

26
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**DISEÑO DE UN SISTEMA TASADOR AUTOMATICO
DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

MARCELA CABRAL CALVILLO

NORMANN M. MAZA MAGNUSSEN

Director de Tesis: Ing. Roberto Mandujano Wild

MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
1 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA TELEFONICO	7
1.1 Introducción	7
1.2 El Aparato Telefónico	7
1.3 La Red Local o el Circuito de Abonado	8
1.3.1 Estado Inicial o Inactivo	9
1.3.2 Estado de Oríginar una Llamada	9
1.3.2.1 Marcado por Pulsos	10
1.3.2.2 Marcado por Tonos	12
1.3.3 Conexión de Dos Abonados	14
1.3.4 Llamando a un Abonado	15
1.3.5 Contestación de una Llamada	16
1.3.6 Comunicación entre Dos Teléfonos	16
1.3.7 Terminación de una Llamada	18
1.4 Señalización del Abonado	18
1.5 Límites de Operación en Diferentes Centrales	19
1.6 Conclusiones	20
2 TEORIA GENERAL DE CONMUTADORES	23
2.1 Introducción	23
2.2 Sistemas Conmutadores de Control Manual	23
2.3 Sistemas Conmutadores Electromecánicos	24
2.3.1 Sistema de Control Progresivo	25
2.3.1.1 Sistema de Conmutación Paso por Paso	25
2.3.2 Sistemas de Control Común	26
2.3.2.1 Sistema de Conmutación de Panel	27
2.3.2.2 Sistema de Conmutación Crossbar	28
2.4 Sistemas de Conmutación Electrónicos	33
2.4.1 Conmutación Digital	35
2.5 Centrales Privadas de Conmutación (Private Branch Exchange - PBX)	36
2.6 Conclusiones	37
3 FACTURACION O TASACION	41
3.1 Introducción	41

3.2 Tarifa General para el Servicio de Larga Distancia Nacional	41
3.2.1 Aplicación	41
3.2.2 Reglas para la Formación de las Distintas Cuotas	42
3.2.3 Servicio Automático Teléfono a Teléfono (Lada 91)	45
3.2.4 Cálculo de Tarifas	46
3.3 Tarifa para el Servicio de Larga Distancia Internacional	47
3.3.1 Aplicación	47
3.3.2 Reglas de Aplicación y Cuotas de los Diferentes Servicios	47
3.3.3 Servicio Automático de Teléfono a Teléfono (Lada 95)	48
3.3.4 Cálculo de Tarifas	51
3.4 Tarifa para el Servicio de Larga Distancia Mundial.....	52
3.4.1 Aplicación	52
3.4.2 Reglas para la Formación de las Distintas Cuotas	53
3.4.3 Servicio Automático De Teléfono a Teléfono (Lada 98)	53
3.4.4 Cálculo de Tarifas	54
3.5 Otros Servicios	54
3.5.1 Servicio Automático de Persona a Persona (Lada 92, Lada 96 y Lada 99)	54
3.6 Conclusiones	55
4 PLAN MUNDIAL DE NUMERACION	59
4.1 Introducción	59
4.2 Estructura de la Numeración	59
4.2.1 Número Nacional Significativo (N.N.S.)	60
4.2.2 Indicativo Internacional	60
4.2.3 Prefijo de Acceso al Servicio Internacional y Mundial	61
4.2.4 Estructura de la Numeración Nacional	61
4.2.5 Estructura de la Numeración Internacional	62
4.2.6 Estructura de la Numeración Mundial	63
4.3 Indicativos Telefónicos Internacionales de los Países	64
4.3.1 África y Groenlandia (2)	64
4.3.2 Europa (3 Y 4)	65
4.3.3 América (1 Y 5)	66
4.3.4 Australia y Pacífico Sur (6)	67
4.3.5 U.R.S.S. (7)	67
4.3.6 Pacífico Norte Incluyendo Este de Asia (8)	67
4.3.7 Lejano y Cercano Oriente (9)	67
4.4 Conclusiones	68

5 SISTEMA TASADOR AUTOMATICO DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA	71
5.1 Introducción	71
5.2 Tarjeta de Detección de Señales de Control (TALL-DSC)	72
5.2.1 Señalización de Corriente Directa	72
5.2.2 Señalización de Corriente Alterna	73
5.2.3 Descripción de la Tarjeta	73
5.2.3.1 Etapa de protección	73
5.2.3.2 Conversión de las Señales Digitales a Niveles Lógicos	74
5.2.3.3 Detector de Cambio de Polaridad	74
5.2.3.4 Contador de Pulsos	75
5.2.3.5 Almacenamiento de los Números y Multiplexaje	75
5.3 Tarjeta De Tiempo Y Procesamiento (Tall-Utp)	76
5.3.1 Organización Básica	76
5.3.2 Memoria	76
5.3.3 Dispositivos de Entrada y Salida	76
5.3.4 Reloj de Tiempo Real	78
5.3.5 Etapa de Multiplexaje	78
5.3.6 Etapa de Decodificación	78
5.3.7 Firmware	79
5.3.7.1 Protocolo de Comunicación para Recepción	84
5.3.7.2 Protocolo de Comunicación para Transmisión	84
5.3.7.3 Programación del Reloj	87
5.3.7.4 Lectura de los Registros de Reloj	88
5.3.7.5 Ciclos de Retardo	88
5.4 Interface entre la Tarjeta TALL-UTP y la Computadora Personal (TALL-IPC)	88
5.5 Computadora Personal	89
5.6 Conclusiones	90
6 SOFTWARE DEL SISTEMA TALL	93
6.1 Introducción	93
6.2 Programa Residente	93
6.3 Programa en Línea	94
6.3.1 Habitaciones	98
6.3.2 Llamadas	99
6.3.3 Tarifas	99
6.3.4 Claves	99
6.3.5 Otros	99
6.4 Conclusiones	101

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
ANEXOS	115
1 Tablas y Listados para el Cálculo de Tarifas.....	115
2 Diagramas Electrónicos del Sistema TALL	141
3 Hojas de Especificaciones del Reloj de Tiempo Real (MM58274B)	147
GLOSARIO	165
BIBLIOGRAFIA	171

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La idea de un tasador automático surge bajo la necesidad de tener un control en las llamadas de larga distancia, tanto en medios sociales como comerciales. Uno de los medios que presenta grandes deficiencias es el mercado hotelero.

Al efectuar una investigación en hoteles de diferente categoría de la Ciudad de México, se comprobó que en la mayoría el servicio que ofrecen de larga distancia es obsoleto. En algunos, las llamadas de larga distancia se efectúan por medio de una operadora y es ésta la que determina la duración y el costo de la misma. En otros se cuenta con un sistema que determina el tiempo de la llamada, pero la operadora calcula el importe. En otros más la automatización es relativa, ya que cuentan con un sistema que calcula el tiempo y el costo de una llamada, pero para que este sistema empiece a operar, la operadora debe oprimir un botón cuando detecte que la llamada ha sido contestada. En nuestro país hay muy pocos hoteles que tengan un sistema totalmente automático, que permita a un huésped tener acceso al sistema LADA sin la intervención de una operadora. A este sistema se le conoce como Tasador Automático de Llamadas de Larga Distancia.

El que un hotel disponga de un sistema totalmente automático para realizar llamadas de larga distancia ofrece las siguientes ventajas: reduce el número de operadoras, evita errores en la determinación de la duración y el importe de una llamada, evita reclamaciones por parte de los huéspedes cuando éstos consideran que el importe de sus llamadas es muy alto, y por último, permite a un huésped realizar sus llamadas con mayor rapidez y eficiencia.

Sin embargo, un tasador automático resulta muy costoso, y generalmente se encuentra integrado a un conmutador electrónico, por lo que para muchos hoteles no resulta costeable cambiar su conmutador, electromecánico en su mayoría, con el fin de aumentar la automatización de las llamadas.

En el presente trabajo se propone el diseño e implementación de un Tasador automático de llamadas de larga distancia de bajo costo, que pueda adaptarse al conmutador de un hotel, sea este electromecánico o electrónico. No se pretende llegar a un diseño comercial, sino plantear los principios, construir un prototipo y realizar pruebas que demuestren la posibilidad de la implementación en los conmutadores ya existentes en el ámbito nacional.

El desarrollo de este trabajo se inicia en el capítulo 1, donde se describe el aparato telefónico y su funcionamiento, así como las señales de control que se requieren para establecer la comunicación entre un abonado y otro.

Los principales tipos de conmutadores existentes se describen en el capítulo 2, abarcando desde la conmutación manual hasta la electrónica.

En los capítulos 3 y 4 se plantean los parámetros que se requieren para realizar la tasación de una llamada. Así, en el tercer capítulo se explican los métodos de facturación empleados en la red pública por Teléfonos de México, incluyendo algunos de los servicios a los que tiene acceso un abonado. En el capítulo 4 se muestra el Plan Mundial de Numeración mediante el cual se obtienen las claves que permiten identificar el país al que pertenece el número telefónico de un abonado.

En los dos últimos capítulos se plantean los pasos seguidos en el diseño y construcción del tasador automático de llamadas de larga distancia propuesto, tanto en su hardware como en su software. En el capítulo 5 se describen los diferentes módulos que integran la parte física, abarcando el firmware necesario para el funcionamiento de éstos. Mientras que en el capítulo 6 se describen los programas desarrollados, tanto para establecer la transferencia de información entre el hardware y una computadora personal, como para realizar la tasación de una llamada.

Por último, en las conclusiones se mencionan algunas observaciones realizadas durante las pruebas del sistema. Así mismo, se incluyen replanteamientos y posibles mejoras de algunas partes del diseño.

La información complementaria a algunos capítulos se incluye en los anexos.

CAPITULO 1

1 DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA TELEFONICO

1.1 INTRODUCCION

El teléfono surgió como un instrumento práctico en 1876, como consecuencia de experimentos realizados por Alexander Graham Bell en un dispositivo para transmitir señales telegráficas múltiples por un solo cable. Este simple instrumento, probado en Boston, no era muy práctico, pero las mejoras que le siguieron fueron tan rápidas que el concepto de Bell de una red telefónica pública ya estaba muy avanzada para Enero de 1878, cuando el primer conmutador comercial fue operado en New Haven.

La red telefónica pública se ha desarrollado de tal forma que en la actualidad se tienen instalados, únicamente en México, alrededor de 7 millones de aparatos telefónicos.

A lo largo de este capítulo se explican las partes constitutivas de un aparato telefónico, su funcionamiento y algunos de los cambios que ha sufrido con el desarrollo de circuitos digitales.

1.2 EL APARATO TELEFONICO

Un aparato telefónico convencional está compuesto por un transmisor, un receptor, un dispositivo de llamada, un Interruptor de horquilla, un disco (dial) giratorio o teclado, y un circuito eléctrico de transmisión. Este último separa los circuitos transmisor y receptor. El aparato telefónico realiza una gran cantidad de funciones; las más importantes se enlistan a continuación:

1. Solicita el uso del sistema telefónico cuando es levantado el auricular.
2. Indica que el sistema está listo para ser usado cuando recibe un tono denominado tono de marcar.
3. Envía al sistema conmutador de la oficina central el número solicitado.
4. Indica el estado de una llamada en progreso al recibir diferentes tonos, como son: llamando, ocupado y congestión.
5. Indica la entrada de una llamada por medio de un timbre u otros tonos audibles.
6. Convierte la voz en energía eléctrica para ser transmitida a un lugar distante a través del equipo conmutador de la oficina central y viceversa.
7. Indica al sistema que una llamada se ha finalizado cuando se coloca el auricular en su lugar.
8. Es el medio para las operaciones duplex (transmisión y recepción simultáneas) completas en un circuito de dos conductores.

Los aparatos telefónicos y sus centrales asignadas se diseñan para operar con dos o cuatro conductores. Los circuitos de dos conductores transportan simultáneamente las señales de voz en ambas direcciones. Los circuitos de cuatro conductores contienen cables separados para cada dirección de transmisión. Debido a la ventaja económica de utilizar sólo un par de conductores, los circuitos con dos alambres se emplean para las conexiones a las estaciones de abonados y a las redes locales. Los circuitos de cuatro conductores se utilizan en casi todas las redes Interurbanas que usan dispositivos de onda portadora y multiplexaje, y se emplean cada vez más en operaciones Intercentrales e Interurbanas de corto alcance.

1.3 LA RED LOCAL O EL CIRCUITO DE ABONADO

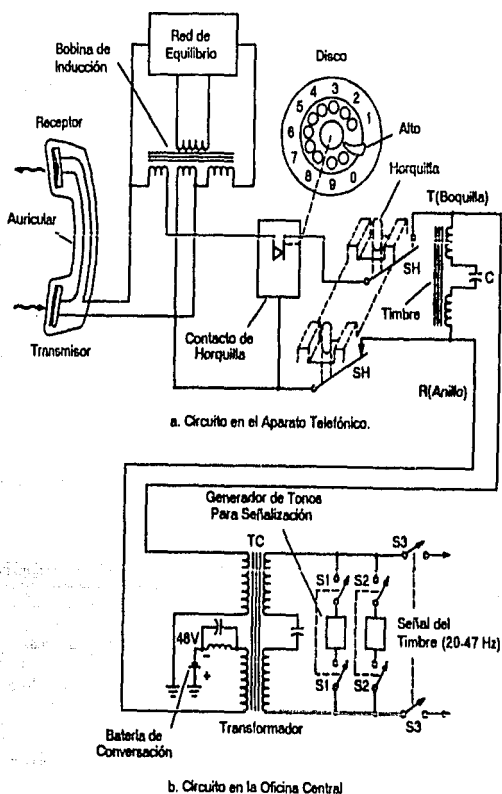


Figura 1.1 Circuitos Simplificados del Aparato Telefónico y la Oficina Central

Cada teléfono o abonado está conectado a la central telefónica por medio de un circuito local de dos alambres. La central telefónica cuenta con equipo de switcheo, equipo de señalización y baterías que proporcionan la corriente directa para que el teléfono opere como se muestra en la figura 1.1.

1.3.1 ESTADO INICIAL O INACTIVO

Cuando el auricular del teléfono descansa en su base, el peso mantiene los botones de la horquilla presionados y los interruptores internos están abiertos. El circuito entre el auricular y la central telefónica permanece abierto; sin embargo, el circuito del timbre interno está siempre conectado a la Central como se muestra en la figura 1.1. El capacitor C bloquea el flujo de corriente directa proveniente de la batería, pero permite el paso de la señal alterna del timbre, la cual indica la entrada de una llamada. El circuito del timbre tiene una impedancia muy alta a las señales de voz, de modo que no presenta ningún efecto sobre ellas.

1.3.2 ESTADO DE ORIGINAR UNA LLAMADA

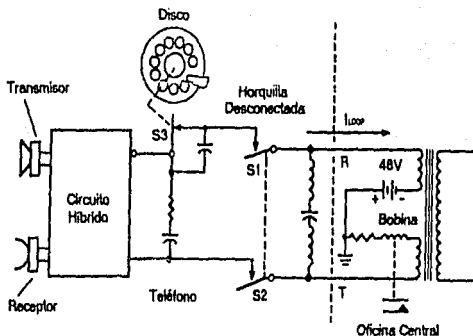


Figura 1.2 Circuito del Aparato Telefónico en Estado de Originar una Llamada

Cuando el auricular se levanta de la horquilla para realizar una llamada, los interruptores S1 y S2 de la figura 1.2 se cierran. La corriente fluye desde la batería de la oficina central, a través de la bobina de un relevador hacia el aparato telefónico. Cuando suficiente corriente fluye en dicha bobina, el relevador se energiza y sus contactos se cierran, indicándole a otro equipo de la oficina central que un abonado está en estado de originar una llamada. Un detector de línea busca hasta que encuentra la línea en dicho estado. El detector de línea establece en ese momento la conexión para que el equipo de conmutación empiece a recibir el número telefónico. En este punto, un generador de tonos de marcar se conecta a la línea para indicarle al

abonado que proceda con la marcación. La marcación se puede realizar por interrupciones en el flujo de corriente (pulsos) o por el envío de tonos audibles. Cuando el primer número marcado se recibe en la central, el tono de marcar se retira de la línea.

1.3.2.1 Marcado por Pulsos

En un aparato telefónico convencional, el marcado por pulsos se realiza con un disco rotatorio con diez horfiliños o con un marcador de teclado. En el caso del disco giratorio, el número de pulsos resultantes de una operación del disco está determinado por la distancia a la que se gira el disco antes de que sea liberado. Mientras el disco retorna a su posición normal a una tasa constante de rotación, abre y cierra el circuito del abonado por medio de un interruptor. El número de pulsos de ruptura es igual al dígito marcado. Un pulso para el dígito 1, dos pulsos para el dígito 2, etc., hasta diez pulsos para el dígito 0.

a) Generación de Pulsos

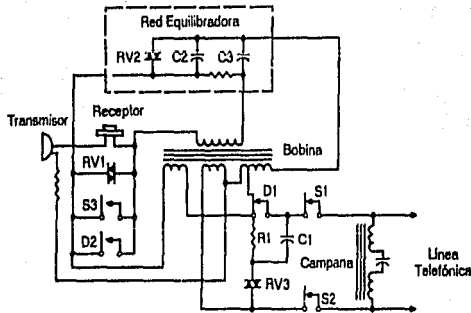


Figura 1.3 Esquema de un Aparato Telefónico que Emplea Marcación por Pulsos

La figura 1.3 representa un esquema elemental de un aparato telefónico que emplea el sistema de marcación por pulsos. Los interruptores S1, S2 y S3 son componentes de la horquilla, que se muestran cuando el auricular está descolgado. D1 y D2 forman parte del marcador en sus estados normales. Cuando el marcador, por ejemplo, se pasa de su estado normal al número 4, y luego se suelta, los contactos de D1 se abren y cierran cuatro veces al retomar el marcador a su posición de reposo. Al mismo tiempo se cierra D2, y cortocircuita el receptor, a fin de evitar que se oigan los "clics". RV1, RV2 y RV3 son semiconductores denominados varistores. RV1 suprime los pulsos del discado en el receptor. El circuito de equilibrio, formado por el varistor RV2, el resistor R2 y los capacitores C2 y C3, junto con los devanados de la bobina de inducción

constituyen un dispositivo híbrido que proporciona la total operación duplex en un circuito de dos conductores. C1 y R1 forman un filtro para los pulsos de discado, a fin de suprimir las interferencias de altas frecuencias en los receptores de radio de las cercanías.

b) Relación de Tiempo en los Pulsos de Marcado

Los pulsos de marcado fueron originalmente concebidos para operar sistemas electromecánicos. La inercia mecánica asociada con tales sistemas establecía un límite máximo en la tasa de operación de aproximadamente 10 operaciones por segundo. Por tal razón, los marcadores de los teléfonos mecánicos con discos rotatorios fueron diseñados para producir una tasa nominal de 10 pulsos por segundo.

La figura 1.4 muestra la relación de tiempos de los pulsos de discado. Nótese que el número de interrupciones corresponde al número marcado. Un intervalo de tiempo en el cual el circuito se abre y se cierra, llamado período de pulso de marcación, es normalmente de 100 milisegundos de duración, dando como resultado, la tasa deseada de 10 pulsos por segundo. Un pulso de marcación consta de un período en el cual el circuito está abierto, llamado período de ruptura, y un período en el que el circuito está cerrado, llamado período de formación. El valor nominal de estos períodos es de aproximadamente 60 milisegundos de ruptura y 40 milisegundos de formación.

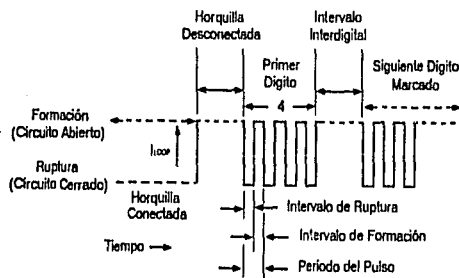


Figura 1.4 Relación de Tiempo en los Pulsos de Marcación

c) Detección de Pulsos de Marcado

Por cada kilómetro de longitud, el par de alambres entre la central telefónica y el abonado tiene una capacitancia de derivación de aproximadamente 0.043 microfaradios, inductancia serie de aproximadamente 0.621 milihenrys y resistencia serie de aproximadamente 26.08 ohms, las cuales distorsionan los pulsos de

marcado tanto en duración como en amplitud. Por tal motivo, los circuitos de detección de pulsos en la central deben tener la capacidad de detectar pulsos que no son perfectamente rectangulares. Los circuitos también deben decodificar la diferencia entre pulsos sucesivos de un dígito y el principio de un nuevo dígito. Esto se hace con base en el tiempo. Como se indica en la figura 1.4 el intervalo nominal entre dígitos es de 700 milisegundos.

d) Marcación por Pulsos en un Teléfono Electrónico

En un aparato telefónico electrónico, el disco rotatorio se ha reemplazado por un teclado y el mecanismo generador de los pulsos por un circuito integrado llamado "Marcador de Impulsos". Para ser compatible con las centrales telefónicas electromecánicas, el marcador de impulsos electrónico debe enviar pulsos a una tasa de 10 por segundo. Debido a que una persona puede oprimir los botones a una velocidad mayor que la necesaria para enviar los pulsos, se tiene incluida una memoria electrónica capaz de almacenar de 17 a 20 dígitos, la cual guarda el número telefónico mientras se transmiten los pulsos. El número permanece en la memoria hasta que se introduce otro número. Gracias a la memoria, con solo oprimir un botón se puede transmitir el número anterior de manera automática; esto es útil cuando se desea llamar a un teléfono que está ocupado.

1.3.2.2 Marcado por Tonos

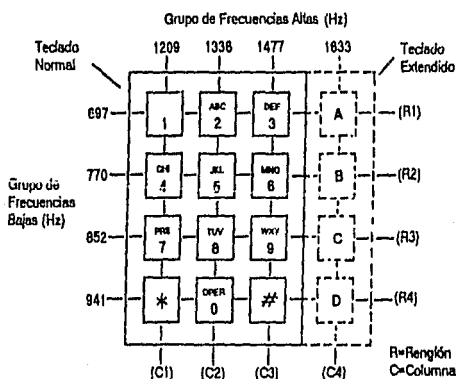


Figura 1.5 Teclado y Frecuencias para DTMF

Algunos aparatos telefónicos emplean el método conocido como DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) para enviar un número marcado. Esto solo puede emplearse si la central telefónica está equipada para

procesar los tonos. Como se muestra en la figura 1.5, estos aparatos telefónicos constan de un teclado con 12 botones, los cuales representan los dígitos del 0 al 9 y los símbolos * y #. Al presionar una de estas teclas, ciertos circuitos electrónicos generan dos tonos dentro del ancho de banda de la voz. Hay un tono de baja frecuencia para cada renglón y un tono de alta frecuencia para cada columna. Al presionar el número 5, por ejemplo, se genera un tono de 770 Hz y un tono de 1,336 Hz. Empleando el método de tonos dobles, se pueden producir doce combinaciones únicas a partir de siete tonos. Las frecuencias y el teclado han sido internacionalmente estandarizados, pero las tolerancias de cada frecuencia pueden variar en diferentes países.

a) Generación de Tonos

Un circuito típico DTMF se muestra en la figura 1.6. Los interruptores S1, S2 y S3 se muestran en su posición inactiva. En el estado de originar una llamada, la corriente fluye a través de RV1, L1A, L2A via la red híbrida hacia la línea. El transistor Q1 se encuentra en corte. Los capacitores C1 y C2 están desconectados en un extremo por los contactos abiertos de S1 y S2.

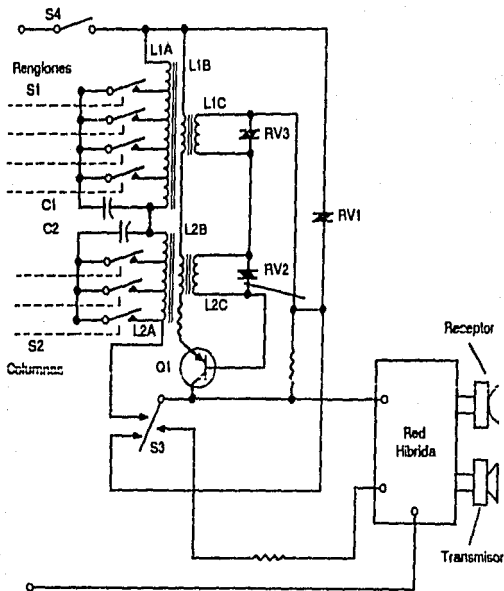


Figura 1.6 Circuito DTMF

Cuando una tecla se presiona, los acoplamientos mecánicos, llamados varillas de los renglones y varillas de las columnas, cierran los contactos S1 y S2 apropiados para conectar C1 a un tap de L1A y C2 a un tap de L2A. Esta acción establece circuitos resonantes para el tono de baja frecuencia requerido (C1-L1A) y para el tono de alta frecuencia (C2-L2A). Este arreglo mecánico de botones y contactos es tal, que las conexiones de los circuitos resonantes se efectúa con tan solo una depresión parcial de la tecla. Con una mayor depresión el interruptor S3 cambia de posición. Con esto se interrumpe el flujo de corriente directa a través de L1A y L2A y los circuitos resonantes se excitan para entrar en oscilación. Al mismo tiempo S3 conecta el voltaje de la línea al colector del transistor Q1. El acoplamiento con transformadores entre L1A, L1B y L1C, y entre L2A, L2B y L2C causa que el transistor Q1 mantenga las oscilaciones y module la corriente en el circuito para transmitir los dos tonos a la central.

b) Detección de Tonos

Los tonos empleados se han seleccionado cuidadosamente de tal forma que los circuitos de detección, llamados receptores de dígitos, en la oficina central no los confundan con otros tonos que pudieran ocurrir en la línea. El receptor de dígitos tiene filtros selectores de frecuencia que permiten el paso exclusivo de las frecuencias empleadas para DTMF. También cuenta con circuitos temporizadores que aseguran que un tono esté presente por un tiempo mínimo especificado, aproximadamente 50 milisegundos, antes de ser tomado como una frecuencia válida DTMF.

c) Ventajas de la Marcación por Tonos

El marcado de tonos empleando DTMF ofrece las siguientes ventajas:

1. Es mucho más rápido que el marcado por pulsos. Al emplear DTMF, el tiempo para reconocer un dígito es de 50 milisegundos, con un intervalo entre dígitos de otros 50 milisegundos, lo que hace un total de 100 milisegundos por dígito. En contraste, el marcado por pulsos requiere de 100 milisegundos para cada pulso, y el intervalo entre dígitos es de 700 milisegundos. Por tanto, mientras mayor sea el número mayor será la diferencia del tiempo empleado.
2. Emplea circuitos electrónicos de estado sólido.
3. Reduce los requerimientos de equipo de conmutación local.
4. Es más compatible con equipos electrónicos de conmutación.

1.3.3 CONEXION DE DOS ABONADOS

La oficina central tiene varios interruptores y relevadores que automáticamente conectan al abonado que llama y al que se está llamando.

Si el auricular del abonado al que se llama está descolgado cuando se realiza la conexión, un tono de ocupado generado por la central se regresa al abonado que llamó. De no ser así, una señal de llamada se

envía al abonado que se llamó para indicarle que una llamada está esperando a ser contestada. Al mismo tiempo, un tono de espera se regresa al abonado que llamó para indicarle que el teléfono llamado está sonando.

1.3.4 LLAMANDO A UN ABONADO

Como se mencionó en el apartado anterior, cuando una llamada se ha conectado a través de la oficina central, ésta debe enviar una señal al abonado al que se está llamando para indicarle que debe contestar una llamada. Desde el punto de vista de la oficina central, es deseable que el abonado al que se está llamando conteste una llamada lo más rápido posible, ya que mientras el teléfono está llamando, opera equipo de control muy costoso en los conmutadores de la oficina central.

En la figura 1.7 se muestra un esquema simplificado del circuito del timbre en un aparato telefónico. VR es el voltaje aplicado desde la oficina central. Generalmente este voltaje es de aproximadamente 90 Vrms a una frecuencia entre 16 y 60 Hz. Este voltaje produce la corriente alterna necesaria para operar el timbre. El capacitor C permite el paso de la señal de corriente alterna, pero bloquea el flujo de cualquier señal de directa proveniente de la oficina central. El valor de las inductancias para las bobinas y las capacitancias son seleccionadas de tal forma que el circuito de la campanilla presente una alta impedancia a la voz. Cuando el auricular está colgado o en estado inactivo, los interruptores de la horquilla están abiertos de tal forma que el voltaje para el timbre (VR) no se aplica a ningún otro circuito del teléfono.

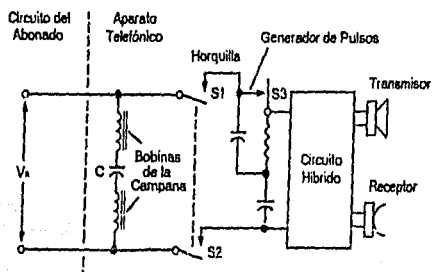


Figura 1.7 Circuito de la Campanilla

a) Generación de Tonos de Llamada

El voltaje de alimentación de corriente alterna necesario para operar el circuito del timbre fue inicialmente proporcionado por un magneto que producía una señal de 75 volts a una frecuencia aproximada de 17 Hz. Ese voltaje era necesario debido a la ineficiencia de los materiales magnéticos existentes y a las líneas de

transmisión del sistema. Aunque el circuito del timbre en los aparatos telefónicos actuales es más eficiente debido al desarrollo de materiales y procesos de manufactura, el alto voltaje es todavía empleado en la actualidad.

En un teléfono electrónico, el circuito del timbre electromecánico se ha reemplazado por uno electrónico, el cual es eficiente, confiable y más económico, pero tiene, además, otras características, como son la opción de uno o varios tonos diferentes y variación del volumen.

Los circuitos electrónicos que emplean transistores de señal pequeña y circuitos integrados se pueden dañar fácilmente debido al alto voltaje recibido en la señal alterna necesaria para operar el circuito del timbre. Por consiguiente, se debe contar con un circuito de protección contra altos voltajes en el aparato telefónico.

En la mayoría de las oficinas centrales, la señal alterna de llamada es generada por un motor de corriente directa acoplado a un generador de alterna o por un Inversor de estado sólido. El Inversor produce un voltaje de alterna a partir de un voltaje de directa sin la necesidad de tener partes móviles. Ambas son llamadas Máquinas Generadoras de Tonos de Llamada y están alimentadas con un voltaje de -24 ó -48 Volts de directa, proveniente de la batería de la oficina central. Debido a que muchas líneas pueden necesitar un tono de llamada al mismo tiempo, se emplean varias máquinas generadoras de tonos de llamada para distribuir la carga.

1.3.5 CONTESTACION DE UNA LLAMADA

Quando un teléfono está siendo llamado, fluye corriente de alterna pero no de directa. Al contestar la llamada, es necesario que el conmutador en la oficina central detecte que ha empezado a fluir corriente directa al mismo tiempo que está fluyendo la corriente alterna, para que el tono de llamada sea suspendido antes de que el auricular sea colocado en el oído del usuario. Este período de tiempo es generalmente de 200 milisegundos.

