEGUR		
036F 902AE5		MOV	DPTR,	#MALCLA	
0372 122523		LCALL	DESP		
0375 120AD6		LCALL	DELAY2		

0378 1208E5		LCALL	ANTAL		
037B 020426		LJMP	BUSZA		
037E 12251D	VALIDA:	LCALL	SEGUR		
0381 900D8A		MOV	DPTR,	#MOVI	
0384 122523		LCALL	DESP		
0387 0203F0		LJMP	RESTAU1		
038A 122517	MENUM:	LCALL	PRIMR		
038D 900E40		MOV	DPTR,	#LFUNCION	
0390 122523		LCALL	DESP		
0393 12251D		LCALL	SEGUR		
0396 900E51		MOV	DPTR,	#LMODIFICA	
0399 122523		LCALL	DESP		
039C D22F		SETB	2FH		
039E 1221ED	MENUM1:	LCALL	TECLADO		
03A1 B4FF03		CJNE	A,	#0FFH,	MENUM2
03A4 02039E		LJMP	MENUM1		
03A7 202FF4	MENUM2:	JB	2FH,	MENUM1	
03AA B40206	MENUM3:	CJNE	A,	#02H,	MENUM4
03AD 122372		LCALL	RECLA		
03B0 1208E5	MENUM5:	LCALL	ANTAL		
03B3 B401FA	MENUM4:	CJNE	A,	#01H,	MENUM5
03B6 122517		LCALL	PRIMR		
03B9 900E62		MOV	DPTR,	#LDFUNCION	
03BC 122523		LCALL	DESP		
03BF 12251D		LCALL	SEGUR		
03C2 900E73		MOV	DPTR,	#LREQUERID	
03C5 122523		LCALL	DESP		
03C8 D220		SETB	20H		
03CA 1221ED	VALIDA1:	LCALL	TECLADO		
03CD B4FF03		CJNE	A,	#0FFH,	VALIDA2
03D0 0203CA		LJMP	VALIDA1		
03D3 2050F4	VALIDA2:	JB	50H,	VALIDA1	
03D6 B40105	OPE:	CJNE	A,	#01H,	DATN
03D9 D245		SETB	45H		
03DB 0200EE		LJMP	BITTA		
03DE B40203	DATN:	CJNE	A,	#02H,	ARMT
03E1 0200EE		LJMP	BITTA		
03E4 B40306	ARMT:	CJNE	A,	#03H,	RESTAU
03E7 1206FE		LCALL	ARMADT		
03EA 020426		LJMP	BUSZA		
03ED B40403	RESTAU:	CJNE	A,	#04H,	LISTO
03F0 12074F	RESTAU1:	LCALL	RESTAUT		
03F3 B4051E	LISTO:	CJNE	A,	#05H,	ANULA
03F6 122517		LCALL	PRIMR		
03F9 900E84		MOV	DPTR,	#LBUSCA	
03FC 122523		LCALL	DESP		
03FF 12251D		LCALL	SEGUR		
0402 900E95		MOV	DPTR,	#LBUSCA1	
0405 122523		LCALL	DESP		
0408 120888		LCALL	IZAB		
040B 120AD6		LCALL	DELAY2		
040E 1208E5		LCALL	ANTAL		
0411 020426		LJMP	BUSZA		
0414 B40606	ANULA:	CJNE	A,	#06H,	DESANUL
0417 120761		LCALL	ANULAT		
041A 020426		LJMP	BUSZA		
041D B40706	DESANUL:	CJNE	A,	#07H,	BUSZA
0420 1207A6		LCALL	DESANT		
0423 020426		LJMP	BUSZA		
0426 78E5	BUSZA:	MOV	RO,	#ANTAL	
0428 E6	BUSZA1:	MOV	A,	#RO	
0429 B40007		CJNE	A,	#00H,	BUSZA2
042C 08		INC	RO		
042D B810F8		CJNE	RO,	#ULTZTA,	BUSZA1
0430 020237		LJMP	ALARM		
0433 203F03	BUSZA2:	JB	3FH,	BUSZA3	
0436 020237		LJMP	ALARM		

APENDICE B

0439 120888	BUSZA3:	LCALL	IZAB		
043C 120AD6		LCALL	DELAY2		
043F 7808		MOV	RO,	#PRIMZTA	
0441 E6	BUSZA4:	MOV	A,	@RO	
0442 B40006		CJNE	A,	#00H,	BUSZA5
0445 B810F9	AKIS:	CJNE	RO,	#ULTZTA,	BUSZA4
0448 020237		LJMP	ALARM		
044B C3	BUSZA5:	CLR	C		
044C 9401		SUBB	A,	#01H	
044E FF		MOV	R7,	A	
044F 7E20		MOV	R6,	#PRIMZ	
0451 120AD6		LCALL	DELAY2		
0454 E6		MOV	A,	@RO	
0455 C3		CLR	C		
0456 942C		SUBB	A,	#2CH	
0458 F9		MOV	R1,	A	
0459 7700		MOV	@R1,	#00H	
045B 020445		LJMP	AKIS		
045E E6	BUSZA6:	MOV	A,	@RO	
045F 1207F5		LCALL	APAGAB		
0462 120AD6		LCALL	DELAY2		
0465 E6		MOV	A,	@RO	
0466 F544		MOV	44H,	A	
0468 C3		CLR	C		
0469 942C		SUBB	A,	#2CH	
046B F9		MOV	R1,	A	
046C 7700		MOV	@R1,	#00H	
046E 120938		LCALL	ORLOGICN		
0471 122A0E		LCALL	FP2BN		
0474 120A8B		LCALL	CLKINT		
0477 1228BB		LCALL	CLKRD		
047A 1209B0		LCALL	HORARIO		
047D 1209D8		LCALL	CALEN		
0480 122517		LCALL	PRIMR		
0483 900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
0486 122523		LCALL	DESP		
0489 900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
048C 120960		LCALL	IMPRIME		
048F E544		MOV	A,	44H	
0491 120AEF		LCALL	HEXDEC		
0494 C4		SWAP	A		
0495 540F		ANL	A,	#0FH	
0497 C3		CLR	C		
0498 2430		ADD	A,	#30H	
049A 1224F3		LCALL	WDAT		
049D 120A14		LCALL	WDI		
04A0 E544		MOV	A,	44H	
04A2 120AEF		LCALL	HEXDEC		
04A5 540F		ANL	A,	#0FH	
04A7 C3		CLR	C		
04A8 2430		ADD	A,	#30H	
04AA 1224F3		LCALL	WDAT		
04AD 120A14		LCALL	WDI		
04B0 7420		MOV	A,	#20H	
04B2 1224F3		LCALL	WDAT		
04B5 120A14		LCALL	WDI		
04B8 7420		MOV	A,	#20H	
04BA 120A14		LCALL	WDI		
04BD 900C5F		MOV	DPTR,	#LALARMA	
04C0 122523		LCALL	DESP		
04C3 900C5F		MOV	DPTR,	#LALARMA	
04C6 120960		LCALL	IMPRIME		
04C9 AE44		MOV	R6,	44H	
04CB 12251D		LCALL	SEGUR		
04CE 1208BA		LCALL	TABDESCD		
04D1 1208BF		LCALL	TABDESC		
04D4 854283		MOV	DPH,	42H	

APENDICE B

04D7 854382	MOV	DPL,	43H	
04DA E533	MOV	A,	HORA	
04DC 1224D8	LCALL	WREE1		
04DF A3	INC	DPTR		
04E0 E534	MOV	A,	MIN	
04E2 1224D8	LCALL	WREE1		
04E5 A3	INC	DPTR		
04E6 E535	MOV	A,	SEG	
04E8 1224D8	LCALL	WREE1		
04EB A3	INC	DPTR		
04EC E530	MOV	A,	DIA	
04EE 1224D8	LCALL	WREE1		
04F1 A3	INC	DPTR		
04F2 E531	MOV	A,	MBS	
04F4 1224D8	LCALL	WREE1		
04F7 A3	INC	DPTR		
04F8 E532	MOV	A,	AÑO	
04FA 1224D8	LCALL	WREE1		
04FD A3	INC	DPTR		
04FE E544	MOV	A,	44H	
0500 1224D8	LCALL	WREE1		
0503 A3	INC	DPTR		
0504 120AD6	LCALL	DELAY2		
0507 120BE5	LCALL	ANTAL		
050A 020445	LJMP	AKIS		
050D 020237	ALARMO:	LJMP	ALARM	
0510 D220	CERRAR:	SETB	20H	
0512 C0E0	ALARMA:	PUSH	ACC	
0514 00	ALARMMA:	NOP		
0515 EE		MOV	A,	R6
0516 F544		MOV	44H,	A
0518 207903		JB	79H,	SALIDA1
051B 020526		LJMP	ALARMMA1	
051E 207657	SALIDA1:	JB	76H,	SALIDA
0521 B44054		CJNE	A,	#TIPOH,
0524 D27F		SETB	7FH	
0526 F518	ALARMAA1:	MOV	18H,	A
0528 207618		JB	76H,	ARM
052B B44305		CJNE	A,	#TIPOC,
052E 7414		MOV	A,	#14H
0530 02056C		LJMP	DESS	
0533 B44405	DES1:	CJNE	A,	#TIPOD,
0536 7422		MOV	A,	#22H
0538 02056C		LJMP	DESS	
053B B4483A	DES2:	CJNE	A,	#TIPOH,
053E D27F		SETB	7FH	
0540 020578		LJMP	SALIDA	
0543 B4410E	ARM:	CJNE	A,	#TIPOA,
0546 E544		MOV	A,	44H
0548 12251D		LCALL	SEGUR	
054B 900E2F		MOV	DPTR,	#LTIPOA
054E 122523		LCALL	DESP	
0551 0206E3		LJMP	REGRE	
0554 B44405	ARM1:	CJNE	A,	#TIPOD,
0557 7422		MOV	A,	#22H
0559 02056C		LJMP	DESS	
055C B44505	ARM2:	CJNE	A,	#TIPOE,
055F 7414		MOV	A,	#14H
0561 02056C		LJMP	DESS	
0564 B44603	ARM3:	CJNE	A,	#TIPOF,
0567 020578		LJMP	SALIDA	
056A 741D	ARMS:	MOV	A,	#1DH
056C 120938	DESS:	LCALL	ORLOGICN	
056F 122A0E		LCALL	PF2BN	
0572 120A8B		LCALL	CLKINT	
0575 755700		MOV	57H,	#00H
0578 E518	SALIDA:	MOV	A,	18H

APENDICE B

057A	B44603		CJNE	A,	#TIPOF,	CONTIN
057D	020595		LJMP	ASCMS		
0580	207F00	CONTIN:	JB	7FH,	CONTIN1	
0583	122517	CONTIN1:	LCALL	PRMR		
0586	900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
0589	122523		LCALL	DESP		
058C	207E06		JB	7EH,	ASCMS	
058F	900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
0592	120960		LCALL	IMPRIME		
0595	E544	ASCMS:	MOV	A,	44H	
0597	120AEF		LCALL	HEXDEC		
059A	C4		SWAP	A		
059B	540F		ANL	A,	#0FH	
059D	C3		CLR	C		
059E	2430		ADD	A,	#30H	
05A0	207A09		JB	7AH,	ASC	
05A3	1224F3		LCALL	WDAT		
05A6	207E03		JB	7EH,	ASC	
05A9	120A14		LCALL	WDI		
05AC	E544	ASC:	MOV	A,	44H	
05AE	120AEF		LCALL	HEXDEC		
05B1	540F		ANL	A,	#0FH	
05B3	2430		ADD	A,	#30H	
05B5	207A03		JB	7AH,	STABLAA	
05B8	0205BE		LJMP	ASC1		
05BB	02066B	STABLAA:	LJMP	STABLA		
05BE	1224F3	ASC1:	LCALL	WDAT		
05C1	120A14		LCALL	WDI		
05C4	7420	ASC2:	MOV	A,	#20H	
05C6	1224F3		LCALL	WDAT		
05C9	207E08		JB	7EH,	ASC3	
05CC	120A14		LCALL	WDI		
05CF	7420		MOV	A,	#20H	
05D1	120A14		LCALL	WDI		
05D4	107918	ASC3:	JNB	79H,	AFFU	
05D7	900C41		MOV	DPTR,	#CERRADA	
05DA	120960		LCALL	IMPRIME		
05DD	02065E		LJMP	ABAL1		
05E0	900C69	RESTA:	MOV	DPTR,	#RESTAURA	
05E3	122523		LCALL	DESP		
05E6	900C69		MOV	DPTR,	#RESTAURA	
05E9	120960		LCALL	IMPRIME		
05EC	02065E		LJMP	ABAL1		
05EF	E544	AFFU:	MOV	A,	44H	
05F1	B4400E		CJNE	A,	#40H,	AFFU1
05F4	12086E		LCALL	AFFUA		
05F7	02065E		LJMP	ABAL1		
05FA	C247	AFFUB0:	CLR	47H		
05FC	12087B		LCALL	AFFUB		
05FF	02065E		LJMP	ABAL1		
0602	B43FOE	AFFU1:	CJNE	A,	#3FH,	AFFU2
0605	12086E		LCALL	AFFUA		
0608	02065E		LJMP	ABAL1		
060B	C246	AFFUB1:	CLR	46H		
060D	12087B		LCALL	AFFUB		
0610	02065E		LJMP	ABAL1		
0613	B43E0B	AFFU2:	CJNE	A,	#3EH,	AFFU3
0616	12086E		LCALL	AFFUA		
0619	02065E		LJMP	ABAL1		
061C	C245	AFFUB2:	CLR	45H		
061E	02065E		LJMP	ABAL1		
0621	B43D0E	AFFU3:	CJNE	A,	#3DH,	AFFU4
0624	204403		JB	44H,	AFFUB3	
0627	02065E		LJMP	ABAL1		
062A	C244	AFFUB3:	CLR	44H		
062C	12087B		LCALL	AFFUB		
062F	02065E		LJMP	ABAL1		

APENDICE B

0632	B43C0E	AFFU4 :	CJNE	A,	#3CH,	AFFUS
0635	204303		JB	43H,	AFFUB4	
0638	02065E		LJMP	ABAL1		
063B	C243	AFFUB4 :	CLR	43H		
063D	12087B		LCALL	AFFUB		
0640	02065E		LJMP	ABAL1		
0643	900C37	AFFU5 :	MOV	DPTR,	#ABIERTA	
0646	122523		LCALL	DESP		
0649	900C37		MOV	DPTR,	#ABIERTA	
064C	120960		LCALL	IMPRIME		
064F	02065E		LJMP	ABAL1		
0652	900C5F	AFFU6 :	MOV	DPTR,	#LALARMA	
0655	122523		LCALL	DESP		
0658	900C5F		MOV	DPTR,	#LALARMA	
065B	120960		LCALL	IMPRIME		
065E	00	ABAL1 :	NOP			
065F	12251D		LCALL	SEGUR		
0662	1208BA		LCALL	TABDESCD		
0665	207E03		JB	7EH,	STABLA	
0668	12088F		LCALL	TABDESC		
066B	C27A	STABLA :	CLR	7AH		
066D	E518	SSIGUE :	MOV	A,	18H	
066F	B4460B		CJNE	A,	#TIPOF,	OTIPO
0672	D27B		SETB	7BH		
0674	855083		MOV	DPH,	50H	
0677	855182		MOV	DPL,	51H	
067A	020683		LJMP	GRABA		
067D	854283	OTIPO :	MOV	DPH,	42H	
0680	854382		MOV	DPL,	43H	
0683	E533	GRABA :	MOV	A,	HORA	
0685	1224D8		LCALL	WREE1		
0688	A3		INC	DPTR		
0689	E534		MOV	A,	MIN	
068B	1224D8		LCALL	WREE1		
068E	A3		INC	DPTR		
068F	E535		MOV	A,	SEG	
0691	1224D8		LCALL	WREE1		
0694	A3		INC	DPTR		
0695	E530		MOV	A,	DIA	
0697	1224D8		LCALL	WREE1		
069A	A3		INC	DPTR		
069B	E531		MOV	A,	MES	
069D	1224D8		LCALL	WREE1		
06A0	A3		INC	DPTR		
06A1	E532		MOV	A,	AÑO	
06A3	1224D8		LCALL	WREE1		
06A6	A3		INC	DPTR		
06A7	E544		MOV	A,	44H	
06A9	1224D8		LCALL	WREE1		
06AC	A3		INC	DPTR		
06AD	307E15		JNB	7EH,	OTIPO1	
06B0	E550		MOV	A,	50H	
06B2	90C5F2		MOV	DPTR,	#ULGRH	
06B5	1224D8		LCALL	WREE1		
06B8	E551		MOV	A,	51H	
06BA	90C5F3		MOV	DPTR,	#ULGRL	
06BD	1224D8		LCALL	WREE1		
06C0	C27E		CLR	7EH		
06C2	0206E3		LJMP	REGRE		
06C5	858342	OTIPO1 :	MOV	42H,	DPH	
06C8	858243		MOV	43H,	DPL	
06CB	E542		MOV	A,	42H	
06CD	90C5F0		MOV	DPTR,	#ULGEH	
06D0	1224D8		LCALL	WREE1		
06D3	E543		MOV	A,	43H	
06D5	90C5F1		MOV	DPTR,	#ULGEL	
06D8	1224D8		LCALL	WREE1		

```

06DB 306F05      JNB      6FH,      REGRE
06DE 85431F      MOV      1FH,      43H
06E1 051D        INC      1DH
06E3 ED          REGRE:   MOV      A,        R5
06E4 57          ANL     A,        QR1
06E5 F7          MOV     QR1,      A
06E6 C279       REGRES:  CLR     79H
06E8 120AD6      LCALL   DELAY2
06EB 1208E5      LCALL   ANTAL
06EE D0E0        POP     ACC
06F0 02028D      LJMPL  CERRA3
06F3 120AD6      NUX:    LCALL   DELAY2
06F6 1208E5      LCALL   ANTAL
06F9 D0E0        POP     ACC
06FB 020243      LJMPL  MNORM4
    
```