Quando el abonado llamado contesta, es necesario una interrupción momentánea del circuito o un cambio de polaridad en el par de alambres. La mayoría de las centrales telefónicas emplean este último método para indicar que la llamada se ha contestado, y de esta forma se empieza a tasar el tiempo de duración de dicha llamada. Por tal razón, el aparato telefónico debe estar equipado con un circuito de protección contra cambios de polaridad, o de otra forma puede dañarse.

1.3.6 COMUNICACION ENTRE DOS TELEFONOS

La parte del teléfono en la cual una persona habla se conoce como transmisor. Este convierte la voz (energía acústica) en variaciones de corriente eléctrica (energía eléctrica) modulando o variando dicha corriente de acuerdo con la voz de la persona que está hablando.

La parte del teléfono que convierte las variaciones de corriente eléctrica en señales que una persona

pueda escuchar se conoce como receptor.

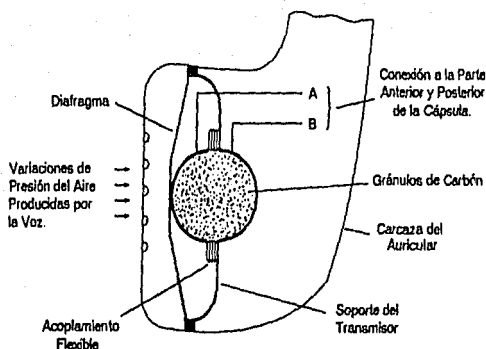


Figura 1.8 Construcción del Transmisor Telefónico

a) Transmisor

Como se muestra en la figura 1.8, un transmisor estándar consiste de una cápsula pequeña de dos piezas llena con granos de carbón. La parte anterior y posterior son conductores metálicos y se encuentran aislados uno de otro. Un lado de la cápsula se encuentra fija por un soporte que es parte del auricular. El otro lado se encuentra atado a un diafragma, el cual vibra en respuesta a las variaciones de presión del aire causadas por la voz. Las oscilaciones del diafragma varían la presión en los granos de carbón. Mientras mayor sea la presión en los granos, la resistencia eléctrica a lo largo de la cápsula disminuye, y viceversa. La corriente que fluye a lo largo de la cápsula del transmisor varía debido a las variaciones de la resistencia. De esta forma, la voz se convierte en variaciones de corriente eléctrica para ser transmitida.

b) Receptor

La figura 1.9 muestra un receptor electromagnético típico, el cual consiste de embobinados con muchas vueltas de alambre fino en un alma de hierro dulce permanentemente magnetizado, acoplado a una armadura. Esta última es un diafragma hecho de hierro dulce. La corriente eléctrica variable que representa a la voz fluye a través de las bobinas y produce un campo electromagnético variable. Este campo se suma o se opone alternadamente al campo magnético permanente. Por consiguiente, aumenta y disminuye el campo magnético total que actúa sobre el diafragma. Esto hace que el diafragma oscile de acuerdo a la corriente variante, y mueva el aire para reproducir la energía acústica o voz que originó los cambios de corriente.

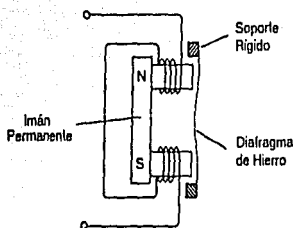


Figura 1.9 Receptor Telefónico

1.3.7 TERMINACION DE UNA LLAMADA

Una llamada termina cuando cualquiera de las dos partes cuelga el auricular. La señal de estado Inactivo le indica a la central que desconecte las dos líneas. En algunas oficinas centrales, las líneas se desconectan cuando cuelga cualquiera de las dos partes. En otras, las líneas se desconectan únicamente cuando la parte que llamó cuelga.

1.4 SEÑALIZACION DEL ABONADO

Las señales transmitidas por el circuito de abonado se pueden dividir en tres grupos: señales audibles de información, de supervisión y de control.

1. Señales audibles de información. Son tonos estandarizados en el rango de las frecuencias vocales, los cuales conducen al abonado en el transcurso de una llamada. Se generan en la central telefónica por medio de alternadores de tono y se utilizan solas o en combinación. En la figura 1.10 se presenta una lista de las señales de información más importantes.
2. Señales de supervisión. Se utilizan para solicitar un servicio específico. Son activadas por la horquilla del aparato telefónico y anuncian a la central telefónica que el abonado desea originar, responder o desconectar una llamada. Las señales de supervisión se originan antes o después que se han establecido las llamadas. La corriente continua que fluye por el circuito cerrado se utiliza tanto para supervisar como para suministrar energía al transmisor del aparato telefónico.
3. Señales de control. Son las que se requieren para completar una conexión. Los pulsos de disco giratorio y los tonos de los teclados constituyen los principales tipos de señales de control en los circuitos cerrados del abonado.

Tono	Función	Frecuencia	Cadencia	
			Nivel Alto	Nivel Bajo
Invitación a marcar	La central está en condiciones de recibir el número telefónico.	425 ± 25 Hz	Continuo	
Llamada	La conexión se ha establecido hacia el abonado B y está siendo llamado.	425 ± 25 Hz	1 seg.	4 seg.
Ocupado	El abonado B está ocupado.	425 ± 25 Hz	0.25 seg.	0.25 seg.
Congestión	Los circuitos de conmutación se encuentran temporalmente indisponibles.	425 ± 25 Hz	0.25 seg.	0.25 seg.
Tímbre	Informa al abonado B que tiene una llamada entrante.	16 ± 60 Hz 90 Vrms	1 seg.	4 seg.

Figura 1.10 Características de los Tonos de Señalización

1.5 LÍMITES DE OPERACION EN DIFERENTES CENTRALES

En la figura 1.11 se muestran los valores típicos con los que opera la batería de alimentación en tres centrales telefónicas diferentes.

Central	Voltaje Nominal (Volts)	Resistencia Total $R_T = R_1 + R_2$ (Ohms)	Corriente (mA)	
			I_{max}	I_{min}
1	48 ± 2	400	120	20
2	48 ± 2	800	60	20
3	24 ± 2	400	60	20

Figura 1.11 Batería de Alimentación de la Oficina Central

En la mayoría de los aparatos telefónicos, el componente que determina la corriente mínima de operación en el circuito de abonado es el transmisor de carbón. Este requiere de una corriente de 23 mA para operar confiablemente. La resistencia típica equivalente, R_{EQ} , en un aparato telefónico, como se muestra en la figura

1.12, es de 400 ohms, aunque puede ser hasta de 100 ohms. Según la Ley de Ohm, al dividir 48 Volts entre 23 mA (corriente mínima de operación del carbón), la máxima resistencia en el circuito de abonado es de 2,087 ohms. Si la resistencia equivalente es de 400 ohms y la resistencia total es de 400 ohms, la máxima resistencia en la línea, R_L , es la diferencia existente entre la resistencia máxima y la suma de las resistencias equivalente y total, es decir, de 1,287 ohms. Normalmente es de 1,300 ohms.

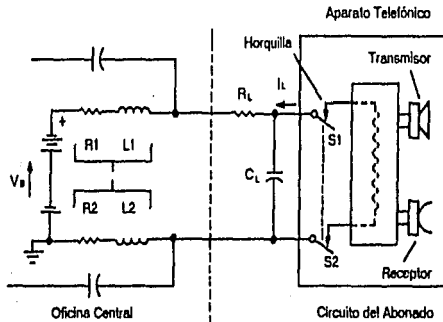


Figura 1.12 Batería de Alimentación de la Oficina Central

Si se utilizan teléfonos electrónicos con micrófono en lugar de transmisor de granulos de carbón, la corriente mínima del circuito puede ser menor de 20 mA. En este caso, el componente que determina la corriente mínima de operación son los relevadores en la central telefónica.

1.6 CONCLUSIONES

En la actualidad, los dispositivos mecánicos y eléctricos existentes en los sistemas telefónicos están siendo reemplazados por dispositivos electrónicos, normalmente en forma de circuitos integrados. Estos dispositivos tienen la mayoría de los componentes necesarios internamente, con las conexiones para componentes externos, tales como resistencias, capacitores, etc., que son empleados para "programar" el circuito; es decir, se pueden establecer parámetros eléctricos de operación para aplicaciones específicas. Este avance ha permitido disminuir el costo y mejorar el desempeño de los sistemas telefónicos.

Sin embargo, cualquier avance en el sistema telefónico, ya sea en el aparato propiamente dicho, en las oficinas centrales o en las líneas de transmisión, no solo debe ser mejor, más confiable, menos costoso y más fácil de fabricar, sino que debe ser, sobretodo, compatible con los sistemas ya existentes.

CAPITULO 2

2 TEORIA GENERAL DE CONMUTADORES

2.1 INTRODUCCION

Los primeros teléfonos del siglo pasado fueron comprados e instalados en pares. Los teléfonos se conectaban con alambres de manera separada y directa. Cuando el número de suscriptores creció, este método de interconexión resultó insuficiente, no solo por la gran cantidad de cables empleados, sino también por su ineficiencia. La solución lógica fue unir varios pares de alambres en una localidad central y conectar dos de ellos cuando fuera necesario. A esto se le conoce como "conmutación" en su forma más simple.

El primer tablero de conmutación fue instalado en 1878, conectando 21 suscriptores a un tablero, donde en forma manual, un operador realizaba las conexiones físicas entre dos teléfonos cuando uno de ellos lo solicitaba. Conforme estos conmutadores locales se empezaron a producir y se desarrolló la tecnología para enviar señales a distancias mayores, los conmutadores locales fueron capaces de comunicarse unos con otros. Esto permitió la conmutación telefónica de "larga distancia"; primero conectando teléfonos dentro de una misma área metropolitana y después conectando teléfonos de ciudad a ciudad, de país a país y de continente a continente. Las líneas telefónicas que conectaban un centro de conmutación o central con otro, recibieron el nombre de "troncales" o enlaces; mientras que las líneas telefónicas que unían a un usuario o abonado con su central recibieron el nombre de "líneas" o circuitos de abonado. En la actualidad, los tableros manuales con sus operadores se han reemplazado por equipos más complejos, que ya incluyen computadoras, y son capaces de manejar miles de llamadas simultáneamente.

A continuación se describen los principales conmutadores desarrollados desde el siglo pasado, hasta los dispositivos de conmutación más importantes de uso actual.

2.2 SISTEMAS CONMUTADORES DE CONTROL MANUAL

Los primeros sistemas de conmutación, operados manualmente, usan un "jack" para cada línea y dos "plugs" en un cable largo flexible. El panel o tablero de distribución reemplazó a este sistema con un par de cables fijos terminados en "plugs" en su extremo libre.

El tablero de distribución está formado por dos paneles, uno horizontal y otro vertical. En el panel vertical se ubican las líneas de los abonados conectadas a los jacks. En el panel horizontal se encuentran los pares de cables equipados con un plug de tres conductores. Los conductores se designan boquilla (T), anillo (R) y manguillo (S), como se muestra en la figura 2.1. El manguillo sirve como cable de control y se usa también para dar el tono de ocupado en el circuito del jack, mientras que los otros dos conductores corresponden a las terminales de la línea.

Todavía existen una gran cantidad de sistemas conmutadores manuales, debido a que son confiables, relativamente de bajo precio, pero de capacidad limitada. Un operador en un panel de control manual puede proporcionar casi todas las características asociadas con los equipos modernos de conmutación. Sin embargo, el operador en ocasiones se enferma, olvida, etc., por lo que estos sistemas se han reemplazado por sistemas automáticos.

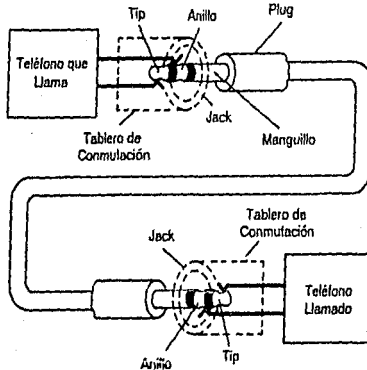


Figura 2.1 Conector Empleados en un Conmutador Manual

2.3 SISTEMAS CONMUTADORES ELECTROMECHANICOS

El desarrollo de la conmutación automática se aceleró por el rápido crecimiento de las áreas metropolitanas. En las grandes ciudades, la automatización se hizo necesaria porque los operadores no podían atender el gran volumen de llamadas. Los complejos sistemas conmutadores electromecánicos, diseñados al principio para ayudar y más tarde para reemplazar a los operadores, simulan las operaciones de los plugs y jacks en los tableros de distribución.

Las funciones básicas del sistema de control en un conmutador electromecánico son las de establecer las trayectorias a través de la red de conmutación. Por lo tanto, el sistema de control debe de conocer las líneas de origen y destino de la llamada en la red y ser capaz de encontrar una trayectoria libre entre ellas.

Hay dos métodos para establecer una trayectoria:

1. Control Progresivo.
2. Control Común.

2.3.1 SISTEMA DE CONTROL PROGRESIVO

Como el término lo indica, el control progresivo implica que una trayectoria se forma progresivamente a través del conmutador etapa por etapa. En cada etapa se elige un grupo de trayectorias que llevan al destino final de la llamada en el conmutador. Con la acción de exploración se selecciona uno de varios circuitos conforme la llamada progresa.

El sistema de control no tiene conocimiento previo de las condiciones que existen en la siguiente etapa. La llamada puede llegar a una línea bloqueada u ocupada y se debe esperar a lo largo de este proceso de establecimiento, antes de regresar un tono de ocupado o señal de congestión.

El principal sistema de control progresivo se conoce como Sistema de Conmutación Paso por Paso.

2.3.1.1 Sistema de Conmutación Paso por Paso

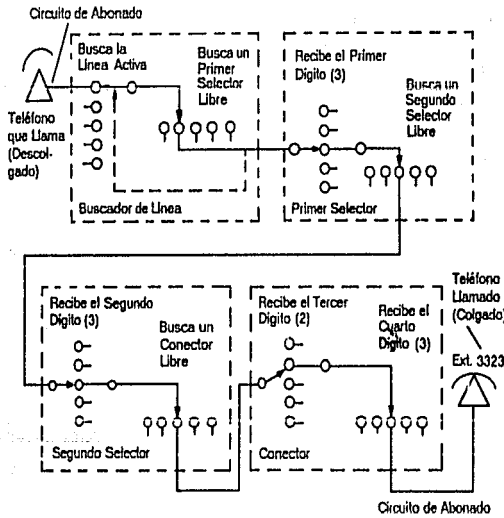


Figura 2.2 Sistema de Conmutación Paso por Paso.

La conmutación básica que se utiliza en las centrales paso por paso es mediante una llave mecánica de dos movimientos, conocida como conmutador Strower, denominada así en honor a su inventor. Esta llave está formada por un eje que se eleva primero verticalmente en su etapa selectora y luego gira en sentido

horizontal al entrar en su etapa de búsqueda.

Este conmutador conecta pares de alambres telefónicos por medio de una operación paso por paso progresiva de varios bancos de interruptores o conmutadores, llamados trenes de conmutadores. La primera llave del tren recibe el nombre de "buscador de línea"; la última se designa "conector", y todos los conmutadores intermedios se conocen como "selectores". Cada operación está bajo el control directo de los pulsos de discado generados por el teléfono que llama.

La figura 2.2 muestra los pasos que se siguen de forma esquemática y simplificada. Las llaves selectoras para el código de la central (tres primeros dígitos) se han omitido y sólo se indican las llaves selectoras para los cuatro dígitos del número de la línea. La línea telefónica que se muestra representa a un par de alambres.

El circuito de prueba de línea ocupada, de la llave conectora, comprueba la línea solicitada. Aplica una corriente de campanilla y retorna el tono de aviso al abonado que llama, si la línea que solicita está desocupada. Si comprueba que la línea está ocupada, envía un tono de ocupado al abonado que llama. Cuando responde la parte a quien se llama, aplica la batería de conversación a ambos abonados. El conector supervisa y retiene la trayectoria hasta que "cuelga" una o ambas partes del enlace.

La ventaja principal del sistema de control progresivo directo es la economía. La circuitería de control es mínima y aún se pueden encontrar estos conmutadores en varias centrales telefónicas. Una desventaja de las redes conmutadoras de control directo consiste en que el número que se solicita localiza específicamente a la línea llamada en la última etapa de conmutación. También pueden ocurrir condiciones de sobrecarga de tráfico en grupos de enlace que conectan a otras centrales telefónicas. Otra desventaja de este sistema es la asociación fija entre los códigos asignados a las centrales y la localización de las líneas en los conmutadores. Una vez que el abonado ha discado los dígitos del código de la central, resulta imposible dirigir los conmutadores a una ruta de enlace alternativa.

2.3.2 SISTEMAS DE CONTROL COMÚN

Se define el control común como aquél que provee los medios para controlar la red de interconexión, identificando primero las terminales de entrada y de salida de la red que estén libres y estableciendo después la trayectoria entre ellas. Esto implica realizar la prueba de ocupación de la trayectoria, antes de que ésta se establezca.

En las centrales de control común, los pulsos de marcado del aparato del abonado no gobiernan directamente las acciones de conmutación. Los pulsos de marcado o señales de control se almacenan temporalmente a medida que se generan. La información almacenada se usa luego para establecer las trayectorias de enlace necesarias.

Las dos principales características de un sistema electromecánico de control común son el empleo de llaves conmutadoras de gran capacidad y el uso de circuitos previstos para el almacenamiento temporal de los pulsos de discado y su conversión a señales de control apropiadas para guiar a la red conmutadora.

Los principales sistemas de control común son:

1. Sistema de Conmutación de Panel.
2. Sistema de Conmutación Crossbar.

2.3.2.1 Sistema de Conmutación de Panel

Los principales elementos conmutadores para establecer conexiones entre los abonados, en el sistema de panel, lo constituyen cinco tipos de selectores que se designan como buscador de línea, distrito, central, entrada y final. Los cuadros buscador de línea, distrito y central manejan las llamadas de salida. Los cuadros de entrada y final completan las conexiones a los números solicitados. Este sistema se muestra en la figura 2.3.

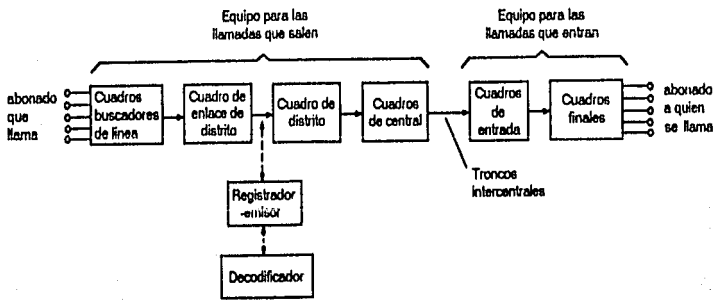


Figura 2.3 Sistema de Conmutación de Panel.

En el sistema de panel las líneas de los abonados están conectadas a las terminales del buscador de línea y de los bancos finales. Los cuadros buscadores de línea cuentan con una capacidad de 400 abonados por cuadro. Los cuadros finales tienen una capacidad de 500 líneas cada uno. Los otros cuadros selectores cuentan, cada uno, con 100 grupos de terminales T, R y S.

Los principales dispositivos de control común son el registrador-transmisor y su decodificador asociado o decodificador-marcador.

Cuando el abonado que solicita la llamada descuelga el auricular, un circuito buscador de línea localiza la línea que está llamando. Al mismo tiempo, el enlace distrito-transmisor elegirá un registrador-transmisor, el cual envía el tono de invitación a marcar.

El "decodificador-marcador" convierte el código de la central en la información necesaria para seleccionar el banco y grupo específico de los selectores de distrito y central. La unidad de conversión del número de la línea del registrador-transmisor transforma los cuatro dígitos marcados en las correspondientes señales de control de selección que gobernarán las etapas de entrada y de selección final del equipo terminal.

El registrador-transmisor se desconecta una vez que se ha completado la selección final y el circuito de enlace, asociado con el buscador de línea conecta entonces el abonado que está llamando con la línea solicitada y aguarda.

El selector final debe comprobar la línea solicitada. Si se halla libre envía una corriente de campanilla a la línea solicitada y después la batería de conversación cuando la parte solicitada descuelga. Si la línea solicitada se encuentra desocupada, el selector final se restaura a su posición normal y el circuito final envía un tono de ocupado. Cuando el abonado que solicita la conversación cuelga el auricular de su aparato, los selectores y circuitos vuelven a su posición normal.

2.3.2.2 Sistema de Conmutación Crossbar

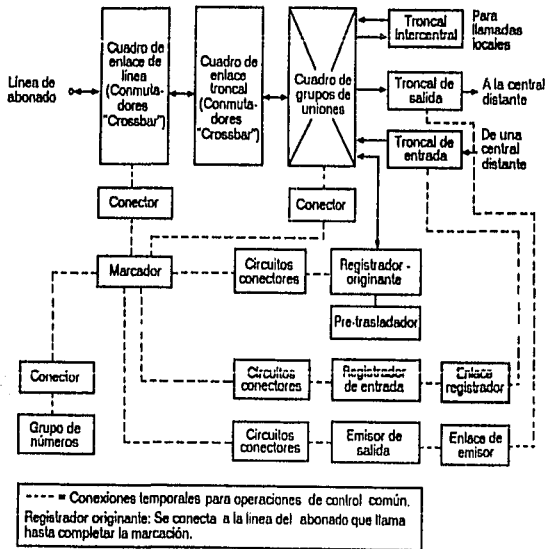


Figura 2.4 Sistema de Conmutación Crossbar.

El elevado costo de mantenimiento de los mecanismos conmutadores, el uso de contactos deslizantes y el tiempo relativamente largo que requieren los diversos selectores para completar una llamada, son las principales desventajas del sistema de panel. Estos factores tendieron al establecimiento de un sistema de conmutación basado en el conmutador "crossbar".

a) Conmutador Crossbar.

El conmutador crossbar está formado por 20 elementos verticales de contacto y 10 horizontales montados en un marco común. Como su nombre lo indica, depende de la intersección de dos puntos para realizar la conexión. Su operación depende de la energización de una línea vertical y una horizontal, y el punto donde se intersectan representa la conexión realizada. Por tanto, cualquiera de las líneas verticales puede ser conectada con cualquiera de las líneas horizontales.

En la figura 2.4 se muestran los cuadros básicos de conmutación y los aparatos de control común que constituyen un sistema de conmutación crossbar.

Cada conexión a una línea solicitada o a una que llama se establece mediante conmutadores crossbar en los cuadros de enlace de línea y enlace troncal. El equipo de control común que realiza las conexiones de salida incluye el marcador, el registrador originante, el cuadro de grupo de números y el emisor de salida. Para el tráfico de entrada, el equipo de control común que se utiliza incluye el marcador, el registrador de entrada y el cuadro de grupo de números.

b) Cuadros de Enlace de Línea y Enlace Troncal.

Los cuadros de enlace de línea y enlace troncal son los cuadros conmutadores básicos en una central crossbar; cada uno de ellos consiste en dos grupos de 10 conmutadores crossbar. Los grupos, en el cuadro de enlace de línea, se denominan grupo de enlace de línea y grupo de unión, mientras que los del cuadro de enlace troncal se designan como grupos de unión y troncal.

A cada cuadro de enlace de línea pueden conectarse 290 líneas de abonados, y cuenta con 10 enlaces para la prueba de no ocupado. Las troncales de entrada, salida e intercentral se conectan en el grupo troncal del cuadro de enlace troncal.

Cada cuadro de enlace troncal provee 200 uniones y cada cuadro de enlace de línea sólo proporciona 100. En consecuencia, normalmente hay el doble de cuadros de enlace de línea que de enlaces troncales.

c) Marcador.

El control operacional del sistema Crossbar se halla centralizado en el circuito marcador, el cual establece todas las conexiones dentro de la central.

Cuando un abonado levanta el auricular de su teléfono para realizar una llamada, se inician las operaciones del marcador. El cuadro de enlace de línea le indica al marcador que un abonado, en ese cuadro en particular, desea efectuar una llamada. La figura 2.5 muestra los circuitos necesarios para realizar estas conexiones.

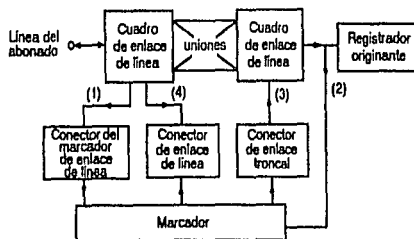


Figura 2.5 Circuitos Utilizados por el Marcador para la Conexión del Tono de Invitación a Marcar.

Una vez que el marcador ha identificado el cuadro de enlace de línea, busca un cuadro de enlace troncal que no está utilizado por otro marcador.

d) Operaciones del Registrador Originante.

El tono de invitación a marcar se envía al abonado que solicita la llamada mediante los cables T y R provenientes del registrador originante.

Una vez que se han registrado todos los dígitos en el registrador originante, este busca un marcador y le transmite su información. El marcador que se usa para completar las llamadas se denomina generalmente "marcador de terminación".

El marcador de terminación selecciona una troncal desocupada dentro de la central, en el cuadro de enlace troncal, y conecta el abonado solicitante a dicha troncal.

e) Terminación de una Llamada Dentro de la Misma Central.

El marcador, al mismo tiempo que selecciona una troncal desocupada, conecta el cuadro de grupo de números requerido, del cual obtiene la información necesaria para la localización de la dirección del número

del abonado solicitado.

En la figura 2.6 se representan los circuitos que debe utilizar el marcador para completar una llamada. Una vez que el marcador dispone de esta información, busca el cuadro de enlace de línea apropiado y luego prueba el cable S de la línea solicitada, para comprobar que está ocupada o no. Si la línea solicitada se encuentra libre el marcador conecta el cuadro de enlace de línea a la línea solicitada a fin de encontrar una conexión desocupada desde la línea solicitante hasta el otro extremo de la troncal de la central.

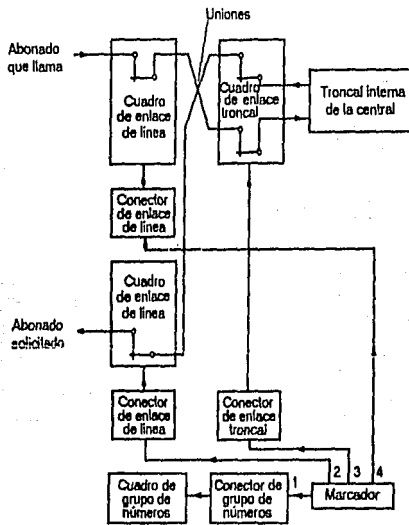


Figura 2.6 Circuitos que Emplea el Marcador para Completar las Llamadas en la Misma Central.

Antes de desconectarse, el marcador lo indica a la troncal de la central que envíe un tono de llamada (corriente de campanilla) a la línea solicitada. Cuando el abonado responde, la troncal de la central supervisa la llamada, y conecta la batería de conversación. Cuando cuelga el abonado que inició la llamada, la troncal de la central desconecta dicha conexión. Si el abonado a quién se ha llamado cuelga primero, no sucede nada durante un período de 15 a 30 segundos, después del cual funcionará un circuito de alarma para desconectar el circuito de la troncal. Si la línea solicitada se encuentra ocupada, el marcador avisa a la troncal de la central para que envíe un tono de ocupado al abonado solicitante.

f) Terminación de una Llamada en una Central Distante.

En la figura 2.7 se muestran los circuitos empleados cuando se realiza una llamada a otra central. El marcador, después de recibir el número solicitado del registrador originante, por la vía 1, reconoce por el código de la central que la llamada es para un abonado en una central distinta. De acuerdo con esto, el marcador localiza un emisor desocupado en la vía 2, y le transmite todos los dígitos del número solicitado. Puesto que se trata de una llamada entre centrales, el emisor transmite sólo los cuatro últimos dígitos que corresponden al número de la línea solicitada.

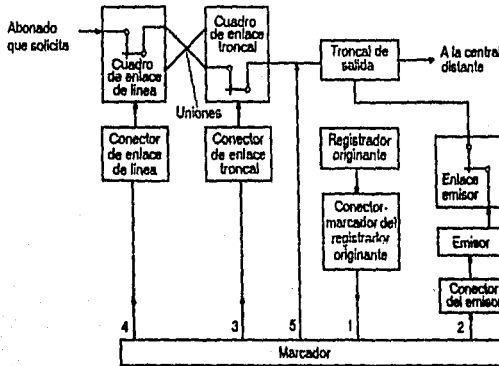


Figura 2.7 Circuitos Empleados por el Marcador para Llamar a Otra Central.

Al mismo tiempo el marcador busca una troncal de salida desocupada, en la vía 5, hasta la central distante y conecta el emisor a la troncal seleccionada, por la vía 2.

A continuación, el marcador selecciona y conecta, por las vías 3 y 4, la línea del abonado que solicita a la troncal de salida seleccionada. Al completarse esta vía, el marcador le indica al emisor que puede enviar los pulsos de los dígitos del número solicitado a la central distante, y luego se desconecta.

La figura 2.8 muestra los circuitos necesarios para finalizar una llamada de entrada proveniente de otra central. Tan pronto como el registrador de entrada en la central distante ha recibido todos los dígitos, busca un marcador desocupado y transmite el número solicitado y la información relacionada con la ubicación de

la troncal de entrada, por las vías 1 y 2. El marcador conecta el cuadro de grupo de números a fin de obtener la ubicación de la línea solicitada, por las vías 3 y 4. Con esta información, el marcador localiza y prueba la línea solicitada, por la vía 5. Si está desocupada, el marcador conecta dicha línea con la troncal de entrada, por las vías 6 y luego se desconecta. Las operaciones siguientes son las mismas descritas para completar una comunicación de tipo Intercentral.

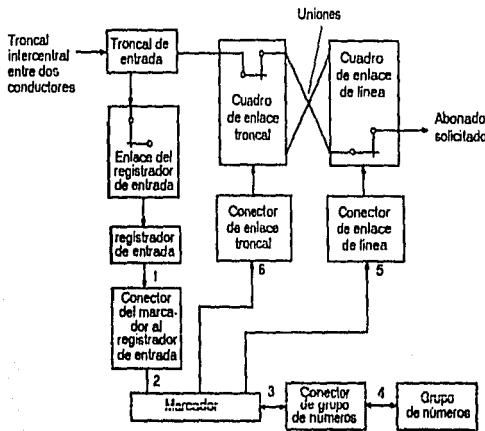


Figura 2.8 Circuitos Empleados para Completar las Llamadas de Entrada.

En la figura 2.9 se muestra una tabla comparativa del funcionamiento y características generales de los sistemas de conmutación de control manual y electromecánicos.

2.4 SISTEMAS DE CONMUTACION ELECTRONICOS

La necesidad de conmutación electrónica se derivó en parte por la relativa baja velocidad de conmutación de los sistemas electromecánicos y las demandas constantes por parte de los usuarios de nuevos y mejores tipos de servicios telefónicos. La invención del transistor y los desarrollos en dispositivos de estado sólido tales como los circuitos integrados, así como la aplicación de programas para computadora para procesar llamadas telefónicas originó que los sistemas de conmutación fueran rediseñados y miniaturizados. Todavía son electromecánicos en naturaleza, pero son más pequeños y rápidos que los sistemas convencionales de paso por paso o crossbar.

CONTROL MANUAL	CONTROL PROGRESIVO (PASO POR PASO)	CONTROL COMUN (CROSSBAR)
El abonado levanta el auricular	El abonado levanta el auricular	El abonado levanta el auricular; el marcador encuentra un registrador-originate desocupado, conecta el registro a la línea que solicita y continúa atendiendo otras llamadas.
Inserta el "jack". Se establece la conexión con el operador.		
El operador solicita el número.	El buscador de línea regresa el tono de marcar.	El registrador-originate regresa el tono de marcar; almacena los dígitos marcados.
Escucha el número deseado.	Encuentra un selector libre. "Escucha" por el número de pulsos en el primer dígito y establece el primer selector. Encuentra un selector libre. "Escucha" por el número de pulsos en el segundo dígito y establece el segundo selector. Encuentra un selector libre. "Escucha" los dos dígitos restantes.	
Conecta el segundo "jack" a la línea llamada. Conexión terminada.	Conecta a la línea llamada; se activa la campanilla.	El registrador-originate envía los números de la línea que llama y de la línea solicitada al marcador. Continúa atendiendo otras llamadas.
El operador atiende otras llamadas.	Los selectores y conectores se encuentran ocupados durante la llamada.	El marcador establece la conexión a través de la red; activa la campanilla; se libera de la línea durante la conexión para atender otras llamadas.
Características Generales		
Inteligencia humana.	"Inteligencia" del equipo de conmutación. Simplicidad, modular, de fácil expansión. Alto costo de instalación y mantenimiento. Ruidoso.	Inteligencia en el marcador (control común). No se puede expandir fácilmente; tiene que prever las necesidades futuras. Rápido, más confiable; económico de mantener.

Figura 2.9 Tabla Comparativa de los Sistemas de Conmutación Manual y Electromecánicos.

La importancia de la velocidad de conmutación se puede ilustrar por el hecho de que se necesitan varios milisegundos para que los relevadores electromecánicos realicen la conmutación y otras funciones relacionadas. En contraste, los transistores, diodos y otros dispositivos electrónicos pueden cambiar las condiciones de los circuitos en nanosegundos. Estas velocidades altas de conmutación hacen que un solo elemento de control común sea capaz de servir a 65,000 abonados aproximadamente. En cambio, un conmutador crossbar puede manejar un máximo de 10,000 líneas.

Otras ventajas importantes de los sistemas de conmutación electrónicos incluyen la larga vida del equipo y su capacidad de adaptarse a nuevas características y servicios sin cambiar el diseño de los sistemas. Esta flexibilidad de diseño es el resultado de emplear los conceptos de programas almacenados y memorias intercambiables para procesar las llamadas en las centrales de conmutación electrónica.

2.4.1 Conmutación Digital

Los sistemas de conmutación digital que se han desarrollado difieren materialmente de los electromecánicos. En vez de reemplazar simplemente los relevadores, selectores y conmutadores crossbar de los sistemas con transistores u otros circuitos electrónicos, se han introducido muchos conceptos nuevos. Existen dos tipos principales de sistemas electrónicos, los cuales emplean una forma diferente de control y transmisión, aunque ambos utilizan técnicas similares. Estos se designan como Multiplexaje por División de Tiempo (TDM) y Multiplexaje por División de Espacio.

El sistema conmutador electrónico TDM puede representarse por una vía común en la cual tienen lugar todas las conversaciones. Con esta vía se ahorra tiempo porque todas las troncales y las líneas de los abonados se conectan a través de una serie de compuertas electrónicas de alta velocidad. El método de división de espacio establece una vía individual entre la línea que llama y la que es solicitada.

En los sistemas TDM, a fin de transmitir con fidelidad y reproducir las señales de la voz original, deben tomarse muestras instantáneamente a intervalos regulares y a una velocidad que es, por lo menos, el doble de la frecuencia significativa más elevada de la señal. Puesto que los canales de voz cubren normalmente el rango de 200 a 4200 Hz., o un ancho de banda de 4000 Hz, se emplea por lo general una velocidad de muestreo de 8000 Hz, con el objeto de que puedan tomarse dos muestras durante cada medio ciclo de la señal de voz.

En la figura 2.10 se puede seguir una llamada en la central TDM, donde el abonado A llama al abonado B. La línea A está conectada a la vía común en un intervalo de tiempo asignado. Simultáneamente, un enlace desocupado se conecta también a la vía y una muestra de A se transmite e él y se almacena en forma temporal. Cuando el intervalo de tiempo de la línea B esté conectado a la vía por su compuerta electrónica, también quedará conectado el enlace. Entonces la muestra almacenada en el enlace se transmitirá a B durante este intervalo de tiempo. El mismo proceso ocurre desde B hacia A. Se requieren circuitos de control y memoria para recordar que los abonados A y B están hablando entre sí y a fin de enviar los pulsos de control apropiados a las compuertas electrónicas durante los intervalos correspondientes.

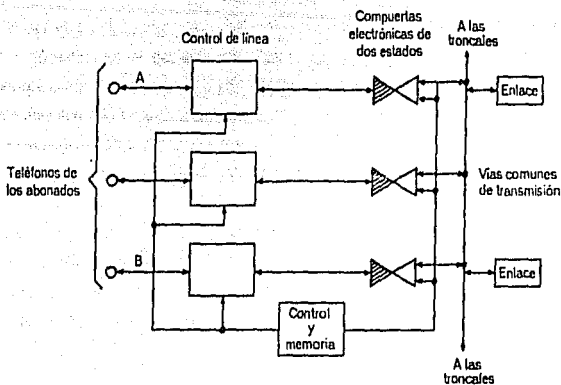


Figura 2.10 Elementos Básicos del Sistema Conmutador Electrónico TDM.

2.5 CENTRALES PRIVADAS DE CONMUTACIÓN (PRIVATE BRANCH EXCHANGE - PBX)

Conforme se iban mejorando los sistemas de conmutación, rápidamente se descubrió que una compañía que tenía 200 teléfonos no necesitaba tener 200 líneas a la oficina central porque sólo algunos de los 200 teléfonos se utilizaban simultáneamente. Si se pudiera determinar que únicamente 10 de los 200 teléfonos se utilizan en un instante, entonces el costo en la instalación telefónica se reduciría considerablemente.

Las centrales privadas de conmutación ofrecen una solución a este problema. Una estación de este tipo es un sistema de conmutación telefónica local para manejar llamadas internas y externas dentro de un edificio u organización particular. En la figura 2.11 se muestran las cuatro partes principales de una central privada, las cuales son:

- a) **Equipo de Conmutación:** es el equipo que conecta una línea de una extensión telefónica interna con una línea externa o con otra extensión. Proporciona los tonos de marcar, de llamada y de ocupado.
- b) **Circuitos de Líneas y Troncales:** son las líneas de la oficina central de teléfonos que conectan la estación privada de conmutación con la red pública y las líneas que conectan al equipo de la estación con el conmutador. Algunas veces se conocen como "unidades de interface".
- c) **Consola de atención:** es un dispositivo desde el cual el operador puede completar llamadas, determina que líneas están ocupadas y proporciona otros servicios tales como recepción de mensajes y conferenciación, etc.

- d) **Equipo de Estación Telefónica:** es un instrumento telefónico capaz de contestar una o más líneas incluyendo a los teléfonos estándar así como a aquéllos que están integrados con Interfonos y bocinas.

El término "PBX" se puede referir tanto a pánles de control manual como a conmutadores de control común electromecánicos o electrónicos.

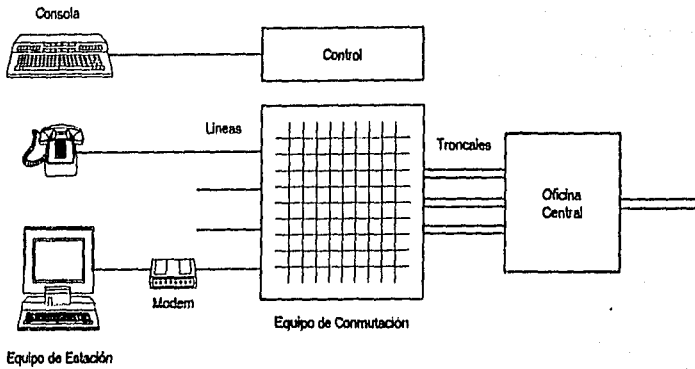


Figura 2.11 Partes de una Central Privada de Conmutación.

2.6 CONCLUSIONES

El sistema de conmutación constituye la parte central de una red telefónica, pública o privada, ya que realiza todas las conexiones necesarias para que dos abonados, localizados en cualquier lugar se comuniquen entre sí.

Los conmutadores han evolucionado con el tiempo, pero en todos ellos, sean manuales, electromecánicos o electrónicos, el concepto de conmutación es el mismo, debido a que todos buscan una trayectoria desocupada para comunicar a dos abonados, teniendo en cuenta ciertas señales de control, lo que ha permitido que sistemas con diferentes métodos de control se puedan conectar entre sí.

CAPITULO 3

3 FACTURACION O TASACION

3.1 INTRODUCCION

Cada abonado paga una cuota por el servicio telefónico que la compañía telefónica pone a su disposición y por el uso que hace del mismo.

Generalmente la cuota consta de una parte fija, independiente de las conversaciones, que se llama cuota de abonado, y de una parte que depende de las conversaciones, que recibe el nombre de cuota de llamadas. Las conversaciones se dividen en llamadas locales e interurbanas y estas últimas en nacionales e internacionales.

En las llamadas locales, las compañías telefónicas cobran al abonado una pequeña cuota cada vez que hace una llamada local; este método se llama cómputo simple. El cómputo simple se efectúa mandando un impulso de tasa al contador de conversaciones del abonado que está colocado en la central. Este impulso se genera cada vez que se realiza una llamada o cuando se excede un cierto tiempo.

Hay dos factores que rigen la tasación de una llamada interurbana: la duración de la conversación y la tarifa. Esta última está determinada por la distancia entre las dos centrales a las que los abonados están conectados. Este método de tasación se llama cómputo por zona y tiempo.

Los equipos telefónicos de las centrales son utilizados a su máxima capacidad algunas horas del día, por lo que es deseable conseguir una cierta distribución del tráfico y descargar el sistema telefónico durante las horas que coinciden con el horario normal de trabajo. Una forma de conseguirlo consiste en emplear una tarifa más baja durante la tarde y la noche, que estimule a los abonados a hacer parte de sus llamadas privadas durante esos períodos.

A continuación se describen los métodos de facturación empleados en la red pública de Teléfonos de México, así como los servicios a los que tiene acceso un abonado en la red.

3.2 TARIFA GENERAL PARA SERVICIO DE LARGA DISTANCIA NACIONAL

3.2.1 APLICACION

Esta tarifa se aplica a todas las comunicaciones de larga distancia entre puntos conectados directamente por las redes de Teléfonos de México, S. A. de C. V. y Teléfonos del Noroeste, S. A. de C. V.

3.2.2 REGLAS PARA LA FORMACION DE LAS DISTINTAS CUOTAS

Las cuotas están basadas en los kilometrajes de distancia aérea entre las dos centrales a las que están conectados los abonados, que resultan del sistema de coordenadas V-H, aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

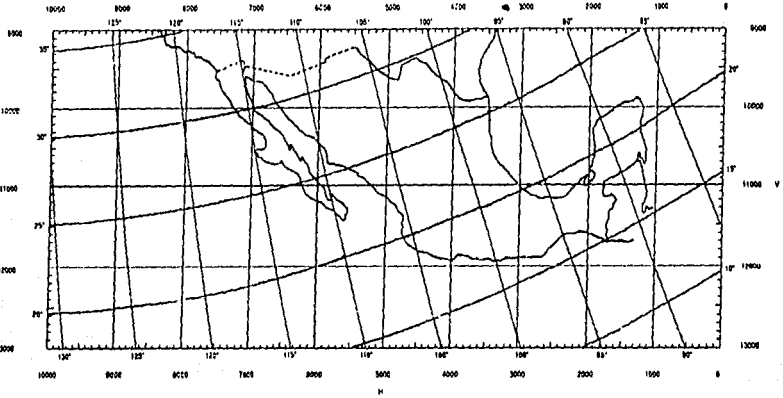


Figura 3.1 Coordenadas V-H para la República Mexicana

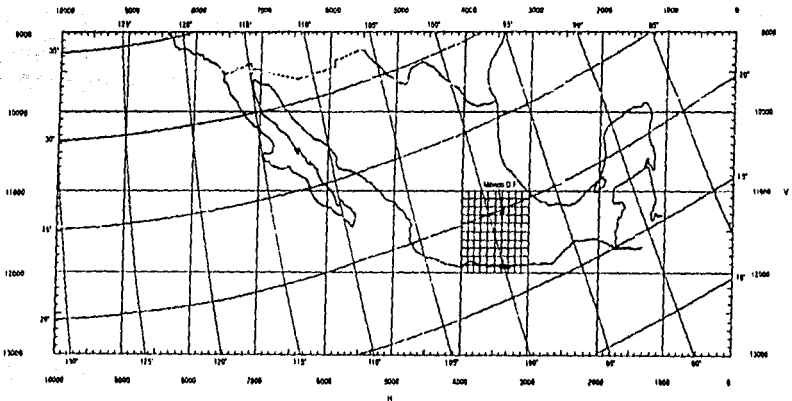


Figura 3.2 Coordenadas V-H para el Centro de la República Mexicana

En la figura 3.1 se muestra el mapa de la República Mexicana cubierto por la red de coordenadas, que principia en la vertical V-9000, la cual coincide con la misma coordenada del sistema correspondiente a los Estados Unidos de América y Canadá; la coordenada final es V-13000, la que sobrepasa la parte sur de la República. Las coordenadas horizontales inician con H-0000 y terminan con H-10000, siendo éstas una prolongación de las que se manejan en el sistema de Estados Unidos y Canadá.

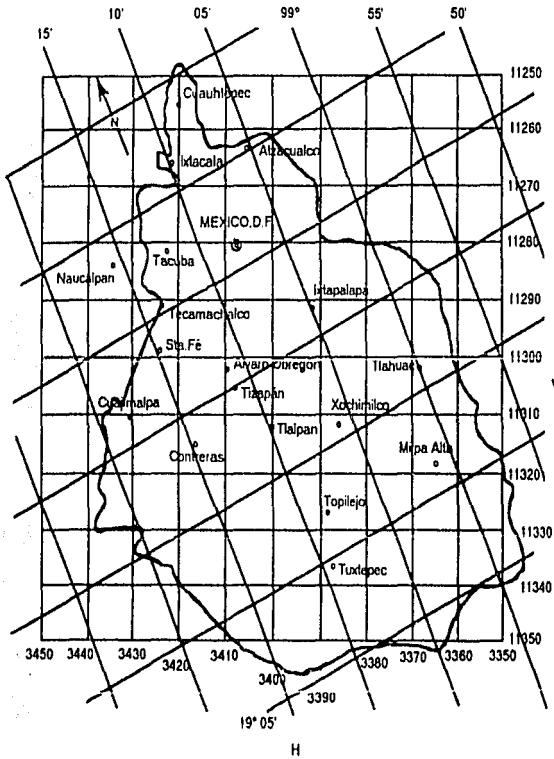


Figura 3.3 Coordenadas V-H de la Ciudad de México y sus Alrededores

Cada lado de los cuadrados que componen la red de coordenadas contiene a su vez 1000 coordenadas.

En la figura 3.2 se observa como el cuadrado delimitado por las coordenadas V-3000, V-4000 y H-11000, H-12000 se ha dividido en cada uno de sus lados en 10 unidades, con lo que se han obtenido 100 cuadrados.



Figura 3.4 Bandas Tarifarias para Llamadas de Larga Distancia Nacional.

Cada lado de estos cuadros representa 100 coordenadas.

A su vez, cada lado de estos cuadrados se divide en 10 partes, obteniendo ahora 100 cuadrados más pequeños, los cuales contienen 10 coordenadas por lado, como se observa en la figura 3.3.

Igualmente, cada uno de estos cuadrados se dividen en 10 partes, obteniendo así 100 cuadrados aún más pequeños, los cuales representan el área unitaria y básica del sistema. Cada una de estas áreas mide 508.920275 metros por lado.

La determinación de las coordenadas correspondientes a cada punto parte de su situación geográfica, dada según su latitud y longitud, y siguiendo un cierto proceso matemático. Dichas coordenadas se obtienen en radianes.

Al punto que representa a la Ciudad de México le corresponden las coordenadas V-11281 y H-3408.

Para calcular la distancia una vez conocidas las coordenadas de dos puntos, se emplea la siguiente ecuación:

$$D = \sqrt{(V_1 - V_0)^2 + (H_1 - H_0)^2} \times 0.508920275 \quad [\text{km}]$$

Para ejemplificar lo anterior, consideremos que se desea calcular la distancia que separa a la Ciudad de México de la ciudad de León, Gto. con coordenadas V-11122 y H-4035. Sustituyendo los valores de las coordenadas V-H en la ecuación anterior, se obtiene que la distancia existente entre las dos ciudades es de 329.193 Km.

A partir del punto donde se origina la llamada se trazan 9 círculos concéntricos de radio variable, como se muestra en la figura 3.4, con lo que se obtienen 10 bandas o zonas de Tarifa Básica. En la figura 3.5 se muestra la separación que existe entre cada una de estas zonas.

Para obtener la ubicación de la población a la que se llamó dentro de las zonas de Tarifa Básica, las fracciones de kilómetro se consideran como kilómetro completo.

En llamadas de 12 kilómetros o menos, sólo se consideran como llamadas de larga distancia a las llamadas originadas por aparatos conectados a centrales de larga distancia.

Siguiendo el ejemplo anterior, se observa que la ciudad de León, Gto. se ubica en la séptima zona de Tarifa Básica.

Kilómetros	Tarifa Básica
1 - 25	1
26 - 50	2
51 - 100	3
101 - 150	4
151 - 200	5
201 - 300	6
301 - 500	7
501 - 800	8
801 - 1,600	9
1,601 - +	10

Figura 3.5 Zonas de Tarifa Básica

3.2.3 SERVICIO AUTOMATICO TELEFONO A TELEFONO (LADA 91)

- a) **Tarifa Plena.** El cobro mínimo en esta tarifa es de un minuto, de acuerdo a la tabla básica de la figura 3.5 en el horario de Lunes a Sábado de 8:00 a 19:59 horas.
- b) **Tarifa Reducida.** La tarifa por minuto de este servicio tiene un descuento del 50% en relación al minuto de tarifa plena del servicio LADA 91, salvo en el caso de la tarifa básica 1, en donde el minuto inicial

tiene un descuento del 35% y el minuto adicional del 13.5%, ajustando las unidades fraccionarias al valor inmediato superior de un peso, como se observa en la tabla de la figura 3.6, en los horarios de Lunes a Sábado de 20:00 a 7:59 horas y Domingo las 24 horas.

Tarifa Básica	Tarifa Diurna en Pesos por Minuto		Tarifa Nocturna en Pesos por Minuto	
	Inicial	Adicional	Inicial	Adicional
1	230	173	150	150
2	450	338	225	225
3	650	488	325	325
4	1,000	750	500	500
5	1,400	1,050	700	700
6	1,500	1,125	750	750
7	1,700	1,275	850	850
8	1,800	1,350	900	900
9	1,900	1,425	950	950
10	2,000	1,500	1000	1000

Figura 3.6 Tarifas Diurna y Nocturna por Zona de Tarifa Básica

3.2.4 CALCULO DE TARIFAS

Para el cálculo de las tarifas a través del Servicio de Larga Distancia Automática Nacional se utilizan, de manera práctica, las siguientes tablas:

- Listado General:** En este listado están incluidas en orden alfabético todos los lugares que cuentan con acceso LADA. A la izquierda del nombre del lugar se localiza la "Clave Lada del Lugar" y a la derecha se localiza la "Tarifa Básica".
- Tabla Lada 91:** Esta tabla está diseñada para poder calcular la tarifa de cualquier llamada que utiliza el Servicio de Larga Distancia Automática Nacional, según la duración de ésta y en cualquiera de los horarios diurno, vespertino o nocturno, una vez conocida la Tarifa Básica.

Una vez que se realiza la llamada se determina la Tarifa Básica dependiendo del lugar al que se llamó. Conocida la Tarifa Básica se consulta la Tabla Lada 91, de acuerdo al horario en el que se solicitó la llamada.

Si la llamada tiene una duración de 1 a 10 minutos, la tarifa se obtiene directamente de la columna que

corresponda a la duración de la llamada. Para llamadas de más de 10 minutos de duración, se suman 10 minutos adicionales tantas veces como sea necesario.

En el Anexo B se muestran la Tabla de Lada 91 y el Listado General de los principales lugares que tienen acceso al servicio de LADA, tomando como lugar de origen a México, D. F..

Si se efectúa una llamada a León, Gto., se localiza en el Listado General la Tarifa Básica correspondiente, la cual es 7. Posteriormente se localiza la Tarifa Básica en la Tabla de Lada 91, correspondiente al horario en el que se realizó la llamada. Se busca verticalmente el renglón que corresponda a la Tarifa Básica y horizontalmente la columna correspondiente a la duración de la llamada.

3.3 TARIFA PARA EL SERVICIO DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL

3.3.1 APLICACION

Esta tarifa se aplica a todas las comunicaciones de larga distancia desde puntos conectados directamente por la red explotada por Teléfonos de México, S. A. de C. V. y hacia puntos en Estados Unidos de Norteamérica o Canadá, ya que de acuerdo a la nomenclatura empleada, las comunicaciones hacia puntos en el Resto del Mundo se consideran Larga Distancia Mundial.

3.3.2 REGLAS DE APLICACION Y CUOTAS DE LOS DIFERENTES SERVICIOS

El territorio nacional cuenta con 14 puntos tarifarios distribuidos a lo largo de la frontera norte, a través de los cuales se establecen las conexiones necesarias para la realización de llamadas hacia y desde Estados Unidos de América y Canadá. Estos 14 puntos tarifarios son los siguientes:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Nuevo Laredo, Tamps. | 8. Piedras Negras, Coah. |
| 2. Ciudad Juárez, Chih. | 9. Ciudad Acuña, Coah. |
| 3. Nogales, Son. | 10. Ojinaga, Chih. |
| 4. Tijuana, B. C. N. | 11. General R. M. Quevedo. |
| 5. Matamoros, Tamps. | 12. Agua Prieta, Son. |
| 6. Reynosa, Tamps. | 13. Naco, Son. |
| 7. Ciudad Miguel A., Tamps. | 14. Mexicali, B. C. N. |

El territorio mexicano se encuentra dividido en 8 bandas. El origen de las bandas se toma a partir de la frontera. Las 3 primeras bandas corren paralelamente a la frontera, siendo la distancia que separa a cada una de ellas la que se muestra en la figura 3.7. Las poblaciones que se encuentran en estas tres bandas, tendrán como punto de conexión tarifaria el más cercano a cualquiera de los 14 puntos tarifarios.

Kilómetros	Banda
0 - 25	1
25.1 - 75	2
75.1 - 150	3
150.1 - 350	4
350.1 - 550	5
550.1 - 800	6
800.1 - 1100	7
1,100.1 - +	8

Figura 3.7 Distancia de Cada una de las 8 Bandas Tarifarias

Las 5 bandas restantes se forman a partir de los 4 primeros puntos tarifarios trazando círculos concéntricos, a una distancia de separación una de otra, como se muestra en la figura 3.7. Las poblaciones de estas últimas cinco bandas (de la 4 a la 8) utilizan únicamente los primeros 4 puntos tarifarios y buscarán hacer la conexión a través del punto tarifario más cercano. Si este se encuentra ocupado buscará establecer la conexión a través del siguiente punto tarifario.

En la figura 3.8 se muestra un mapa de la República Mexicana con las 8 bandas tarifarias.

De manera similar, para determinar la clave tarifaria de destino, Estados Unidos de América está dividido por medio de 9 bandas y Canadá por 4. Ambos países toman como referencia la frontera norte de México.

3.3.3 SERVICIO AUTOMATICO DE TELEFONO A TELEFONO (LADA 95)

3.3.3.1 Estados Unidos de América

- a) **Tarifa Plena.** El período mínimo de facturación es de un minuto en los horarios de Lunes a Viernes de las 7:00 a las 18:59 horas y Domingo de las 17:00 a las 23:59 horas.
- b) **Tarifa Reducida.** Se aplica un descuento con respecto a la tarifa plena, que varía dependiendo de la clave tarifaria, con un período mínimo de facturación de un minuto, en los horarios de Lunes a Viernes de las 19:00 a las 6:59 horas, Sabados las 24 horas y Domingos de las 0:00 a las 16:59 horas.

En la figura 3.9 se muestran las tarifas plena y reducida por minuto inicial y adicional, tomando como origen a la Ciudad de México y como destino cualquiera de las 9 claves tarifarias de Estados Unidos de América.

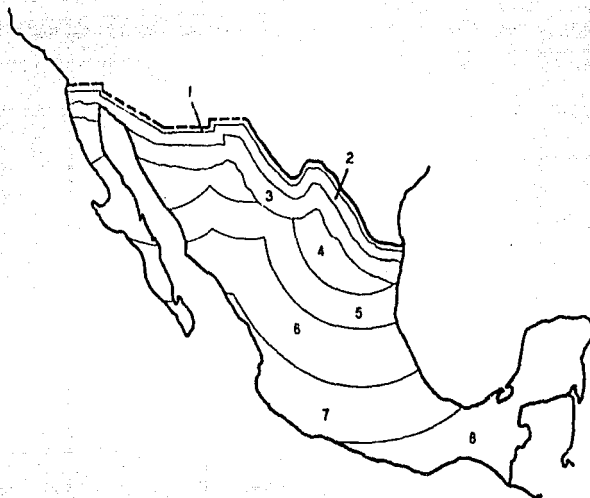


Figura 3.8 Bandas Tarifarias de la República Mexicana para Llamadas de Larga Distancia Internacional

Claves	Tarifa Plena en Pesos por Minuto		Tarifa Reducida en Pesos por Minuto	
	Inicial	Adicional	Inicial	Adicional
1	3,471	3,093	2,314	2,064
2	3,565	3,190	2,377	2,127
3	3,940	3,284	2,627	2,189
4	4,128	3,378	2,752	2,252
5	4,503	3,471	3,002	2,314
6	4,691	3,565	3,127	2,377
7	4,785	3,659	3,190	2,439
8	4,879	3,753	3,252	2,505
9	4,973	3,847	3,315	2,564

Figura 3.9 Tarifas Plena y Reducida Para Cualquiera de las 9 Claves Tarifarias en los Estados Unidos de América

3.3.3.2 Canadá

- a) **Tarifa Plena.** El período mínimo de facturación es de un minuto en el horario de Lunes a Viernes de las 7:00 a las 17:59 horas, correspondiente al tipo 1.

Claves	Tipo de Horario	Tarifa en Pesos por Minuto	
		Inicial	Adicional
31	1	5,191	4,754
	2	4,360	4,075
	3	3,421	3,137
	4	2,827	2,562
32	1	5,317	4,879
	2	4,441	4,156
	3	3,503	3,218
	4	2,877	2,702
33	1	5,442	4,973
	2	4,522	4,217
	3	3,584	3,279
	4	2,927	2,740
34	1	5,535	5,908
	2	4,583	4,299
	3	3,645	3,360
	4	2,965	2,790

Figura 3.10 Tarifas para las 4 Claves Tarifarias de Canadá, en sus 4 Horarios

- b) **Tarifa Reducida.** Se aplican 3 descuentos diferentes en relación a la tarifa plena, que varían dependiendo de la clave tarifaria y del horario en el que se realiza la llamada, con un período mínimo de facturación de un minuto, en los horarios que a continuación se indican:

Tipo	Horario
2	Lunes a Viernes de las 18:00 a las 18:59 horas. Domingos de las 17:00 a las 23:59 horas.

- 3 Lunes a Viernes de las 19:00 a las 23:59 horas.
 Sábado de las 8:00 a las 23:59 horas.
 Domingo de las 8:00 a las 16:59 horas.
- 4 Lunes a Viernes de las 0:00 a las 6:59 horas.
 Sábado de las 0:00 a las 7:59 horas.
 Domingo de las 0:00 a las 7:59 horas.

En la figura 3.10 se muestran las tarifas plena y reducida por minuto inicial y adicional, tomando como origen a la Ciudad de México y como destino cualquiera de las 4 claves tarifarias de Canadá, en los diferentes tipos de horarios.

3.3.3.3 Alaska y Hawaii.

- a) **Tarifa Plena.** El período mínimo de facturación es de un minuto en los horarios que a continuación se mencionan, dependiendo del lugar al que se realiza la llamada.

Lugar	Horario
Alaska	Lunes a Viernes de las 5:00 a las 16:59 horas.
Hawaii	Domingos de las 17:00 a las 4:59 horas.

- b) **Tarifa Reducida.** En esta tarifa se aplica un descuento en relación a la tarifa plena, que varía dependiendo del lugar al que se realiza la llamada, con un período mínimo de facturación de un minuto, en los siguientes horarios.

Lugar	Horario
Alaska	Lunes a Viernes de las 17:00 a las 4:59 horas. Sábados y Domingos las 24 horas.
Hawaii	Lunes a Viernes de las 5:00 a las 16:59 horas. Sábados y Domingos las 24 horas.

En la figura 3.11 se muestran las tarifas plena y reducida por minuto inicial y adicional, tomando como origen a la Ciudad de México y como destino a Hawaii o Alaska.

3.3.4 CALCULO DE TARIFAS

Para calcular las tarifas a través del servicio de Larga Distancia Automática Internacional, se utilizan las siguientes tablas:

- a) **Lista de Primera Referencia:** Esta lista contiene el nombre de los Estados y las Ciudades de Estados Unidos y Canadá en orden alfabético, así como la Clave de cada una de las Ciudades o Estados y su Clave de Tarifa correspondiente.
- b) **Tablas Lada 95 a Estados Unidos, Canadá, Alaska y Hawaii:** Estas tablas permiten calcular la tarifa de cualquier llamada realizada a través del servicio de Larga Distancia Automática Internacional a los lugares que aparecen en la Lista de Primera Referencia, en cualquier horario en el que se realice la llamada.

En el Anexo B se muestran las tablas de Lada 95 para Estados Unidos, Canadá, Alaska y Hawaii, y la Lista de Primera Referencia tomando como lugar de origen a México, D. F..

El procedimiento para calcular las tarifas de llamadas realizadas a través de este servicio es similar al empleado en llamadas de Larga Distancia Automática Nacional.

País	Tarifa Plena en Pesos por Minuto		Tarifa Reducida en Pesos por Minuto	
	Inicial	Adicional	Inicial	Adicional
Alaska	8,131	8,131	5,410	5,410
Hawaii	10,320	10,320	6,830	6,830

Figura 3.11 Tarifas Plena y Reducida Para Alaska y Hawaii

3.4 TARIFA PARA EL SERVICIO DE LARGA DISTANCIA MUNDIAL

3.4.1 APLICACION

Esta tarifa se aplica a todas las comunicaciones de larga distancia entre puntos conectados por la red explotada por teléfonos de México, S. A. de C. V., y puntos localizados en las siguientes regiones del mundo.

Centroamérica
Sudamérica
El Caribe
Europa
África
Asia
Oceanía

3.4.2 REGLAS PARA LA FORMACION DE LAS DISTINTAS CUOTAS

En las llamadas de tráfico mundial se cobra la misma tarifa para el mismo país, independientemente del punto de origen en el territorio mexicano y del punto de destino en el territorio extranjero. Este mismo criterio se aplica en llamadas recibidas del exterior para ser facturadas en México.