***** SUBROUTINAS *****

```

06FE B276      ARMADT:  CPL     76H
0700 122A0E     LCALL   FP2BN
0703 207624     JB      76H,      ARMT1
0706 120AB7     LCALL   HOME
0709 122517     LCALL   PRIMR
070C 900CF1     MOV     DPTR,    #SISTEMA
070F 122523     LCALL   DESP
0712 12251D     LCALL   SEGUR
0715 900DAC     MOV     DPTR,    #DESARMA
0718 122523     LCALL   DESP
071B 12099D     LCALL   RBLANK
071E 900DD1     MOV     DPTR,    #SISTEM1
0721 120960     LCALL   IMPRIME
0724 12099D     LCALL   RBLANK
0727 020748     LJMPL  ARMT1A
072A 120AB7     ARM11:  LCALL   HOME
072D 122517     LCALL   PRIMR
0730 900CF1     MOV     DPTR,    #SISTEMA
0733 122523     LCALL   DESP
0736 12251D     LCALL   SEGUR
0739 900D9B     MOV     DPTR,    #ARMADO
073C 122523     LCALL   DESP
073F 900DBD     MOV     DPTR,    #SISTEM
0742 120960     LCALL   IMPRIME
0745 12099D     LCALL   RBLANK
0748 120AD6     ARMT1A: LCALL   DELAY2
074B 1208E5     LCALL   ANTAL
074E 22         RET
074F C275       RESTAUT: CLR     75H
0751 12251D     LCALL   SEGUR
0754 900EA6     MOV     DPTR,    #LRESTAU
0757 122523     LCALL   DESP
075A 120AD6     LCALL   DELAY2
075D 1208E5     LCALL   ANTAL
0760 22         RET
0761 12251D     ANULAT: LCALL   SEGUR
0764 900C7A     MOV     DPTR,    #CLEANR
0767 122523     LCALL   DESP
076A 12251D     LCALL   SEGUR
076D 900DE5     MOV     DPTR,    #LANULA
0770 122523     LCALL   DESP
0773 120B3E     LCALL   ANULATA
0776 C0E0        PUSH   ACC
0778 9401        SUBB   A,        #01H
077A FF         MOV     R7,      A
077B 7E10        MOV     R6,      #PRIMZAN
077D 120812     LCALL   DIVIDE
0780 120B81     LCALL   ANULATB
0783 900DE5     MOV     DPTR,    #LANULA
    
```

APPENDICE B

0786 120960		LCALL	IMPRIME		
0789 12099D		LCALL	RBLANK		
078C D260		SETB	60H		
078E 12093D		LCALL	FP2CN		
0791 02079F		LJMP	ANULAT8		
0794 D0E0	ANULAT8:	POP	ACC		
0796 12251D		LCALL	SEGUR		
0799 902AE5		MOV	DPTR,	#MALCLA	
079C 122523		LCALL	DESP		
079F 120AD6	ANULAT9:	LCALL	DELAY2		
07A2 1208E5		LCALL	ANTAL		
07A5 22		RET			
07A6 12251D	DESANT:	LCALL	SEGUR		
07A9 900C7A		MOV	DPTR,	#CLEANR	
07AC 122523		LCALL	DESP		
07AF 12251D		LCALL	SEGUR		
07B2 900DF0		MOV	DPTR,	#LDESANUL	
07B5 122523		LCALL	DESP		
07B8 120B3E		LCALL	ANULATA		
07BB C0E0		PUSH	ACC		
07BD 9401		SUBB	A,	#01H	
07BF FF		MOV	R7,	A	
07C0 7E10		MOV	R6,	#PRIMZAN	
07C2 120823		LCALL	DIVIDEN		
07C5 900DF0		MOV	DPTR,	#LDESANUL	
07C8 120960		LCALL	IMPRIME		
07CB 12099D		LCALL	RBLANK		
07CE C260		CLR	60H		
07D0 12093D		LCALL	FP2CN		
07D3 0207DB		LJMP	DESANT8		
07D6 D0E0	DESANT8:	POP	ACC		
07D8 120AD6	DESANT9:	LCALL	DELAY2		
07DB 1208E5		LCALL	ANTAL		
07DE 22		RET			
07DF C002	ZAB7:	PUSH	R2		
07E1 00		NOP			
07E2 EF		MOV	A,	R7	
07E3 84		DIV	AB		
07E4 2E		ADD	A,	R6	
07E5 12083E		LCALL	DIVIDEX		
07E8 F9		MOV	R1,	A	
07E9 E7		MOV	A,	@R1	
07EA 5A		ANL	A,	R2	
07EB B40002		CJNE	A,	#00H,	DIVIDES1
07EE 8002		SJMP	DIVIS		
07F0 D25C	DIVIDES1:	SETB	SCH		
07F2 D002	DIVIS:	POP	R2		
07F4 22		RET			
07F5 C0E0	APAGAB:	PUSH	ACC		
07F7 C002		PUSH	R2		
07F9 E6		MOV	A,	@R0	
07FA 9401		SUBB	A,	#01H	
07FC 75F008		MOV	B,	#08H	
07FF 84		DIV	AB		
0800 2420		ADD	A,	#20H	
0802 12083E		LCALL	DIVIDEX		
0805 F9		MOV	R1,	A	
0806 E7		MOV	A,	@R1	
0807 F7		MOV	@R1,	A	
0808 D002		POP	R2		
080A D0E0		POP	ACC		
080C 22		RET			
080D 00	ENCABEZA:	NOP			
080E 740F		MOV	A,	#0FH	
0810 F0		MOVX	@DPTR,	A	
0811 22		RET			
0812 C002	DIVIDE:	PUSH	R2		

APPENDIX B

0814	C001		PUSH	R1		
0816	EF		MOV	A,	R7	
0817	543F		ANL	A,	#3FH	
0819	75F008		MOV	B,	#08H	
081C	84		DIV	AB		
081D	E7		MOV	A,	@R1	
081E	D001		POP	R1		
0820	D002		POP	R2		
0822	22		RET			
0823	C002	DIVIDEN:	PUSH	R2		
0825	C001		PUSH	R1		
0827	EF		MOV	A,	R7	
0828	543F		ANL	A,	#3FH	
082A	75F008		MOV	B,	#08H	
082D	84		DIV	AB		
082E	C0E0		PUSH	ACC		
0830	EA		MOV	A,	R2	
0831	F4		CPL	A		
0832	FA		MOV	R2,	A	
0833	D0E0		POP	ACC		
0835	F9		MOV	R1,	A	
0836	E7		MOV	A,	@R1	
0837	5A		ANL	A,	R2	
0838	F7		MOV	@R1,	A	
0839	D001		POP	R1		
083B	D002		POP	R2		
083D	22		RET			
083E	AAFO	DIVIDEX:	MOV	R2,	B	
0840	BA0002		CJNE	R2,	#00H,	DIVIDEA
0843	8028		SJMP	DIVIDES		
0845	BA0102	DIVIDEA:	CJNE	R2,	#01H,	DIVIDEB
0848	8023		SJMP	DIVIDES		
084A	BA0202	DIVIDEB:	CJNE	R2,	#02H,	DIVIDEC
084D	801E		SJMP	DIVIDES		
084F	BA0304	DIVIDEC:	CJNE	R2,	#03H,	DIVIDED
0852	7AF8		MOV	R2,	#08H	
0854	8017		SJMP	DIVIDES		
0856	BA0404	DIVIDED:	CJNE	R2,	#04H,	DIVIDEE
0859	7A10		MOV	R2,	#10H	
085B	8010		SJMP	DIVIDES		
085D	BA0504	DIVIDEE:	CJNE	R2,	#05H,	DIVIDEF
0860	7A20		MOV	R2,	#20H	
0862	8009		SJMP	DIVIDES		
0864	BA0604	DIVIDEF:	CJNE	R2,	#06H,	DIVIDEG
0867	7A40		MOV	R2,	#40H	
0869	8002		SJMP	DIVIDES		
086E	7A80	DIVIDEG:	MOV	R2,	#80H	
086D	22	DIVIDES:	RET			
086E	900C55	AFFUA:	MOV	DPTR,	#FUEGO	
0871	122523		LCALL	DESP		
0874	900C55		MOV	DPTR,	#FUEGO	
0877	120960		LCALL	IMPRIME		
087A	22		RET			
087B	900C4B	AFFUB:	MOV	DPTR,	#FALLAS	
087E	122523		LCALL	DESP		
0881	900C4B		MOV	DPTR,	#FALLAS	
0884	120960		LCALL	IMPRIME		
0887	22		RET			
0888	C2B4	IZAB:	CLR	P3.4		
088A	00		NOP			
088B	00		NOP			
088C	D2B4		SETB	P3.4		
088E	22		RET			
088F	C0E0	TABDESC:	PUSH	ACC		
0891	C006		PUSH	R6		
0893	C3		CLR	C		
0894	F582		MOV	DPL,	A	

APPENDIX B

0896	B40005		CJNE	A,	#00H,	DESCR1
0899	E5F0		MOV	A,	B	
089B	04		INC	A		
089C	8002		SJMP	DESCR2		
089E	E5F0	DESCR1:	MOV	A,	B	
08A0	24C0	DESCR2:	ADD	A,	#0C0H	
08A2	F5B3		MOV	DPH,	A	
08A4	D006		POP	R6		
08A6	D0E0		POP	ACC		
08A8	E0	TABLEB:	MOVX	A,	@DPTR	
08A9	B42A03		CJNE	A,	'',	TABLAB
08AC	0208B6		LJMP	STABLAB		
08AF	120A14	TABLAB:	LCALL	WDI		
08B2	A3		INC	DPTR		
08B3	0208A8		LJMP	TABLEB		
08B6	12099D	STABLAB:	LCALL	RBLANK		
08B9	22		RET			
08BA	C0E0	TABDESCD:	PUSH	ACC		
08BC	C005		PUSH	R5		
08BE	C3		CLR	C		
08BF	75F016		MOV	B,	#16H	
08C2	EE		MOV	A,	R6	
08C3	F5B2		MOV	DPL,	A	
08C5	B40005		CJNE	A,	#00H,	DESCR1D
08C8	E5F0		MOV	A,	B	
08CA	04		INC	A		
08CB	8002		SJMP	DESCR2D		
08CD	E5F0	DESCR1D:	MOV	A,	B	
08CF	24C0	DESCR2D:	ADD	A,	#0C0H	
08D1	D005		POP	R5		
08D3	D0E0		POP	ACC		
08D5	E0	TABLEBD:	MOVX	A,	@DPTR	
08D6	B42A03		CJNE	A,	'',	TABLABD
08D9	0208E3		LJMP	STABLABD		
08DC	1224F3	TABLABD:	LCALL	WDAT		
08DF	A3		INC	DPTR		
08E0	0208D5		LJMP	TABLEBD		
08E3	22	STABLABD:	RET			
08E4	22		RET			
08E5	120AB7	ANTAL:	LCALL	HOME		
08E8	122517		LCALL	PRMR		
08EB	900CCF		MOV	DPTR,	#TABLA5	
08EE	122523		LCALL	DESP		
08F1	12251D		LCALL	SEGR		
08F4	900C7A		MOV	DPTR,	#CLEANR	
08F7	122523		LCALL	DESP		
08FA	22		RET			
08FB	E555	ZHDECIM:	MOV	A,	55H	
08FD	120AEF		LCALL	HEXDEC		
0900	540F		ANL	A,	#0FH	
0902	C3		CLR	C		
0903	2430		ADD	A,	#30H	
0905	120A14		LCALL	WDI		
0908	E555		MOV	A,	55H	
090A	120AEF		LCALL	HEXDEC		
090D	2430		ADD	A,	#30H	
090F	120A14		LCALL	WDI		
0912	22		RET			
0913	C0B3	REVISAI:	PUSH	DPH		
0915	C0B2		PUSH	DPL		
0917	C0E0		PUSH	ACC		
0919	90E000	REVISAI I:	MOV	DPTR,	#PPI1.A	
091C	E0		MOVX	A,	@DPTR	
091D	20E011		JB	ACC.0,	REVISAP	
0920	D277		SETB	77H		
0922	120AB7		LCALL	HOME		
0925	122517		LCALL	PRMR		

APPENDICE B

0928 900D57		MOV	DPTR,	#REVISAR	
092B 12251D		LCALL	SEGUR		
092E 900D68		MOV	DPTR,	#IMPRESO	
0931 D0E0	REVISAF:	POP	ACC		
0933 D082		POP	DPL		
0935 D083		POP	DPH		
0937 22		RET			
0938 452E	ORLOGICN:	ORL	A,	2EH	
093A F52E		MOV	2EH,	A	
093C 22		RET			
093D C083	FP2CN:	PUSH	DPH		
093F C082		PUSH	DPL		
0941 90E102		MOV	DPTR,	#PPI2.C	
0944 E52C		MOV	A,	2CH	
0946 F0		MOVX	DPTR,	A	
0947 D082		POP	DPL		
0949 D083		POP	DPH		
094B 22		RET			
094C C0E0	TIPZ:	PUSH	ACC		
094E C006		PUSH	R6		
0950 C3		CLR	C		
0951 EE		MOV	A,	R6	
0952 9401		SUBB	A,	#01H	
0954 A4		MUL	AB		
0955 F582		MOV	DPL,	A	
0957 E5F0		MOV	A,	B	
0959 24C0		ADD	A,	#0C0H	
095B D006		POP	R6		
095D D0E0		POP	ACC		
095F 22		RET			
0960 C007	IMPRIME:	PUSH	R7		
0962 C083		PUSH	DPH		
0964 C082		PUSH	DPL		
0966 EF	IMP1:	MOV	A,	R7	
0967 93		MOVX	A,	@A+DPTR	
0968 B42A03		CJNE	A,	#'*,	IMP2
096B 02097C		LJMP	IMP4		
096E B42604	IMP2:	CJNE	A,	#'&',	IMP3
0971 0F		INC	R7		
0972 020966		LJMP	IMP1		
0975 120A14	IMP3:	LCALL	WDI		
0978 0F		INC	R7		
0979 020966		LJMP	IMP1		
097C D082	IMP4:	POP	DPL		
097E D083		POP	DPH		
0980 D007		POP	R7		
0982 22		RET			
0983 741B	ESC:	MOV	A,	#PESC	
0985 120A14		LCALL	WDI		
0988 22		RET			
0989 740D	CR:	MOV	A,	#CRET	
098B 120A14		LCALL	WDI		
098E 22		RET			
098F 740A	LF:	MOV	A,	#LFEBD	
0991 120A14		LCALL	WDI		
0994 22		RET			
0995 75F023	TIEMPO1:	MOV	B,	#23H	
0998 00		NOP			
0999 D5F0FD	TIEMPO11:	DJNZ	B,	TIEMPO11	
099C 22		RET			
099D C083	RBLANK:	PUSH	DPH		
099F C082		PUSH	DPL		
09A1 C0E0		PUSH	ACC		
09A3 120989		LCALL	CR		
09A6 12098F		LCALL	LP		
09A9 D0E0	RBLANK1:	POP	ACC		
09AB D082		POP	DPL		

09AD D083		POP	DPH	
09AF 22		RET		
09B0 851338	HORARIO:	MOV	38H,	HORA
09B3 120A00		LCALL	IMPC	
09B6 743A		MOV	A,	#3AH
09B8 120A14		LCALL	WDI	
09BB 853438		MOV	38H,	MIN
09BE 120A00		LCALL	IMPC	
09C1 743A		MOV	A,	#3AH
09C3 120A14		LCALL	WDI	
09C6 853538		MOV	38H,	SEG
09C9 120A00		LCALL	IMPC	
09CC 7420		MOV	A,	#20H
09CE 120A14		LCALL	WDI	
09D1 120A14		LCALL	WDI	
09D4 120A14		LCALL	WDI	
09D7 22		RET		
09D8 853038	CALEN:	MOV	38H,	DIA
09DB 120A00		LCALL	IMPC	
09DE 742F		MOV	A,	#2FH
09E0 120A14		LCALL	WDI	
09E3 853138		MOV	38H,	MES
09E6 120A00		LCALL	IMPC	
09E9 742F		MOV	A,	#2FH
09EB 120A14		LCALL	WDI	
09EE 853238		MOV	38H,	AÑO
09F1 120A00		LCALL	IMPC	
09F4 7420		MOV	A,	#20H
09F6 120A14		LCALL	WDI	
09F9 120A14		LCALL	WDI	
09FC 120A14		LCALL	WDI	
09FF 22		RET		
0A00 E538	IMPC:	MOV	A,	38H
0A02 C278		CLR	78H	
0A04 C4		SWAP	A	
0A05 540F		ANL	A,	#0FH
0A07 120A14		LCALL	WDI	
0A0A E539		MOV	A,	39H
0A0C 540F		ANL	A,	#0FH
0A0E 120A14		LCALL	WDI	
0A11 E539		MOV	A,	39H
0A13 22		RET		
0A14 00	WDI:	NOP		
0A15 C083		PUSH	DPH	
0A17 C082		PUSH	DPL	
0A19 C080		PUSH	ACC	
0A1B 90E000	ERROR:	MOV	DPTR,	#PP11.A
0A1E E0		MOVX	A,	@DPTR
0A1F 20E010		JB	ACC.0,	BUSY
0A22 E0		MOVX	A,	@DPTR
0A23 30E10C		JNB	ACC.1,	BUSY
0A26 020A6B		LJMP	SINPAPEL	
0A29 120B22	BUSYC:	LCALL	INIT	
0A2C 20E0FA		JB	ACC.0,	BUSYC
0A2F 020A51		LJMP	WDIERROR	
0A32 90E000	BUSY:	MOV	DPTR,	#PP11.A
0A35 E0	BUSY1:	MOVX	A,	@DPTR
0A36 20E3FC		JB	ACC.3,	BUSY1
0A39 D0E0		POP	ACC	
0A3B 90E001	WD:	MOV	DPTR,	#PP11.B
0A3E C0E0	STROBE:	PUSH	ACC	
0A40 00		NOP		
0A41 00		NOP		
0A42 90E002		MOV	DPTR,	#PP11.C
0A45 74EF		MOV	A,	#0EFH
0A47 F0		MOVX	@DPTR,	A
0A48 00		NOV		