Para la aplicación de tarifas, todos los países cuyo tráfico sea considerado mundial se agrupan en 4 Claves Tarifarias, siendo éstas las siguientes:

Clave	Regiones
1	Sudamérica y Caribe.
2	Europa, Africa y Asia Occidental.
3	Centroamérica.
4	Resto del mundo.

3.4.3 SERVICIO AUTOMATICO DE TELEFONO A TELEFONO (LADA 99)

c) **Tarifa Plena.** El periodo mínimo de facturación es de un minuto en los horarios descritos a continuación.

Clave	Horarios
1	Lunes a viernes de 5:00 horas a 16:59 horas.
2	Lunes a viernes de 6:00 horas a 17:59 horas.
3	Lunes a viernes de 7:00 horas a 18:59 horas.
4	Lunes a viernes de 17:00 horas a 4:59 horas.

b) **Tarifa Reducida.** En esta tarifa se aplica un descuento en relación a la tarifa plena, que varía dependiendo de la clave tarifaria correspondiente y con un cobro mínimo de un minuto, en los horarios siguientes:

Clave	Horarios
1	Lunes a Viernes de 17:00 horas a 4:59 horas. Sabados y Domingos las 24 horas
2	Lunes a Viernes de 18:00 horas a 5:59 horas. Sabados y Domingos las 24 horas
3	Lunes a Viernes de 19:00 horas a 6:59 horas. Sabados y Domingos las 24 horas
4	Lunes a Viernes de 5:00 horas a 16:59 horas. Sabados y Domingos las 24 horas.

En la figura 3 12 se muestran las tarifas plena y reducida por minuto, tomando como origen a la Ciudad de México y como destino cualquiera de las 4 claves tarifarias mundiales.

3.4.4 CALCULO DE TARIFAS

Para calcular las tarifas a través del servicio de Larga Distancia Automática Mundial, se utilizan las siguientes tablas:

- a) **Listado de Países Lada 98:** Esta lista contiene el nombre de países con acceso a este servicio, en orden alfabético, así como la Clave de cada uno de ellos y su Clave de Tarifa correspondiente.
- b) **Tablas Lada 98:** Esta tabla permite calcular la tarifa de cualquier llamada realizada a través del servicio de Larga Distancia Automática Mundial a los países que aparecen en el Listado de Países Lada 98, en cualquier horario en el que se realice la llamada.

En el Anexo B se muestran el Listado de Países Lada 98 y la Tabla Lada 98, tomando como lugar de origen a México, D. F..

El procedimiento para calcular las tarifas de llamadas realizadas a través de este servicio es similar al empleado en llamadas de Larga Distancia Automática Nacional.

3.5 OTROS SERVICIOS.

3.5.1 SERVICIO AUTOMATICO DE PERSONA A PERSONA (LADA 92, LADA 96 Y LADA 99)

En este servicio, al momento de realizar una llamada, una operadora supervisa el estado de la llamada. Al momento de que se contesta una llamada, se debe proporcionar únicamente el nombre y el lugar de donde se origina la misma. La operadora emplea la tasación al momento de iniciar la conversación y se desconecta de la línea. Si la persona con la que se desea hablar no se encuentra, únicamente se puede solicitar datos para su localización o bien, dejar el nombre, lugar y el teléfono del abonado que originó la llamada.

La llamada puede ser por cobrar, si al momento de ser contestada así se indica, pudiendo ser aceptada o no. De igual forma, únicamente se deben proporcionar el nombre y el lugar de donde se origina la llamada.

En cualquier caso, si se proporcionan más datos de los mencionados la llamada se considera como realizada y la operadora inicia la tasación.

Las conferencias realizadas a través de este servicio tienen un período mínimo de facturación de 3 minutos. A partir de ese momento se cobra cada minuto o fracción adicional.

Cuando la persona a la que se llama no se encuentra o no se acepta la llamada por cobrar, sólomente se cobrará el "Cargo por Informe", que equivale al costo de un minuto de la tarifa correspondiente.

Claves Tarifarias	Regiones	Tarifa en Pesos por Minuto	
		Plena	Reducida
1	Sudamérica y Caribe	8,131	5,410
2	Europa, África y Asia Occidental	8,131	5,410
3	Centroamérica	3,127	2,064
4	Resto del Mundo	10,320	6,880

Figura 3.12 Tarifas Plena y Reducida para las 4 Claves Tarifarias del Mundo

3.6 CONCLUSIONES

Teléfonos de México cuenta con tablas con las que se puede calcular el importe de una llamada según el destino y la duración; sin embargo, la facturación no se realiza tomando en cuenta dichas tablas, ya que sería necesaria una para cada lugar de origen. Para realizar la facturación se emplean procedimientos generales que tienen en cuenta la distancia entre dos abonados. Dichas distancias son obtenidas a partir de las coordenadas V-H, y las tarifas fijadas de acuerdo a esa distancia y al horario en que se realizó la llamada.

Además del servicio automático de larga distancia, Teléfonos de México proporciona el servicio de larga distancia a través de una operadora. Sin embargo, los servicios descritos son los únicos donde un abonado puede efectuar la tasación de las llamadas realizadas por él, ya que las señales de control se generan automáticamente durante el progreso de las mismas.

CAPITULO 4

4 PLAN MUNDIAL DE NUMERACION

4.1 INTRODUCCION

Un abonado telefónico que observe el interior de una red telefónica, verá un conjunto de ramificaciones que constituyen los enlaces. En cada punto de ramificación existen múltiples elecciones. Si un abonado desea comunicarse con otro abonado en particular, se establece una conexión utilizando una elección en cada punto de ramificación. La llamada se encamina a través de este laberinto o red telefónica, mediante un "número telefónico".

El número telefónico es el número que el abonado marca y se emplea para darle al conmutador la información necesaria, tanto para encauzar la llamada hacia el abonado deseado como para establecer el costo de la misma.

El número telefónico debe ser diferente de todos los otros en la misma zona de servicio, conocida como área local. Dicho número está formado por el número de abonado, compuesto de 4 dígitos, y por un número que identifica la central telefónica correspondiente, el cual consta de 1, 2 ó 3 dígitos, dependiendo de la cantidad de centrales que se encuentren en una población determinada.

Para realizar llamadas fuera del área local se ha creado un Plan de Numeración Mundial, con el que se identifica a cada aparato telefónico en cualquier país, ciudad o población que tiene acceso a la red telefónica interurbana. La descripción de este Plan de Numeración es el objetivo del presente capítulo.

4.2 ESTRUCTURA DE LA NUMERACION

De acuerdo con convenios internacionales, los primeros dígitos (1 a 9) del número internacional definen zonas de numeración mundial. En la figura 4.1 se muestra la distribución del primer dígito en las diferentes zonas de numeración.

Cada país está identificado dentro del Plan Telefónico de Numeración Mundial por un código compuesto por 1, 2 ó 3 dígitos denominado "Indicativo Internacional".

Ejemplo: URSS 7, México 52, Uruguay 598.

A su vez, cada país tiene establecido un plan de numeración que permite identificar a los abonados de un estado, provincia, etc. por medio de otro código compuesto de 1 a 4 dígitos, denominado "Indicativo Interurbano".

Ejemplo: Ciudad de México 5, Granada 58, Bonn 228, etc.

Por último, dentro de cada estado, provincia, etc., el abonado queda identificado por su número local, generalmente entre 4 y 7 dígitos.

4.2.1 NUMERO NACIONAL SIGNIFICATIVO (N.N.S.)

Aplicando lo anteriormente indicado a un abonado cualquiera de México, resulta lo siguiente:

El abonado 1234567 de la Ciudad de México está perfectamente identificado dentro de ella por su número de 7 dígitos ó número local. Para identificarlo dentro de México hay que anteponerle el Indicativo Interurbano de la Ciudad de México 5, siendo 5.1234567, por tanto, su Número Nacional Significativo (N.N.S.).

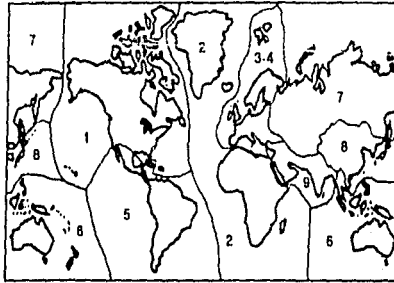


Figura 4.1 Zonas de Numeración Mundial

Normalmente, el N.N.S. va acompañado del prefijo de Acceso al Servicio Automático Interurbano, el 91 en caso de México, y es práctica el expresarlo en tarjetas de visitas, cartas, etc., del siguiente modo:

91 (5) 1234567.

4.2.2 INDICATIVO INTERNACIONAL

Para su localización dentro de la Red Automática Mundial bastaría con anteponer a su Número Nacional Significativo el Indicativo Internacional (52), con lo que su número internacional sería el

52 (5) 1234567 (como abonado de la Ciudad de México se suprime el "91")

Otros ejemplos:

52 (36) 123456 Abonado de Guadalajara

52 (83) 123456 Abonado de Monterrey

52 (748) 12345 Abonado de Acapulco

4.2.3 PREFIJO DE ACCESO AL SERVICIO INTERNACIONAL Y MUNDIAL

Internacionalmente, es común expresar el número telefónico Internacional del siguiente modo.

Ejemplos:

Teléfono 1234567 de la Ciudad de México: + 52 (5) 1234567

Teléfono 123456 de Guadalajara: + 52 (36) 123456

El signo + indica que delante del número telefónico Internacional es preciso marcar un Prefijo de Acceso al Servicio Internacional que depende del país donde se origina la llamada. Así, para México este prefijo puede ser "95" (para llamadas a Estados Unidos y a Canadá) ó "98" (para llamadas a países del resto del mundo) seguido del número Internacional del abonado del extranjero.

Ejemplo:

Llamada a un abonado de Londres 98 (44) 1 1234567

Llamada a un abonado de Nueva York 95 (212) 1234567

En el caso de Inglaterra este prefijo es "00", por lo que obtener el abonado +52(5)1234567 de la Ciudad de México habría que marcar el "00 52(5)1234567". Para Canadá este prefijo es el "011", por lo que hay que marcar el "011 52(36)123456" para obtener el número deseado de Guadalajara.

4.2.4 ESTRUCTURA DE LA NUMERACION NACIONAL

Casos	Prefijo de Acceso in-	Número Nacional (8 Dígitos)							
		A	B	C	D	E	F	G	H
I	torurbano	Serie de la				Número de la Línea			
II	(2 Dígitos)	Clave		Central		Dentro de la			
III	91	Lada				Central			

Figura 4.2 Estructura de la Numeración Nacional

Para llamar de una ciudad a otra por medio del Servicio Automático Lada (91) dentro de la República Mexicana, se tiene el siguiente formato:

91 + Indicativo Interurbano + Número Deseado
(Clave Lada) Serie + No. de Línea

Representada por la estructura que se muestra en la figura 4.2.

Como parte del sistema de administración y control de la norma nacional se tiene una asignación geográfica del primer dígito de la numeración a nivel nacional, como se muestra en la figura 4.3.



Figura 4.3 Zonas de Numeración Nacional

4.2.5 ESTRUCTURA DE LA NUMERACION INTERNACIONAL

Para la República Mexicana, de acuerdo al plan de numeración, se tienen 2 prefijos de acceso para llamadas de Teléfono a Teléfono a otros países. El "95" que accesa a Estados Unidos ó Canadá, y el "98" para el resto del mundo.

Para llamar a Estados Unidos o a Canadá el formato es el siguiente:

95 + Indicativo Interurbano + Número Deseado
(Prefijo Nacional del Area) (Serie No. de Línea)

Como se muestra en la figura 4.4 .

Prefijo de Acceso Internacional. (2 Dígitos)	Número Internacional (10 Dígitos)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Prefijo Nacional del Área (NPA)			Serie de la Central (NNX)			Número de la Línea dentro de la Central			
95										

Figura 4.4 Estructura de la Numeración Internacional

Ejemplo:

Llamada al abonado 1234567 de Nueva York: 95(212)1234567

Llamada al abonado 1234567 de Vancouver, Canadá: 95(604)1234567

4.2.6 ESTRUCTURA DE LA NUMERACION MUNDIAL

Para llamar al resto del mundo se utiliza el siguiente formato:

98 + Indic. Internat. + Indic. Interurb. + Número Deseado
 (Indic. del País) (Serie + No.Línea)

Esta estructura se muestra en la figura 4.5, la cual contiene los diferentes casos, según la longitud del número.

Casos	Prefijo de	Número Internacional (10 - 11 Dígitos)										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
I	Acceso al	Indicativo			Serie de la			Número de la				
II	Resto	Interurbano			Central			Número de la				
III	del Mundo	Indicativo			Central			Línea dentro				
IV	(2 Dígitos)	del País			Central			de la Central				
V												
VI	98											

Figura 4.5 Estructura de la Numeración Mundial

Ejemplo:

Llamada al abonado 123456 de Fredrikstad, Noruega: 98(47)9 123456

Llamada al abonado 1234567 de Paris, Francia: 98(33)1 1234567

4.3 INDICATIVOS TELEFONICOS INTERNACIONALES DE LOS PAISES.

A continuación se presenta una lista de los países más importantes que tienen acceso al servicio de larga distancia, con sus correspondientes Indicativos telefónicos internacionales, clasificados según la zona de numeración mundial a la cual pertenecen.

4.3.1 AFRICA Y GROENLANDIA (2)

Angola	244	Marruecos	210/211/212
Argelia	213/214/215	Mauricio	230
Aruba	297	Mauritania	222
Benin	229	Namibia	264
Camerún	237	Niger	227
Costa de Marfil	225	Nigeria	234
Djibouti	253	Senegal	221
Egipto	20	Seychelles	248
Etiopía	251	Somalia	252
Gabón	241	Suazilandia	268
Gambia	220	Sudáfrica	27
Groenlandia	299	Sudán	249
Guinea	224	Tanzania	255
Islas Féroé	298	Togo	228
Kenia	254	Tunez	216/217
Lesotho	266	Uganda	256
Liberia	218/219	Zaire	243
Madagascar	261	Zambia	260
Malawi	265	Zimbabwe	263
Mali	223		

4.3.2 EUROPA (3 Y 4)

Alemania Or.	37	Irlanda	353
Alemania Occ.	49	Islandia	354
Andorra	34	Italia	39
Austria	43	Liechtenstein	41
Bélgica	32	Luxemburgo	352
Checoslovaquia	42	Malta	356
Chipre	357	Mónaco	33
Dinamarca	45	Noruega	47
España	34	Polonia	48
Finlandia	358	Portugal	351
Francia	33	Rumania	40
Gibraltar	350	San Marino	39
Gran Bretaña	44	Suecia	46
Grecia	30	Suiza	41
Holanda	31	Vaticano	39
Hungría	36	Yugoslavia	38

4.3.3 AMERICA (1 Y 5)

Anguilla	1809	Haití	509
Antigua y Barbada	1809	Honduras	504
Argentina	54	Jamaica	1809
Bahamas	1809	Marshall	592
Barbados	1809	Martinica	596
Belize	501	México	52
Bermudas	1809	Montserrat	1809
Bolivia	591	Nebis	1809
Bonaire Is	599	Nicaragua	505
Brasil	55	Panamá	507
Calman Islas	1809	Paraguay	595
Canadá	1	Perú	51
Carriacou	1809	Puerto Rico	1809
Colombia	57	Rep. Dominicana	1809
Costa Rica	506	Saba	599
Cuba	53	Bartolomé	596
Curazao	599	San Eustaquio	599
Chile	56	San Kitts	1809
Dominica	1809	San Maarten	599
Ecuador	593	San Vicente	1809
El Salvador	503	Santa Lucía	1809
Estados Unidos	1	Surinam	597
Granada	1809	Trinidad y Tobago	1809
Guadalupe	590	Uruguay	598
Guatemala	502	Venezuela	58
Guayana	594	Virgenes Islas	1809
Guyana	592		

4.3.4 AUSTRALIA Y PACIFICO SUR (6)

Australia	61	Nueva Guinea	675
Brunei	673	Nueva Zelanda	61
Fidji Islas	679	Samoa Americana	684
Filipinas	63	Singapur	65
Guam	671	Tahiti	689
Indonesia	62	Tailandia	66
Malasia	60	Tonga	676
Micronesia	691	Vanatu	688
Nueva Caledonia	687		

4.3.5 U.R.S.S. (7)

4.3.6 PACIFICO NORTE INCLUYENDO ESTE DE ASIA (8)

Bangladesh	880	Formosa	888
Corea del Sur	82	(Taiwan)	852
China	86	Hong Kong	81
		Japón	

4.3.7 LEJANO Y CERCANO ORIENTE (8)

Arabia Saudita	966	Líbano	961
Bahrein	973	Nepal	977
Emiratos Arabes	971	Omán	968
India	91	Paquistán	92
Irak	964	Qatar	974
Irán	98	Siria	963
Israel	972	Sri Lanka	94
Jordania	962	Turquía	90
Kuwait	965	Yemen	967

4.4 CONCLUSIONES

En todo el mundo no existen dos abonados con el mismo número telefónico debido a que con el Plan Mundial de Numeración se le asigna a cada país un Indicativo Internacional diferente. De igual forma, en cada país se le asignan Indicativos Interurbanos diferentes a cada población.

Para realizar la tasación de una llamada se toman en cuenta dos parámetros: el destino y la duración de la misma. El primero de ellos se determina por el Prefijo de Acceso al Servicio Internacional, el Indicativo Internacional y el Indicativo Interurbano, obtenidos del número telefónico marcado, con los que se conoce el tipo de servicio, el país y la ciudad o población, respectivamente.

CAPITULO 5

5 SISTEMA TASADOR AUTOMÁTICO DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA

5.1 INTRODUCCION

Un Tasador de Llamadas de Larga Distancia es un sistema que permite realizar llamadas telefónicas de larga distancia de manera automática; esto es, sin necesidad de solicitarlas a la operadora. Una vez que se tiene el acceso a la red pública, se almacena el número marcado, el teléfono que originó la llamada, y la duración de ésta. Con base en ello se realiza la facturación, en función de las tarifas correspondientes.

Para diseñar el Sistema Tasador Automático de Llamadas (TALL), se consideró un sistema modular, donde cada módulo es capaz de controlar hasta 16 teléfonos, lo que permite adaptarse al número de teléfonos que tenga un conmutador.

Un módulo está constituido por dos elementos: Una tarjeta que detecta las señales de control provenientes de 16 líneas telefónicas, llamada TALL-DSC, y una tarjeta de tiempo y procesamiento basada en un microprocesador, llamada TALL-UTP. Se requiere a su vez de una computadora que se encargue de tasar el tiempo de duración de las llamadas, así como realizar la facturación. Para esto se diseñó una interface (TALL-IPC) que permite la transferencia de información entre la tarjeta TALL-UTP y la computadora.

En la figura 5.1 se muestra un diagrama de bloques del Sistema TALL.

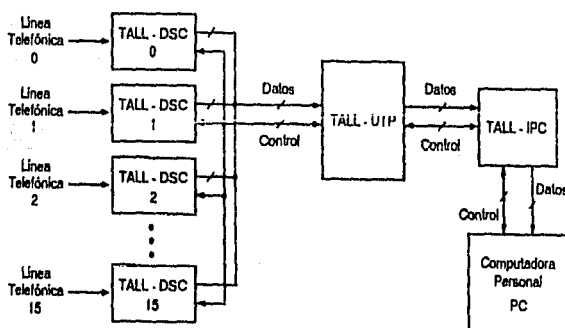


figura 5.1 Diagrama de Bloques

5.2 TARJETA DE DETECCION DE SEÑALES DE CONTROL (TALL-DSC)

La tarjeta TALL-DSC tiene la función de detectar el estado de una llamada en progreso, recibiendo señales que indican cuando el teléfono ha sido descolgado o colgado, para iniciar o terminar una llamada. Además, recibe los pulsos de marcación y los convierte en señales binarias, determina el fin de un tren de pulsos correspondiente a un número marcado y detecta cuando dicha llamada ha sido contestada; y cuando el teléfono llamado ha sido colgado.

Para el desarrollo de esta tarjeta se investigaron las diferentes señales que se presentan en una línea telefónica. En la línea se presentan tanto variaciones de voltaje como de frecuencia, siendo las primeras las que se utilizaron para seguir el progreso de una llamada.

Como se estableció en el capítulo 1, la señalización se refiere a señales específicas en la línea de transmisión que se emplean para controlar la conexión entre el teléfono que llama y el teléfono que es llamado, y que son empleadas para indicar el estado de la llamada durante la interconexión.

5.2.1 SEÑALIZACION DE CORRIENTE DIRECTA

La señalización de CD se basa en la presencia o ausencia en el circuito de corriente o voltaje, o la presencia de una polaridad de voltaje dada. El estado de las señales indican un estado de colgado, descolgado, marcación y de interconexión o contestación.

Estado	Voltaje	Cadencia	
		Nivel Alto	Nivel Bajo
Colgado	-24 ó -48 volts		Continuo
Descolgado	-5 ó -10 volts		Continuo
Marcación	-24 ó -48 volts	0.040 seg.	0.060 seg.
Contestación	5 ó 10 volts	Continuo	

Figura 5.2 Señalización de Corriente Directa

El estado de colgado se indica por un circuito abierto y sin flujo de corriente a una diferencia de potencial de -24 o -48 volts, según la central a la cual está conectado. El estado de descolgado se señala por un circuito cerrado y un flujo continuo de corriente. La marcación consiste en la interrupción del flujo de corriente a una tasa específica. (Un problema potencial es que los pulsos de marcación demasiado separados se pueden

confundir con señales de colgado por el conmutador.) El estado de interconexión se indica por una interrupción momentánea del circuito o por la inversión de la polaridad. En la figura 5.2 se enlistan los niveles de voltaje de operación de estos estados.

5.2.2 SEÑALIZACION DE CORRIENTE ALTERNA

La señalización de corriente alterna se refiere a la señal que envía la central para activar el circuito de la campanilla en el aparato telefónico.

Cuando una llamada ha sido conectada a través de una oficina central, ésta debe enviar una señal al aparato llamado para indicarle que una llamada está esperando a ser contestada. El voltaje aplicado por la oficina central al circuito del timbre es usualmente de 90 Vrms, con una frecuencia de 20 a 30 Hz.

5.2.3 DESCRIPCION DE LA TARJETA

Para una mejor comprensión de la tarjeta TALL-DSC, ésta se dividió a su vez en módulos, los cuales son:

1. Etapa de protección.
2. Conversión de las señales digitales a niveles lógicos.
3. Detector de cambio de polaridad.
4. Contador de pulsos.
5. Almacenamiento de los números.
6. Multiplexaje.

5.2.3.1 Etapa de protección

Debido a que los circuitos integrados se pueden dañar con los altos voltajes de corriente alterna que recibe la línea en el momento en que una llamada solicita ser contestada, fue necesario el diseñar un circuito de protección, el cual se presenta en la figura 5.3. Este está compuesto por dos diodos y una resistencia, y tiende a forzar a que el nivel de la señal de alterna no exceda de ± 15 Volts.

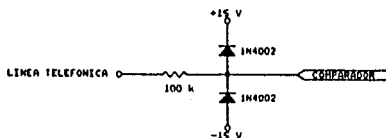


Figura 5.3 Etapa de Protección

5.2.3.2 Conversión de las Señales Digitales a Niveles Lógicos

Para detectar los niveles de voltaje cuando se abre y cierra el circuito, se implementó un comparador empleando un amplificador operacional. Con base en los niveles de voltaje mostrados en la figura 5.2, el voltaje de referencia fijado fue de 15 Volts, ya que este nivel asegura el correcto funcionamiento de esta etapa, independientemente del tipo de central a la que se esté conectado. Una de las características de este amplificador operacional es la de presentar una alta impedancia de entrada, lo que permite que el tasador sea invisible al teléfono, es decir, que no interfiera con el funcionamiento de éste.

Para que la señal alcance niveles lógicos TTL, tanto de corriente como de voltaje, se optó por el empleo de un optoacoplador.

En la figura 5.4 se muestran los circuitos que componen esta etapa.

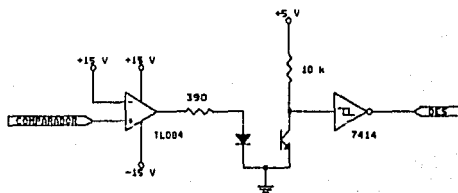


Figura 5.4 Conversión de Señales Digitales a Niveles Lógicos.

5.2.3.3 Detector de Cambio de Polaridad

Para esta etapa se emplea un comparador con un nivel de referencia negativo, con lo cual se genera una señal que indica cuando se ha contestado una llamada. Esta señal es alimentada a un optoacoplador con el fin de obtener niveles TTL. Esto se muestra en la figura 5.5.

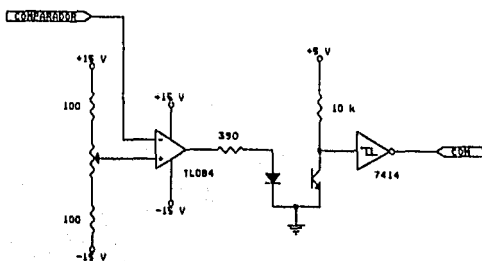


Figura 5.5 Cambio de Polaridad

5.2.3.4 Contador de Pulsos

Esta etapa es alimentada con la señal obtenida a la salida del optoacoplador y está constituida, por un circuito RC, con el cual se logra obtener un tiempo de descarga, entre pulso y pulso, que produce una señal continua durante el tren de pulsos del dígito marcado. Con esta señal se alimenta un par de inversores para generar un desfase de tal forma que la señal cambie de un nivel alto a uno bajo después del último pulso. Esta señal se emplea para inicializar el contador a cero al término del dígito marcado, con lo que el contador está listo para recibir el siguiente tren de pulsos.

A la salida del contador se obtiene un número binario de un valor menor en una unidad al número marcado. Esto no representa algún problema en los aparatos telefónicos que emplean disco, ya que éstos generan un pulso de más durante la marcación de cada dígito. Sin embargo, en los aparatos que funcionan con teclas, se tiene que agregar al valor obtenido por el contador una unidad. Para ello, se emplea un sumador de 4 bits. Por último, para indicar al sistema que se trata de un aparato de disco o de teclas se emplea un switch SPDT.

En la figura 5.6 se muestran los circuitos que integran esta etapa.

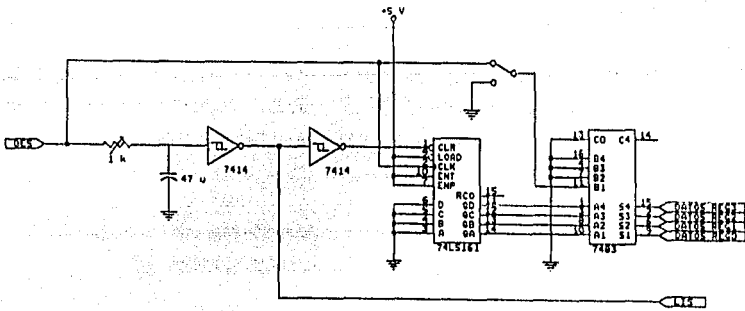


Figura 5.6 Contador de Pulsos

5.2.3.5 Almacenamiento de los Números y Multiplexaje

Debido a que el contador es inicializado prácticamente después de contabilizar un número, es necesario guardar éste, aprovechando el Intervalo entre el primer y el último pulso correspondientes al siguiente número marcado. Debido a que la señal que se emplea para cargar el número en el registro es de frente de onda negativo, se utiliza un registro que soporta dicha señal. Esta configuración se muestra en la figura 5.7.

Para que el contenido del registro de cada tarjeta no se confunda con los de las 15 restantes, se emplea un buffer de 3 estados entre el registro y la tarjeta TALL-UTP, el cual es habilitado únicamente cuando ésta

última lo solicita.

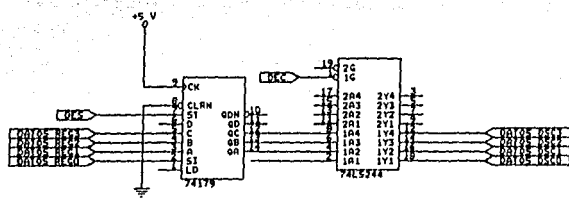


Figura 5.7 Almacenamiento de los Números y Multiplexaje

5.3 TARJETA DE TIEMPO Y PROCESAMIENTO (TALL-UTP)

La tarjeta TALL-UTP es capaz de controlar hasta 16 teléfonos. Le da atención a cada uno de éstos dependiendo del estado de colgado o descolgado que presentan. Toma el dígito marcado de la tarjeta TALL-DSC, una vez que ésta le indica que está listo y almacena el tiempo de inicio de la conversación, así como el tiempo cuando ésta concluye.

Dicha tarjeta está constituida por tres módulos: una configuración básica de una computadora basada en el microprocesador Z-80, un reloj de tiempo real (RTC) y una etapa de multiplexaje.

5.3.1 ORGANIZACION BASICA

La organización básica consiste de tres subsistemas principales: microprocesador, memoria y dispositivos de entrada y salida, tal como se muestra en la figura 5.8. Para conectar estos subsistemas se emplean tres conjuntos de líneas paralelas denominadas buses. Estos tres buses son el de direcciones, el de datos y el de control.

5.3.2 MEMORIA

La memoria externa se divide en dos categorías, ROM y RAM. La primera se emplea para guardar las instrucciones del programa. En la segunda se almacenan todos los datos recogidos por la tarjeta TALL-DSC, así como los tiempos de inicio y fin de la llamada.

última lo solicita.

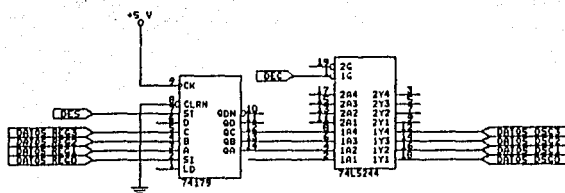


Figura 5.7 Almacenamiento de los Números y Multiplexaje

5.3 TARJETA DE TIEMPO Y PROCESAMIENTO (TALL-UTP)

La tarjeta TALL-UTP es capaz de controlar hasta 16 teléfonos. Le da atención a cada uno de éstos dependiendo del estado de colgado o descolgado que presentan. Toma el dígito marcado de la tarjeta TALL-DSC, una vez que ésta le indica que está listo y almacena el tiempo de inicio de la conversación, así como el tiempo cuando ésta concluye.

Dicha tarjeta está constituida por tres módulos: una configuración básica de una computadora basada en el microprocesador Z-80, un reloj de tiempo real (RTC) y una etapa de multiplexaje.

5.3.1 ORGANIZACION BASICA

La organización básica consiste de tres subsistemas principales: microprocesador, memoria y dispositivos de entrada y salida, tal como se muestra en la figura 5.8. Para conectar estos subsistemas se emplean tres conjuntos de líneas paralelas denominadas buses. Estos tres buses son el de direcciones, el de datos y el de control.

5.3.2 MEMORIA

La memoria externa se divide en dos categorías, ROM y RAM. La primera se emplea para guardar las instrucciones del programa. En la segunda se almacenan todos los datos recogidos por la tarjeta TALL-DSC, así como los tiempos de inicio y fin de la llamada.