0A49 00		NOP		
0A4A 74FF		MOV	A,	#OFFH
0A4C F0		MOVX	@DPTR,	A
0A4D 00		NOP		
0A4E 00		NOP		
0A4F 8033		SJMP	WDIFIN	
0A51 D277	WDIERROR:	SETB	77H	
0A53 120AB7		LCALL	HOME	
0A56 122517		LCALL	PRIMR	
0A59 900D57		MOV	DPTR,	#REVISAR
0A5C 122523		LCALL	DESP	
0A5F 12251D		LCALL	SBGUR	
0A62 900D68		MOV	DPTR,	#IMPRESO
0A65 122523		LCALL	DESP	
0A68 020A82		LJMP	WDIE	
0A6B D277	SINPAPEL:	SETB	77H	
0A6D 120AB7		LCALL	HOME	
0A70 122517		LCALL	PRIMR	
0A73 900D57		MOV	DPTR,	#REVISAR
0A76 122523		LCALL	DESP	
0A79 12251D		LCALL	SBGUR	
0A7C 900D79		MOV	DPTR,	#FALTAP
0A7F 122523		LCALL	DESP	
0A82 D26F	WDIE:	SETB	6FH	
0A84 D0E0	WDIFIN:	POP	ACC	
0A86 D082		POP	DPL	
0A88 D083		POP	DPH	
0A8A 22		RET		
0A8B 90A000	CLKINT:	MOV	DPTR,	#CLKDIR
0A8E 7403		MOV	A,	#03H
0A90 F0		MOVX	@DPTR,	A
0A91 90A00F		MOV	DPTR,	#CLKDIR+0FH
0A94 740F		MOV	A,	#0FH
0A96 F0		MOVX	@DPTR,	A
0A97 22		RET		
0A98 90A000	CLKTEST:	MOV	DPTR,	#CLKDIR
0A9B 740D		MOV	A,	#0DH
0A9D F0		MOVX	@DPTR,	A
0A9E 22		RET		
0A9F 740F	EDISP:	MOV	A,	#0FH
0AA1 1224EB		LCALL	WCOM	
0AA4 22		RET		
0AA5 7401	LDISP:	MOV	A,	#01H
0AA7 1224EB		LCALL	WCOM	
0AAA 22		RET		
0AAB 7438	OB2R:	MOV	A,	#38H
0AAD 1224EB		LCALL	WCOM	
0AB0 22		RET		
0AB1 7406	AI:	MOV	A,	#06H
0AB3 1224EB		LCALL	WCOM	
0AB6 22		RET		
0AB7 7402	HOME:	MOV	A,	#02H
0AB9 1224EB		LCALL	WCOM	
0ABC 22		RET		
0ABD C002	DELAY:	PUSH	R2	
0ABF C001		PUSH	R1	
0AC1 C000		PUSH	R0	
0AC3 7A07		MOV	R2,	#07H
0AC5 79FF		MOV	R1,	#OFFH
0AC7 78FF		MOV	R0,	#OFFH
0AC9 DBFE	DELAY1:	DJNZ	R0,	DELAY1
0ACB D9FC		DJNZ	R1,	DELAY1
0ACD DAFA		DJNZ	R2,	DELAY1
0ACF D000		POP	R0	
0AD1 D001		POP	R1	
0AD3 D002		POP	R2	
0AD5 22		RET		

APENDICE B

0AD6 C002	DELAY2:	PUSH	R2		
0AD8 C001		PUSH	R1		
0ADA C000		PUSH	R0		
0ADC 7A03		MOV	R2,	#03H	
0ADE 79FF		MOV	R1,	#0FFH	
0AE0 78FF		MOV	R0,	#0FFH	
0AE2 D8FE	DELAY22:	DJNZ	R0,	DELAY22	
0AE4 D9FC		DJNZ	R1,	DELAY22	
0AE6 DAFA		DJNZ	R2,	DELAY22	
0AE8 D000		POP	R0		
0AEA D001		POP	R1		
0AEC D002		POP	R2		
0AEE 22		RET			
0AEF 753E00	HEXDEC:	MOV	3EH,	#00H	
0AF2 C3		CLR	C		
0AF3 C4		SWAP	A		
0AF4 B40003		CJNE	A,	#00H,	HEXDEC1
0AF7 020B1C		LJMP	HEXDEC7		
0AFA F54A	HEXDEC1:	MOV	4AH,	A	
0AFC 754B00		MOV	4BH,	#00H	
0AFF E4		CLR	A		
0B00 2416	HEXDEC2:	ADD	A,	#16H	
0B02 D4		DA	A		
0B03 400A		JC	HEXDEC4		
0B05 F54C	HEXDEC3:	MOV	4CH,	A	
0B07 054B		INC	4BH		
0B09 B54B08		CJNE	A,	4BH,	HEXDEC5
0B0C 020B19		LJMP	HEXDEC6		
0B0F 053E	HEXDEC4:	INC	3EH		
0B11 020B05		LJMP	HEXDEC3		
0B14 E54C	HEXDEC5:	MOV	A,	4CH	
0B16 020B00		LJMP	HEXDEC2		
0B19 E54C	HEXDEC6:	MOV	A,	4CH	
0B1B D4		DA	A		
0B1C 2549	HEXDEC7:	ADD	A,	49H	
0B1E 053E		INC	3EH		
0B20 C3	HEXDEC8:	CLR	C		
0B21 22		RET			
0B22 C083	INIT:	PUSH	DPH		
0B24 C082		PUSH	DPL		
0B26 C277		CLR	7H		
0B28 120995		LCALL	TIEMPO1		
0B2B 90E002		MOV	DPTR,	#PFI1.C	
0B2E 74FF		MOV	A,	#0FFH	
0B30 F0		MOVX	@DPTR,	A	
0B31 D082		POP	DPL		
0B33 D083		POP	DPH		
0B35 22		RET			
0B36 E582	NUEVO:	MOV	A,	DPL	
0B38 B4FF02		CJNE	A,	#0FFH,	TERMINA
0B3B 1583		DEC	DPH		
0B3D 22	TERMINA:	RET			
0B3E 12251D	ANULATA:	LCALL	SEGUR		
0B41 740E		MOV	A,	#0EH	
0B43 1224EB		LCALL	WCOM		
0B46 7800		MOV	R0,	#00H	
0B48 7414		MOV	A,	#14H	
0B4A 1224EB	ANULAT1:	LCALL	WCOM		
0B4D 08		INC	R0		
0B4E B80AF9		CJNE	R0,	#0AH,	ANULAT1
0B51 D250		SETB	50H		
0B53 1221ED	ANULAT2:	LCALL	TECLADO		
0B56 B4FF03		CJNE	A,	#0FFH,	ANULAT4
0B59 020B53	ANULAT3:	LJMP	ANULAT2		
0B5C 2050F4	ANULAT4:	LJMP	JB	ANULAT2	
0B5F D250		SETB	50H		
0B61 F54D		MOV	4DH,	A	

0B63	2430		ADD	A,	#30H	
0B65	1224F3		LCALL	WDAT		
0B68	D250		SETB	50H		
0B6A	1221ED	ANULAT5:	LCALL	TECLADO		
0B6D	B4FF03		CJNE	A,	#0FFH,	ANULAT7
0B70	020B6A	ANULAT6:	LJMP	ANULAT5		
0B73	F54E	ANULAT7:	MOV	4EH,	A	
0B75	2430		ADD	A,	#30H	
0B77	1224F3		LCALL	WDAT		
0B7A	E54D		MOV	A,	4DH	
0B7C	75F009		MOV	B,	#09H	
0B7F	A4		MUL	AB		
0B80	22		RET			
0B81	12099D	ANULAT8:	LCALL	RBLANK		
0B84	900C73		MOV	DPTR,	#ZONA	
0B87	120960		LCALL	IMPRIME		
0B8A	E54D		MOV	A,	4DH	
0B8C	2430		ADD	A,	#30H	
0B8E	120A14		LCALL	WDI		
0B91	E54E		MOV	A,	4EH	
0B93	2430		ADD	A,	#30H	
0B95	120A14		LCALL	WDI		
0B98	7420		MOV	A,	#20H	
0B9A	120A14		LCALL	WDI		
0B9D	22		RET			

,***** SUBROUTINAS DE INTERRUPCION *****

0B9E	C0E0	EXTERO:	PUSH	ACC		
0BA0	C0F0		PUSH	B		
0BA2	C001		PUSH	R1		
0BA4	C006		PUSH	R6		
0BA6	C007		PUSH	R7		
0BA8	E590		MOV	A,	P1	
0BAA	FF		MOV	R7,	A	
0BAB	54C0		ANL	A,	#0C0H	
0BAD	B44204		CJNE	A,	#42H,	EXTEROA
0BB0	7E58		MOV	R6,	#58H	
0BB2	800A		SJMP	EXTEROC		
0BB4	7E20	EXTEROA:	MOV	R6,	#PRIMZ	
0BB6	B40000		CJNE	A,	#00H,	EXTEROB
0BB9	B48002	EXTEROB:	CJNE	A,	#80H,	EXTEROC
0BBC	D278		SETB	78H		
0BBE	307B07	EXTEROC:	JNB	78H,	EXTEROS	
0BC1	E527		MOV	A,	27H	
0BC3	4A		ORL	A,	R2	
0BC4	F528		MOV	28H,	A	
0BC6	C278		CLR	78H		
0BC8	D007	EXTEROS:	POP	R7		
0BCA	D006		POP	R6		
0BCC	D001		POP	R1		
0BCE	D0F0		POP	B		
0BD0	D0E0		POP	ACC		
0BD2	32		RETI			
0BD3	C083	EXTERNAL:	PUSH	DPH		
0BD5	C082		PUSH	DPL		
0BD7	C0E0		PUSH	ACC		
0BD9	90A000	INI:	MOV	DPTR,	#CLKDIR	
0BDC	E0		MOVX	A,	@DPTR	
0BDD	5409		ANL	A,	#09H	
0BDF	30E003		JNB	ACC.0,	EXT11	
0BE2	020BD9		LJMP	INI		
0BE5	205E03	EXT11:	JB	5EH,	EXT11A	
0BE8	020BF7		LJMP	RETAR		
0BEB	0557	EXT11A:	INC	57H		
0BED	C275		CLR	75H		
0BEF	C274		CLR	74H		

OBF1 C273		CLR	73H		
OBF3 C272		CLR	72H		
OBF5 800D		SJMP	EXT15		
OBF7 0553	RETAR:	INC	53H		
OBF9 B554		MOV	A,	54H	
OBFB B55300		CJNE	A,	53H,	RETARI
OBFE 205B03	RETARI:	JB	5BH,	EXT15	
OC01 020BEB		LJMP	EXT11A		
OC04 D0E0	EXT15:	POP	ACC		
OC06 D0B2		POP	DPL		
OC08 D0B3		POP	DPH		
OC0A 32		RETI			

;***** ZONA DE TABLAS *****

OC0B 04	RUTA:	INC	A		
OC0C 83		MOVC	A,	@A+PC	
OC0D 22		RET			
OC0E 30		DB	'0'		
OC0F 31		DB	'1'		
OC10 32		DB	'2'		
OC11 33		DB	'3'		
OC12 34		DB	'4'		
OC13 35		DB	'5'		
OC14 36		DB	'6'		
OC15 37		DB	'7'		
OC16 38		DB	'8'		
OC17 39		DB	'9'		
OC18 26 20 20	ANUN1:	DB	'&	A N T A L	2000 **'
OC1B 20 20 20		20 20 41 20 4E 20 54			
OC25 20 41 20		4C 20 20 20 20 32			
OC2F 30 30 30		20 20 26 26 2A			
OC37 41 42 49	ABIERTA:	DB	'ABIERTA	'*	
OC3A 45 52 54		41 20 20 2A			
OC41 43 45 52	CERRADA:	DB	'CERRADA	'*	
OC44 52 41 44		41 20 20 2A			
OC4B 46 41 4C	FALLA:	DB	'FALLA	'*	
OC4E 4C 41 20		20 20 20 2A			
OC55 46 55 45	FUEGO:	DB	'FUEGO	'*	
OC58 47 4F 20		20 20 20 2A			
OC5F 41 4C 41	ALARMA:	DB	'ALARMA	'*	
OC62 52 4D 41		20 20 20 2A			
OC69 52 45 53	RESTAURA:	DB	'RESTAUR	'*	
OC6C 54 41 55		52 20 20 2A			
OC73 5A 4F 4E	ZONA:	DB	'ZONA: *		
OC76 41 3A 20		2A			
OC7A 20 20 20	CLEANR:	DB	'	'*	
OC7D 20 20 20		20 20 20 20 20 20			
OC87 20 20 20		2A			
OC8B 20 55 2E	TABLA1:	DB	' U.N.A.M. F.I. *		
OC8E 4E 2E 41		2E 4D 2E 20 20 46 2E			
OC98 49 2E 20		2A			
OC9C 43 45 4E	TABLA2:	DB	'CENTRO DE DISENO*		
OC9F 54 52 4F		20 44 45 20 44 49 53			
OCA9 45 4E 4F		2A			
OCAD 20 20 53	TABLA3:	DB	' SISTEMA DE *		
OCB0 49 53 54		45 4D 41 20 20 44 45			
OCBA 20 20 20		2A			
OCBE 20 20 20	TABLA4:	DB	' SEGURIDAD *		
OCCL 53 45 47		55 52 49 44 41 44 20			
OCCE 20 20 20		2A			
OCCE 20 41 20	TABLA5:	DB	' A N T A L 2000*		
CCD2 4E 20 54		20 41 20 4C 20 20 32			
CCDC 30 30 30		2A			
CCD0 50 52 4F	PROGRAM:	DB	'PROGRAMACION DEL*		
CE3 47 52 41		4D 41 43 49 4F 4E 20			
CE4 44 45 4C		2A			

APENDICE B

OCF1	20	20	20	SISTEMA:	DB	'	SISTEMA	**		
OCF4	20	53	49	53	54	45	4D	41	20	20
OCFE	20	20	20	2A						
OD02	20	20	20	BITACOR:	DB	'	BITACORA	**		
OD05	20	42	49	54	41	43	4F	52	41	20
OD0F	20	20	20	2A						
OD13	20	20	20	EVENTOS:	DB	'	DE EVENTOS	**		
OD16	44	45	20	45	56	45	4E	54	4F	53
OD20	20	20	20	2A						
OD24	20	20	20	RONDS:	DB	'	DE RONDAS	**		
OD27	44	45	20	52	4F	4E	44	41	53	20
OD31	20	20	20	2A						
OD35	20	20	20	FINDELA:	DB	'	FIN DE LA	**		
OD38	46	49	4E	20	44	45	20	4C	41	20
OD42	20	20	20	2A						
OD46	20	20	20	IMPRES:	DB	'	IMPRESION	**		
OD49	49	4D	50	52	45	53	49	4F	4E	20
OD53	20	20	20	2A						
OD57	20	20	20	REVISAR:	DB	'	REVISAR	**		
OD5A	20	52	45	56	49	53	41	52	20	20
OD64	20	20	20	2A						
OD68	20	20	20	IMPRESO:	DB	'	IMPRESORA	**		
OD6B	49	4D	50	52	45	53	4F	52	41	20
OD75	20	20	20	2A						
OD79	50	41	50	FALTAP:	DB	'	PAPEL DE IMPRESO**			
OD7C	45	4C	20	44	45	20	49	4D	50	52
OD86	45	53	4F	2A						
OD8A	20	20	20	MOVI:	DB	'	ACCION	**		
OD8D	20	41	43	43	49	4F	4E	20	20	20
OD97	20	20	20	2A						
OD9B	20	20	20	ARMADO:	DB	'	ARMADO	**		
OD9E	20	41	52	4D	41	44	4F	20	20	20
ODAB	20	20	20	2A						
ODAC	20	20	20	DESARMA:	DB	'	DESARMADO	**		
ODAF	44	45	53	41	52	4D	41	44	4F	20
ODB9	20	20	20	2A						
ODBD	26	20	53	SISTEM:	DB	'	& SISTEMA ARMADO &**			
ODCO	49	53	54	45	4D	41	20	41	52	4D
ODCA	41	44	4F	20	20	26	2A			
ODD1	26	53	49	SISTEM1:	DB	'	&SISTEMA DESARMADO&**			
ODD4	53	54	45	4D	41	20	44	45	53	41
ODDE	52	4D	41	44	4F	26	2A			
ODE5	20	20	20	LANULA:	DB	'	ANULA **			
ODE8	41	4E	55	4C	41	20	20	2A		
ODFO	44	45	53	LDESANUL:	DB	'	DESANULA **			
ODF3	41	4E	55	4C	41	20	20	2A		
ODFB	26	26	26	ANTALIMP:	DB	'	&&& ANTAL IMPRESORA&&&**			
ODFE	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
OE08	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
OE12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
OE1C	41	4E	54	41	4C	20	49	4D	50	52
OE26	45	53	4F	52	41	26	26	26	2A	
OE2F	5A	4F	4E	LTIPOA:	DB	'	ZONA TIPO A **			
OE32	41	20	54	49	50	4F	20	41	20	20
OE3C	20	20	20	2A						
OE40	46	55	4E	LFUNCION:	DB	'	FUNCION (1) **			
OE43	43	49	4F	4E	20	20	20	20	28	31
OE4D	29	20	20	2A						
OE51	4D	4F	44	LMODIFICA:	DB	'	MODIFICAR (2) **			
OE54	49	46	49	43	41	52	20	20	28	32
OE5E	29	20	20	2A						
OE62	20	20	20	LDFUNCION:	DB	'	FUNCION **			
OE65	20	46	55	4E	43	49	4F	4E	20	20
OE6F	20	20	20	2A						
OE73	20	20	20	LREQUERID:	DB	'	REQUERIDA **			
OE76	52	45	51	55	45	52	49	44	41	20
OE80	20	20	20	2A						

```

0E84 20 20 42 LBUSCA: DB ' BUSQUEDA DE **
0E87 55 53 51 55 45 44 41 20 44 45
0E91 20 20 20 2A
0E95 20 5A 4F LBUSCAL: DB ' ZONAS ABIERTAS **
0E98 4E 41 53 20 41 42 49 45 52 54
0EA2 41 53 20 2A
0EA6 52 45 53 LRESTAU: DB 'RESTAURA SISTEMA*'
0EA9 54 41 55 52 41 20 53 49 53 54
0EB3 45 4D 41 2A
0000 END

```

Symbol Name	Type	Value
ABAL1	L	065E
ABIERTA	L	0C37
APFU	L	05BF
APFU1	L	0602
APFU2	L	0613
APFU3	L	0621
APFU4	L	0632
APFU5	L	0643
APFU6	L	0652
APFUA	L	086E
APFUB	L	087B
APFUB0	L	05FA
APFUB1	L	060B
APFUB2	L	061C
APFUB3	L	062A
APFUB4	L	063B
AI	L	0AB1
AKIS	L	0445
ALA	L	0240
ALAO	L	023F
ALARM	L	0237
ALARMO	L	050D
ALARMA	L	0512
ALARMAA	L	0514
ALARMAA1	L	0526
ALARMAS	L	027E
ALARMASO	L	0259
ALARMASOA	L	0274
ANTAL	L	08E5
ANTALIMP	L	0DFB
ANULA	L	0414
ANULAT	L	0761
ANULAT1	L	084A
ANULAT2	L	0853
ANULAT3	L	0859
ANULAT4	L	085C
ANULAT5	L	086A
ANULAT6	L	0870
ANULAT7	L	0873
ANULAT8	L	0794
ANULAT9	L	079F
ANULATA	L	083E
ANULATB	L	0881
ANUN1	L	0C18
APAGAB	L	07F5
ARM	L	0543
ARM1	L	0554
ARM2	L	055C
ARM3	L	0564
ARMADO	L	0D9B
ARMADT	L	06FE
ARMS	L	056A
ARMT	L	03E4
ARMT1	L	072A

ARMT1A	L 0748
ASCM	L 05AC
ASCM1	L 05BE
ASCM2	L 05C4
ASCMS	L 0595
AÑO	I 0032
BITA	L 015E
BITA1	L 0160
HITACOR	L 0D02
HITAX	L 0121
HITTA	L 00EE
BUSY	L 0A32
BUSY1	L 0A35
BUSYC	L 0A29
BUSZA	L 0426
BUSZA1	L 0428
BUSZA2	L 0433
BUSZA3	L 0439
BUSZA4	L 0441
BUSZA5	L 044B
BUSZA6	L 045E
CALEN	L 09D8
CERRA	L 0281
CERRA0A	L 02BF
CERRA1	L 02B9
CERRA2	L 02BA
CERRA3	L 02BD
CERRADA	L 0C41
CERRAR	L 0510
CERRAR0A	L 02C8
CERRAR0A	L 02A2
CGER	I 0059
CLAVES	I 224A
CLEANR	L 0C7A
CLKDIR	I A000
CLKINT	L 0A8B
CLKRD	I 28BB
CLKTEST	L 0A98
CLKWR	I 2947
CLRAM	L 0050
CMAS	I 0058
COM	I 8000
CONTIN	L 0580
CONTIN1	L 0583
CR	L 0989
CRET	I 000D
CUENTA	I 0019
CW1	I 0081
CW2	I 0090
DADE	L 02CB
DAT	I 8001
DATM	L 03DE
DEL	L 0046
DELAY	L 0ABD
DELAY1	L 0AC9
DELAY2	L 0AD6
DELAY22	L 0AE2
DES1	L 0533
DES2	L 053B
DESANT	L 07A6
DESANT8	L 07D6
DESANT9	L 07D8
DESANUL	L 041D
DESARMA	L 0DAC
DESCR1	L 089E
DESCR1D	L 08CD
DESCR2	L 08A0

APENDICE B

DESCR2D	L 08CF
DESP.	I 2523
DESPER.	L 02DD
DESPER1	L 02E7
DESS.	L 056C
DIA	I 0030
DIRCW1.	I E003
DIRCW2.	I E103
DIRTEC.	I E200
DIVIDE.	L 0812
DIVIDEA	L 0845
DIVIDEB	L 084A
DIVIDEC	L 084F
DIVIDED	L 0856
DIVIDEE	L 085D
DIVIDEF	L 0864
DIVIDEG	L 086B
DIVIDEN	L 0823
DIVIDES	L 086D
DIVIDES1.	L 07F0
DIVIDEX	L 083E
DIVIS	L 07F2
EDISP	L 0A9F
EPR0M1	I 4000
EMPCLA.	I C7F9
ENCABEZA.	L 080D
ERROR	L 0A1B
ESC	L 0983
ESTO.	L 033C
EVENA	I 0040
EVENB	I 0000
EVENTOS	L 0D13
EVENTS.	L 0124
EVENX	L 01A9
EXT11	L 0BE5
EXT11A.	L 0BEB
EXT1S	L 0C04
EXTER0	L 0B9E
EXTER0A	L 0BB4
EXTER0B	L 0BB9
EXTER0C	L 0BBE
EXTER0S	L 0BC8
EXTERNAL	L 0BD3
FALLAS.	L 0C4B
FALTAP.	L 0D79
FINDELA	L 0D35
FP2BN	I 2A0E
FP2CN	L 093D
FUEGO	L 0C55
GRABA	L 0683
HEXDCC.	L 0AEF
HEXDCC1	L 0AFA
HEXDCC2	L 0B00
HEXDCC3	L 0B05
HEXDCC4	L 0B0F
HEXDCC5	L 0B14
HOME.	L 0AB7
HORA.	I 0033
HORARIO	L 09B0
IMP1.	L 0966
IMP2.	L 096E
IMP3.	L 0975
IMP4.	L 097C
IMPC.	L 0A00
IMPRAS.	L 02D7
IMPRE	L 0D46
IMPRESO	L 0D68

IMPRIME	L 0960
INCLA	L 0360
INI	L 0BD9
INICIO	L 00B9
ININ	L 0040
INIT	L 0B22
IZAB	L 0888
LALARMA	L 0C5F
LANULA	L 0DE5
LBUSCA	L 0E84
LBUSCAL	L 0E95
LDESANUL	L 0DF0
LDFUNCTION	L 0E62
LDISP	L 0AA5
LF	L 098F
LFEED	I 000A
LFUNCTION	L 0E40
LIST	L 02F5
LISTO	L 03F3
LMODIFICA	L 0E51
LREQUERID	L 0E73
LRESTAU	L 0EA6
LTIPOA	L 0E2F
MALCLA	I 2AE5
MENUM	L 038A
MENUM1	L 039E
MENUM2	L 03A7
MENUM3	L 03AA
MENUM4	L 03B3
MENUMS	L 03B0
MES	I 0031
MIN	I 0034
MNORM4	L 0243
MOVI	L 0D8A
NUEVO	L 0B36
NUX	L 06F3
OB2R	L 0AAB
OPE	L 03D6
OPERA	L 00C3
OPNOR	L 01F0
ORLOGICN	L 0938
OTIPO	L 067D
OTIPO1	L 06C5
OTRAV	L 02F7
OTRO1	L 01B2
PESC	I 001B
PPI1.A	I E000
PPI1.B	I E001
PPI1.C	I E002
PPI2.A	I E100
PPI2.B	I E101
PPI2.C	I E102
PRIMR	I 2517
PRIMZ	I 0020
PRIMZAN	I 0010
PRIMZC	I 005B
PRIMZTA	I 0058
PROGRAM	L 0CE0
FROGSYS	L 00C5
RBLANK	L 099D
RBLANK1	L 09A9
RECLA	I 2172
REGRE	L 06E3
REGRES	L 06E6
RENGH	I 0040
RENGP	I 003F
RESTA	L 05E0

RESTAU	L 03ED
RESTAU1	L 03F0
RESTAURA	L 0C69
RESTAUT	L 074F
RETAR	L 0BF7
RETARI	L 0BFE
REVISAF	L 0931
REVISAI	L 0913
REVISAI1	L 0919
REVISAR	L 0D57
RONA	I 0060
RONB	I 0000
RONDAS	I 6000
RONDS	L 0D24
RUTA	L 0C0B
SALA	L 01B5
SALIDA	L 0578
SALIDA1	L 051E
SEG	I 0035
SEGUR	I 251D
SINPAPEL	L 0A6B
SISTEM	L 0DBD
SISTEM1	L 0DD1
SISTEMA	L 0CF1
SSIGUE	L 066D
STABLA	L 066B
STABLAA	L 05BB
STABLAB	L 08B6
STABLABD	L 08E3
STACK	I 0060
STATUS	I 0036
STROBE	L 0A3E
TABDESC	L 088F
TABDESCD	L 08BA
TABLA1	L 0C8B
TABLA2	L 0C9C
TABLA3	L 0CAD
TABLA4	L 0CBE
TABLA5	L 0CCF
TABLAB	L 08AF
TABLABD	L 08DC
TABLEB	L 08A8
TABLEBD	L 08D5
TECLADO	I 21ED
TECLAS	L 0341
TECLASON	L 0343
TECLAS1	L 035D
TECLAS1N	L 0352
TECLAS2N	L 0357
TERMINA	L 0B3D
TIEMPO1	L 0995
TIEMPO11	L 0999
TIPOA	I 0041
TIPOB	I 0042
TIPOC	I 0043
TIPOD	I 0044
TIPOE	I 0045
TIPOF	I 0046
TIPOG	I 0047
TIPOH	I 0048
TIPOYDES	I C000
TIRE	L 094C
TRET	I C7FE
TRON	I C7FF
TSIR	I C7FD
ULGEH	I C5F0
ULGEL	I C5F1

ULGRH	I	CSF2
ULGRL	I	CSF3
ULTZ	I	0027
ULTZAN	I	0016
ULTEC	I	005F
ULTZTA	I	001D
VALIDA	L	037E
VALIDA1	L	03CA
VALIDA2	L	03D3
WCOM	I	24EB
WD	L	0A3B
WDAT	I	24F3
WDI	L	0A14
WDIE	L	0A82
WDIERROR	L	0A51
WDIFIN	L	0A84
WREB1	I	24D8
ZAB?	L	07DF
ZHDECIM	L	08FB
ZONA	L	0C73

;tz

00 Errors (0000)

PROGRAMA FUENTE DE LA TARJETA PRINCIPAL. MODO PROGRAMACION.

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02

01-27-94

0030	=	DIA	EQU	30H
0031	=	MES	EQU	31H
0032	=	YEAR	EQU	32H
0033	=	HORA	EQU	33H
0034	=	MIN	EQU	34H
0035	=	SEG	EQU	35H
0036	=	STATUS	EQU	36H
0037	=	MULEE	EQU	37H
0019	=	CUENTA	EQU	19H
0019	=	CONT	EQU	19H
001A	=	CLAH	EQU	1AH
001B	=	CLAL	EQU	1BH
0017	=	VALOR	EQU	17H
0030	=	DDIA	EQU	30H
0035	=	UDIA	EQU	35H
0031	=	DMES	EQU	31H
003A	=	UMES	EQU	3AH
0032	=	DYEAR	EQU	32H
003B	=	UYEAR	EQU	3BH
0033	=	DHORA	EQU	33H
003C	=	UHORA	EQU	3CH
0034	=	DMIN	EQU	34H
003D	=	UMIN	EQU	3DH
0047	=	MAX	EQU	47H
0040	=	CONTA	EQU	40H
0041	=	RETBIP	EQU	41H
0045	=	INYEAR	EQU	45H
0030	=	CHECK1	EQU	30H
0031	=	CHECK2	EQU	31H
0032	=	CHEX	EQU	32H
001A	=	HDP	EQU	1AH
001B	=	LDP	EQU	1BH
0033	=	TIPO	EQU	33H
0034	=	AUCHEC	EQU	34H
0035	=	PABY	EQU	35H
0046	=	DASER	EQU	46H
007C	=	BAN	EQU	7CH
007D	=	SSTE	EQU	7DH
0050	=	DEBO	EQU	50H
0068	=	IFRPS	EQU	68H
0069	=	TR	EQU	69H
006A	=	CTO	EQU	6AH
0072	=	ENBU	EQU	72H
0048	=	CCORR	EQU	48H
0049	=	FCLA	EQU	49H
0058	=	CMA5	EQU	58H
0059	=	CGER	EQU	59H
005A	=	AUVERI	EQU	5AH
E110	=	PP12.A	EQU	0E110H
E111	=	PP12.B	EQU	PP12.A+1
C000	=	CLKDIR	EQU	0C000H
C7F4	=	CLAVE1	EQU	0C7F4H
C7E0	=	CLAVE2	EQU	0C7E0H
C7E2	=	CLAVE3	EQU	0C7E2H
C7F9	=	CLAVE4	EQU	0C7F9H
A7F8	=	CLAVE5	EQU	0A7F8H
E210	=	DIRTEC	EQU	0E210H
9001	=	COM	EQU	9001H
9000	=	DAT	EQU	9000H

APENDICE B

3000		ORG	3000H		
3000	023040	LJMP	3040H		
300B		ORG	300BH		
300B	0239F2	LJMP	TIMERO		
3023		ORG	3023H		
3023	0239D9	LJMP	SERIAL		
3040		ORG	3040H		
3040	758168	MOV	SP,	#68H	
3043	75A887	MOV	IE,	#87H	
3046	758812	MOV	TCON,	#12H	
3049	758910	MOV	TMOD,	#10H	
304C	758CE0	MOV	TH0,	#0E0H	
304F	758AF0	MOV	TL0,	#0F0H	
3052	78FF	MOV	RO,	#0FFH	
3054	D8FE	BDEL:	RO,	BDEL	
3056	E4	BCLRAM:	CLR	A	
3057	787F		MOV	RO,	#7FH
3059	F6	BCLRAM1:	MOV	@RO,	A
305A	D81A		DJNZ	RO,	BINICIO
305C	C28C		CLR	TCON.4	
305E	758DDD	MOV	TH1,	#0DDH	
3061	758BDD	MOV	TL1,	#0DDH	
3064	D2AC	SETB	ES		
3066	D28C	SETB	PS		
3068	D28E	SETB	TR1		
306A	759850	MOV	SCON,	#50H	
306D	758700	MOV	PCON,	#00H	
3070	D2AF	SETB	EA		
3072	C29C	CLR	SCON.4		
3074	C27D	CLR	SSTE		
3076	903A1D	BINICIO:	MOV	DPTR,	#BMENU
3079	1231B0		LCALL	BESCRI	
307C	900000	MOV	DPTR,	#0000H	
307F	C268	CLR	IFRPS		
3081	C3	BRINTEL:	CLR	C	
3082	D29C		SETB	SCON.4	
3084	207D06	BLOP1:	JB	SSTE,	NOTEC
3087	1231D3		LCALL	TECLADO	
308A	B4FE00		CJNE	A,	#0FEH, NOTEC
308D	3069F4	NOTEC:	JNB	TR,	BLOP1
3090	C269		CLR	TR	
3092	D27D		SETB	SSTE	
3094	C29C		CLR	SCON.4	
3096	E546		MOV	A,	DASER
3098	B4FFDB		CJNE	A,	#0FFH, BINICIO
309B	F530		MOV	CHECK1,	A
309D	80E5		SJMP	BLOP1	
309F	D250	PROTEC:	SETB	DSBO	
30A1	7536FF		MOV	STATUS,	#0FFH
30A4	1232FC		LCALL	RECLA	
30A7	02309F		LJMP	PROTEC	
30AA	123190	BINICI:	LCALL	BASCII	
30AD	F51A		MOV	HDP,	A
30AF	F583		MOV	DPH,	A
30B1	123157		LCALL	BSBYTE	
30B4	F533		MOV	TIPO,	A
30B6	B40005		CJNE	A,	#00H, BDATE
30B9	123157		LCALL	BSBYTE	
30BC	F0		MOVX	@DPTR,	A
30BD	A3		INC	DPTR	
30BE	7D00	BDATE:	MOV	R5,	#00H
30C0	123190	BOTD:	LCALL	BASCII	
30C3	F0		MOVX	@DPTR,	A
30C4	A3		INC	DPTR	
30C5	B41606		CJNE	A,	#22, CLAVE
30C8	853031		MOV	CHECK2,	CHECK1
30CB	02310A		LJMP	BCHEK	