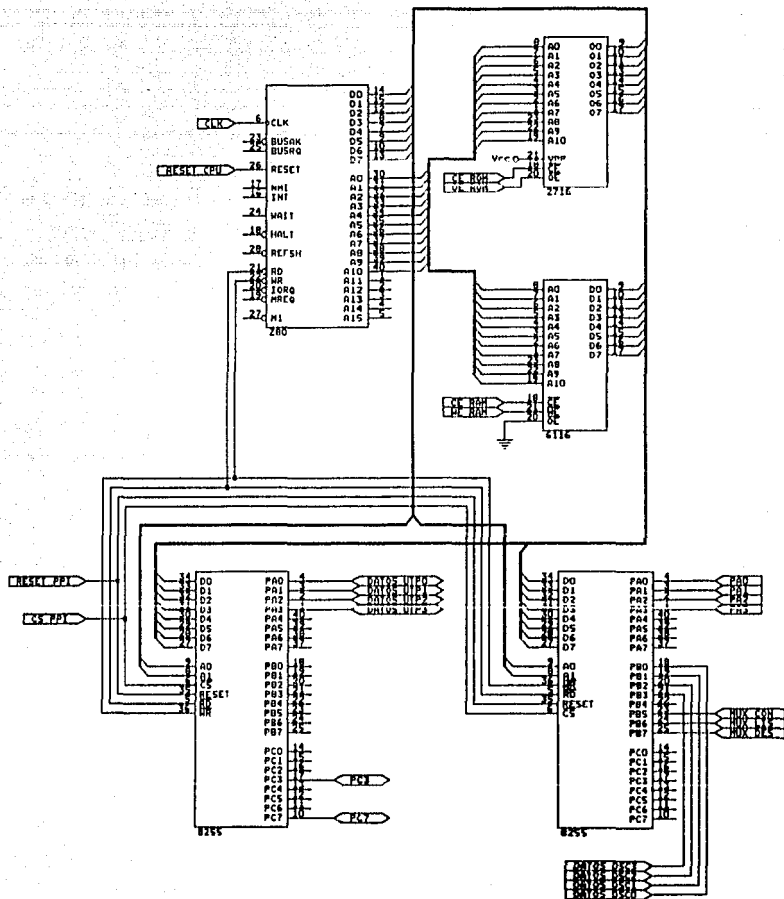


Figura 5.8 Organización Básica

5.3.3 DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA

Esta etapa está constituida por 2 puertos paralelos (PPI), el primero de los cuales se emplea para la comunicación entre la tarjeta TALL-UTP y la tarjeta TALL-IPC. El puerto A se emplea para la transferencia de datos y el puerto C para las líneas del protocolo. El segundo PPI es utilizado para la transferencia de

Información entre la tarjeta TALL-UTP y la tarjeta TALL-DSC. Por medio del puerto A se selecciona, a través de la etapa de multiplexaje, el teléfono a muestrear. El puerto B sirve para el ingreso del número marcado, mientras que en el puerto C se reciben las señales de control.

5.3.4 RELOJ DE TIEMPO REAL

Este circuito integrado, el cual se muestra en la figura 5.9, posee 13 contadores, que pueden ser accedidos en forma aleatoria, tanto para su lectura como para su inicialización. Estos contadores proporcionan la hora (hora, minutos y segundos), la fecha (día, mes y año) y el día de la semana. Además, dicho circuito cuenta con 2 registros de control que permiten establecer un conteo en 12 o 24 horas e indicar si el año es bisiesto o no.

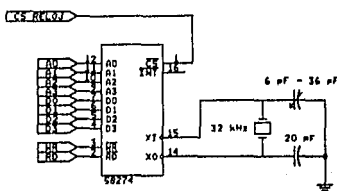


Figura 5.9 Reloj de Tiempo Real

5.3.5 ETAPA DE MULTIPLEXAJE

Esta etapa se encarga de multiplexar las señales de control provenientes de la tarjeta TALL-DSC. Está formada por tres circuitos multiplexores de 16x1, uno para las señales de colgado, otro para las señales de contestado, y finalmente para las señales de número listo, como se muestra en la figura 5.10.

De igual forma, para la selección de uno de los 16 teléfonos se emplea un demultiplexor de 1x16. El direccionamiento se define mediante el puerto A del PPI-1. La señal de salida activa habilita el buffer en la tarjeta TALL-DSC.

5.3.6 ETAPA DE DECODIFICACION

Una parte indispensable para la selección de las distintas etapas la constituye la decodificación, con la cual se asegura que el dispositivo deseado sea el que ocupe el bus de datos. En la figura 5.11 se observan el mapa de memoria y el mapa de puertos con base en los cuales se diseñó esta etapa, que se muestra en la figura 5.12.

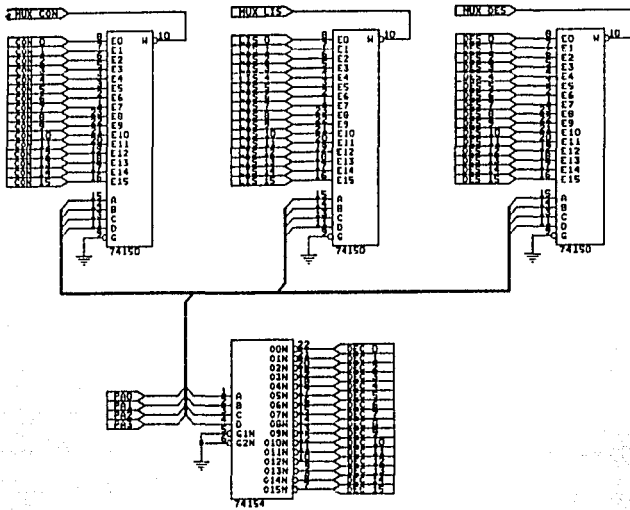


Figura 5.10 Etapa de Multiplexaje

5.3.7 FIRMWARE

Para llevar el control de los teléfonos se realizó un programa que capaz de polear cada uno de éstos y ejecutar ciertas acciones dependiendo del estado en el que se encuentren cada uno de ellos. Para ello se debe de guardar el estado de las señales del teléfono que se esté poleando, en localidades de memoria previamente reservadas, antes de polear el siguiente teléfono. Las señales o banderas que deben guardarse son las siguientes:

Bandera	Descripción
DES	Indica si el teléfono está colgado o descolgado.
CON	Indica si la llamada ha sido contestada o no.
LIS	Indica cuando se ha terminado de marcar un dígito.
PAS	Indica cuando finaliza la llamada.

En la figura 5.13 se muestran las localidades en RAM que se emplean para almacenar, tanto la información obtenida por la tarjeta TALL-DSC, como la necesaria para el correcto funcionamiento del firmware.

Mapa de Memoria

Dispositivo	Dirección	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
ROM	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	07FF	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RAM	0800	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	0FFF	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Mapa de Puertos

Dispositivo	Dirección	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
PPI-DSC	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PPI-IPC	0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
RTC	0010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	001F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Figura 5.11 Mapa de Memoria y Mapa de Puertos

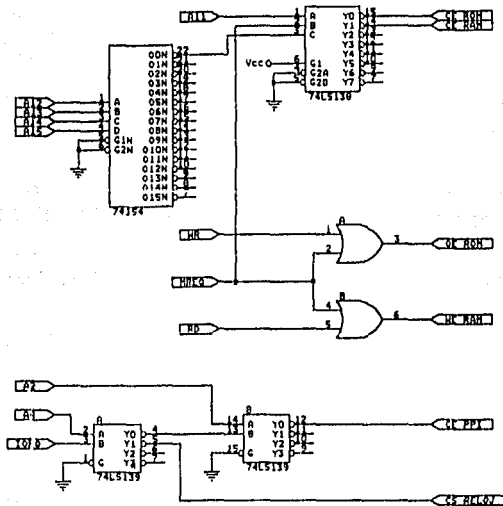


Figura 5.12 Etapa de Decodificación

Dirección	Contenido
0800-080F	Contador de dígitos marcados para los teléfonos 0-15.
0810-081F	Bandera LIS para los teléfonos 0-15.
0820-082F	Bits menos significativos de los contadores empleados en el retardo generado para asegurar que se ha contestado una llamada.
0830-083F	Bits más significativos de los contadores empleados en el retardo generado para asegurar que se ha contestado una llamada.
0840-084F	Bits menos significativos de los contadores empleados en el retardo generado para asegurar que se tiene un estado de colgado.
0850-085F	Bits más significativos de los contadores empleados en el retardo generado para asegurar que se tiene un estado de colgado.
0860-086F	Bandera PAS para los teléfonos 0-15.
0870	Dirección base donde se van a almacenar los dígitos marcados por el teléfono que se está peleando.
0880-088F	Valores provenientes de la PC para inicializar el reloj de tiempo real.
0872	Bandera para establecer el protocolo de comunicación con la PC.
0900-090F	Dígitos marcados por el teléfono 0.
0910-091F	Dígitos marcados por el teléfono 1.
.	.
.	.
09F0-09FF	Dígitos marcados por el teléfono 15.
0A00-0A0F	Registros de tiempo inicial para el teléfono 0.
0A10-0A1F	Registros de tiempo inicial para el teléfono 1.
.	.
.	.
0AF0-0AFF	Registros de tiempo inicial para el teléfono 15.
0B00-0B0F	Registros de tiempo final para el teléfono 0.
0B10-0B1F	Registros de tiempo final para el teléfono 1.
.	.
.	.
0BF0-0BFF	Registros de tiempo final para el teléfono 15.

Figura 5.13 Mapa de Memoria RAM

El firmware está formado por dos grupos. El primero se encarga de preparar a la tarjeta TALL-UTP para que pueda efectuar el tasado correctamente, ya que inicializa el RTC. De la misma manera, los registros empleados como acumuladores o banderas y el apuntador del teléfono muestreado se inicializan a cero. El acceso al segundo grupo está supeditado por el estado de la bandera DES, así como por el de la bandera

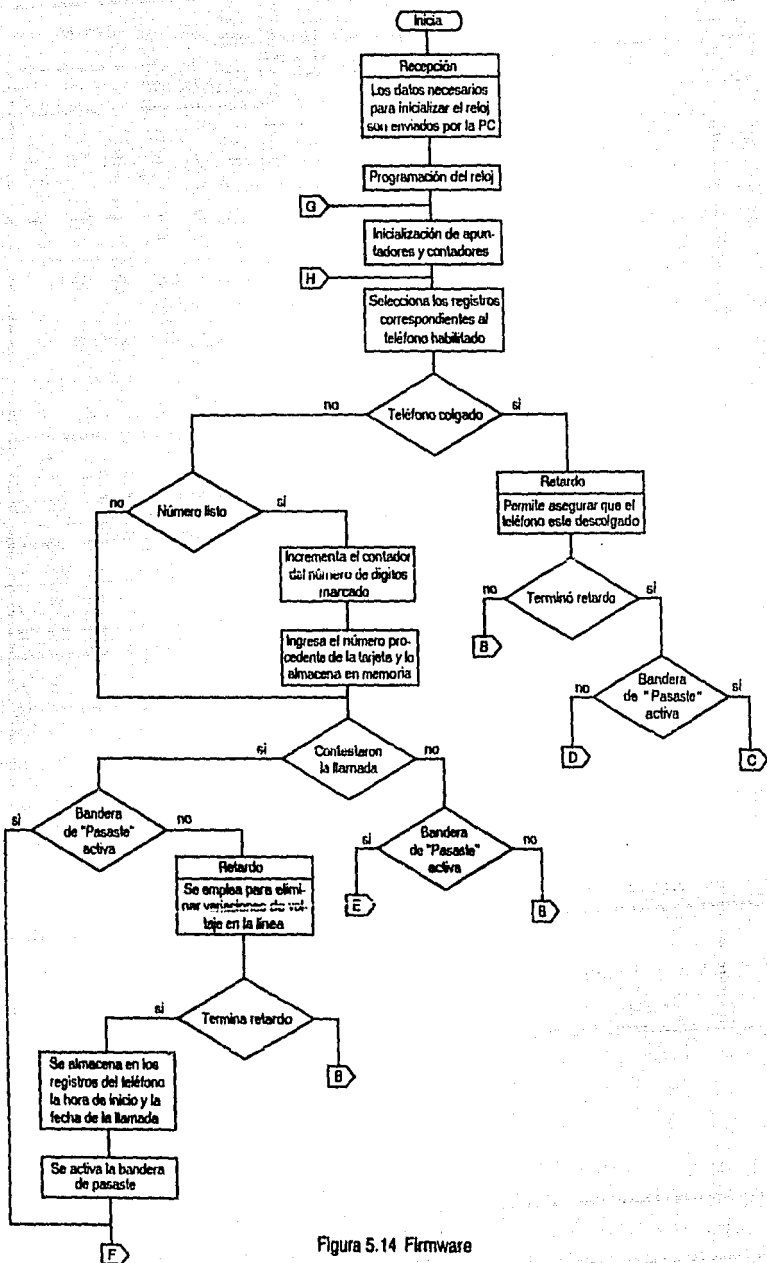


Figura 5.14 Firmware

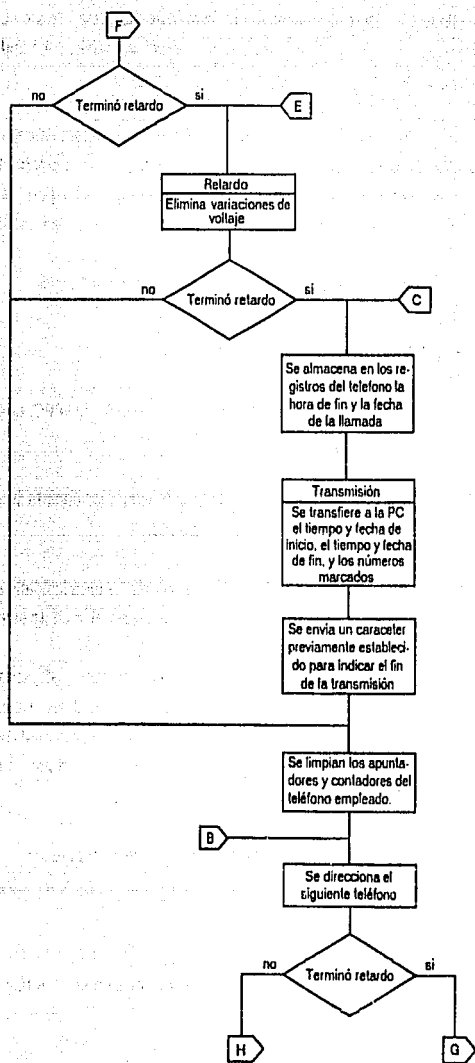


Figura 5.14 Firmware (Continuación)

PAS. Esto permite muestrear 16 teléfonos sin dedicarle atención a los que no lo necesitan. En el segundo grupo se tienen las rutinas que permiten almacenar el número marcado, dependiendo del estado de la bandera LIS, guardar el tiempo de inicio y de terminación de la conversación, gracias a la bandera CON, y transmitir la información a la computadora personal para efectuar la facturación.

Al final del segundo grupo se presenta una rutina a la cual se accesa, independientemente de si el teléfono ha sido atendido o no. Esta rutina se encarga de inicializar todos los registros empleados para el manejo de la información del teléfono muestreado. Además incrementa el apuntador para el siguiente teléfono a muestrear, repitiendo nuevamente el proceso, preguntando por el estado de la bandera DES.

En la figura 5.14 se muestra un diagrama de flujo con los pasos del firmware.

5.3.7.1 Protocolo de Comunicación para Recepción

Esta rutina se emplea para la recepción de información proveniente de la PC. Los bits que se emplean para establecer el protocolo son el 3 y 7 del puerto C del PPI.

En el bit C3 se tiene la señal STB (Strobe Input). Un nivel bajo en esta entrada se emplea para indicarle al dispositivo que cargue datos en el latch de entrada del puerto.

En el bit C7 se tiene la señal IBF (Input Buffer Full) que se emplea para indicarle al dispositivo remoto, mediante un nivel alto, que la información enviada ha sido recibida por el latch de entrada.

El recibir un nivel bajo en el bit C3 le indica al puerto que hay información disponible en el bus de datos. Cuando el dispositivo está listo para acceder la información, la guarda en el latch de entrada, indicándole al dispositivo remoto, mediante el bit C7, que el latch se encuentra lleno. El dispositivo remoto pone un nuevo dato en el bus de datos hasta que el bit C7 cambia de un nivel alto a un nivel bajo. Esto sucede cuando el microprocesador Z80 ha leído la información.

En el diagrama de flujo de la figura 5.15 se observa el desarrollo de esta rutina.

5.3.7.2 Protocolo de Comunicación para Transmisión

Esta rutina se emplea para establecer la transmisión de información entre la tarjeta TALL-UTP y la PC. En este protocolo se emplean los bits C3 y C7.

En el bit C3 se tiene la señal de OBF (Output Buffer Full). Un nivel bajo, en esta señal de salida, indica al CPU que se han enviado datos al bus.

En el bit C7 se tiene la señal de ACK (Acknowledge Input). Un nivel bajo en esta señal de entrada, le indica al dispositivo PPI que la información ha sido aceptada por el dispositivo remoto.

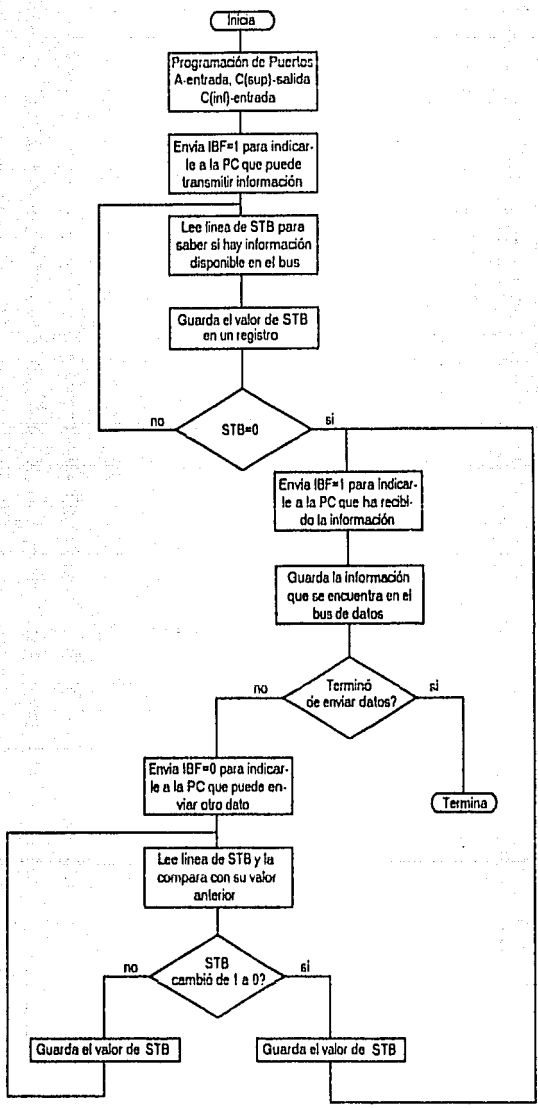


Figura 5.15 Rutina de Recepción

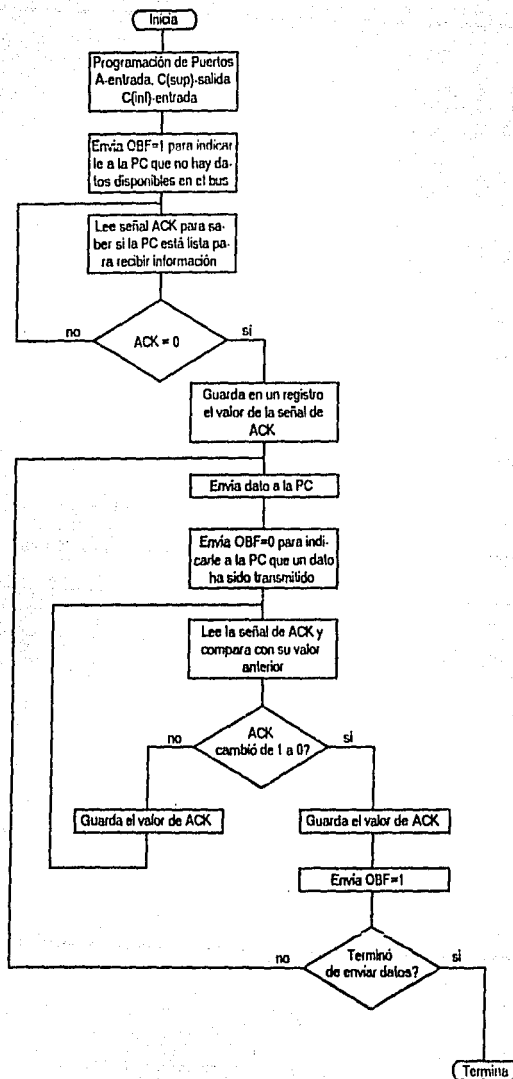


Figura 5.16 Rutina de Transmisión.

Cuando la señal en el bit C7 está en nivel bajo, indica al dispositivo que los datos enviados han sido aceptados, por lo que el dispositivo remoto está listo para recibir nueva información. El microprocesador cambia la señal del bit C3, de un nivel alto a uno bajo únicamente después de haber cargado el latch de salida con los datos que desea transmitir.

En el diagrama de flujo de la figura 5.16 se muestra el desarrollo de esta rutina.

5.3.7.3 Programación del Reloj

Cuando el sistema es instalado por primera vez y el potencial es aplicado, el dispositivo debe ser inicializado. La figura 5.17 muestra los pasos de operación recomendados para preparar el dispositivo (todos los números son decimales).

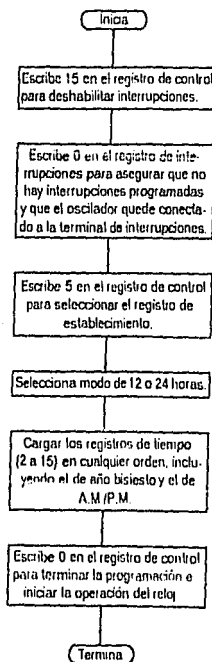


Figura 5.17 Programación del Reloj de Tiempo Real

La información puede alterarse cuando se desea. Esto ocurre si el usuario quiere hacer correcciones al reloj sin tener que pararlo y reiniciar el conteo. Esto puede ser realizado por software sensando el estado de la bandera "cambio de información", cambiando sólo la información justo después de que el tiempo ha sido modificado (la bandera "cambio de información" activa).

5.3.7.4 Lectura de los Registros de Reloj

Con esta rutina se leen secuencialmente los registros 3 al 14 del reloj de tiempo real, los cuales contienen la hora, fecha y día de la semana. La dirección en la que se almacena dicha información en memoria, depende del teléfono que se esté tasando, o si se trata del inicio o fin de la conversación.

5.3.7.5 Ciclos de Retardo

Debido a que la señal empleada para indicar a la tarjeta que el teléfono está descolgado o colgado es la misma que la que se utiliza para contabilizar los pulsos de marcado, fue necesario el diseño de una rutina que permitiera diferenciar un nivel alto en un tren de pulsos de marcado (variable), de un nivel alto de colgado (continuo). Esta señal se polea durante un tiempo ligeramente mayor a 60 milisegundos, que es la duración del período de ruptura de un pulso de marcado, como ya se mencionó en el Capítulo 1. Si el tiempo es mayor de 60 milisegundos se nota un cambio de nivel.

De igual forma, durante las pruebas se detectó un período de transición en la señal que se controla para la detección del cambio de polaridad y, por tanto, la de la llamada que fue contestada, originando que el tasador se confundiera y diera por terminada la llamada. Se generó un ciclo de retardo para asegurarse que dicha bandera mantuvo, en un primer instante, un nivel alto durante un tiempo predeterminado, esto con la finalidad de registrar el tiempo de inicio de la llamada, para luego permitir, más adelante, que dicha señal se encuentre en nivel bajo durante un período de tiempo similar. El tiempo de duración debe ser lo suficiente pequeño para no restarle velocidad al proceso, debido a que se realiza 16 veces.

5.4 INTERFACE ENTRE LA TARJETA TALL-UTP Y LA COMPUTADORA PERSONAL (TALL-IPC)

La tarjeta TALL-IPC permite establecer el protocolo de comunicación necesario para la transferencia de la información almacenada en la tarjeta TALL-UTP hacia la computadora personal.

Para el diseño de esta tarjeta se consideraron algunas de las señales presentes en las ranuras de expansión de la computadora personal, las cuales se muestran en la figura 5.18.

Las señales que se requieren son las 8 líneas del bus de datos, las señales de control IOR, IOW, RESET, AEN y las 10 primeras líneas del bus de direcciones, con las cuales se pueden direccionar desde la 200h hasta la 3Fh.

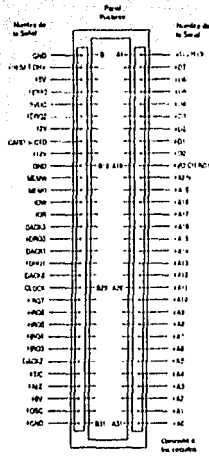


Figura 5.18 Ranura de Expansión

Todas las señales pasan a través de buffers de 3 estados. El buffer para el bus de datos tiene que ser bidireccional.

La PC tiene reservadas las direcciones de la 300h a la 31Fh para tarjetas prototipo, por lo que este rango es el empleado en la etapa de decodificación, que se muestra en la figura 5.19. El direccionamiento se logra mediante un comparador, al cual entran las 4 líneas provenientes de un dip switch y las líneas de la A5 a la A8 del bus de direcciones. La función que debe realizar el comparador se controla mediante la línea A9, que siempre debe estar en nivel alto. Esta etapa permite habilitar 4 direcciones consecutivas, siendo esto muy conveniente cuando se emplean dispositivos como el 8255 PPI, que es un puerto paralelo programable.

5.5 COMPUTADORA PERSONAL

En el diseño del sistema TALL fue necesario el empleo de una computadora personal, debido a la gran cantidad de información que se requiere para obtener la facturación de las llamadas realizadas. El programa de la PC recibe información proveniente de la tarjeta TALL-UTP y la procesa para determinar a que lugar se llamó, la duración de la llamada, y el importe de la misma, gracias a la información almacenada en las bases de datos, con lo cual realiza la facturación.

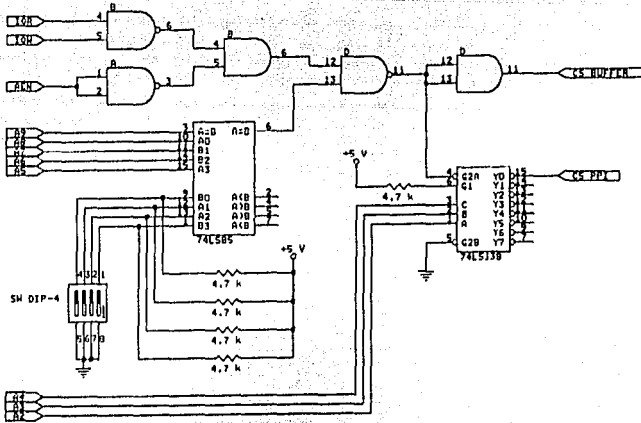


Figura 5.19 Etapa de Decodificación de la Tarjeta TALL-IPC

5.6 CONCLUSIONES

El sistema tasador automático de llamadas TALL cuenta con tres tarjetas, donde cada una está diseñada modularmente. Esto permitió implementar y probar cada uno de los módulos por separado, teniendo en cuenta la compatibilidad de las señales de entrada y salida. De igual forma, de presentarse una falla en alguna de las tarjetas, es más fácil localizar el problema y por tanto solucionarlo.

El hardware diseñado sólo es capaz de controlar 16 líneas telefónicas. Si se desea aumentar la capacidad del sistema con base en las necesidades de un hotel, se pueden conectar tantas tarjetas como se requiera, cuidando únicamente la velocidad del microprocesador de las tarjetas TALL-UTP.

CAPITULO 6

CAPITULO 6

6 SOFTWARE DEL SISTEMA TALL

6.1 INTRODUCCION

Durante el diseño del sistema TALL se pensó en desarrollar un software para una PC, utilizando el sistema operativo DOS, debido a que representa la solución más económica para la adquisición de un sistema de cómputo. Este software está orientado a una de las aplicaciones más importantes de este sistema, como es la tasación de las llamadas de larga distancia en un hotel.

La finalidad de este software es recibir la información proveniente de la tarjeta TALL-UTP y procesarla para realizar la facturación correspondiente.

Para llevar a cabo lo anterior se crearon dos programas: un programa residente, con lo que se evita tener una PC dedicada, y un programa en línea al que se tiene acceso cuando el usuario lo requiere.

A continuación se describen estos dos programas.

6.2 PROGRAMA RESIDENTE

Un programa residente TSR (Terminate and Stay Resident) permanece siempre en memoria, mientras otros programas son ejecutados, debido a que copia su dirección top-of-memory en un apuntador especial que almacena la dirección donde el Sistema Operativo DOS carga los programas ejecutables, y que es conocido como Vector de Inicio de Programa. De esta forma, el Sistema Operativo carga todos los programas subsecuentes en un área de memoria inmediata superior a la del programa TSR.

Para tener acceso a un programa TSR se emplea la tabla de vectores de interrupciones, de tal manera que si el programa que se desea hacer residente se escribe como una rutina de servicio de interrupción (ISR), puede ser accedido por cualquier otro programa al generar una interrupción. Esta rutina es escrita en un lenguaje ensamblador o en un lenguaje de programación de alto nivel, como Pascal o C.

Un programa TSR puede ser pasivo o activo, dependiendo de la forma de activarlo. Es pasivo sólo si se ejecuta cuando es llamado específicamente por algún otro programa. En cambio es activo cuando está constantemente corriendo o puede ser invocado por una combinación de teclas, y suspende la ejecución del programa que se está ejecutando en primer plano.

Para activar un programa residente se puede emplear la interrupción 1Ch, con la cual se tiene el control de la PC, 18.2 veces por segundo. Esta interrupción se genera como resultado de la rutina de interrupción

8, que se encarga de actualizar el reloj de la PC.

En general, al elaborar un programa residente activo se debe tener cuidado de no llamar una función del BIOS que esté utilizando el programa en ejecución cuando el programa TSR toma el control. Este problema surge sólo cuando el TSR es activado por una interrupción de hardware. Las Interrupciones de software llamadas y controladas por el programa son diferentes, ya que cada línea del programa debe ser terminada antes de que se ejecute la interrupción. Por consiguiente, en una interrupción de software se puede emplear cualquier función de DOS o BIOS, teniendo la seguridad de que dicha función no es utilizada en otra parte de la máquina.

El programa residente desarrollado en este trabajo, se encarga de realizar las rutinas complementarias a las existentes en la memoria de la tarjeta TALL-UTP, las cuales permiten establecer el protocolo de comunicación, que permite recibir los datos necesarios para realizar la tasación en sí, (hora y fecha, tanto de inicio como de terminación de la llamada; habitación que la originó y el número telefónico solicitado. Esta información se guarda en un archivo conforme es transmitida por la tarjeta TALL-UTP.

En la figura 6.1 se muestra el diagrama de flujo correspondiente al programa residente.