30CE B40111	CLAVE:	CJNE	A,	#01H,	SIRENA
30D1 7F05		MOV	R7,	#05H	
30D3 123190	OTCLA:	LCALL	BASCII		
30D6 C3		CLR	C		
30D7 9430		SUBB	A,	#30H	
30D9 F0		MOVX	0DPTR,	A	
30DA A3		INC	DPTR		
30DB DFF6		DJNZ	R7,	OTCLA	
30DD 853031		MOV	CHECK2,	CHECK1	
30E0 8028		SJMP	BCHEK		
30E2 B442EE	SIRENA:	CJNE	A,	#42H,	OTCLA
30E5 123157		LCALL	BSBYTE		
30E8 02310A		LJMP	BCHEK		
30EB B4030A	RETAR:	CJNE	A,	#03H,	RON
30EE 123157		LCALL	BSBYTE		
30F1 F0		MOVX	0DPTR,	A	
30F2 853031		MOV	CHECK2,	CHECK1	
30F5 02310A		LJMP	BCHEK		
30F8 B4020A	RON:	CJNE	A,	#02H,	FINREC
30FB 123157		LCALL	BSBYTE		
30FE F0		MOVX	0DPTR,	A	
30FF 853031		MOV	CHECK2,	CHECK1	
3102 02310A		LJMP	BCHEK		
3105 85F831	FINREC:	MOV	CHECK2,	RON	
3108 D268		SETB	IFRPS		
310A 123157	BCHEK:	LCALL	BSBYTE		
310D F534		MOV	AUCHEC,	A	
310F E531		MOV	A,	CHECK2	
3111 F4		CPL	A		
3112 9534		SUBB	A,	AUCHEC	
3114 7038		JNZ	BERR2		
3116 20681F		JB	IFRPS,	BLETRE	
3119 D29C	BIDENLF:	SETB	SCON.4		
311B 3069FB		JNB	TR,	BIDENLF	
311E C269		CLR	TR		
3120 C29C		CLR	SCON.4		
3122 E546		MOV	A,	DASER	
3124 B40D1E		CJNE	A,	#0DH,	BERR1
3127 D29C	BIDENLF1:	SETB	SCON.4		
3129 3069FB		JNB	TR,	BIDENLF1	
312C C269		CLR	TR		
312E C29C		CLR	SCON.4		
3130 E546		MOV	A,	DASER	
3132 B40AB4		CJNE	A,	#0AH,	BIDENLF
3135 023081		LJMP	BRINTEL		
3138 C3	BLETRE:	CLR	C		
3139 903A50		MOV	DPTR,	#BCOMP	
313C 1231B0		LCALL	BESCRI		
313F 903A6C		MOV	DPTR,	#BFINAL	
3142 023000		LJMP	3000H		
3145 903A31	BERR1:	MOV	DPTR,	#BRROR1	
3148 1231B0		LCALL	BESCRI		
314B 023076		LJMP	BINICIO		
314E 903A3C	BERR2:	MOV	DPTR,	#BRROR2	
3151 1231B0		LCALL	BESCRI		
3154 023076		LJMP	BINICIO		
3157 C3	BSBYTE:	CLR	C		
3158 D29C		SETB	SCON.4		
315A 3069FD	BLUP1:	JNB	TR,	BLUP1	
315D C269		CLR	TR		
315F C29C		CLR	SCON.4		
3161 C3		CLR	C		
3162 E546		MOV	A,	BERR2	
3164 12317B		LCALL	BASCHEX		
3167 C4		SWAP	A		
3168 F535		MOV	PABY,	A	
316A D29C		SETB	SCON.4		

316C 3069EB	BLUP2:	JNB	TR,	BLUP1
316F C269		CLR	TR	
3171 C29C		CLR	SCON.4	
3173 E546		MOV	A,	DASER
3175 12317B		LCALL	BASCHEX	
3178 2535		ADD	A,	PABY
317A 22		RET		
317B F532	BASCHEX:	MOV	CHEX,	A
317D 54F0		ANL	A,	#0FOH
317F C3		CLR	C	
3180 943A		SUBB	A,	#3AH
3182 7007		JNZ	BLETR	
3184 E532	BNUMER:	MOV	A,	CHEX
3186 C3		CLR	C	
3187 9443		SUBB	A,	#43H
3189 8004		SJMP	BREGRES	
318B E532	BLETR:	MOV	A,	CHEX
318D 9437		SUBB	A,	#37H
318F 22	BREGRES:	RET		
3190 C3	BASCIT:	CLR	C	
3191 D29C		SETB	SCON.4	
3193 3069FD	AQUI:	JNB	TR,	AQUI
3196 C269		CLR	TR	
3198 E546		MOV	A,	DASER
319A 22		RET		
319B 740A	BRBLAN:	MOV	A,	#0AH
319D D299		SETB	TI	
319F 00		NOP		
31A0 743D		MOV	A,	#3DH
31A2 D299		SETB	TI	
31A4 00		NOP		
31A5 22		RET		
31A6 C0E0	BSUM:	PUSH	ACC	
31A8 C3		CLR	C	
31A9 3530		ADDC	A,	CHECK1
31AB F530		MOV	CHECK1,	A
31AD D0E0		POP	ACC	
31AF 22		RET		
31B0 7F00	BESCRI:	MOV	R7,	#00H
31B2 75F000		MOV	B,	#00H
31B5 E5F0	BSIG:	MOV	A,	B
31B7 93		MOVC	A,	QA+DPTR
31B8 E4260B		CJNE	A,	#'&', BSIG2
31BB 8015		SJMP	BSAL	
31BD B42AFD	BSIG1:	CJNE	A,	#'*, BSIG1
31C0 12319B		LCALL	BRBLAN	
31C3 0231C8		LJMP	BSIG4	
31C6 D299	BSIG2:	SETB	TI	
31C8 05P0	BSIG4:	INC	B	
31CA BFFEF0		CJNE	R7,	#0FEH, BSIG1
31CD 05B3		INC	DPH	
31CF 0F	BSIG3:	INC	R7	
31D0 80E3		SJMP	BSIG	
31D2 22	BSAL:	RET		
31D3 C000	TECLADO:	PUSH	R0	
31D5 C001		PUSH	R1	
31D7 C083		PUSH	DPH	
31D9 C082		PUSH	DPL	
31DB 90E210		MOV	DPTR,	#DIRTEC
31DE 7801	TEC2:	MOV	R0,	#01H
31E0 E8		MOV	A,	R0
31E1 F0	TEC:	MOVX	@DPTR,	A
31E2 E0		MOVX	A,	@DPTR
31E3 5407		ANL	A,	#07H
31E5 D272		SETB	ENBU	
31E7 1239BD		LCALL	FP2BN	
31EA 754101		MOV	RETBIP,	#01H

APENDICE B

11ED D28C		SETB	TCON.4		
11EF 7401		MOV	A,	#01H	
11F1 B500ED		CJNE	A,	R0,	TEC
11F4 E9		MOV	A,	R1	
11F5 123A05		LCALL	RENG1		
11F8 8028		SJMP	SALIR		
11FA 23	REN2:	RL	A		
11FB B500FC		CJNE	A,	R0,	REN2
11FE E9		MOV	A,	R1	
11FF 123A0B		LCALL	RENG2		
1202 801E		SJMP	SALIR		
1204 23	REN3:	RL	A		
1205 B500F2		CJNE	A,	R0,	REN2
1208 E9		MOV	A,	R1	
1209 123A11		LCALL	RENG3		
120C 8014		SJMP	SALIR		
120E 23	REN4:	RL	A		
120F B50006		CJNE	A,	R0,	FINRE
1212 E9		MOV	A,	R1	
1213 123A17		LCALL	RENG4		
1216 800A		SJMP	SALIR		
1218 E8	FINRE:	MOV	A,	R0	
1219 23		RL	A		
121A F8		MOV	R0,	A	
121B B81AC3		CJNE	R0,	#1AH,	TEC
121E 74FF		MOV	A,	#OFFH	
1220 C250		CLR	DEBO		
1222 D082	SALIR:	POP	DPL		
1224 D083		POP	DPH		
1226 D001		POP	R1		
1228 D000		POP	R0		
122A 22		RET			
122B C001	CLAVES:	PUSH	R1		
122D D250		SETB	DEBO		
122F B40A09		CJNE	A,	#0AH,	NOMODI
1232 D248		SETB	CCORR		
1234 7919		MOV	R1,	#CUENTA	
1236 E7		MOV	A,	@R1	
1237 FA		MOV	R2,	A	
1238 0232B6		LJMP	EMOTV		
123B 10485C	NOMODI:	JNB	CCORR,	ERRCLAX1	
123E F8		MOV	R0,	A	
123F 7919	IDENCLA:	MOV	R1,	#CUENTA	
1241 B7013A		CJNE	@R1,	#01H,	NOPRIM
1244 C258		CLR	CMAS		
1246 C259		CLR	CGER		
1248 B40109		CJNE	A,	#01H,	CLASEG
124B 90C7F4		MOV	DPTR,	#CLAVE1	
124E D259		SETB	CGER		
1250 D258		SETB	CMAS		
1252 8024		SJMP	FIDEN		
1254 B40207	CLASEG:	CJNE	A,	#02H,	CLATER
1257 90C7E0		MOV	DPTR,	#CLAVE2	
125A D259		SETB	CGER		
125C 801A		SJMP	FIDEN		
125E B40507	CLATER:	CJNE	A,	#05H,	CLACUA
1261 90C7E2		MOV	DPTR,	#CLAVE3	
1264 D259		SETB	CGER		
1266 8010		SJMP	FIDEN		
1268 B404F3	CLACUA:	CJNE	A,	#04H,	CLATER
126B 90C7F9		MOV	DPTR,	#CLAVE4	
126E D259		SETB	CGER		
1270 8006		SJMP	FIDEN		
1272 B4054E	CLACIN:	CJNE	A,	#05H,	ERRCLAX
1275 90A7F8		MOV	DPTR,	#CLAVES	
1278 85831A	FIDEN:	MOV	CLAH,	DPH	
127B 85821B		MOV	CLAL,	DPL	

327E 851AB3	NOPRIM:	MOV	DPH,	CLAH	
3281 851BB2		MOV	DPL,	CLAL	
3284 BA0015	DIG1:	CJNE	R2,	#00H,	DIG2
3287 C083		PUSH	DPH		
3289 C082		PUSH	DPL		
328B 1234F8		LCALL	SEGUR		
328E 903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
3291 1234FE		LCALL	DESP		
3294 D0E0		POP	ACC		
3296 D083		POP	DPH		
3298 8041		SJMP	INCUENTA		
329A 8027	ERRCLAX1:	SJMP	ERRCLAX		
329C A3	DIG2:	INC	DPTR		
329D BA01FC		CJNE	R2,	#01H,	DIG2
32A0 8039		SJMP	INCUENTA		
32A2 A3	DIG3:	INC	DPTR		
32A3 BA02FC		CJNE	R2,	#02H,	DIG3
32A6 8033		SJMP	INCUENTA		
32A8 A3	DIG4:	INC	DPTR		
32A9 BA03FC		CJNE	R2,	#03H,	DIG4
32AC 802D		SJMP	INCUENTA		
32AE A3	DIG5:	INC	DPTR		
32AF BA0402		CJNE	R2,	#04H,	INFOR
32B2 8027		SJMP	INCUENTA		
32B4 D249	INFOR:	SETB	FCLA		
32B6 7A00	EMOTV:	MOV	R2,	#00H	
32B8 1234F8		LCALL	SEGUR		
32BB 903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
32BE 1234FE		LCALL	DESP		
32C1 8031		SJMP	SALX		
32C3 BA0209	ERRCLAX:	CJNE	R2,	#02H,	ERR2
32C6 1234F8		LCALL	SEGUR		
32C9 903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
32CC 1234FE		LCALL	DESP		
32CF 0A	ERR2:	INC	R2		
32D0 BA05FC		CJNE	R2,	#05H,	ERR2
32D3 7A00		MOV	R2,	#00H	
32D5 D249		SETB	FCLA		
32D7 C248	ERRCLA:	CLR	CCORR		
32D9 800E		SJMP	SAL		
32DB ED	INCUENTA:	MOVX	A,	@DPTR	
32DC B500E4		CJNE	A,	R0,	ERRCLAX
32DF D248		SETB	CCORR		
32E1 0A		INC	R2		
32E2 BA0504		CJNE	R2,	#05H,	SAL
32E5 D249		SETB	FCLA		
32E7 7A00		MOV	R2,	#00H	
32E9 EA	SAL:	MOV	A,	R2	
32EA 24C5		ADD	A,	#0C5H	
32EC 1234C6		LCALL	WCOM		
32EF 7458		MOV	A,	#58H	
32F1 1234CE		LCALL	WDAT		
32F4 7919	SALX:	MOV	R1,	#CUENTA	
32F6 EA		MOV	A,	R2	
32F7 C7		XCH	A,	@R1	
32F8 E8		MOV	A,	R0	
32F9 D001		POP	R1		
32FB 22		RET			
32FC D248	RECLA:	SETB	CCORR		
32FE 751900		MOV	CUENTA,	#00H	
3301 7401		MOV	A,	#01H	
3303 1234C6		LCALL	WCOM		
3306 1234F2		LCALL	PRIMR		
3309 903AEC		MOV	DPTR,	#PROG	
330C 1234FE		LCALL	DESP		
330F 1234F8		LCALL	SEGUR		
3312 903AFD		MOV	DPTR,	#CL	

3315	1234FE		LCALL	DESP		
3318	1231D3	RECLA3:	LCALL	TECLADO		
331B	2050FA		JB	DEBO,	RECLA3	
331E	1231D3	RECLA2:	LCALL	TECLADO		
3321	B4FP03		CJNE	A,	#0FFH,	INCLA
3324	02331E		LJMP	RECLA2		
3327	2050F4	INCLA:	JB	DEBO,	RECLA2	
332A	C0E0		PUSH	ACC		
332C	1234F2		LCALL	PRIMR		
332F	903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
3332	1234FE		LCALL	DESP		
3335	D0E0		POP	ACC		
3337	12322B		LCALL	CLAVES		
333A	3049EA		JNB	FCLA,	INCLA	
333D	C249		CLR	FCLA		
333F	20480D		JB	CCORR,	OPE	
3342	D248		SETB	CCORR		
3344	1234F8		LCALL	SEGUR		
3347	903A86		MOV	DPTR,	#HALCLA	
334A	1234FE		LCALL	DESP		
334D	80CF		SJMP	RECLA2		
334F	30585A	OPE:	JNB	CMRS,	NOVAL1	
3352	123868		LCALL	LIMPIA		
3355	1234F8		LCALL	SEGUR		
3358	903B1F		MOV	DPTR,	#MENCLA	
335B	1234FE		LCALL	DESP		
335E	7493		MOV	A,	#93H	
3360	1234C6		LCALL	WCOM		
3363	903B0E		MOV	DPTR,	#CAMBIO	
3366	1234FE		LCALL	DESP		
3369	12384C	OVZ:	LCALL	TEXC		
336C	B40105		CJNE	A,	#01H,	NOX
336F	123868		LCALL	LIMPIA		
3372	8009		SJMP	DENUEVO2		
3374	B402FD	NOX:	CJNE	A,	#02H,	NOX
3377	123868		LCALL	LIMPIA		
337A	023443		LJMP	SALIDA		
337D	1234F2	DENUEVO2:	LCALL	PRIMR		
3380	903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
3383	1234FE		LCALL	DESP		
3386	1234F8		LCALL	SEGUR		
3389	903ACA		MOV	DPTR,	#MOVI	
338C	1234FE		LCALL	DESP		
338F	1231D3	DENUEVO:	LCALL	TECLADO		
3392	B4E202		CJNE	A,	#0E2H,	IDECLA
3395	80F8		SJMP	DENUEVO		
3397	2050F5	IDECLA:	JB	DEBO,	DENUEVO	
339A	D250		SETB	DEBO		
339C	B40005		CJNE	A,	#00H,	CLA2
339F	90C7F4		MOV	DPTR,	#CLAVE1	
33A2	8021		SJMP	FIDECLA		
33A4	B40108	CLA2:	CJNE	A,	#01H,	CLA3
33A7	90C7E0		MOV	DPTR,	#CLAVE2	
33AA	8019		SJMP	FIDECLA		
33AC	023435	NOVAL1:	LJMP	NOVAL		
33AF	B40205	CLA3:	CJNE	A,	#02H,	CLA4
33B2	90C7E2		MOV	DPTR,	#CLAVE3	
33B5	800E		SJMP	FIDECLA		
33B7	B40405	CLA4:	CJNE	A,	#04H,	CLA5
33BA	90C7F9		MOV	DPTR,	#CLAVE4	
33BD	8006		SJMP	FIDECLA		
33BF	B405CD	CLA5:	CJNE	A,	#05H,	DENUEVO
33C2	90A7F8		MOV	DPTR,	#CLAVES	
33C5	C083	FIDECLA:	PUSH	DPH		
33C7	C082		PUSH	DPL		
33C9	C0E0		PUSH	ACC		
33CB	1234F8		LCALL	SEGUR		

33CE 903AB9		MOV	DPTR,	#INTDIG	
33D1 1234FE		LCALL	DESP		
33D4 7485		MOV	A,	#085H	
33D6 1234C6		LCALL	WCOM		
33D9 D0E0		POP	ACC		
33DB 2440		ADD	A,	#40H	
33DD 1234CE		LCALL	WDAT		
33E0 D082		POP	DPL		
33E2 D081		POP	DPH		
33E4 751954		MOV	CONT,	#54H	
33E7 1231D3	OTR:	LCALL	TECLADO		
33EA B4FF02		CJNE	A,	#OFFH,	VALIDA
33ED 80F8		SJMP	OTR		
33EF 2050F5	VALIDA:	JB	DEBO,	OTR	
33F2 D250		SETB	DEBO		
33F4 123493		LCALL	INTER		
33F7 307CED		JNB	BAN,	OTR	
33FA C27C		CLR	BAN		
33FC A3		INC	DPTR		
33FD 1234B3		LCALL	WREE1		
3400 2441		ADD	A,	#41H	
3402 1234CE		LCALL	WDAT		
3405 D519DF		DJNZ	CONT,	OTR	
3408 1234F8		LCALL	SEGUR		
340B 903ADB		MOV	DPTR,	#CLEANR	
340E 1234FE		LCALL	DESP		
3411 1234F8		LCALL	SEGUR		
3414 903AA8		MOV	DPTR,	#OTCLAVE	
3417 1234FE		LCALL	DESP		
341A 1231D3	OTV2:	LCALL	TECLADO		
341D B4FF02		CJNE	A,	#OFFH,	RESP
3420 80F8		SJMP	OTV2		
3422 2050F5	RESP:	JB	DEBO,	OTV2	
3425 D250		SETB	DEBO		
3427 B40106		CJNE	A,	#01H,	DOS
342A 1234C6		LCALL	WCOM		
342D 02337D		LJMP	DENUEVO2		
3430 B402E7	DOS:	CJNE	A,	#02H,	OTV2
3433 800E		SJMP	SALIDA		
3435 7401	NOVAL:	MOV	A,	#01H	
3437 1234C6		LCALL	WCOM		
343A 903A97		MOV	DPTR,	#NOVALIDA	
343D 1234FE		LCALL	DESP		
3440 02348F		LJMP	FRECLA		
3443 74A0	SALIDA:	MOV	A,	#0A0H	
3445 1234C6		LCALL	WCOM		
3448 903B0E		MOV	DPTR,	#CAMBIO	
344B 1234FE		LCALL	DESP		
344E 123965		LCALL	WFDIS		
3451 123868	OTV2X:	LCALL	LIMPIA		
3454 12384C		LCALL	TECX		
3457 B401F7		CJNE	A,	#01H,	OTV2X
345A 1234C6		LCALL	WCOM		
345D 123520		LCALL	FBCHA		
3460 123909		LCALL	CLKWR		
3463 023469		LJMP	PROHOR		
3466 B402E8	DOSX:	CJNE	A,	#02H,	OTV2X
3469 7480	PROHOR:	MOV	A,	#80H	
346B 1234C6		LCALL	WCOM		
346E 903B0E		MOV	DPTR,	#CAMBIO	
3471 1234FE		LCALL	DESP		
3474 12398B		LCALL	WTDIS		
3477 123868	OTV2Y:	LCALL	LIMPIA		
347A 12384C		LCALL	TECX		
347D B4010C	RESPY:	CJNE	A,	#01H,	DOSY
3480 1234C6		LCALL	WCOM		
3483 123732		LCALL	TIEMPO		

3486	123909		LCALL	CLKWR		
3489	02348F		LJMP	FRECLA		
348C	B402E8	DOSY:	CJNE	A,	#02H,	OTV2Y
348F	123868	FRECLA:	LCALL	LIMPTA		
3492	22		RET			
3493	C0E0	INTER:	PUSH	ACC		
3495	C27C		CLR	BAN		
3497	790A		MOV	R1,	#0AH	
3499	751700		MOV	VALOR,	#00H	
349C	B51704	OTRO1:	CJNE	A,	VALOR,	OTRO2
349F	D27C		SETB	BAN		
34A1	800D		SJMP	FININTER		
34A3	D902	OTRO2:	DJNZ	R1,	MAS	
34A5	8009		SJMP	FININTER		
34A7	E517	MAS:	MOV	A,	VALOR	
34A9	04		INC	A		
34AA	F517		MOV	VALOR,	A	
34AC	D0E0		POP	ACC		
34AE	80EC		SJMP	OTRO1		
34B0	D0E0	FININTER:	POP	ACC		
34B2	22		RET			
34B3	F0	WREE1:	MOVX	@DPTR,	A	
34B4	C26A		CLR	CT0		
34B6	753700		MOV	MULEE,	#00H	
34B9	D28C		SETB	TC0N.4		
34BB	306AFD	WREE11:	JNB	CT0,	WREE11	
34BE	D28C		SETB	TC0N.4		
34C0	C26A		CLR	CT0		
34C2	D537F6		DJNZ	MULEE,	WREE11	
34C5	22		RET			
34C6	1234DE	WCOM:	LCALL	BUSYF		
34C9	909001		MOV	DPTR,	#COM	
34CC	F0		MOVX	@DPTR,	A	
34CD	22		RET			
34CE	1234DE	WDAT:	LCALL	BUSYF		
34D1	C083		PUSH	DPH		
34D3	C082		PUSH	DPL		
34D5	909000		MOV	DPTR,	#DAT	
34D8	F0		MOVX	@DPTR,	A	
34D9	D082		POP	DPL		
34DB	D083		POP	DPH		
34DD	22		RET			
34DE	C0E0	BUSYF:	PUSH	ACC		
34E0	C083		PUSH	DPH		
34E2	C082		PUSH	DPL		
34E4	909001		MOV	DPTR,	#COM	
34E7	E0	BUSYF1:	MOVX	A,	@DPTR	
34E8	20E7FC		JB	ACC.7,	BUSYF1	
34EB	D082		POP	DPL		
34ED	D083		POP	DPH		
34EF	D0E0		POP	ACC		
34F1	22		RET			
34F2	74A0	PRIMR:	MOV	A,	#0A0H	
34F4	1234C6		LCALL	WCOM		
34F7	22		RET			
34F8	74E0	SEGUR:	MOV	A,	#0E0H	
34FA	1234C6		LCALL	WCOM		
34FD	22		RET			
34FE	C0E0	DESP:	PUSH	ACC		
3500	C007		PUSH	R7		
3502	7F00		MOV	R7,	#00H	
3504	EF	DESP1:	MOV	A,	R7	
3505	93		MOVC	A,	@A+DPTR	
3506	B42603		CJNE	A,	'&',	DESP2
3509	02351B		LJMP	DESP3		
350C	B52605	DESP2:	CJNE	A,	'&',	DESP4
350F	00		NOP			

3510	OF	INC	R7		
3511	023504	LJMP	DESP1		
3514	1234CE	DESP4:	LCALL	WDAT	
3517	OF	INC	R7		
3518	023504		LJMP	DESP1	
351B	D007	DESP3:	POP	R7	
351D	D0E0		POP	ACC	
351F	22		RET		
3520	7401	FECHA:	MOV	A,	#01H
3522	1234C6		LCALL	WCOM	
3525	903B30		MOV	DPTR,	#MENFE
3528	1234FE		LCALL	DESP	
352B	74C0		MOV	A,	#0COH
352D	1234C6		LCALL	WCOM	
3530	903B52		MOV	DPTR,	#MDIA
3533	1234FE		LCALL	DESP	
3536	74C8		MOV	A,	#0CBH
3538	1234C6		LCALL	WCOM	
353B	123868		LCALL	LIMPIA	
353E	12384C	F1:	LCALL	TECX	
3541	754703		MOV	MAX,	#03H
3544	1237F6		LCALL	VERI	
3547	305AF4		JNB	AUVERI,	F1
354A	F530		MOV	DDIA,	A
354C	2430		ADD	A,	#30H
354E	1234CE		LCALL	WDAT	
3551	123868		LCALL	LIMPIA	
3554	12384C	F2:	LCALL	TECX	
3557	754709		MOV	MAX,	#09H
355A	1237F6		LCALL	VERI	
355D	305AF4		JNB	AUVERI,	F2
3560	F535		MOV	UDIA,	A
3562	2430		ADD	A,	#30H
3564	1234CE		LCALL	WDAT	
3567	123868		LCALL	LIMPIA	
356A	12384C	F3:	LCALL	TECX	
356D	B4010A		CJNE	A,	#01H,
3570	74C8		MOV	A,	#0CBH
3572	123855		LCALL	LIDOS	
3575	123868		LCALL	LIMPIA	
3578	80C4		SJMP	F1	
357A	B402ED	CORR:	CJNE	A,	#02H,
357D	74C0		MOV	A,	#0COH
357F	1234C6		LCALL	WCOM	
3582	903B63		MOV	DPTR,	#MMES
3585	1234FE		LCALL	DESP	
3588	74EB		MOV	A,	#0EBH
358A	1234C6		LCALL	WCOM	
358D	123868		LCALL	LIMPIA	
3590	12384C	F4:	LCALL	TECX	
3593	754701		MOV	MAX,	#01H
3596	305AF7		JNB	AUVERI,	F4
3599	F531		MOV	DMES,	A
359B	2430		ADD	A,	#30H
359D	1234CE		LCALL	WDAT	
35A0	12384C	F5:	LCALL	TECX	
35A3	754709		MOV	MAX,	#09H
35A6	1237F6		LCALL	VERI	
35A9	305AF4		JNB	AUVERI,	F5
35AC	F53A		MOV	UMES,	A
35AE	2430		ADD	A,	#30H
35B0	1234CE		LCALL	WDAT	
35B3	123868		LCALL	LIMPIA	
35B6	12384C	F6:	LCALL	TECX	
35B9	B4010A		CJNE	A,	#01H,
35BC	74CB		MOV	A,	#0CBH
35BE	123855		LCALL	LIDOS	

CORR

F3

CORR2

35C1 123868		LCALL	LIMPIA		
35C4 80F0		SJMP	F6		
35C6 B402ED	CORR2:	CJNE	A,	#02H,	F6
35C9 74C0		MOV	A,	#0C0H	
35CB 1234C6		LCALL	WC0M		
35CE 903B67		MOV	DPTR,	#MYEAR	
35D1 1234FE		LCALL	DESP		
35D4 74CE		MOV	A,	#0CEH	
35D6 1234C6		LCALL	WC0M		
35D9 12384C	F7:	LCALL	TECX		
35DC 754709		MOV	MAX,	#09H	
35DF 1237F6		LCALL	VERI		
35E2 305AF4		JNB	AUVERI,	F7	
35E5 F532		MOV	DYEAR,	A	
35E7 2440		ADD	A,	#40H	
35E9 1234CE		LCALL	WDAT		
35EC 12384C	F8:	LCALL	TECX		
35EF 754709		MOV	MAX,	#09H	
35F2 1237F6		LCALL	VERI		
35F5 305AF4		JNB	AUVERI,	F8	
35F8 F53B		MOV	UYEAR,	A	
35FA 2430		ADD	A,	#30H	
35FC 1234CE		LCALL	WDAT		
35FF 123868		LCALL	LIMPIA		
3602 12384C	F9:	LCALL	TECX		
3605 B4010A		CJNE	A,	#01H,	CORR3
3608 74CE		MOV	A,	#0CEH	
360A 123855		LCALL	LIDOS		
360D 123868		LCALL	LIMPIA		
3610 808E		SJMP	F5		
3612 B402ED	CORR3:	CJNE	A,	#02H,	F9
3615 E531		MOV	A,	DMES	
3617 B40009		CJNE	A,	#00H,	NCERO
361A B53A11		CJNE	A,	UMES,	SDIAS
361D 12386F	FA:	LCALL	ERRFE		
3620 023520		LJMP	FECFA		
3623 754702	NCERO:	MOV	MAX,	#02H	
3626 E53A		MOV	A,	UMES	
3628 1237F6		LCALL	VERI		
362B 305AEF		JNB	AUVERI,	FA	
362E E530	SDIAS:	MOV	A,	DDIA	
3630 B40009		CJNE	A,	#00H,	NCERO1
3633 B53506		CJNE	A,	UDIA,	NCERO1
3636 12386F		LCALL	ERRFE		
3639 023520		LCALL	ERRFE		
363C B40308	NCERO1:	LJMP	FECFA		
363F E535		CJNE	A,	#03H,	SIMES
3641 754701		MOV	A,	UDIA	
3644 305AD6		MOV	MAX,	#01H	
3647 1238D0		JNB	AUVERI,	FA	
364A 75F004	SIMES:	LCALL	DECIM		
364D 84		MOV	B,	#04	
364E E5F0		DIV	AB		
3650 5403		MOV	A,	B	
3652 C3		ANL	A,	#03H	
3653 23		CLR	C		
3654 23		RL	A		
3655 4401		RL	A		
3657 F545		ORL	A,	#01H	
3659 123817		MOV	INYEAR,	A	
365C E531		LCALL	UNE		
365E B4010E		MOV	A,	MES	
3661 754731		CJNE	A,	#01H,	FEB
3664 E530		MOV	MAX,	#31H	
3666 1237F6		MOV	A,	DIA	
3669 305AB1		LCALL	VERI		
366C 023731		JNB	AUVERI,	FA	
		LJMP	FECFA		

APPENDIX B

366F B40218	FEB:	CJNE	A,	#02H,	MAR
3672 ESFO		MOV	A,	B	
3674 B400F8		CJNE	A,	#00,	FEB
3677 754729		MOV	MAX,	#29H	
367A 8003		SJMP	SIGDIA		
367C 754730	NOBIS:	MOV	MAX,	#30H	
367F E530	SIGDIA:	MOV	A,	DIA	
3681 1237F6		LCALL	VERI		
3684 305A96		JNB	AUVERI,	FA	
3687 023731		LJMP	FFFECHA		
368A B4030E	MAR:	CJNE	A,	#03H,	ABR
368D 754731		MOV	MAX,	#31H	
3690 E530		MOV	A,	DIA	
3692 1237F6		LCALL	VERI		
3695 305A85		JNB	AUVERI,	FA	
3698 023731		LJMP	FFFECHA		
369B E4041F	ABR:	CJNE	A,	#04H,	JUN
369E 754730		MOV	MAX,	#30H	
36A1 E530		MOV	A,	DIA	
36A3 1237F6		LCALL	VERI		
36A6 305A25		JNB	AUVERI,	FX	
36A9 023731		LJMP	FFFECHA		
36AC B4050E	MAY:	CJNE	A,	#05H,	JUN
36AF 754731		MOV	MAX,	#31H	
36B2 E530		MOV	A,	DIA	
36B4 1237F6		LCALL	VERI		
36B7 305A14		JNB	AUVERI,	FX	
36BA 023731		LJMP	FFFECHA		
36BD B40611	JUN:	CJNE	A,	#06H,	JUL
36C0 754730		MOV	MAX,	#30H	
36C3 E530		MOV	A,	DIA	
36C5 1237F6		LCALL	VERI		
36C8 305A03		JNB	AUVERI,	FX	
36CB 023731		LJMP	FFFECHA		
36CE 0236AC	FX:	LJMP	MAY		
36D1 B4070E	JUL:	CJNE	A,	#07H,	AGO
36D4 754731		MOV	MAX,	#31H	
36D7 E530		MOV	A,	DIA	
36D9 1237F6		LCALL	VERI		
36DC 305AEF		JNB	AUVERI,	FX	
36DF 023731		LJMP	FFFECHA		
36E2 B4080E	AGO:	CJNE	A,	#08H,	SEP
36E5 754731		MOV	MAX,	#31H	
36E8 E530		MOV	A,	DIA	
36EA 1237F6		LCALL	VERI		
36ED 305ADE		JNB	AUVERI,	FX	
36F0 023731		LJMP	FFFECHA		
36F3 B4F90E	SEP:	CJNE	A,	#0F9H,	OCT
36F6 754730		MOV	MAX,	#30H	
36F9 E530		MOV	A,	DIA	
36FB 1237F6		LCALL	VERI		
36FE 305ACD		JNB	AUVERI,	FX	
3701 023731		LJMP	FFFECHA		
3704 B4100E	OCT:	CJNE	A,	#10H,	NOV
3707 754731		MOV	MAX,	#31H	
370A E530		MOV	A,	DIA	
370C 1237F6		LCALL	VERI		
370F 305AF2		JNB	AUVERI,	OCT	
3712 023731		LJMP	FFFECHA		
3715 B4FF0E	NOV:	CJNE	A,	#0FFH,	DIC
3718 754730		MOV	MAX,	#30H	
371B E530		MOV	A,	DIA	
371D 1237F6		LCALL	VERI		
3720 305AAB		JNB	AUVERI,	FX	
3723 023731		LJMP	FFFECHA		
3726 754731	DIC:	MOV	MAX,	#31H	
3729 E530		MOV	A,	DIA	