6.3 PROGRAMA EN LINEA

El programa en línea cumple dos funciones: la primera y más importante consiste en procesar la información adquirida por el tasador; mientras que la segunda es llevar el control de las habitaciones, utilizando la información que se obtiene cuando el huésped es registrado.

Para el manejo de toda la información se crearon 4 bases de datos, conteniendo cada una los siguientes campos:

1. Control de Habitaciones.

- a) Habitación
- b) Nombre del huésped
- c) Fecha de Ingreso
- d) Fecha de Egreso
- e) Crédito Inicial
- f) Gastos por concepto de llamadas

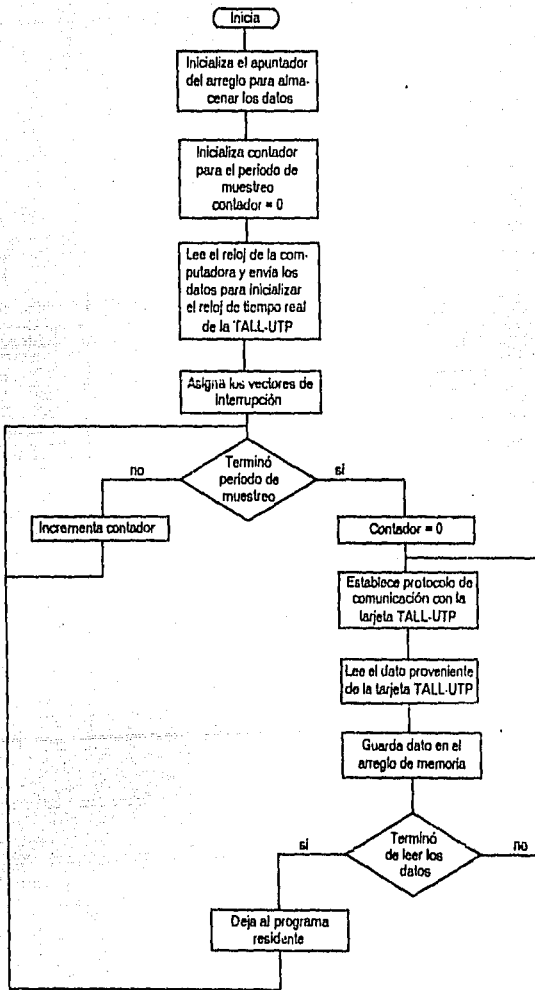


Figura 6.1 Programa Residente

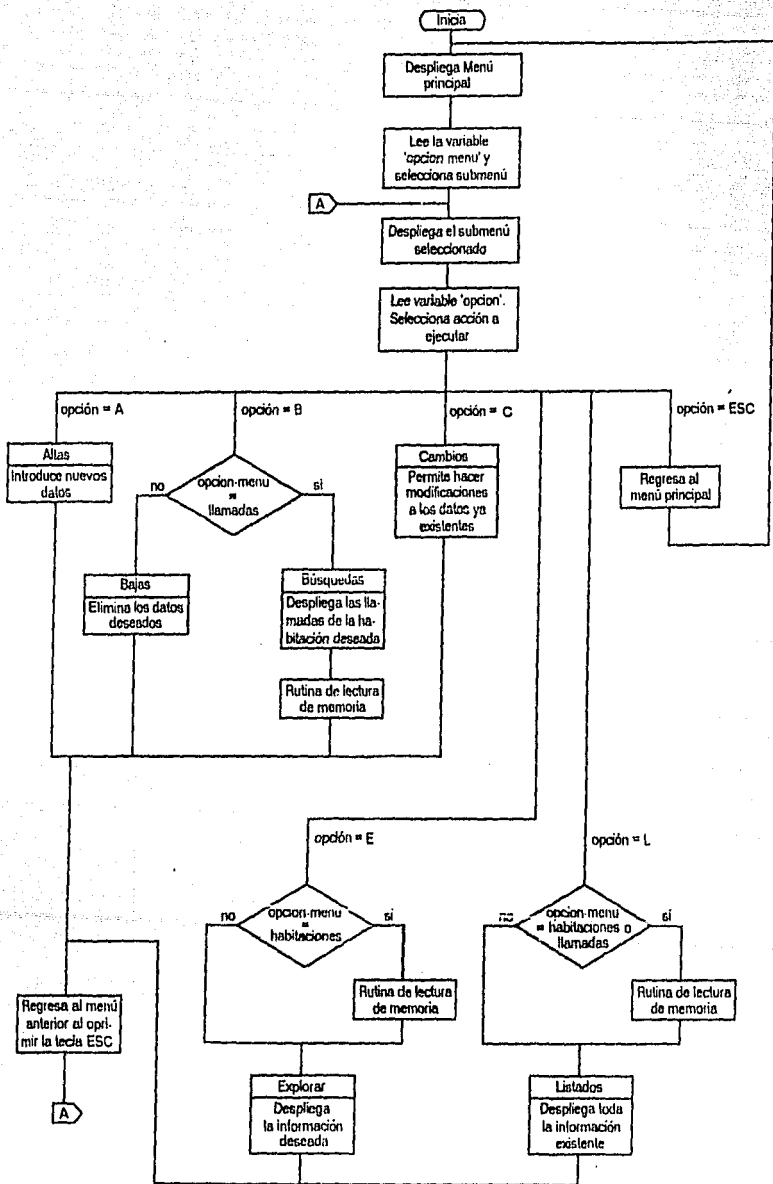


Figura 6.2 Programa en Línea

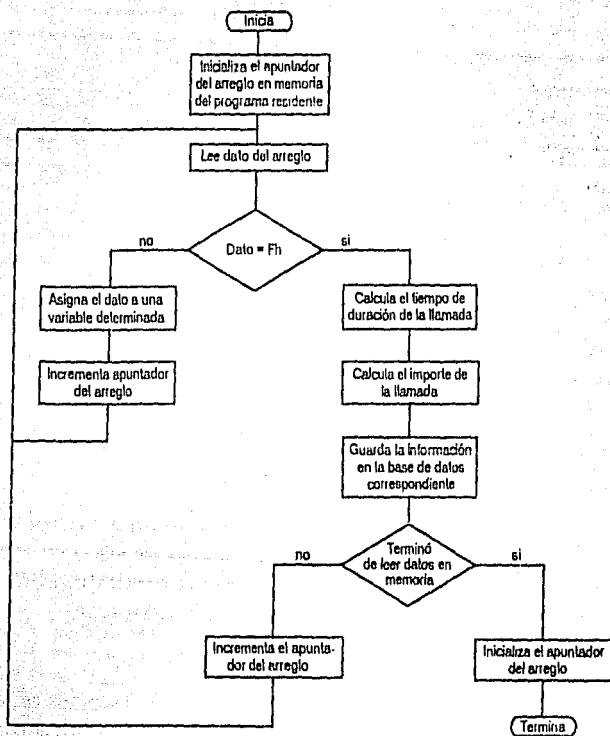


Figura 6.2 Rutina de Lectura de Memoria del Programa en Línea (Continuación)

2. Control de Llamadas.

- a) Habitación
- b) Hora de Inicio
- c) Fecha de Inicio
- d) Hora de terminación
- e) Fecha de terminación
- f) Teléfono
- g) Lugar de destino
- h) Importe

3. Claves LADA del lugar.

- a) Clave de acceso al servicio LADA
- b) Clave del lugar
- c) Nombre del lugar
- d) Clave tarifaria

4. Tarifas por Zona de Numeración.

- a) Clave tarifaria
- b) Lugar
- c) Horario de tarifa plena
- d) Tarifa plena
- e) Tarifa reducida

Como manejador de base de datos se empleó el Turbo Database Toolbox versión 4.0, que es 100% compatible con el computador utilizado para realizar el programa.

El programa en línea tiene dos unidades principales: la primera de ellas está formada por todas las rutinas necesarias para hacer que el sistema sea amigable (menús, ventanas y líneas de ayuda). La segunda se encarga del manejo de toda la información empleada en la tasación y el control de las llamadas telefónicas de un hotel. Un diagrama de flujo básico de este programa se muestra en la figura 6.2.

Cuando se inicia la ejecución del programa, el menú principal se muestra en la parte superior de la pantalla; véase la figura 6.3. Cualquiera de las opciones se puede seleccionar colocando el cursor en la opción deseada por medio de las flechas y presionando la tecla de ENTER; o bien, tecleando la primera letra de la opción deseada. Cuando se trabaja en alguna de las 5 opciones, se puede regresar al menú anterior presionando la tecla de ESC.

Cada vez que se selecciona el menú Habitaciones o Llamadas es necesario actualizar las bases de datos, por lo que debe leerse la información guardada en las localidades de memoria reservadas por el programa residente. Una vez que eso es realizado, la máquina calcula la duración y el importe de la llamada según el lugar, hora de inicio y día de la semana. Esta información se guarda posteriormente en la base de datos correspondiente.

A continuación se presenta una breve descripción de las 5 opciones accesibles con el menú principal.

6.3.1 HABITACIONES

El menú habitaciones, el cual se muestra en la figura 6.4, tiene 5 opciones, las cuales permiten realizar diferentes rutinas con las que se lleva el control de cada una de las habitaciones de un hotel, como son las de dar de alta o de baja una habitación, realizar modificaciones o desplegar la información de una habitación

específica y desplegar un listado con los datos de cada una de las habitaciones ocupadas. La información empleada en este menú es la siguiente: el número de la habitación, el nombre del huésped, la fecha de ingreso, el crédito que tiene dicha habitación y el importe total por concepto de llamadas telefónicas. Dicha información se muestra en la figura 6.5. Para regresar al menú Habitaciones cuando se está en una de estas opciones se presiona la tecla de ESC.

6.3.2 LLAMADAS

Al seleccionar el menú Llamadas que se muestra en la figura 6.6, se entra a una ventana con dos opciones: Búsquedas y Listados. Con la opción Búsqueda se genera un listado con toda la información relacionada a las llamadas realizadas por una habitación específica, como es el número de la habitación, fecha, hora de inicio y terminación de cada llamada, duración e importe de ellas, número telefónico y lugar de destino. Esta opción se presenta en la figura 6.7.

Con la opción Listado se despliega la lista de todas las llamadas realizadas en el hotel.

6.3.3 TARIFAS

Este menú se accesa cuando se desean capturar nuevas poblaciones o zonas con sus correspondientes tarifas y horarios de aplicación, modificar o borrar dicha información de acuerdo a las especificaciones establecidas por Teléfonos de México, S.A. de C.V.. Con este menú también se puede buscar la información de una zona o población en particular y desplegarla, o presentar un listado con toda la información de todas las poblaciones o zonas existentes. En la figura 6.8 se muestra el menú Tarifas con sus diferentes opciones y en la figura 6.9 se indica la información utilizada en este menú.

6.3.4 CLAVES

Con este menú, que se muestra en la figura 6.10, se genera un listado con todas las poblaciones y países que tienen acceso al servicio telefónico de LADA 91, 95 y 98. En él se enlista el nombre de la población o país, su clave LADA y su clave de acceso al servicio nacional, internacional o mundial. También permite introducir nuevas poblaciones y países con sus correspondientes claves, y por último, borrar, modificar y desplegar la información de un lugar en particular. En la figura 6.11 se muestra la opción de Listados, y se observa la información empleada en este menú.

6.3.5 OTROS

Por el momento esta opción no ejecuta ninguna función. Sin embargo, puede ser utilizada para realizar diferentes funciones según las necesidades de cada hotel. Por ejemplo, el hotel puede requerir reportes impresos de las llamadas realizadas en un cierto periodo de tiempo, o generar facturas de las llamadas realizadas por una habitación en particular.

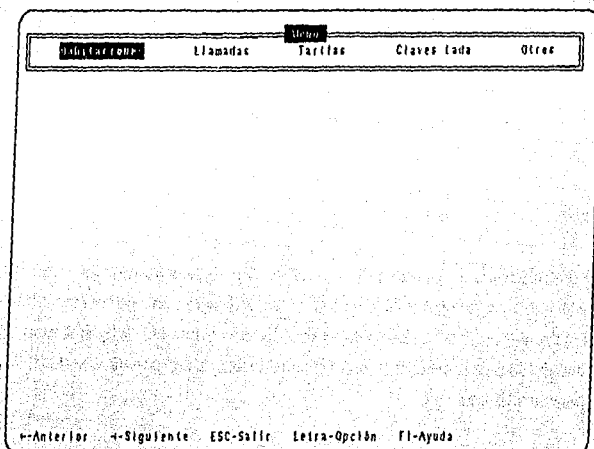


Figura 6.3 Menú Principal

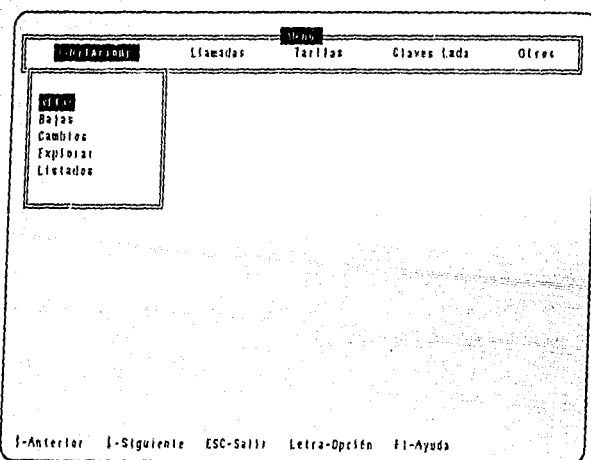


Figura 6.4 Menú Habitaciones

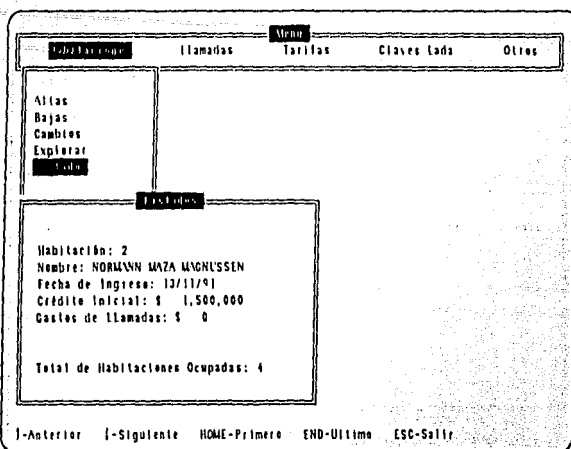


Figura 6.5 Listado de las Habitaciones

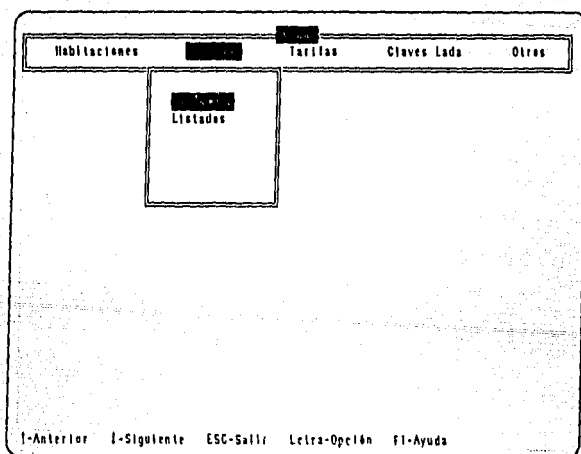


Figura 6.6 Menú Llamadas

Habitaciones		Tarifas		Claves Lada		Otras	
Habitación: 1 Nombre: MARCELA CABRAL CALVILLO Fecha de Ingreso: 12/11/91		Importe Total: \$ 127,279					
Fecha	Hora	Teléfono	Destino	Tiempo	Importe		
12/Nov/91	15 29 30	98545344134	ARGENTINA	4	\$	32,524	
12/Nov/91	21 38 49	98335136106	FRANCIA	3	\$	16,230	
13/Nov/91	10 27 21	98216593548	TUNEZ	5	\$	40,655	
13/Nov/91	23 45 26	9855513610	BRASIL	7	\$	37,870	

PgUp-Anterior PgDn-Siguiente HOME-Primera END-Ultima ESC-Salir

Figura 6.7 Búsqueda de las Llamadas de una Habitación

Habitaciones		Llamadas		Claves Lada		Otras	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Bajas Cambios Explorar Listados </div>							
*Anterior *Siguiente *ESC-Salir *Tecla/Opción *F1-Ayuda							

Figura 6.8 Menú Tarifas

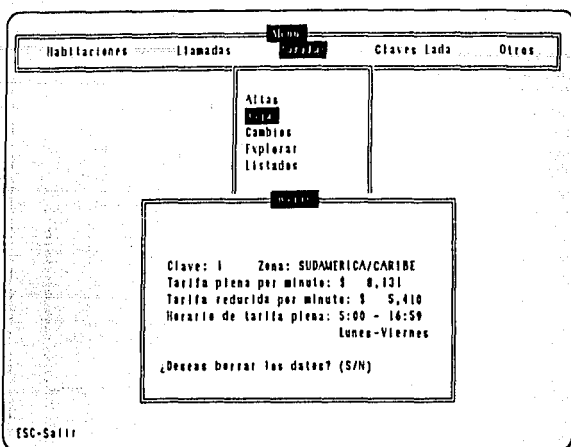


Figura 6.9 Opción para Dar de Baja una Tarifa

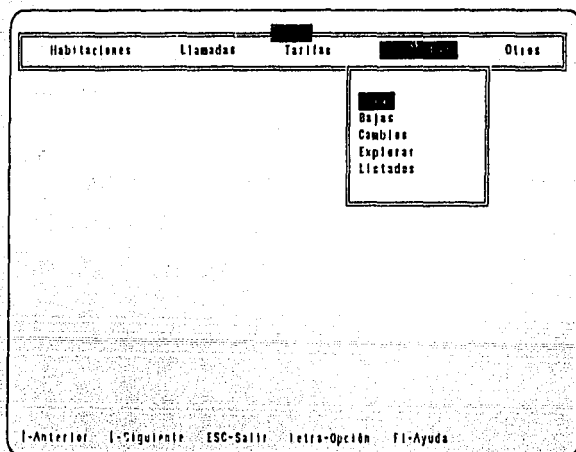


Figura 6.10 Menú Claves

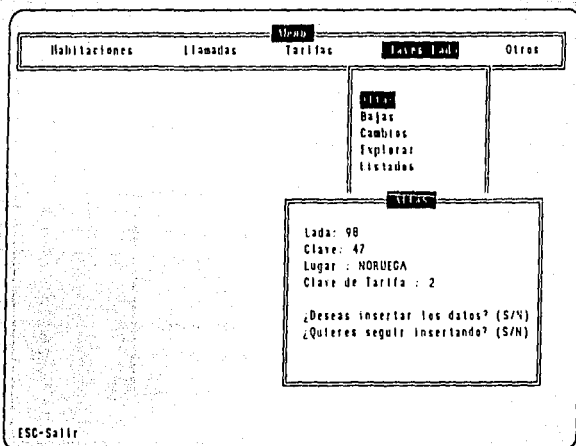


Figura 6.11 Menú para dar de Alta la Clave LADA de una Población

6.4 CONCLUSIONES

De acuerdo a las investigaciones realizadas en sistemas tasadores ya existentes, el software que se desarrolló para el sistema TALL puede ser aplicado y obtener resultados idénticos a dichos sistemas. Sin embargo se pueden realizar algunas modificaciones en el software, conforme a las necesidades del lugar en el que se aplique. Por ejemplo, algunos hoteles dan acceso al servicio de larga distancia automática, siempre y cuando el usuario tenga un crédito para tales fines. Por otra parte, al calcular el importe de una llamada se pueden incluir los cargos adicionales de servicio e impuestos que maneja cada hotel.

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo se presentó el diseño y operación de un tasador automático de llamadas de larga distancia capaz de adaptarse a cualquier conmutador. Para la realización del sistema (TALL), se pensó en un diseño modular, tanto en hardware como en software, debido a las ventajas que esto representa.

El hardware consta de tres tarjetas básicas:

1. **Tarjeta de Detección de Señales de Control (TALL-DSC):** Existe una tarjeta TALL-DSC por cada línea telefónica que se desee controlar. Tiene como función seguir el progreso de una llamada, esto es, detecta cuando un abonado levanta el auricular, los dígitos marcados, el instante en el que dicha llamada es contestada y finalmente, el momento de terminación de la misma.
2. **Tarjeta de Tiempo y Procesamiento (TALL-UTP):** Esta tarjeta se encarga de poseer hasta 16 tarjetas TALL-DSC y determina cual de éstas requiere atención. Almacena en memoria el número que identifica a la tarjeta TALL-DSC, el número telefónico marcado, y el tiempo de inicio y terminación de la llamada, ya que cuenta con un reloj de tiempo real. Cuando la llamada concluye, transmite dicha información a una computadora personal.
3. **Tarjeta de Interface con la PC (TALL-IPC):** Por medio de esta tarjeta se establece el protocolo de comunicación que permite la transmisión de información entre la tarjeta TALL-UTP y la computadora personal.

El software desarrollado para el sistema TALL consta de dos programas:

1. **Programa Residente:** Tiene como propósito controlar la tarjeta TALL-IPC para establecer la transferencia de información entre la tarjeta TALL-UTP y la computadora personal, cada vez que se concluye una llamada. Esta información permanece en memoria hasta que el programa en línea requiera actualizar las bases de datos.
2. **Programa en Línea:** Se encarga de leer y procesar los datos adquiridos por el programa residente. Determina la habitación de origen, el destino e importe de cada una de las llamadas. Posteriormente, almacena esta información ya procesada en la base de datos correspondiente.

Este programa tiene acceso a las bases de datos que contienen las tarifas por minuto, según el destino y las claves de los diferentes países y poblaciones que tienen acceso al sistema LADA.

Finalmente, el programa en línea le permite al usuario llevar un control de todas las habitaciones de un hotel, utilizando menús, ventanas y líneas de ayuda, lo que hace al programa amigable.

Una vez terminado el desarrollo del sistema TALL, se realizaron pruebas sobre líneas telefónicas y pequeños conmutadores para definir la operatividad y el funcionamiento del sistema. Estas pruebas consistieron en la conexión a una línea telefónica y realización de llamadas, tanto locales para comprobar que el sistema era capaz de detectar las señales de control necesarias para realizar la tasación, como de larga distancia para verificar que la duración y el importe de las mismas eran correctos.

Al realizar las pruebas del sistema propuesto se detectaron algunos problemas, tanto en el desarrollo como en la operación del mismo. Dichos problemas se describen a continuación:

- a) Las centrales telefónicas en México son de diversos tipos. En las centrales que funcionan con -24 volts, el abonado puede detectar que se completó una llamada debido a que el cambio de polaridad, que se presenta entre centrales, se refleja en la línea telefónica. Esto no ocurre en las centrales que funcionan con -48 volts, por lo que para detectar esta señal se debe recurrir a la frecuencia y cadencia de la señal.
- b) Existen circuitos integrados que permiten identificar los distintos tonos, como el circuito M-902, empleado para seguir el progreso de una llamada. Sin embargo, debido a que las centrales no manejan valores estándares de frecuencia, este circuito aún no es aplicable en México. Puesto que las centrales están cambiando, en un futuro próximo existe la posibilidad de aplicar este tipo de circuitos.
- c) Se tuvo que lograr que el sistema fuera transparente a la línea telefónica, es decir, que no interfiriera en el funcionamiento del aparato telefónico. Para ello se diseñó un circuito electrónico con una impedancia alta de entrada, que al mismo tiempo tuviera la función de proteger al sistema contra los altos niveles de voltaje que se presentan en la señal del timbre.

Aunque en las pruebas realizadas al sistema se obtuvieron resultados satisfactorios, se proponen algunas mejoras y replanteamientos que se consideran necesarios para obtener un sistema que sea más operable y pueda adaptarse a los sistemas ya existentes. Dichas mejoras son:

- a) Aunque el tasador propuesto funciona en cualquier conmutador, es necesario que esté conectado a una central de -24 volts. Una mejora consiste en diseñar y obtener los circuitos que permitan que el sistema pueda utilizarse en cualquier tipo de centrales, sea de -24 ó -48 volts.
- b) La tarjeta TALL-UTP está diseñada para controlar 16 teléfonos. Para adaptarlo a conmutadores con un mayor número de líneas telefónicas se pueden seguir dos opciones:
 - b.1) Conectar tantas tarjetas TALL-IPC como sea necesario, dependiendo del número de ranuras de expansión con que cuente la computadora personal. Esto se muestra en la figura C.1.
 - b.2) Diseñar una etapa de multiplexaje entre las distintas tarjetas UTP y la tarjeta IPC, como se muestra en la figura C2. Esta solución es la más viable.

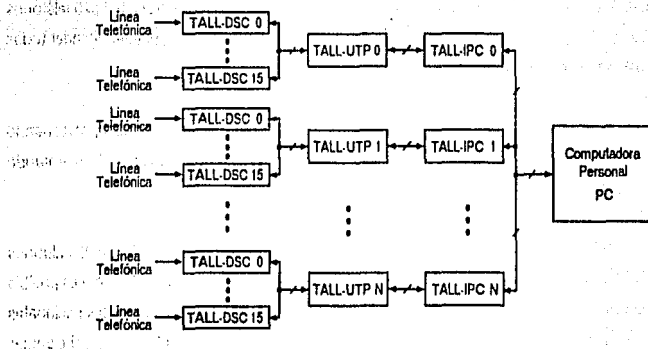


Figura C.1 Diagrama de Bloques del Sistema TALL Utilizando Tantas Tarjetas TALL-IPC Como Sea Necesario

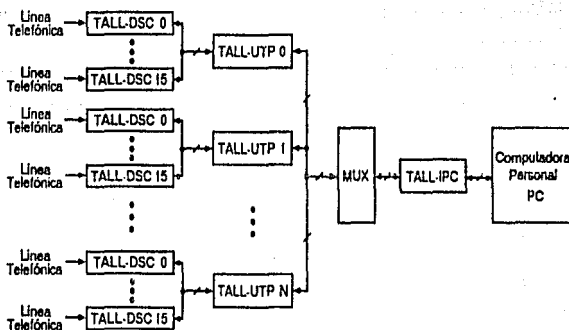


Figura C.2 Diagrama de Bloques del Sistema TALL Multiplexando las Tarjetas TALL-UTP y Utilizando una Tarjeta TALL-IPC

- c) Para el diseño del sistema TALL se seleccionó un microprocesador con una frecuencia de operación de 2 MHz, con el que se pueden controlar hasta 8 teléfonos, considerando que las llamadas sean simultáneas, esto es, se inicien y terminen al mismo tiempo. Sin embargo, si se desea aumentar el número de líneas telefónicas es necesario aumentar la frecuencia del microprocesador. El número máximo de líneas que se pueden controlar con un microprocesador funcionando a 8 MHz es de 32.

Como 32 troncales pueden dar servicio adecuado a unos 10 teléfonos por troncal o 320 teléfonos en total. por tanto, se considera que con un microprocesador de 8 MHz se pueden atender todas las llamadas de la mayoría de los hoteles del país.

- d) En lo que se refiere al software, se pueden hacer mejoras en el programa residente, aprovechando los recursos de cómputo. Una de éstas consiste en guardar la información en un archivo, evitando con ello que altos voltajes o fallas originen pérdidas de información.
- e) Para realizar las pruebas al sistema se capturó toda la información empleada por LADA 98 y algunos datos utilizados por LADA 91 y LADA 95. Sin embargo, en los dos últimos servicios sólo es posible facturar llamadas que tengan como origen a la Ciudad de México. Para tasar llamadas nacionales o internacionales que se originen a partir de cualquier población dentro de México, se debe contar con todas las coordenadas V-H de las diferentes poblaciones, y realizar los procedimientos para calcular el importe con base en la distancia que separa a dos poblaciones.
- f) Debido a que el sistema TALL se adapta en forma natural a cualquier tipo de conmutador, sea electromecánico o electrónico, puede ser empleado por cualquier institución social o comercial que requiera llevar un control de las llamadas realizadas via LADA. Sólo es necesario realizar algunas modificaciones en el software para que pueda adaptarse a las necesidades de cada institución.

Al hacer una evaluación de costos por Investigación, desarrollo, material e instalación del Sistema TALL en un hotel de aproximadamente 112 habitaciones, y que presente todas las características de los sistemas ya existentes, se obtuvieron los siguientes resultados.

Material y equipo de cómputo:	\$ 20,000,000
-------------------------------	---------------

Si el costo de investigación de desarrollo por hora es de \$ 150,000/hora, y el tiempo empleado fue de 660 horas, el costo total de investigación es de aproximadamente:	\$ 100,000,000
--	----------------

Si se desea que el sistema sea competitivo se puede aplicar un precio de venta de \$ 50,000,000, de los cuales el 40% equivale a los materiales y equipo de cómputo, 40% a la investigación y 20% por utilidad. De ahí se obtiene que para recuperar la inversión original sería necesario vender 5 sistemas TALL. Por tanto, el precio puede reducirse después de conocer los equipos que pueden venderse al realizar un estudio de mercado.

En Investigaciones realizadas se encontró que únicamente el software de un tasador comercial tiene un costo de entre 12 y 18 millones de pesos (4 a 6 mil dólares), y un tasador integrado a un conmutador electrónico tiene un valor aproximado de \$ 240,000,000 (80 mil dólares). Por lo que se observa una gran diferencia de precios entre el Sistema TALL y los sistemas ya existentes en el mercado.

Para asegurar la compatibilidad del sistema TALL con cualquier tipo de conmutador y centrales telefónicas es necesario profundizar en el conocimiento de los sistemas actuales y en la tendencia de desarrollo que tienen los conmutadores y el equipo telefónico. Sin embargo, el desarrollo de un prototipo, como se mencionó anteriormente, se justifica en la necesidad actual costo/beneficio de un sistema de este tipo.

ANEXO 1

TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 SUBDIRECCION DE PROMOCION Y DESARROLLO DE L.D.
 GERENCIA COMERCIAL DE L.D. NACIONAL
 SUBGERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES Y COMERCIALIZACION

TABLA LADA 91 SIN I.V.A.

HORARIO DIURNO: LUNES A SABADO DE 8:00 A 19:59

TARIFA BASICA	1 MIN	2 MIN	3 MIN	4 MIN	5 MIN	6 MIN	7 MIN	8 MIN	9 MIN	10 MIN	10 ADIC
1	230	403	576	749	922	1095	1268	1441	1614	1787	1960
2	450	788	1126	1464	1802	2140	2478	2816	3154	3492	3830
3	650	1139	1628	2114	2602	3090	3578	4066	4554	5042	4880
4	1000	1750	2500	3250	4000	4750	5500	6250	7000	7750	7500
5	1400	2450	3500	4550	5600	6650	7700	8750	9800	10850	10500
6	1500	2625	3750	4875	6000	7125	8250	9375	10500	11625	11250
7	1700	2975	4250	5525	6800	8075	9350	10625	11900	13175	12750
8	1800	3150	4500	5850	7200	8550	9900	11250	12600	13950	13500
9	1900	3325	4750	6175	7600	9025	10450	11875	13300	14725	14250
10	2000	3500	5000	6500	8000	9500	11000	12500	14000	15500	15000

HORARIO NOCTURNO: DE LUNES A SABADO DE 20:00 A 7:59
 Y DOMINGO TODO EL DIA.

TARIFA BASICA	1 MIN	2 MIN	3 MIN	4 MIN	5 MIN	6 MIN	7 MIN	8 MIN	9 MIN	10 MIN	10 ADIC
1	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650
2	225	394	563	732	901	1070	1239	1408	1577	1746	1650
3	325	569	813	1057	1301	1545	1789	2033	2277	2521	2440
4	500	875	1250	1625	2000	2375	2750	3125	3500	3875	3750
5	700	1225	1750	2275	2800	3325	3850	4375	4900	5425	5250
6	750	1313	1875	2438	3000	3563	4125	4688	5250	5813	5625
7	850	1488	2125	2763	3400	4038	4675	5313	5950	6588	6375
8	900	1575	2250	2925	3600	4275	4950	5625	6300	6975	6750
9	950	1663	2375	3088	3800	4513	5225	5938	6650	7363	7125
10	1000	1750	2500	3250	4000	4750	5500	6250	7000	7750	7500

DEPTO. DE OPERACION TARIFARIA
 EDICION: ENERO 1o., 1991.

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE: MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	EDO	T. B	LADA	POBLACION	EDO	T. B
469	ABASOLO	GTO	6	745	AYUTLA DL LIB	GRO	6
131	ABASOLO	TAMP	8	158	BACHINIWA	CHIH	9
447	ACAMBARO	GTO	5	642	BACOBAMPO	SON	9
722	ACAMBAY	HEX	3	643	BACUM	SON	9
325	ACAPONETA	HAY	8	624	BAHIA D KINO	SON	10
749	ACAPULCO	GRO	6	934	BALANCAN	TAB	9
371	ACATLAN	JAL	7	861	BARROTERAN	COAH	9
953	ACATLAN	PUE	5	653	BENITO JUAREZ	BCH	10
377	ACATLAN D JUA	JAL	7	632	BENJAMIN HILL	SON	10
274	ACATLAN D PER	OAX	6	177	BERMEJILLO	DGO	9
739	ACATLIPA	MOR	3	965	BERRIOZABAL	CHIS	8
242	ACATZINGO	PUE	5	29	BOCA DL RIO	VER	7
924	ACAYUCAN	VER	7	5	BOSQUES DL LA	HEX	8
772	ACTOPAN	HGO	3	322	BUCERIAS	HAY	8
722	ACULCO	HEX	4	169	BUENAVENTURA	CHIH	9
681	ADDOLFO RUIZ C	SIN	9	733	BUENAVISTA	CU	4
923	AGUA DULCE	VER	8	36	BIGAMBILLAS	JAL	7
633	AGUA PRIETA	SON	10	824	BUSTAMANTE	N L	8
899	AGUALEGUAS	NL	8	684	CABO S LUCAS	BCS	9
491	AGUASCALIENTE	AGS	7	637	CABORCA	SON	10
453	AGUILILLA	HICH	7	962	CACAHOTAN	CHIS	9
861	AGUJITA	COAH	9	028	CADEREYIA	N L	8
686	AHOME	SIN	9	467	CADEREYIA	ORD	5
324	AHUACATLAN	HAY	8	492	CALERA V ROSA	ZAC	8
375	AHUALULCO	JAL	8	238	CALIPAN	PUE	6
238	AJALPAN	PUE	6	996	CALKINI	CAMP	9
784	ALAMO TEMAPAC	VER	6	596	CALPULALPAN	TLAX	3
642	ALAMOS	SON	9	495	CALVILLO	AGS	7
785	ALAZAN	VER	6	297	CAMP FARALLON	VER	6
862	ALLENDE	COAH	9	981	CAMPECHE	CAMP	9
826	ALLENDE	N L	8	927	CAMPO CUICHAP	VER	8
723	ALMOLOYA D JU	HEX	3	633	CAHANEA	SON	10
129	ALTAMIRA	TAMP	7	107	CAHATLAN	DGO	9
637	ATLAP	SON	10	988	CAHCUN	Q R	9
511	ATOTONGA	VER	6	871	CANDELA	COAH	9
297	ALVARADO	VER	7	982	CANDELARIA	CAMP	7
734	AMACUZAC	MOR	3	371	CAPILLA D GPE	JAL	7
374	AMATITAN	JAL	8	624	CARBO	SON	10
271	AMATLAN	VER	6	487	CARDENAS	SLP	6
467	AHEALCO	ORD	4	937	CARDENAS	TAB	8
375	AHECA	JAL	8	338	CASIHUOS CAST	JAL	8
597	AHECAMECA	HEX	3	869	CASIHUOS	COAH	9
227	ANDZOC	PUE	4	936	CATAZAJA	CHIS	8
725	ANGANGO	HICH	4	294	CATEMACO	VER	7
294	ANGEL R CABA	VER	7	677	CD ACUHA	COAH	9
673	ANGOSTURA	SIN	9	767	CD ALTAHIRANO	GRO	6
596	APAN	HGO	3	671	CD ANAHUAC	N L	9
466	APASEO EL ALT	GTO	5	146	CD CAMAKCO	CHIH	9
461	APASEO EL GDE	GTO	6	897	CD CAHARGO	TAMP	8
453	APATZINGAN	HICH	7	683	CD CONSTITUCI	BCS	9
773	APAXCO	HEX	3	158	CD CHAUHTEMOC	CHIH	9
733	APAXTLA D CAS	GRO	5	938	CD DL CARMEN	CAMP	8
241	APIZACO	TLAX	4	485	CD DL HAIZ	SLP	7
83	APODACA	N L	8	892	CD G DIAZ ORD	TAMP	8
378	ARANDAS	JAL	7	158	CD GUERRERO	CHIH	9
736	ARCELIA	GRO	5	341	CD GUZMAN	JAL	7
351	ARID D RAYON	HICH	7	962	CD HGO	CHIS	9
452	ARID D ROSALC	HICH	6	725	CD HGO	HICH	5
966	ARRIAGA	CHIS	8	683	LD INSURGENTE	BCS	9
842	ARTEAGA	COAH	8	16	CD JUAREZ	CHIH	9
754	ARTEAGA	HICH	7	753	CD L CARDENAS	HICH	7
169	ASCENCION	CHIH	9	5 -	CD LOPEZ MATE	HEX	1
341	ATENQUIQUE	JAL	7	157	CD MADERA	CHIH	9
173	ATEQUIZA	JAL	7	123	CD MANTE	TAMP	7
722	ATLACOHULCO	HEX	3	474	CD MANUEL DOR	GTO	7
36	ATLAS	JAL	7	897	CD MIER	TAMP	8
244	ATLIXCO	PUE	3	897	CD MIGUEL ALE	TAMP	8
774	ATOTONILCO	HGO	4	83	CD NITRAS	N L	8
372	ATOTONILCO	JAL	7	651	FCD MORELOS	BCN	10
773	ATOTONILCO TU	HGO	3	641	CD OBREGON	SON	9
742	ATOVAC D ALVA	GRO	6	936	CD PEHEX	TAB	8
338	AUTLAN	JAL	8	126	CD QUETZALCOA	VER	7
16	AVILA SATELIT	CHIH	9	596	CD SAHAGUN	HGO	3
735	AXOCHIAPAN	MOR	4	245	CD SERDAN	PUE	5
136	AXTLA D TERRA	SLP	6	130	CD VALLES	SLP	6
597	AYOTLA	HEX	2	131	CD VICTORIA	TAMP	7
372	AYOTLAN	JAL	7	154	CEBALLOS	DGO	9
337	AYUTLA	JAL	8	488	CEDRAL	SLP	8

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE: MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	IDO	T. B	LADA	POBLACION	IDO	T. B
111	CELAYA	GTO	6	176	CUENICAME D CE	DGO	8
197	CEPPALVO	MI	8	469	CIERAMARO	GTO	7
455	CEPKILOS	SLP	7	73	CIERNAVACA	MOR	3
735	CERRO AZUL	VLP	6	233	CUEITZAHU	PUE	5
132	CERRO D ORTIG	COL	7	237	CUCATLAN	OAX	6
235	CHACALTJANGUI	VER	7	455	CUIZCO DL PO	HICH	6
971	CHAHUITES	OAX	8	671	CULIACAN	SIN	9
724	CHALAHUITE	TU	6	623	CUMPAS	SON	9
547	CHALCO	MEX	2	733	CUMBUACAN	TAB	8
581	CHAMPUDON	CAMP	9	737	CUIZAHALA D P	GRO	5
376	CHAPALA	JAL	7	352	DEGOLLADO	JAL	7
485	CHARCAS	SLP	7	147	DELICIAS	CHIH	9
354	CHAYINDA	HICH	7	468	DOLORES HGO	GTO	6
983	CHETUMAL	QR	9	488	DR ARROYO	N L	7
961	CHIAPA D CORZ	CHIS	8	166	DR PORFIRIO P	CHIH	9
125	CHICONTEPEC	VER	5	624	DTO MIGUEL AL	SON	10
777	CHIGAHUAPAN	PUE	4	181	DURANGO	DGO	8
14	CHIHUAHUA	CHIH	9	596	E ZAPATA	HGO	3
747	CHILAPA	GRO	6	934	E ZAPATA	TAB	9
351	CHILCHOTA	HICH	7	126	EBANO	SLP	7
747	CHILPANCINGO	GRO	6	169	EJ BENITO JUA	CHIH	9
5	CHIMALHUACAN	MEX	1	653	FEJ NVO LEON	BCN	10
823	CHINA	N L	8	826	EL BARREAL	N L	8
227	CHIPILO	PUE	3	823	EL CARMEN	N L	8
686	CHOIX	SIN	9	672	EL DOBADO	SIN	9
351	CHURINTZIO	HICH	7	681	EL FUERTE	SIN	9
823	CIENEGA D FLO	N L	8	338	EL GRULLO	JAL	8
333	CIHUATLAN	JAL	8	126	EL HIGO	VER	6
961	CINTALAPA	CHIS	8	157	EL MOLINO	CHIH	9
332	COAHUAYANA HI	HICH	7	136	EL NARANJO	SLP	7
453	COALCOMAN	HICH	7	722	EL ORO	MEX	4
724	COATEPEC HARI	MEX	3	166	EL POPVEHIR	CHIH	9
739	COATLAN DL RI	MOR	3	187	EL SALTO	DGO	9
921	COATZACALCOS	VER	8	373	EL SALTO	JAL	7
377	COGULA	JAL	8	667	FEL SAUZAL	BCN	10
353	COJUMATLAN	HICH	7	934	EL TRIUNFO	TAB	9
158	COL ALVARO OB	CHIH	9	495	ENCARNACION	JAL	7
158	COL ANAHUAC	CHIH	9	667	FENSENADA	BCN	10
894	COL ANAHUAC	TAMP	8	981	ESCARCEGA	CAMP	9
169	COL JUAREZ	CHIH	9	695	ESCUINAPA	SIN	9
157	COL LIC D SOT	CHIH	9	964	ESCUINTLA	CHIS	9
666	COL VICENTE G	BCN	10	971	ESPINAL	OAX	8
985	COL YUCATAN	YUC	9	985	ESPITA	YUC	9
331	COLIMA	COL	7	653	FEST TECOLOTES	BCN	10
726	COLORINES	MEX	4	642	EICHUJOA	SCIH	9
476	COLTLAH	JAL	8	375	EZTILAH	JAL	8
933	COMLCALCO	TAB	8	467	EZEQUIEL MONT	QRD	4
897	COHALES	TAMP	8	457	F CARRILLO PT	HICH	7
963	COMITAN	CHIS	9	983	F CARRILLO PT	QR	9
461	COMINFORT	GTO	6	894	FCO GLEZ VILL	TAMP	8
14	COMPLEJO IND	CHIH	9	177	FCO I HADERO	COAH	9
321	COMPOSTELA	NAY	8	188	FCO I HADERO	DGO	8
842	CONCEPCION DR	ZAC	8	29	FRAMBOYANES	VER	7
177	CONCORDIA	COAH	9	493	FRESHILLO	ZAC	8
696	CONCORDIA	SIN	9	863	FRONTERA	COAH	9
874	CONTROL	TAMP	8	935	FRONTERA	TAB	8
332	COQUIMATLAN	COL	6	963	FRONTERA COHA	CHIS	9
271	CORDOBA	VER	6	821	GALTANA	N L	8
447	CORONEO	GTO	4	155	GOMEZ FARIAS	CHIH	9
461	CORTAZAR	GTO	6	343	GOMEZ FARIAS	JAL	7
696	COSALA	SIN	9	127	GONZALEZ	TAMP	7
288	COSAMALOAPAN	VER	7	165	GPE BRAVO	CHIH	9
273	COSMOATEPEC	VER	6	651	GPE VICTORIA	BCN	10
273	COSOLAPA	OAX	6	188	GPE VICTORIA	DGO	8
672	COSTA RICA	SIN	9	272	GPE VICTORIA	PUE	5
353	COTIJA D L PA	HICH	7	823	GRAL BRAVO	N L	8
696	CUYUTITAN	SIN	9	842	GRAL CEPEDA	COAH	8
745	CUYUCA D BENT	GPO	6	83	GRAL ESCOBEDO	H L	8
987	COZUMEL	QR	9	166	GRAL RODRIGO	CHIH	10
145	CREEL	CHIH	9	826	GRAL TERRA	H L	8
745	CRUZ GRANDE	GRO	6	899	GRAL TREVINO	N L	8
5	CUAJIMALPA	D F	1	824	GRAL ZUAZUA	N L	8
741	CUAJINICUILAP	GRO	7	154	GUACHOCHI	CHIH	9
869	CUATRO CIENEG	COAH	9	36	GUADALAJARA	JAL	7
332	CUAUHTEPEC	COL	7	673	GUAMUCHIL	SIN	9
5	CUAUTITLAN	MEX	2	473	GUAHUJUATO	GTO	6
735	CUAUTLA	MOR	3	687	GUASAVE	SIN	9
592	CUAUTLAPAN	MEX	2	622	GUAYNAS	SON	9

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE: MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	EDO	T.B.	LADA	POBLACION	EDO	T.B.
685	GUERRERO NEGR	BCS	10	297	LA ANTIGUA	VER	7
784	GUITIERREZ ZAM	VER	6	372	LA BARCA	SIN	7
981	HECEIACHACAN	CAMP	9	696	LA CRUZ	JAL	9
62	HERMOSILLO	SON	10	774	LA CRUZ D ATA	VER	4
320	HIDALGO	N L	8	661	LA GLORIA	BCN	10
131	HIDALGO	TAMP	8	454	LA HUACANA	MICH	6
686	HIGUERA D ZAR	SIN	9	158	LA HUERTIA	JAL	8
982	HOPELCHEN	CAMP	9	602	LA JUNTA	CHIH	9
953	HUALAHPAN D L	OAX	6	753	LA HIRA	MICH	7
821	HUALAUISES	N L	8	47	LA PAZ	BCS	9
267	HUAMANTLA	TLAX	4	352	LA PIEDAD	MICH	7
455	HUANDACAREO	MICH	6	673	LA REFORMA	SIN	9
469	HUANIMAR	GTO	6	657	FLA RUMDROSA	BCN	10
642	HUATABAMPO	SON	9	923	LA VENTA	JAL	8
273	HUATUSCO	VER	6	474	LAGOS D MOREN	JAL	7
776	HUAUCHINANGO	PUE	4	871	LAMPAZOS	N L	9
237	HUAUTLA D JIM	OAX	6	923	LAS CHUAPAS	VER	8
775	HUAYACOCOTLA	VER	4	963	LAS MARGARITA	CHIS	9
962	HUEHUETAN	CHIS	9	154	LAS HIEVES	DGO	8
591	HUEHUETOCA	MEX	2	327	LAS VARAS	HAY	8
227	HUEJOTZINGO	PUE	3	146	LAZARO CAR	CHIH	9
129	HUEJUTLA D RE	HGO	6	47	LEON	GTO	7
455	HUETAMO	MICH	6	294	LERDO D TEJAD	VER	7
778	HUICHAPAN	HGO	4	728	LERMA	MEX	2
937	HUIMANGUILLO	TAB	8	247	LIBRES	PUE	5
739	HUITZILAC	MOR	2	821	LINHARES	N L	8
753	HUITZUCO	GRO	4	131	LLERA D CANAL	TAMP	7
728	HUIXQUILUCAN	MEX	2	287	LOHA BONITA	OAX	7
964	HUIXTLA	CHIS	9	36	LOHA DORADA	JAL	7
993	HUNUCMA	YUC	9	496	LORETO	ZAC	7
166	IG ZANAGOZA	CHIH	9	883	LORETO NOPOL	BCS	9
733	IGUALA	GRO	4	899	LUS ALDAMAS	N L	6
632	IMURIS	SON	10	823	LUS HERRERAS	N L	8
651	FING LUIS B SA	SON	10	681	LUS MOCHIS	SIN	9
462	IRAPUATO	GTO	6	823	LUS RAMONES	N L	8
287	ISLA	VER	7	5	LUS REYES	MEX	1
988	ISLA MUJERES	Q R	9	354	LUS REYES	MICH	2
772	IXMILQUILPAN	HGO	4	592	LUS REYES ACD	MEX	7
724	IXT D L SAL	MEX	3	492	LUIS NOVA	ZAC	7
753	IXTAPA	GRO	7	932	MACUILTEPEC	TAB	8
597	IXTAPALUCA	MEX	2	936	MACUSPAHIA	TAB	8
721	IXTEPEC	OAX	8	374	MAGDALENA	JAL	8
978	IXTLAHUACA	MEX	3	632	MAGDALENA	SON	10
351	IXTLAHUAC D L HE	MICH	7	667	MAHEADERO	BCN	10
324	IXTLAN DL RIO	HAY	8	297	MAHID F ALTA	VER	7
995	IZAMAL	YUC	9	127	MAHUEL	TAMP	7
5	IZCALLI	MEX	2	333	MANZANILLO	COL	8
243	IZUCAR D HATA	PUE	4	964	MAPASTEPEC	CHIS	9
327	JALA	HAY	8	447	MARAVATIO	MICH	4
936	JALAPA	TAB	8	824	MARIH	N L	8
281	JALAPA	VER	6	741	MARQUELIA	GRO	7
378	JALOSTOTITLAN	JAL	7	232	MARTINEZ D L	VER	6
495	JALPA	ZAC	7	338	MASCOTA	JAL	8
933	JALPA D MENDE	TAB	8	157	MATALCIC	CHIH	7
926	JALTIPLAN	VER	8	176	MATEHORS	COAH	8
372	JAHAY	JAL	7	891	MATEHUALA	TAMP	8
464	JARAL DL PROG	GTO	6	488	MATEHUALA	SLP	7
447	JERECUARO	GTO	5	972	MATEOS ROMERO	OAX	8
494	JEREZ D GA SA	ZAC	8	136	MATLAPA	SLP	6
924	JESUS CARRANZ	VER	7	353	MAZAHUILLA	JAL	7
496	JESUS MARIA	AGS	7	678	MAZATLAN	SIN	9
773	JILOTEPEC	MEX	3	297	MEDELLIN D BR	VER	7
154	JIMENEZ	CHIH	9	5	MECHOR OCAMP	MEX	2
376	JOCOTEPEC	JAL	7	99	MERIDA	YUC	9
722	JOCOTITLAN	MEX	3	784	METLATONUCA	PUE	5
734	JOJUTLA	MOR	3	65	FMEXICALI	BCN	10
735	JONACATEPEC	MOR	3	5	MEXICO	D F	8
936	JONUTA	TAB	8	957	MIANHUATLAN	OAX	7
498	JUAN ALDAMA	ZAC	8	498	MIGUEL AUZA	ZAC	6
294	JUAN DIAZ COV	VER	7	5	MILPA ALTA	D F	2
681	JUAN JOSE RIO	SIN	9	922	MIHATITLAN	VER	8
924	JUANITA	VER	7	232	MISANTLA	VER	6
932	JUAREZ	CHIS	8	772	MIXQUITANJUALA	HGO	3
495	JUCHITPILA	ZAC	7	673	MOCORTO	SIN	9
971	JUCHITAN	OAX	8	624	MUCTEZUMA	SON	9
147	JULINES	CHIH	9	74	MOLANGO	HGO	5
725	JUNGAPED	MICH	4	863	MOLCLOVA	COAH	9
461	JUVENTINO ROS	GTO	6	494	MONTE ESCOBED	ZAC	8

TELEFONOS DE MEXICO, S A DE CV
SUBDIRECCION DE PROMOCION Y DESARROLLO DE LARGA DISTANCIA
GERENCIA COMERCIAL DE LDM

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE: MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	EDO	T. B	LADA	POBLACION	EDO	T. B
826	MONTEPRELOS	N L	8	333	PENA COLORADA	COL	8
03	MONTERRREY	N L	8	352	PENJAMILLO	MICH	7
451	MORELIA	MICH	6	469	PENJAMO	GTO	6
492	MORELOS	ZAC	8	351	PERIBAN D RAM	MICH	7
466	MOROLEON	GTO	6	672	PERICOS	SIN	9
984	MOTDZINTLA	CHIS	9	282	PEROTE	VEP	6
991	MOTUL	YUC	9	824	PESQUERIA	N L	8
605	MULEGE	BCS	9	753	PEATLANH	GRO	7
881	MUZQUIZ	COAH	9	997	PETO	YUC	9
633	NACO	SON	10	932	PICHUCALCO	CHIS	8
634	NACOZARI	SON	10	878	PIEDRAS NEGRA	COAH	9
147	NAICA	CHIH	9	274	PIEDRAS NEGRA	VER	7
596	NAHACAMILPA	TLAX	3	331	PIHUAMO	JAL	7
921	NANCHITAL	VER	9	964	PIJIJIAPAN	CHIS	8
785	NARANJOS	VER	6	954	PINOTEPA NACI	OAX	7
232	NAUTLA	VER	6	729	PLATON SANCHE	VER	6
642	NAVOJOA	SON	9	753	PLAYA AZUL	MICH	7
672	NAVOLATO	SIN	9	287	PLAYA VICENTE	VER	7
176	NAZAS	DOO	9	172	PONCITLANH	JAL	7
776	NECAXA	PUE	4	273	POTRERO	VER	6
157	NICOLAS BRAVO	CHIH	9	782	POZA RICA	VER	6
371	NOCHISTLAN	ZAC	7	165	PRAXEDIS GRO	CHIH	9
952	NOCHISTLAN	DAX	6	661	PRIMO TAPIA	BCN	10
631	NOGALES	SON	10	993	PROGRESO	YUC	9
187	NUMBRE D DIOS	QDO	8	958	PTO ESCONDIDO	OAX	7
897	NVA CD GUERRE	TAMP	9	638	PTO PENASCO	SON	10
453	NVA ITALIA	MICH	7	322	PTO VALLARTA	JAL	4
861	NVA RUSIA	COAH	9	32	PUEBIA	PUE	6
169	NVO CASAS GDS	CHIH	9	154	PUEBITO D AL	CHIH	9
187	NVO IDEAL	DOO	9	469	PUEBLO HVO	GTO	6
871	NVO LAREDU	TAMP	9	727	PUEBLO S MAGA	TAB	8
132	NVO PADILLA	TAMP	9	643	PUEBLO YAQUI	NVO	9
892	NVO PROGRESO	TAMP	8	734	PUNTE D IXTL	MOR	3
322	NVO VALLARTA	MAY	8	373	PUNTE GRANDE	JAL	7
16	NVO ZARAGOZA	CHIH	9	456	PUREPERO	MICH	7
1739	OACALCO	MOR	3	458	PURUANDIRO	MICH	6
951	OAXACA	OAX	7	955	PUTLA D GUERR	OAX	6
735	OAXTEPEC	MOR	3	463	QUERETARO	QRO	5
468	OCAMPO	GTO	7	331	QUESERIA	COL	7
967	OCOSINGO	CHIS	9	455	QUIROGA	MICH	6
372	OCOTLAN	JAL	7	841	RAMOS ARIZPE	COAH	8
957	OCOTLAN D MOR	OAX	7	771	REAL D MONTE	GTO	3
961	OCOZCOAUCLA	CHIS	8	932	REFORMA	CHIS	8
145	OJINAGA	CHIH	9	892	REYNOSA	TAMP	9
497	OJO CALIENTE	ZAC	2	169	RICARDO FLORE	CHIH	9
595	OJIN D AGUA	MEX	7	327	RINCON D GUAY	GTO	8
485	OJUELOS	JAL	7	495	RINCON D ROMO	AGS	7
273	OMEALCA	VER	6	466	RINCON D TAMA	GTO	6
271	OMEITEPEC	GRO	7	893	RIO BRAVO	TAMP	0
247	ORIENTAL	PUE	5	498	RIO GRANDE	ZAC	8
272	ORIZABA	VER	6	487	RIO VERDE	SLP	4
287	OTATILIAN	VER	7	187	RODEO	DOO	9
592	OZUMBA	MEX	2	287	RODRIGUEZ CLA	VER	7
997	OUKUTZCAB	YUC	9	474	ROHITA	GTO	6
125	OZULUAMA	VER	6	323	ROSA MORADA	NAY	8
597	OZUMBA	MEX	3	146	ROSALES	CHIH	9
773	P IND TEP RIO	HGO	2	862	ROSALES	COAH	9
495	PABELLON	AGS	7	695	ROSARIO	SIN	9
771	PACHUCA	HGO	3	661	ROSARITO	BCN	10
861	PALAU	COAH	9	323	RUIZ	NAY	8
934	PALENQUE	CHIS	8	294	S ANDRES TUXT	VER	7
938	PALIZADA	CAMP	8	351	S ANTONIO OCA	MICH	7
774	PALO BENDITO	VER	4	5	S ANTONIO TEC	QRO	3
986	PANABA	YUC	9	321	S BLAS	NAY	8
456	PANINDICUARO	MICH	6	681	S BLAS	SIN	9
126	PANUCO	VER	7	869	S BUENAVENTUR	COAH	9
22	PANZACOLA	TLAX	4	622	S CARLOS	SON	9
287	PAPALOAPAN	OAX	7	774	S CRISTOB	HGO	4
784	PAPANTLA	VER	6	967	S CRISTOB L C	CHIS	8
452	PARACHO	MICH	7	472	S DIEGO D ALE	JAL	7
933	PARAISO	TAB	8	468	S DIEGO DL UN	GTO	6
152	PARRAL	CHIH	9	496	S FCO D RONOS	AGS	7
842	PARRAS	COAH	8	152	S FCO DL ORO	CHIH	9
297	PASO D OVEJAS	VER	6	474	S FCO DL RINC	GTO	7
273	PASO DL MACHO	VER	6	22	S FCO TOTIMEH	PUE	4
454	PATZCUARO	MICH	6	657	S FELIPE	BCN	10
467	PEDRO ESCOBED	QRO	5	468	S FELIPE	GTO	7
371	PEGUEROS	JAL	7	894	S FERNANDO	TAMP	8

DEPTO. DE OPERACION TARIFARIA
EDICION: ENERO 16, 1991

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	EDO	T. B	LADA	POBLACION	EDO	T. B	
438	S	CABRYEL CHI	PUE	6	454	IACAMBARO	HICH	6
5	S	GREGORIO AT D F	1	932	TACOTALPA	TAB	8	
371	S	IGNACIO C G JAL	7	373	TALA	JAL	8	
643	S	IGNACIO R H SON	9	338	TALPA D ALLEN	JAL	8	
742	S	JFRONIMO JU GRO	6	341	TAMAZULA	JAL	7	
353	S	JOSE D GRA MICH	7	953	TAMAZULAPAN	OAX	6	
419	S	JOSE D ITUR GIO	6	136	TAMAZUNCHALE	SLP	6	
684	S	JOSE DL CAB BCS	9	138	TAMBACA	SLP	6	
36	S	JOSE DL CAS JAL	7	785	TAMIAHUA	VER	6	
322	S	JOSE DL VAL HAY	8	12	TAMPICO	TAMP	7	
322	S	JUAN D ABAJ HAY	8	138	TAMUHI	SLP	6	
378	S	JUAN D L LA JAL	7	136	TANCANHUITZ D SLP	6	6	
273	S	JUAN D L PU VER	6	351	TANGANCICUARO	MICH	7	
186	S	JUAN DL RIO DGO	9	958	TANGOLUINDA	OAX	8	
467	S	JUAN DL RIO QRO	4	138	TANQUIAN ESCO	SLP	6	
5	S	JUAN IXTAYO D F	2	129	TANIQUYUCA	VER	6	
595	S	JUAN IEOITH MEX	2	962	TAPACHULA	CHIS	9	
158	S	JUANITO CHI	H	343	TAPALPA	JAL	7	
371	S	JULIAN JAL	7	447	TARANDACUAO	GTO	5	
5	S	LORENZO TEZ D F	1	466	TARIMORO	GTO	5	
468	S	LUIS D L PA GTO	6	762	TAXCO	GRO	4	
742	S	LUIS DL LOM GRO	6	932	TEAPA	TAB	8	
48	S	LUIS POTOSI SLP	7	227	TECALI E HERR	PUE	4	
653	F	LUIS RIO CO SON	10	341	TECALITLAN	JAL	7	
745	S	MARCOS GRO	6	242	TECAMACHALCO	PUE	5	
375	S	MARTIN HGO	JAL	8	665	TECATE	BCN	10
248	S	MARTIN TEXM PUE	3	377	TECOLOTLAN	JAL	8	
5	S	MIGUEL AJUS D F	1	332	TECOMAN	COL	8	
465	S	MIGUEL ALLE GIO	6	742	TECPAN D GALE	GRO	6	
378	S	MIGUEL EL A JAL	7	325	TECUALA	NAY	8	
5	S	MIGUEL TOPI D F	2	238	TENUACAN	PUE	6	
778	S	MIGUEL VIND HGO	3	971	TENUANTEPEC	OAX	8	
22	S	MIGUEL XOXT PUE	3	726	TEJUPILCO D H	HEX	4	
333	S	PATRICIO ME JAL	8	997	TEKAX	YUC	9	
177	S	PEDRO COAH	9	736	TELOLAPAN	GRO	4	
958	S	PEDRO POCHU DAX	7	722	TEMASCALCINGO	HEX	4	
666	F	QUINTIN BCN	10	129	TEMPOAL	VER	6	
232	S	RAFAEL VER	6	724	TENANHCINGO	HEX	3	
245	S	SAL EL SECO PUE	5	724	TENANGO DL VA	MEX	3	
861	S	SABINAS COAH	9	934	TENOSIQUE	TAB	9	
824	S	SABINAS HGO	N L	378	TENDALITICHE	JAL	7	
353	S	SAHAYAO MICH	7	591	TEOLOYUCAN	HEX	2	
664	S	SALAMANCA GRO	6	237	TEOTITLAN FLO	OAX	6	
971	S	SALINA CRUZ OAX	8	453	TEPICALTEPEC	HICH	7	
496	S	SALINAS SLP	7	772	TEPATEPEC	HGO	3	
823	S	SALINAS VICTO N L	8	378	TEPATITLAN	JAL	7	
841	S	SALTILLO COAH	8	227	TEPEACA	PUE	4	
936	S	SALTO D AGUA CHIS	8	186	TEPEHUANES	DGO	9	
466	S	SALVATIERRA GIO	6	773	TEPEJ DL RIO	HGO	3	
131	S	SANTANDER D J TAMP	8	595	TEPEXPAN	HEX	2	
147	S	SAUCILLO CHI	H	321	TEPEIC	HAY	8	
342	S	SAVILA JAL	7	5	TEPOTZOTLAN	HEX	2	
981	S	SEVBAPLAYA CAMP	9	739	TEPOZTLAN	MOR	2	
472	S	SILAO GIO	6	734	TEQUESQUITENC	MOR	3	
961	S	SIMOJOVEL D A CHIS	8	374	TEQUILA	JAL	8	
687	S	SINALOA D LEY SIN	9	467	TEQUISQUITAPAN	QRO	4	
297	S	SOLEDAZ VER	6	595	TEXCOCO	HEX	2	
493	S	SOMBRERETE ZAC	8	231	TEZUITLAN	PUE	5	
651	F	SOMBYTA SON	10	774	TIANGUISTENGO	HGO	5	
132	S	SOTO LA MARIN TAMP	7	997	TICUL	YUC	7	
965	S	SOYATITAN CHIS	9	274	TIERRA BCA	VER	7	
632	S	STA ANA SON	10	746	TIERRA COL MN	GRO	6	
36	S	STA ANITA JAL	7	784	TIHUATLAN	VER	6	
152	S	STA BARBARA CHI	H	6	56	TIJUANA	BCN	10
83	S	STA CATARI N L	8	351	TINGUINDIN	HICH	7	
379	S	STA CRUZ FL T JAL	7	747	TIXTLA	GRO	6	
152	S	STA MA DL ORD DGO	9	376	TIZAPAN EL AL	JAL	7	
485	S	STA MA DL RIO SLP	7	771	TIZAYUCA	HGO	2	
241	S	STA MA NATIV TLAX	3	986	TIZIMIN	YUC	9	
591	S	STA MA TULTEP MEX	2	956	TIACOLUJA	OAX	7	
419	S	STA ROSA D JA QRO	5	288	TIACOTALPAN	VER	7	
695	S	STA ROSALIA BCS	10	238	TIACOTEPEC	PUE	5	
828	S	STO N L	8	5	TIAHUAC	D F	1	
323	S	STO TUCUINTL NAY	8	176	TIAHUALITLO ZA	DGO	9	
186	S	STO PAPANQUI DGO	9	773	TIAHUELILPA	HGO	3	
721	S	STO TIANGUIS MEX	2	379	TLAJOMULCO	JAL	7	
294	S	STO TUXTLA VER	7	597	TLAMANALCO	HEX	2	
495	S	TABASCO ZAC	7	722	TLALPUJAHUA	HICH	4	

LISTADO DE LUGARES ACCESIBLES POR "LADA" DE: MEXICO, D. F.