372B	1237F6	LCALL	VERI		
372E	305A9D	JNB	AUVERI,	FX	
3731	22	FFECHA:	RET		
3732	7401	TIEMPO:	MOV	A,	#01H
3734	1234C6	LCALL	WCOM		
3737	903B6B	MOV	DPTR,	#TIME	
373A	1234FE	LCALL	DESP		
373D	903B8D	MOV	DPTR,	#MHORA	
3740	1234FE	LCALL	DESP		
3743	74E8	MOV	A,	#0E8H	
3745	1234C6	LCALL	WCOM		
3748	123B68	LCALL	LIMPIA		
374B	12384C	TX1:	LCALL	TEXC	
374E	754782	MOV	MAX,	#82H	
3751	1237F6	LCALL	VERI		
3754	305ADB	JNB	AUVERI,	TIEMPO	
3757	F533	MOV	DHORA,	A	
3759	2430	ADD	A,	#30H	
375B	1234CE	LCALL	WDAT		
375E	123B68	LCALL	LIMPIA		
3761	12384C	TX2:	LCALL	TEXC	
3764	754709	MOV	MAX,	#09H	
3767	1237F6	LCALL	VERI		
376A	305AF4	JNB	AUVERI,	TX2	
376D	F53C	MOV	UHOA,	A	
376F	2430	ADD	A,	#30H	
3771	1234CE	LCALL	WDAT		
3774	123B68	LCALL	LIMPIA		
3777	12384C	T3:	LCALL	TEXC	
377A	B401FA	CJNE	A,	#01H,	T3
377D	74C8	MOV	A,	#0CBH	
377F	123855	LCALL	LIDOS		
3782	123868	LCALL	LIMPIA		
3785	02374B	LJMP	TX1		
378B	B402EC	BIEN:	CJNE	A,	#02H,
378E	74C0	MOV	A,	#0C0H	T3
378D	1234C6	LCALL	WCOM		
3790	903B9E	MOV	DPTR,	#MMIN	
3793	1234FE	LCALL	DESP		
3796	74CB	MOV	A,	#0CBH	
3798	1234C6	LCALL	WCOM		
379B	123B68	LCALL	LIMPIA		
379E	12384C	T4:	LCALL	TEXC	
37A1	754705	MOV	MAX,	#05H	
37A4	1237F6	LCALL	VERI		
37A7	305AF4	JNB	AUVERI,	T4	
37AA	F534	MOV	DMIN,	A	
37AC	24A0	ADD	A,	#0A0H	
37AE	1234CE	LCALL	WDAT		
37B1	123B68	LCALL	LIMPIA		
37B4	12384C	T5:	LCALL	TEXC	
37B7	754709	MOV	MAX,	#09H	
37BA	1237F6	LCALL	VERI		
37BD	305AF4	JNB	AUVERI,	T5	
37C0	F53D	MOV	UMIN,	A	
37C2	123B68	LCALL	LIMPIA		
37C5	12384C	T6:	LCALL	TEXC	
37C8	B4010E	CJNE	A,	#01H,	BIENZ
37CB	74CB	MOV	A,	#0CBH	
37CD	123855	LCALL	LIDOS		
37D0	0237B4	LJMP	T5		
37D3	12386F	TA:	LCALL	ERRFE	
37D6	023732	LJMP	TIEMPO		
37D9	B402E9	BIENZ2:	CJNE	A,	#02H,
37DC	123833	LCALL	UNE2		T6
37DF	754724	MOV	MAX,	#24H	
37E2	E533	MOV	A,	HORA	

37E4	1237F6	LCALL	VERI			
37E7	305AE9	JNB	AUVERI,	TA		
37EA	754759	MOV	MAX,	#59H		
37ED	E534	MOV	A,	MIN		
37EF	1237F6	LCALL	VERI			
37F2	305ADE	JNB	AUVERI,	TA		
37F5	22	RET				
37F6	754000	VERI:	MOV	CONTA,	#00H	
37F9	B54004	VERI2:	CJNE	A,	CONTA,	INCON
37FC	D25A		SETB	AUVERI		
37FE	8016		SJMP	FVERI		
3800	C0E0	INCON:	PUSH	ACC		
3802	E547		MOV	A,	MAX	
3804	B54006		CJNE	A,	CONTA,	INCON2
3807	C25A		CLR	AUVERI		
3809	D0E0		POP	ACC		
380B	8009		SJMP	FVERI		
380D	E540	INCON2:	MOV	A,	CONTA	
380F	04		INC	A		
3810	F540		MOV	CONTA,	A	
3812	D0E0		POP	ACC		
3814	80E3		SJMP	VERI2		
3816	22	FVERI:	RET			
3817	E532	UNE:	MOV	A,	DYEAR	
3819	123846		LCALL	ROLA4		
381C	453B		ORL	A,	UYEAR	
381E	F532		MOV	YEAR,	A	
3820	E531		MOV	A,	DMES	
3822	123846		LCALL	ROLA4		
3825	453A		ORL	A,	UMES	
3827	F531		MOV	MES,	A	
3829	E530		MOV	A,	DDIA	
382B	123846		LCALL	ROLA4		
382E	4535		ORL	A,	UDIA	
3830	F530		MOV	DIA,	A	
3832	22		RET			
3833	E533	UNE2:	MOV	A,	DHORA	
3835	123846		LCALL	ROLA4		
3838	453C		ORL	A,	UHORA	
383A	F533		MOV	HORA,	A	
383C	E534		MOV	A,	DMIN	
383E	123846		LCALL	ROLA4		
3841	453D		ORL	A,	UMIN	
3843	F534		MOV	MIN,	A	
3845	22		RET			
3846	C3	ROLA4:	CLR	C		
3847	23		RL	A		
3848	23		RL	A		
3849	23		RL	A		
384A	23		RL	A		
384B	22		RET			
384C	1231D3	TECX:	LCALL	TECLADO		
384F	B4FF02		CJNE	A,	#0FFH,	FTECX
3852	80F8		SJMP	TECX		
3854	22	FTECX:	RET			
3855	1234C6	LIDOS:	LCALL	WCOM		
3858	C0E0		PUSH	ACC		
385A	742A		MOV	A,	' '*'	
385C	1234CE		LCALL	WDAT		
385F	1234CE		LCALL	WDAT		
3862	D0E0		POP	ACC		
3864	1234C6		LCALL	WCOM		
3867	22		RET			
3868	1231D3	LIMPIA:	LCALL	TECLADO		
386B	B4FFFA		CJNE	A,	#0FFH,	LIMPIA
386E	22		RET			
386F	7402	ERRFE:	MOV	A,	#02H	

3871	1234C6		LCALL	WCOM	
3874	903A86		MOV	DPTR,	#MALCLA
3877	1234FE		LCALL	DESP	
387A	12384C		LCALL	TECX	
387D	22		RET		
387E	90C000	CLKRD:	MOV	DPTR,	#CLKDIR
3881	E0		MOVX	A,	@DPTR
3882	90C001	CLKBAD:	MOV	DPTR,	#CLKDIR + 01H
3885	E0		MOVX	A,	@DPTR
3886	540F		ANL	A,	#0FH
3888	C4		SWAP	A	
3889	F530		MOV	DIA,	A
388B	90C002		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 02H
388E	E0		MOVX	A,	@DPTR
388F	540F		ANL	A,	#0FH
3891	2530		ADD	A,	DIA
3893	F530		MOV	DIA,	A
3895	90C003		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 03H
3898	E0		MOVX	A,	@DPTR
3899	540F		ANL	A,	#0FH
389B	C4		SWAP	A	
389C	F531		MOV	MES,	A
389E	90C004		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 04H
38A1	E0		MOVX	A,	@DPTR
38A2	540F		ANL	A,	#0FH
38A4	2531		ADD	A,	MES
38A6	F531		MOV	MES,	A
38A8	90C005		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 05H
38AB	E0		MOVX	A,	@DPTR
38AC	540F		ANL	A,	#0FH
38AE	C4		SWAP	A	
38AF	F532		MOV	YEAR,	A
38B1	90C006		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 06H
38B4	E0		MOVX	A,	@DPTR
38B5	540F		ANL	A,	#0FH
38B7	2532		ADD	A,	YEAR
38B9	F532		MOV	YEAR,	A
38BB	90C007		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 07H
38BE	E0		MOVX	A,	@DPTR
38BF	540F		ANL	A,	#0FH
38C1	C4		SWAP	A	
38C2	F533		MOV	HORA,	A
38C4	90C006		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 06H
38C7	E0		MOVX	A,	@DPTR
38C8	540F		ANL	A,	#0FH
38CA	2533		ADD	A,	HORA
38CC	F533		MOV	HORA,	A
38CE	90C005		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 05H
38D1	E0		MOVX	A,	@DPTR
38D2	540F		ANL	A,	#0FH
38D4	C4		SWAP	A	
38D5	F534		MOV	MIN,	A
38D7	90C003		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 03H
38DA	E0		MOVX	A,	@DPTR
38DB	540F		ANL	A,	#0FH
38DD	2534		ADD	A,	MIN
38DF	F534		MOV	MIN,	A
38E1	90C002		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 02H
38E4	E0		MOVX	A,	@DPTR
38E5	540F		ANL	A,	#0FH
38E7	C4		SWAP	A	
38E8	F535		MOV	SEG,	A
38EA	90C001		MOV	DPTR,	#CLKDIR + 01H
38ED	E0		MOVX	A,	@DPTR
38EE	540F		ANL	A,	#0FH
38F0	2535		ADD	A,	SEG
38F2	F535		MOV	SEG,	A

38F4	90C00A	MOV	DPTR,	#CLKDIR + 0AH
38F7	E0	MOVX	A,	@DPTR
38F8	540F	ANL	A,	#0FH
38FA	F536	MOV	STATUS,	A
38FC	90C000	MOV	DPTR,	#CLKDIR
38FF	E0	MOVX	A,	@DPTR
3900	540F	ANL	A,	#0FH
3902	30E303	JNB	ACC.3,	CLKOK
3905	023882	LJMP	CLKBAD	
3908	22	CLKOK: RET		
3909	E536	CLKWR: MOV	A,	STATUS
390B	C4	SWAP	A	
390C	540F	ANL	A,	#0FH
390E	B40103	CJNE	A,	#01H, CLKNORM
3911	02395E	LJMP	CLKTEST	
3914	753500	CLKNORM: MOV	SEG,	#00H
3917	90C000	MOV	DPTR,	#CLKDIR
391A	90C00F	MOV	DPTR,	#CLKDIR + 0FH
391D	7400	MOV	A,	#00H
391F	F0	MOVX	@DPTR,	A
3920	90C000	MOV	DPTR,	#CLKDIR
3923	7400	MOV	A,	#00H
3925	90C00F	MOV	DPTR,	#CLKDIR + 0FH
3928	E545	MOV	A,	INYEAR
392A	F0	MOVX	@DPTR,	A
392B	90C002	MOV	DPTR,	#CLKDIR + 02H
392E	E535	MOV	A,	SEG
3930	F0	MOVX	@DPTR,	A
3931	C4	SWAP	A	
3932	A3	INC	DPTR	
3933	F0	MOVX	@DPTR,	A
3934	A3	INC	DPTR	
3935	E534	MOV	A,	MIN
3937	F0	MOVX	@DPTR,	A
3938	C4	SWAP	A	
3939	A3	INC	DPTR	
393A	F0	MOVX	@DPTR,	A
393B	A3	INC	DPTR	
393C	E533	MOV	A,	HORA
393E	F0	MOVX	@DPTR,	A
393F	C4	SWAP	A	
3940	A3	INC	DPTR	
3941	F0	MOVX	@DPTR,	A
3942	A3	INC	DPTR	
3943	E530	MOV	A,	DIA
3945	F0	MOVX	@DPTR,	A
3946	C4	SWAP	A	
3947	A3	INC	DPTR	
3948	F0	MOVX	@DPTR,	A
3949	A3	INC	DPTR	
394A	E531	MOV	A,	MES
394C	F0	MOVX	@DPTR,	A
394D	C4	SWAP	A	
394E	A3	INC	DPTR	
394F	F0	MOVX	@DPTR,	A
3950	A3	INC	DPTR	
3951	E532	MOV	A,	YEAR
3953	F0	MOVX	@DPTR,	A
3954	C4	SWAP	A	
3955	A3	INC	DPTR	
3956	F0	MOVX	@DPTR,	A
3957	90C000	MOV	DPTR,	#CLKDIR
395A	74AA	MOV	A,	#0AAH
395C	F0	MOVX	@DPTR,	A
395D	22	RET		
395E	90C000	CLKTEST: MOV	DPTR,	#CLKDIR
3961	74FD	MOV	A,	#0FDH

APPENDICE B

3963 F0		MOVX	@DPTR,	A
3964 22		RET		
3965 7536FF	WFDIS:	MOV	STATUS,	#OFFH
3968 12387E		LCALL	CLKRD,	
396B 74C0		MOV	A,	#0COH
396D 1234C6		LCALL	WCOM	
3970 903B41		MOV	DPTR,	#MENFEX
3973 1234FE		LCALL	DESP	
3976 74CB		MOV	A,	#0CBH
3978 1234C6		LCALL	WCOM	
397B E531		MOV	A,	MES
397D 1239A9		LCALL	BCD	
3980 74CE		MOV	A,	#0CEH
3982 1234C6		LCALL	WCOM	
3985 E532		MOV	A,	YEAR
3987 1239A9		LCALL	BCD	
398A 22		RET		
398B 12387E	WTDIS:	LCALL	CLKRD	
398E 74CF		MOV	A,	#0CFH
3990 1234C6		LCALL	WCOM	
3993 903B7C		MOV	DPTR,	#TIMEX
3996 1234FE		LCALL	DESP	
3999 E533		MOV	A,	HORA
399B 1239A9		LCALL	BCD	
399E 74CB		MOV	A,	#0CBH
39A0 1234C6		LCALL	WCOM	
39A3 E534		MOV	A,	MIN
39A5 1239A9		LCALL	BCD	
39A8 22		RET		
39A9 C0E0	BCD:	PUSH	ACC	
39AB C4		SWAP	A	
39AC 540F		ANL	A,	#0FH
39AE 2430		ADD	A,	#30H
39B0 1234CE		LCALL	WDAT	
39B3 D0E0		POP	ACC	
39B5 540F		ANL	A,	#0FH
39B7 2430		ADD	A,	#30H
39B9 1234CE		LCALL	WDAT	
39BC 22		RET		
39BD C0B3	FP2BN:	PUSH	DPH	
39BF C0B2		PUSH	DPL	
39C1 C0E0		PUSH	ACC	
39C3 90E111		MOV	DPTR,	#PPI2.B
39C6 E52E		MOV	A,	2EH
39C8 F0		MOVX	@DPTR,	A
39C9 D0E0		POP	ACC	
39CB D0B2		POP	DPL	
39CD D0B3		POP	DPH	
39CF 22		RET		
39D0 E532	DECIM:	MOV	A,	DYEAR
39D2 75F02C		MOV	B,	#44
39D5 A4		MUL	AB	
39D6 253B		ADD	A,	UYEAR
39D8 22		RET		
39D9 C0E0	SERIAL:	PUSH	ACC	
39DB C298	RECEP:	CLR	RI	
39DD 8599E0		MOV	ACC,	SBUF
39E0 F546		MOV	DASER,	A
39E2 8008		SJMP	FIN	
39E4 C299	TRANS:	CLR	TI	
39E6 85E099		MOV	SBUF,	ACC
39E9 3099FD	TRANS1:	JNB	TI,	TRANS1
39EC 1231A6	FIN:	LCALL	BSUM	
39EF D0E0		POP	ACC	
39F1 32		RETI		
39F2 C28C	TIMERO:	CLR	TCON.4	
39F4 758CEE		MOV	TH0,	#0EEH


```

39F7 758AF5          MOV     TLO,    #0F5H
39FA D54102          DJNZ   RETBIP, TOFIN2
39FD C272            CLR    ENBU,   ESP
39FF 306A00          JNB    CTO,    ESP
3A02 D26A          EEP:   SETB   CTO
3A04 32            TOFIN2: RETI
3A05 83            RENG1: MOVC   A,    @A+PC
3A06 22            RET
3A07 01            DB     01H
3A08 02            DB     02H
3A09 FF            DB     0FFH
3A0A 03            DB     03H
3A0B 83            RENG2: MOVC   A,    @A+PC
3A0C 22            RET
3A0D 04            DB     04H
3A0E 05            DB     05H
3A0F FF            DB     0FFH
3A10 06            DB     06H
3A11 83            RENG3: MOVC   A,    @A+PC
3A12 22            RET
3A13 07            DB     07H
3A14 08            DB     08H
3A15 FF            DB     0FFH
3A16 09            DB     09H
3A17 83            RENG4: MOVC   A,    @A+PC
3A18 22            RET
3A19 0A            DB     0AH
3A1A 00            DB     00H
3A1B FF            DB     0FFH
3A1C 0B            DB     0BH
3A1D 26            BMENU: DB     'E'
3A1E 45 4E 56          DB     'ENVIE LOS DATOS: &'
3A21 49 45 20 4C 4F 53 22 44 41 54          DB     '&&'
3A2B 4F 53 3A 26 3A 2F 26 2A          DB     '&'
3A31 26            BRROR1: DB     'E'
3A32 45 52 52          DB     'ERROR 1 &'
3A35 4F 52 20 31 20 26          DB     '**'
3A3B 2A            BRROR2: DB     'E'
3A3C 26            DB     'ERROR EN CHEKSUM &'
3A3D 45 52 52          DB     'ERROR EN CHEKSUM &'
3A40 4F 52 20 45 4E 20 43 48 45 4B
3A4A 53 55 4D 20 26          DB     '**'
3A4F 2A            BCOMP: DB     '&&&'
3A50 26 26 26          DB     'TRANSPERENCIA COMPLETA &'
3A53 54 52 41          DB     'TRANSPERENCIA COMPLETA &'
3A56 4E 53 46 45 52 45 4E 43 49 41
3A60 20 43 4F 4D 50 4C 45 54 41 20
3A6A 26          DB     '**'
3A6B 2A          DB     'E'
3A6C 26          BFINAL: DB     'E'
3A6D 46 49 4E          DB     'FIN DE LA PROGRAMACION &'
3A70 20 44 45 20 4C 41 20 50 52 4F
3A7A 47 52 41 4D 41 43 49 4F 4E 20
3A84 26          DB     '**'
3A85 2A          DB     ' '
3A86 20 20 20 MALCLA: DB     ' ' ERROR **
3A89 20 20 45 52 52 4F 52 20 20 20
3A93 20 20 20 2A
3A97 43 4C 41 NOVALIDA:DB     'CLAVE NO VALIDA **'
3A9A 56 45 20 4E 4F 20 56 41 4C 49
3AA4 44 41 20 2A
3AAB 4F 54 52 OTCLAVE: DB     'OTRA (1=Si, 2=No)**'
3AAB 41 28 31 3D 53 69 2C 20 32 3D
3AB5 4E 6F 29 2A
3AB9 20 20 54 INTDIG: DB     'TECLEE CLAVE **'
3ABC 45 43 4C 45 45 20 43 4C 41 56
3AC6 45 20 20 2A

```

```

3ACA 43 4C 41 MOVI: DB 'CLAVE A CAMBIAR?*'
3ACD 56 45 20 41 20 43 41 4D 42 49
3AD7 41 52 3F 2A
3ADB 20 20 20 CLEANR: DB '
3ADE 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
3AEB 20 20 20 2A
3AEC 20 20 54 PROG: DB 'TECLEE CLAVE **
3AEF 45 43 4C 45 45 20 43 4C 41 56
3AF9 45 20 20 2A
3AFD 20 20 20 CL: DB 'MAESTRA **
3B00 20 20 4D 41 45 53 54 52 41 20
3B0A 20 20 20 2A
3B0E 43 41 4D CAMBIO: DB 'CAMBIO 1=SI 2=NO*'
3B11 42 49 4F 20 31 3D 53 49 20 32
3B1B 3D 4E 4F 2A
3B1F 20 20 20 MENCLA: DB 'CLAVES **
3B22 20 20 43 4C 41 56 45 53 20 20
3B2C 20 20 20 2A
3B30 46 45 43 MENFE: DB 'FECHA DD/MM/AA*'
3B33 48 41 20 20 20 44 44 2F 4D 4D
3B3D 2F 41 41 2A
3B41 46 45 43 MENFEX: DB 'FECHA / / **
3B44 48 41 20 20 20 20 20 2F 20 20
3B4E 2F 20 20 2A
3B52 44 49 41 MDIA: DB 'DIA / / **
3B55 20 20 20 20 20 20 20 2F 20 20
3B5F 2F 20 20 2A
3B63 4D 45 53 MMES: DB 'MES*'
3B66 2A
3B67 41 A4 4F MYEAR: DB 'A',164,'O*'
3B6A 2A
3B6B 54 49 45 TIME: DB 'TIEMPO HH:MM **
3B6E 4D 50 4F 20 20 48 48 3A 4D 4D
3B78 20 20 20 2A
3B7C 54 49 45 TIMEX: DB 'TIEMPO : **
3B7F 4D 50 4F 20 20 20 20 3A 20 20
3B89 20 20 20 2A
3B8D 48 4F 52 MHORA: DB 'HORA : **
3B90 41 2D 20 20 20 20 20 3A 20 20
3B9A 20 20 20 2A
3B9E 4D 49 4E MMIN: DB 'MIN **
3BA1 20 2A
3000 END 3000H

```

Symbol Name	Type Value
ABR	L 369B
AGO	L 36E2
AQUI.	L 3193
AUCHEC.	I 0034
AUVERI.	I 005A
BAN	I 007C
BASCHEX	L 317B
BASCII.	L 3190
BCD	L 39A9
BCHEK	L 310A
BCLRAM.	L 3056
BCLRAM1	L 3059
BCOMP	L 3A50
BDATE	L 30BE
BDEL.	L 3054
BERR1	L 3145
BERR2	L 314E
BESCR1.	L 31B0
BFINAL.	L 3A6C
BIDENLF	L 3119
BIDENLF1.	L 3127

BIEN.	L 3788
BIEN2	L 37D9
BINICI	L 30AA
BINICIO	L 3076
BLETR	L 318B
BLETRE.	L 3138
BLOP1	L 3084
BLUP1	L 315A
BLUP2	L 316C
BMENU	L 3A1D
BNUMER.	L 3184
BOTD.	L 30C0
BRBLAN.	L 319B
BREGRES	L 318F
BRINTEL	L 3081
BRROR1.	L 3A31
BRROR2.	L 3A3C
BSAL.	L 31D2
BSBYTE.	L 3157
BSIG.	L 3185
BSIG1	L 31BD
BSIG2	L 31C6
BSIG3	L 31CF
BSIG4	L 31C8
BSUM.	L 31A6
BUSYF	L 34DE
BUSYF1.	L 34E7
CAMBIO.	L 3B0E
CCORR	I 0048
CGER.	I 0059
CHECK1.	I 0030
CHECK2.	I 0031
CHEX.	I 0032
CL.	L 3AFD
CLA2.	L 33A4
CLA3.	L 33AF
CLA4.	L 33B7
CLAS.	L 33BF
CLACIN.	L 3272
CLACUA.	L 3268
CLAH.	I 001A
CLAL.	I 001B
CLASEG.	L 3254
CLATER.	L 325E
CLAVE	L 30CE
CLAVE1.	I C7F4
CLAVE2.	I C7E0
CLAVE3.	I C7E2
CLAVE4.	I C7F9
CLAVE5.	I A7F8
CLAVES.	L 322B
CLEAR.	L 3ADB
CLKBAD.	L 3882
CLKDIR.	I C000
CLKNORM	L 3914
CLKOK	L 3908
CLKRD	L 387E
CLKTEST	L 395E
CLKWR	L 3909
CMAS.	I 0058
COM.	I 9001
CONT.	I 0019
CONTA	I 0040
CORR.	L 357A
CORR2	L 35C6
CORR3	L 3612
CTO	I 006A

CUENTA	I 0019
DASER	I 0046
DAT	I 9000
DDIA	I 0030
DEBO	I 0050
DECIM	L 39D0
DENUEVO	L 338F
DENUEVO2	L 337D
DESP	L 34FE
DESP1	L 3504
DESP2	L 350C
DESP3	L 351B
DESP4	L 3514
DHORA	I 0033
DIA	I 0030
DIC	L 3726
DIG1	L 3284
DIG2	L 329C
DIG3	L 32A2
DIG4	L 32A8
DIG5	L 32AE
DIRTEC	I 8210
DMES	I 0031
DMIN	I 0034
DOS	L 3430
DOSX	L 3466
DOSY	L 348C
DYEAR	I 0032
EEP	L 3A02
EMOTV	L 32B6
ENBU	I 0072
ERR2	L 32CF
ERRCLA	L 32D7
ERRCLAX	L 32C3
ERRCLAX1	L 329A
ERRFE	L 386F
F1	L 353E
F2	L 3554
F3	L 356A
F4	L 3590
F5	L 35A0
F6	L 35B6
F7	L 35D9
F8	L 35EC
F9	L 3602
FA	L 361D
FCLA	I 0049
FEB	L 366F
FECHA	L 3520
FECHA	L 3731
FIDECCLA	L 33C5
FIDEN	L 3278
FIN	L 39EC
FININTER	L 3480
FINRE	L 3218
FINREC	L 3105
FP2BN	L 39BD
FRECLA	L 348F
FTECX	L 3854
FVERI	L 3816
FX	L 36CE
HDP	I 001A
HORA	I 0033
IDECCLA	L 3397
IDENCLA	L 323F
IFRPS	I 0068
INCLA	L 3327

INCON	L 3800
INCON2	L 380D
INCUENTA	L 32DB
INFOR	L 32B4
INTDIG	L 3AB9
INTER	L 3493
INYEAR	I 0045
JUL	L 36D1
JUN	L 36BD
LDP	I 001B
LIDOS	L 3855
LIMPIA	L 3868
MALCLA	L 3A86
MAR	L 368A
MAS	L 34A7
MAX	I 0047
MAY	L 36AC
MDIA	L 3B52
MENCLA	L 3B1F
MENFE	L 3B30
MENFEX	L 3B41
MES	I 0031
MHORA	L 3B8D
MIN	I 0034
MMES	L 3B63
MMIN	L 3B9E
MOVI	L 3ACA
MULEE	I 0037
MYEAR	L 3B67
NCERO	L 3623
NCERO1	L 363C
NOBIS	L 367C
NOMODI	L 323B
NOPRIM	L 327E
NOTEC	L 308D
NOV	L 3715
NOVAL	L 3435
NOVAL1	L 33AC
NOVALIDA	L 3A97
NOX	L 3374
OCT	L 3704
OPE	L 334F
OTCLA	L 30D3
OTCLAVE	L 3AA8
OTR	L 33E7
OTRO1	L 349C
OTRO2	L 34A3
OTV2	L 341A
OTV2X	L 3451
OTV2Y	L 3477
OVZ	L 3369
PABY	I 0035
PPI2.A	I E110
PPI2.B	I E111
PRIMR	L 34F2
PROG	L 3AEC
PROHOR	L 3469
PROTEC	L 309F
RECEP	L 39DB
RECLA	L 32FC
RECLA2	L 331E
RECLA3	L 3318
REN2	L 31FA
REN3	L 3204
REN4	L 320E
RENG1	L 3A05
RENG2	L 3A0B

RENG3	L 3A11
RENG4	L 3A17
RESP	L 3422
RESPY	L 347D
RE TAR	L 30EB
RETBIP	I 0041
ROLA4	L 3846
RON	L 30F8
SAL	L 32E9
SALIDA	L 3443
SALIR	L 3222
SALX	L 32F4
SDIAS	L 362E
SEG	I 0035
SEGUR	L 34F8
SEP	L 36F3
SERIAL	L 39D9
SIGDIA	L 367F
SIMES	L 3647
SIRENA	L 30E2
SSTE	I 007D
STATUS	I 0036
TOFIN	L 3A04
TOFIN2	L 39FF
T3	L 3777
T4	L 379E
T5	L 37B4
T6	L 37C5
TA	L 37D3
TEC	L 31E1
TEC2	L 31DE
TECLADO	L 31D3
TECX	L 384C
TIEMPO	L 3732
TIME	L 3B6B
TIMEX	L 3B7C
TIPO	I 0033
TR	I 0069
TRANS	L 39E4
TRANS1	L 39E9
TX1	L 374B
TX2	L 3761
UDIA	I 0035
UHORA	I 003C
UMES	I 003A
UMIN	I 003D
UNE	L 3817
UNE2	L 3833
UYEAR	I 003B
VALIDA	L 33EF
VALOR	I 0017
VERI	L 37F6
VERI2	L 37F9
WCOM	L 34C6
WDAT	L 34CE
WFDIS	L 3965
WREE1	L 34B3
WREE11	L 34BB
WTDIS	L 398B
YEAR	I 0032

;42

00 Errors (0000)

PROGRAMA FUENTE DE LA TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS.

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 01-27-94

```

0020 =          STACK      EQU      20H
0000           ORG        0000H
0000 0140      AJMP      INICIO
0003           ORG        0003H
0003 0200DF    LJMP      EXT0
0040           ORG        0040H
0040 7804      INICIO:    MOV      R0, #04H
0042 79FF      MOV      R1, #0FFH
0044 7AFF      MOV      R2, #0FFH
0046 DAFE      DEL:      DJNZ     R2, DEL
0048 D9FC      DJNZ     R1, DEL
004A D8FA      DJNZ     R0, DEL
004C 7400      MOV      A, #00H
004E 780F      MOV      R0, #0FH
0050 F6        CLRAM:    MOV      @R0, A
0051 D8FD      DJNZ     R0, CLRAM
    
```

,***** INICIALIZACION *****

```

0053 758120    MOV      SP, #STACK
0056 75A900    MOV      IE, #00H
0059 7A2A      MOV      R2, #2AH
005B 7923      POLEO:    MOV      R1, #23H
005D 78AE      MOV      R0, #0AEH
005F 7C01      FOR1:    MOV      R4, #01H
0061 75F008    MOV      B, #08H
0064 F2        FOR2:    MOVX    @R0, A
0065 20B3FC    JB      P3.3, FOR2
0068 7DFF      MOV      R5, #0FFH
006A BD001C    CJNE    R5, #00H, CONT2
006D C000      PUSH    R0
006F 5010      JNC     NOFUEGO
0071 C3        CLR     C
0072 20B004    JB      P3.0, FALLA
0075 74CE      MOV      A, #0CEH
0077 8002      SJMP    TRANS
0079 7480      FALLA:  MOV      A, #80H
007B 48        TRANS:  ORL     A, R0
007C 120092    LCALL   TRANSMITE
007F 8002      SJMP    CONT3
0081 1192      NOFUEGO: ACALL  TRANSMITE
0083 D000      CONT3: POP     R0
0085 8002      SJMP    CONT2
0087 11C6      LIMP:   ACALL  CERRADO
0089 11BE      CONT2: ACALL  ROTR4
008B 09        INC     R1
008C E9        MOV     A, R1
008D B502F9    CJNE    A, R2, CONT2
0090 015B      AJMP    POLEO
    
```

,***** SUBROUTINAS *****

```

0092 8890      TRANSMITE: MOV    P1, R0
0094 C2B4      CLR     P3.4
0096 00        NOP
0097 00        NOP
0098 22        RET
0099 C000      SUBPONER: PUSH   R0
009B E7        MOV     A, @R1
009C 4C        ORL     A, R4
009D F7        MOV     @R1, A
    
```

```

009E 740D      MOV     A,#0B
00A0 29        ADD     A,R1
00A1 F8        MOV     R0,A
00A2 F9        MOV     R1,A
00A3 7005      JNZ     FIN
00A5 F7        MOV     @R1,A
00A6 8002      SJMP   FIN
00A8 7D0C      NOALERTA: MOV    R5,#0CH
00AA D000      FIN:   POP    R0
00AC 22        RET
00AD C0E0      SUBLIMP: PUSH  ACC
00AF C000      PUSH  R0
00B1 740A      MOV    A,#0AH
00B3 29        ADD    A,R1
00B4 F9        MOV    R1,A
00B5 E6        MOV    A,@R0
00B6 F8        MOV    R0,A
00B7 EC        MOV    A,R4
00B8 F7        MOV    @R1,A
00B9 D000      POP    R0
00BB D0E0      POP    ACC
00BD 22        RET
00BE C0E0      ROTR4:  PUSH  ACC
00C0 EC        MOV    A,R4
00C1 23        RL     A
00C2 FC        MOV    R4,A
00C3 D0E0      POP    ACC
00C5 22        RET
00C6 C0E0      CERRADO: PUSH  ACC
00C8 C001      PUSH  R1
00CA 5C        ANL   A,R4
00CB 70F9      JNZ   CERRADO
00CD 8009      SJMP  FINCER
00CF 744F      MANDA:  MOV   A,#4FH
00D1 48        ORL   A,R0
00D2 F8        MOV   R0,A
00D3 1192      ACALL TRANSMITE
00D5 EC        MOV   A,R4
00D6 57        ANL   A,@R1
00D7 F7        MOV   @R1,A
00D8 D001      FINCER: POP   R1
00DA D000      POP   R0
00DC D0E0      POP   ACC
00DE 22        RET
00DF C001      EXT0:  PUSH  R1
00E1 C000      PUSH  R0
00E3 C0F0      PUSH  B
00E5 78FF      MOV   R0,#OFFH
00E7 75F040    MOV   B,#40H
00EA 08        IFOR2: INC   R0
00EB 20B3FC    JB    P3.3, IFOR2
00EE 120092    LCALL TRANSMITE
00F1 D5F0F6    ICONT2: DJNZ  B, IFOR2
00F4 D0F0      POP   B
00F6 D000      POP   R0
00F8 32        RETI
0000          END

```

;%T Symbol Name Type Value

```

CERRADO . . . . . L 00C6
CLRAM . . . . . L 0050
CONT2 . . . . . L 0089
CONT3 . . . . . L 0083
DEL . . . . . L 0046
EXT0 . . . . . L 00DF
FALLA . . . . . L 0079

```


FIN	L 00AA
FINCER.	L 00D8
FOR1.	L 005F
FOR2.	L 0064
ICONT2.	L 00F1
IFOR2	L 00EA
INICIO.	L 0040
LIMP.	L 0087
MANDA	L 00CF
MOALERTA.	L 00A8
NOFUEGO	L 0081
POLEO	L 005B
ROTR4	L 00BE
STACK	I 0020
SUBLIMP	L 00AD
SUBPONER.	L 0099
TRANS	L 007B
TRANSMITE	L 0092

;%Z

00 Errors (0000)