LADA	POBLACION	IDO	T. B.	LADA	POBLACION	IDO	T. B.
675	TILTIPAMANGO	ZAC	8	132	VILLAGRAN	TAMP	8
744	TILAPA D COHON	GRU	6	931	VILLAHERMOSA	TAB	8
231	TILAPACOVAN	VER	6	824	VILLALDAMA	N L	8
767	TILAPEMALA	GRU	5	492	VILLANUEVA	ZAC	8
231	TILTLA AUBUI	PUE	5	372	VISTA HERMOSA	MICH	7
245	TLAXCALA	TLAX	3	123	XICOTENCAFL	TAMP	7
246	TLAXCO	TLAX	4	776	XICOTEPEC D J	PUE	5
773	TLAXCOAPAN	HGO	3	136	XILITLA	SLP	6
955	TLAXIACO	OAX	6	739	XOCHITEPEC	MOR	3
351	TOCUMBO	MICH	7	728	XONACATLAN	JAL	2
682	TODOS SANTOS	BCS	9	378	YAHUALICA	MEX	7
2	TOLUCA	MEX	3	967	YAJALON	CHI	5
966	TONALA	CHI	8	271	YAUIGA	VER	6
36	TONALA	JAL	7	739	YAUITEPEC	MOR	3
686	TUPOLOBAHPO	SIN	9	352	YURECUARO	MICH	7
17	TURKON	COAH	9	466	YURIRIA	GTO	6
372	TOTOTLAN	JAL	7	231	ZACAPAXTLA	PUE	5
238	TRES VALLES	VER	7	456	ZACAPU	MICH	6
773	TULA	HGO	3	492	ZACATECAS	ZAC	8
132	TULA	TAMP	7	246	ZACATELCO	TLAX	3
775	TULANCINGO	HGO	4	734	ZACATEPEC	MOR	3
341	TUXPAN	JAL	7	777	ZACATLAN	PUE	4
725	TUXPAN	MICH	4	342	ZACUALCO	JAL	4
323	TUXPAN	HAY	8	327	ZACUALCO	JAL	8
783	TUXPAN	VER	6	774	ZACUALTPAN	HAY	8
287	TUXTEPEC	OAX	7	351	ZAHORA	MICH	7
967	TUXTLA CHICO	CHI	9	373	ZAPOTLANEJO	JAL	7
961	TUXTLA GTZ	CHI	8	862	ZARAGOZA	COAH	9
793	UMAH	YUC	9	297	ZEMPOALA	VER	6
472	UNION D S ANT	JAL	7	753	ZIHUATANEJO	GRU	7
337	UNION D TULA	JAL	8	772	ZIMAPAN	HGO	4
623	URES	SON	9	72	ZIHACANTEPEC	MEX	3
452	URUAPAN	MICH	7	455	ZIHAPUECUARO	MICH	5
985	VALLADOLID	YUC	9	725	ZITACUARO	MICH	4
154	VALLE D ALLEN	CHI	4	591	ZUMPANGO	MEX	2
726	VALLE D BRAVO	MEX	4	747	ZUMPANGO DL R	GRU	5
371	VALLE D GPE	JAL	7				
464	VALLE D STGO	GTO	6				
894	VALLE HERMOSO	TAMP	8				
493	VALPARAISO	ZAC	8				
232	VEGA D ALATOR	VER	6				
5	VENTA D CARPI	MEX	1				
961	VENUSTIANO CA	CHI	8				
357	VENUSTIANO CA	MICH	7				
29	VERACRUZ	VER	7				
687	VERDURA	SIN	9				
643	VICAM	SON	8				
186	VICENTE GRO	DGO	8				
166	VILLA AHUMADA	CHI	9				
145	VILLA ALDAMA	CHI	9				
127	VILLA ALDAMA	TAMP	7				
287	VILLA AZUETA	VER	7				
271	VILLA CAMARON	VER	6				
296	VILLA CARDEL	VER	6				
964	VILLA COMALTI	CHI	9				
377	VILLA CORONA	JAL	8				
127	VILLA CUAUHTE	VER	7				
828	VILLA D GARCIA	N L	8				
591	VILLA DL CARB	MEX	2				
5	VILLA DL FLOR	MEX	2				
654	VILLA ESCALAN	MICH	6				
965	VILLA FLORES	CHI	8				
686	VILLA G DIAZ	SIN	9				
724	VILLA GRO	MEX	3				
476	VILLA HGO	JAL	7				
323	VILLA HGO	HAY	8				
177	VILLA JUAREZ	DGO	9				
823	VILLA JUAREZ	N L	8				
643	VILLA JUAREZ	SON	9				
153	VILLA LOPEZ	CHI	9				
154	VILLA MATAHOR	CHI	9				
5	VILLA N ROBE	MEX	2				
153	VILLA OCANPO	DGO	9				
247	VILLA R L GRA	PUE	4				
774	VILLA TEZONTE	HGO	3				
186	VILLA UNION	DGO	8				
696	VILLA UNION	SIN	9				
466	VILLAGRAN	GTO	6				

EUA

TARIFAS EN PESOS SIN I.V.A.

CLAVES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MIN.	MINUTOS ADIC.
1	3471 2314	6567 4378	9463 6442	12759 8506	15855 10570	18951 12634	22047 14678	25143 16762	28239 18826	31335 20870	30960 20640
2	3565 2377	6755 4504	9945 6631	13135 8756	16325 10885	19515 13012	22705 15139	25895 17266	29085 19393	32275 21520	31900 21270
3	3940 2627	7224 4816	10508 7005	13792 9194	17076 11383	20360 13572	23644 15761	26928 17950	30212 20139	33496 22320	32840 21890
4	4128 2752	7506 5004	10884 7256	14262 9508	17640 11760	21018 14012	24396 16264	27774 18516	31152 20768	34530 23020	33780 22520
5	4503 3002	7974 5316	11445 7630	14916 9944	18387 12258	21858 14572	25329 16886	28800 19200	32271 21514	35742 23828	34710 23140
6	4691 3127	8256 5504	11821 7881	15386 10258	18951 12635	22516 15012	26081 17389	29646 19766	33211 22143	36776 24520	35650 23770
7	4785 3190	8444 5629	12103 8068	15762 10507	19421 12946	23080 15385	26739 17824	30398 20263	34057 22702	37716 25141	36570 24390
8	4879 3252	8632 5754	12385 8256	16138 10758	19891 13260	23644 15762	27377 18264	31150 20766	34903 23268	38656 25770	37530 25020
9	4973 3315	8820 5879	12667 8443	16514 11007	20361 13571	24208 16135	28055 18699	31902 21263	35749 23827	39596 26391	38470 25640

23024760

1er renglón: PLENA LUNES A VIERNES 7:00 A. 6:59 P. DOMINGO 5:00 P. a 11:59 P.
 2do renglón: REDUCIDA LUNES A VIERNES 7:00 P. a 6:59 A. SABADO LAS 24 HORAS Y
 DOMINGO 0:00 A. a 4:59 P.

CANADA

TARIFAS EN PESOS SIN I.V.A.

CLAVES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 MINUTOS ADIC.
	MX	MX	MX	MX	MX	MX	MX	MX	MX	MX	
71	5191 4360 3421 2027	9945 8435 6558 5479	14699 12510 9695 8131	19453 16525 17832 10733	24207 20660 15769 13435	28961 24735 19106 14077	33715 28310 22773 17713	38469 32235 27150 21411	43223 36969 30817 24697	47977 41015 34657 28497	47540 41540 35110 28790
72	5317 4441 3503 2877	10196 8597 6721 5479	15075 12753 9939 8281	19954 16909 13157 10981	24833 21065 16375 13465	27712 25221 19593 16387	34531 29377 22811 19067	39470 33533 26029 21791	44349 37687 29247 24435	47229 41545 34657 27795	49790 41560 32190 27070
73	5472 4522 3539 2927	10115 8739 6363 5447	15389 11956 9162 8007	20361 17173 13421 11147	25334 21390 16700 13887	30307 25807 19979 16627	35290 29824 23258 19367	40253 34041 26537 22107	45226 38258 29816 24847	50199 42475 33095 27587	49730 42170 32790 27400
74	5535 4583 3645 2964	10633 9082 7005 5745	15731 13181 10365 8515	20879 17490 13725 11335	25927 21779 17085 14125	31025 26078 20445 16715	36123 30377 23805 19785	41221 34676 27165 22495	46319 38975 30525 25285	51417 43274 33895 28075	50980 42990 33600 27900

1o RENGLON LUNES A VIERNES 7:00A a 5:59P

2o RENGLON LUNES A VIERNES 6:00P a 6:59P
 DOMINGO 5:00P a 11:59P

3o RENGLON LUNES A VIERNES 7:00P a 11:59P
 SABADO 8:00A a 11:59P
 DOMINGO 8:00A a 4:59P

4o RENGLON LUNES A VIERNES 0:00A a 6:59A
 SABADO 0:00A a 7:59A
 DOMINGO 0:00A a 7:59A

TELEFONOS DE MEXICO S.A.
SUBDIRECCION COMERCIAL DE L.D. INTERNACIONAL
GERENCIA COMERCIAL DE L.D. I.

A L A S K A Y H A W A I I

TARIFAS EN PESOS SIN I. V. A.

PAIS	AREA	1 MIN	2 MIN	3 MIN	4 MIN	5 MIN	6 MIN	7 MIN	8 MIN	9 MIN	10 MIN
ALASKA	907	8,131	16,262	24,393	32,524	40,655	48,786	56,917	65,048	73,179	81,310
		5,418	10,836	16,254	21,671	27,089	32,507	37,924	43,342	48,760	54,178
HAWAII	623	10,320	20,640	30,960	41,280	51,600	61,920	72,240	82,560	92,880	103,200
		6,880	13,760	20,640	27,520	34,400	41,280	48,160	55,040	61,920	68,800

1ER. PERIODO TARIFA PLENA

2DO. PERIODO TARIFA REDUCIDA

H O R A R I O

LUNES A VIERNES

SABADO Y
DOMINGO

PAIS	PLENA	REDUCIDA	REDUCIDA
ALASKA	5:00 A a 4:59 P	5:00 P a 4:59 A	24 IFS.
HAWAII	5:00 P a 4:59 A	5:00 A a 4:59 P	24 IFS.

EDICION: ENERO 10., 1991.

LISTA DE PRIMERA REFERENCIA E. U. A.

ESTADOS CON UNA CLAVE DE TARIFA Y UNA CLAVE DE CIUDAD (AREA)

E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA	E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA
ALABAMA	7	205	NEW HAMPSHIRE	9	702
ARIZONA	7	602	NORTH DAKOTA	8	701
ARKANZAS	7	501	NUEVO MEXICO	7	505
CONNECTICUT	8	203	OREGON	8	503
DELAWARE	8	302	RHODE ISLAND	8	401
DISTRICT OF COLUMBIA	8	202	SOUTH CAROLINA	8	803
IDAHO	8	208	SOUTH DAKOTA	8	605
MAINE	9	207	UTAH	8	801
MARYLAND	8	301	VERMONT	8	802
MISSISSIPPI	7	601	WEST VIRGINIA	8	304
MONTANA	8	406	WYOMING	8	307
NEVADA	8	702			

ESTADOS CON UNA CLAVE DE TARIFA Y VARIAS CLAVES DE CIUDAD (AREA)

E S T A D O	CLAVE TARIFA	A R E A
CALIFORNIA	8	209, 213, 408, 415, 619, 707, 714, 805, 818, 916
COLORADO	8	303, 719
FLORIDA	8	305, 407, 813, 904
GEORGIA	8	404, 912
ILLINOIS	8	217, 309, 312, 618, 708, 815
INDIANA	8	219, 317, 812
IOWA	8	319, 515, 712
KANSAS	7	316, 913
KENTUCKY	8	502, 606
LOUISIANA	7	318, 504
MASSACHUSETTS	8	413, 508, 617
MICHIGAN	8	313, 517, 616, 906
MINNESOTA	8	218, 507, 612
MISSOURI	7	314, 417, 816
NEBRASKA	8	308, 402
NEW JERSEY	8	201, 609, 908
NEW YORK	8	212, 315, 516, 518, 607, 716, 718, 914
NORTH CAROLINA	8	704, 919
OHIO	8	216, 419, 513, 614
OKLAHOMA	7	405, 918
PENNSYLVANIA	8	215, 412, 717, 814
TENNESSEE	8	615, 901
VIRGINIA	8	703, 804
WASHINGTON	8	206, 509
WISCONSIN	8	414, 608, 715

L A R E D O, T E X.

EDICION: OCTUBRE, 1990.

LISTA DE PRIMERA REFERENCIA E. U. A.
CALIFORNIA CLAVE DE TARIFA 8

L U G A R	AREA	L U G A R	AREA	L U G A R	AREA
ALHAMBRA	818	HEHET	714	REEDLEY	209
ALTURAS	916	HIGHLAND	714	RICHMOND	415
ANAHEIM	714	HOLLYWOOD	213	RIDGECREST	619
ARCADIA	818	IMPERIAL	619	RIO DELL	707
ARROYO GRANDE	805	INDIO	619	RIVERBANK	209
ARVIN	805	INGLEWOOD	213	RIVERSIDE	714
ATWATER	209	JENNY LIND	209	ROBBINS	916
BADGER	209	KERMAN	209	ROSEVILLE	916
BAKERSFIELD	805	LAFAYETTE	415	SACRAMENTO	916
BARSTOW	619	LAGUNA BEACH	714	SALINAS	408
BENICIA	707	LAKEPORT	767	SANGER	209
BERKELEY	415	LANCASTER	805	SAN BERNARDINO	714
BEVERLY HILLS	213	LA JOLLA	619	SAN DIEGO	619
BIG BEAR LAKE	714	LA MESA	619	SAN FERNANDO	818
BLYTHE	619	LONG BEACH	213	SAN FRANCISCO	415
BRANLEY	619	LOS ANGELES	213	SAN GABRIEL	818
BURLINGAME	415	LOS GATOS	408	SAN JOSE	408
CALEXICO	619	MALIBU	213	SAN LUIS OBISPO	805
CANOGA PARK	818	MANHATTAN BEACH	213	SAN MATEO	415
CARLSBAD	619	MANTECA	209	SAN PEDRO	213
CHICO	916	MENLO PARK	415	SAN RAFAEL	415
CHUJA VISTA	619	MERCED	209	SAN YSIDRO	619
COLUSA	916	MODESTO	209	SANTA ANA	714
COMPTON	213	MORROVIA	818	SANTA BARBARA	805
CONCORD	415	MONTEBELLO	213	SANTA CRUZ	408
CORONA	714	MONTREY	408	SANTA MARIA	805
CORONADO	619	NAPA	707	SANTA MONICA	213
COVINA BALDWIN P.	818	NEWPORT BEACH	714	SANTA PAULA	805
CRESCENT CITY	707	NORWALK	213	SANTA ROSA	707
CULVER CITY	213	OAKLAND	415	SAUSALITO	415
DAVIS	916	OCEANSIDE	619	SHERMAN OAKS	818
DEL MAR	619	ONTARIO	714	STOCKTON	209
DOS PALOS	209	ORANGE	714	SUSANVILLE	916
DOWNEY	213	ORINDA	415	TAFT	805
DULZURA	619	OROVILLE	916	TAHOE CITY	916
EARLIMART	805	OXNARD	805	TORRANCE	213
EL CAJON	619	PALM SPRINGS	619	TRACY	209
EL CENTRO	619	PALO ALTO	415	TURLOCK	209
EL MONTE	818	PARLIER	209	UPLAND	714
ENCINO	818	PASADENA	818	VENTURA	805
EUREKA	707	PETALUMA	707	VICTORVILLE	619
FONTANA	714	PITTSBURG	415	VISALIA	209
FORT JONES	916	PLEASANT GROVE	916	WALNUT CREEK	415
FORTUNA	707	PLEASANTON	415	WATSONVILLE	408
FRESNO	209	POMONA	714	WEAVERVILLE	916
FULLERTON	714	PORTOLA	916	WHITTIER	213
GARBERVILLE	707	RED BLUFF	916	WILMINGTON	213
GARDENA	213	REDDING	916	YOUNTVILLE	707
GLENDALE	818	REDONDO BEACH	213	YREKA	916
HAYWARD	415	REDWOOD CITY	415	YUCCA VALLEY	619

L A R E D O , T E X .

EDICION: OCTUBRE, 1990.

LISTA DE PRIMERA REFERENCIA DE LOS LUGARES MAS LLAMADOS
DEL ESTADO DE TEXAS

LUGAR	CLAVE TARIFA	AREA	LUGAR	CLAVE TARIFA	AREA	LUGAR	CLAVE TARIFA	AREA
ABILENE	6	915	EAGLE PASS	4	512	NEW GULF	5	409
ALAMO	4	512	EDINBURG	4	512	NOCOMA	7	817
ALICE	4	512	EL CAMPO	5	409	ODESSA	6	915
AMARILLO	7	806	EL PASO	7	915	PASADENA	6	713
ANDREWS	6	915	FAIRFIELD	6	214	PECOS	6	915
ARLINGTON	6	817	FALCON HEIGHTS	4	512	PHARR	4	512
ATHENS	6	214	FALFURRIAS	4	512	PLANVIEW	7	806
AUSTIN	5	512	FORT WORTH	6	817	PLEASANTON	4	512
BAYTOWN	6	713	FREDERICKSBURG	5	512	PORT ARTHUR	6	409
BEAUMONT	6	409	FREEPORT	5	409	PORT ISABEL	5	512
BEEVILLE	5	512	GALVESTON	6	409	PORT LAVACA	5	512
BENAVIDES	4	512	GROESBECK	6	817	PRESIDIO	6	915
BIG SPRING	6	915	HARLINGEN	5	512	RICHMOND R.	5	713
BROWNFIELD	6	806	HEMPHILL	6	409	RIO GRANDE	4	512
BROWNSVILLE	5	512	HIDALGO	4	512	ROBSTOWN	4	512
BRYAN	5	409	HOUSTON	6	713	ROMA	4	512
BURNET	5	512	KENEDY	5	512	SAN ANGELO	5	915
CAMERON	5	817	KERVILLE	5	512	SAN ANTONIO	5	512
CARRIZO SPRINGS	4	512	KILEEN	5	817	SAN BENITO	5	512
CASTROVILLE	5	512	KINGSVILLE	4	512	SAN DIEGO	4	512
COLLEGE S.	5	409	LAREDO	1	512	SAN JUAN	4	512
COLUMBUS	5	409	LA FERIA	5	512	SAN MARCOS	5	512
COMMERCE	7	214	LEVELLAND	7	806	SEYMOUR	6	817
CONROE	6	409	LIBERTY	6	409	SHERMAN	7	214
CORPUS CHRISTI	5	512	LITTLEFIELD	7	806	STEPHENVILLE	6	817
CORSICANA	6	214	LONGVIEW	7	214	SWEETWATER	6	915
COTULLA	4	512	LUBBOCK	7	806	TAYLOR	5	512
CROCKETT	6	409	LUFKIN	6	409	TEMPLE	5	817
CRYSTAL CITY	4	512	MARFA	6	915	TEXARKANA	7	214
DALLAS	6	214	MARSHALL	7	214	TEXAS CITY	6	409
DECATUR	6	817	MC. ALLEN	4	512	TYLER	6	214
DEL RIO	5	512	MEMPHIS	7	806	UVALDE	4	512
DENISON	7	214	MERCEDES	5	512	VICTORIA	5	512
DENTON	6	817	MIDLAND	6	915	WACO	6	817
DICKINSON	6	713	MISSION	4	512	WEATHERFORD	6	817
DIMMITT	7	806	NAVASOTA	5	409	WESLACO	5	512
DOHNA	5	512	NEW BRAUNFELS	5	512	WINNIE	6	409
DUMAS	7	806	HEWTON	5	409			

L A R E D O , T E X .

EDICION: OCTUBRE, 1990.

LISTA DE PRIMERA REFERENCIA CANADA

ESTADOS CON UNA CLAVE DE TARIFA Y CLAVES DE CIUDAD (AREA)

E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA	E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA
ALBERTA	33	403	NORTHWEST TERRITORIES	34	403,709,819
BRITISH COLUMBIA	34	403,604	NOVA SCOTIA	34	902
MANITOBA	33	204	PRINCE EDWARD ISLAND	34	902
NEW BRUNSWICK	34	506	SASKATCHEWAN	33	306
NEW FOUNDLAND	34	709	YUKON TERRITORY	34	403

LISTA DE LOS LUGARES MAS LLAMADOS DE:

O N T A R I O

E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA	E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA
BARRIE	32	705	OWEN SOUND	32	519
BEAVERTON	33	705	PARRY SOUND	33	705
BRACEBRIDGE	33	705	PEMBROKE	33	613
BRAMPTON	32	416	PETERBOROUGH	33	705
BROCKVILLE	33	613	PORT HOPE	33	416
CLINTON	32	519	RENFREW	33	613
CORNWALL	33	613	SAINT STE. MARIE	32	705
PORT COURTICE	32	416	SIMCOE	32	519
HAMILTON	32	416	SMITHS FALLS	33	613
HUNTSVILLE	33	705	ST. CATHARINES T.	32	416
KINGSTON	33	613	STRATFORD	32	519
KITCHENER W.	32	519	SUDBURY	33	705
LINDSAY	33	705	THUNDER BAY	32	807
LONDON	32	519	TIMMINS	33	705
MIDLAND	32	705	TORONTO	32	416
NIAGARA FALLS	32	416	WALKERTON	32	519
NORTH BAY	33	705	WELLAND	32	416
ORILLIA	33	705	WINDSOR	32	519
OSHAWA	32	416	WOODSTOCK	32	519
OTTAWA	33	613			

Q U E B E C

E S T A D O	CLAVE TARIFA	AREA
CAP. DE LA MADELEINE	33	619
MONTREAL	33	514
QUEBEC, CITY	33	418
RIMOUSKI	33	418
SHAWINIGAN	33	819
SHERBROOKE	33	819
ST. MARIE DE BEAUCE	33	418
TROIS RIVIERES	33	819
VAL D OR	33	819

L A R E D O, T E X.

EDICION: OCTUBRE, 1990.

M U N D I A L

TARIFAS EN PESOS SIN I.V.A.

CLAVE DE TARIFA	1 MIN.	2 MIN.	3 MIN.	4 MIN.	5 MIN.	6 MIN.	7 MIN.	8 MIN.	9 MIN.	10 MIN.	10 MIN. ADIC.
1 Y 2	8,131	16,262	24,393	32,524	40,655	48,786	56,917	65,048	73,179	81,310	81,310
	5,410	10,820	16,230	21,640	27,050	32,460	37,870	43,280	48,690	54,100	54,100
3	3,127	6,254	9,381	12,508	15,635	18,762	21,889	25,016	28,143	31,270	31,270
	2,064	4,128	6,192	8,256	10,320	12,384	14,448	16,512	18,576	20,640	20,640
4	10,320	20,640	30,960	41,280	51,600	61,920	72,240	82,560	92,880	103,200	103,200
	6,800	13,760	20,640	27,520	34,400	41,280	48,160	55,040	61,920	68,800	68,800

1er. FENECION : TARIFA PLENA

2do. FENECION : TARIFA REDUCIDA

H O R A R I O S

CLAVE DE TARIFA	TARIFA	DIAS A VIERNES	SABADO Y DOMINGO
1	PLENA	5:00 A a 4:59 P	— —
	REDUCIDA	5:00 P a 4:59 A	LAS 24 HRS.
2	PLENA	6:00 A a 5:59 P	— —
	REDUCIDA	6:00 P a 5:59 A	LAS 24 HRS.
3	PLENA	7:00 A a 6:59 P	— —
	REDUCIDA	7:00 P a 6:59 A	LAS 24 HRS.
4	PLENA	5:00 P a 4:59 A	— —
	REDUCIDA	5:00 A a 4:59 P	LAS 24 HRS.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA Y/O	CODIGO Y/O CLAVE	P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA Y/O	CODIGO Y/O CLAVE		
ALEMANIA REP. DEM. (ORI)	E	2	37	AUSTRIA REP. DE	E	2	43
Berlin			2	Graz			316
Dresden			51	Innsbruck			5222
Erfurt			61	Linz			70/737
Frankfurt			30	Salzburgo			662
Rostock			80	*Viena*			1
ALEMANIA REP. FED. DE (OCC)	E	2	49	O BAHAMAS I.	CAR	1	1809
Bonn			228	Eight Mile Rock			
Bremen			421	George Town			
Frankfurt Am Main			611	*Naseau*			
Hamburgo			40	**BAHREIN EDO. DE	AS	2	973
Munich			89	*Manama*			
ANGOLA REP. POP. DE	A	2	244	BANGLADESH REP. POP. DE	AS	4	880
Luanda			2	Bogra			51
O ANGUILLA	CAR	1	1809	Chittagong			31
The Valley				*Dacca*			2
O ANTIGUA Y BARBUDA	CAR	1	1809	Khulna			41
St. John's				O BARDADOS	CAR	1	1809
ARABIA SAUDITA REINO DE	AS	2	966	*Bridgetown*			
Hofuf			3	BELGICA REINO DE	E	2	32
Jiddah			2	Amberas			3
La Mecca			2	Arlon			63
Medina			4	Brujas			50
Riyad			1	*Bruselas*			2
**ARGELIA REP. POP. DEM. DE	A	2	213	Gante			91
Argel				Lleja			41
ARGENTINA REP.	SA	1	54	BELICE	CA	3	501
Echia Blanca			91	*Belmopan*			8
Buenos Aires			1	Benque Viejo			93
Cordoba			51	Burrel Boom			28
La Plata			21	Caye Caulker			22
Mar del Plata			23	Cd. de Belice			2
Mendoza			61	Corozal			4
Resistencia			722	Dangriga			5
Rosario			41	Independence			6
San Juan			64	Ladyville			25
Santa Fe			42	Orange Walk			*3
ARUBA	CAR	1	297+6	Placencia			6
AUSTRALIA COMM. DE	OC	4	61	Punta Gorda			7
Adelaide			9	San Ignacio			92
Brisbane			7	San Pedro			26
Canberra			6	O BENIN REP. POP. DE	A	2	229
Melbourne			3	*Porto Novo*			
Sydney			2	O BERMUDAS	CAR	1	1809
				Hamilton			

EDICION: ENERO 10. 1991

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC.CLAVE	CODIGO	LOC.CLAVE	CODIGO	P A I S	LOC.CLAVE	CODIGO
	GEO.TARIFA	Y/O	GEO.TARIFA	Y/O		GEO.TARIFA	Y/O
	CLAVE		CLAVE			CLAVE	
BOLIVIA REP. DE La Paz	SA	1	591	2	CURAZAO	CAR	1
BONAIRE	CAR	1	599+7		CHECOSLOVAQUIA REP.SOC.	E	2
BRASIL REP. FEDERATIVA DE SA	SA	1	55		Bratislava		7
Belem			91		Brno		5
Belo Horizonte			31		Ostrava		69
Brasilia			61		Pizen		19
Florianopolis			482		*Praga*		2
Fortaleza			85		CHILE REP.DE	SA	1
Manaus			92		Concepcion		56
Porto Alegre			512		*Santiago*		41
Recife			81		Talcahuano		2
Rio de Janeiro			21		Valparaiso		41
Salvador			71		Vina del Mar		32
Sao Paulo			11		CHINA REP. POP. DE	AS	4
Victoria			27		*Beljing* (Unicamente)		86
II BRUNEI EDO. DE *Bandar Seri Begawan*	AS	4	673		CHIPRE REP.DE	E	2
III *AIHAWES I. *Georgetown*	CAR	1	1809		Larnaca		357
IV *AMERIKI REP. DEL *Yaunde*	A	2	237		Limasol		41
O CARRIACOU	CAR	1	1809		*Nicosia*		51
COLOMBIA REP.DE	SA	1	57		Paphos		21
Barranquilla			58		O DINAMARCA REINO DE	E	2
Bogota			1		*Copenhague*		45
Calarca			67		Feroe I.		
Call			23		O DJIBOUTI REP. DE	A	2
Cartagena			53		*Djibouti*		253
Hanizales			68		O DOMINICA COMH.DE	CAR	1
Medellin			4		*Roseau*		1809
COREA REP. DE (SUR)	AS	4	82		O DOMINICANA REP.	CAR	1
Rusan (Pusan)			51		*Santo Domingo*		1809
Dangjin			457		Santiago		
Incheon			32		ECUADOR REP. DEL	SA	1
Iri			653		Cuenca		593
Seul			2		Duran		7
O COSTA DE MARFIL REP.DE	A	2	225		Guayaquil		4
Yamoussoukro					Ibarra		4
**COSTA RICA REP.DE	CA	3	506		*Quito*		2
San Jose					EGIPTO REP. ARABE DE	A	2
CUBA REP. DE	SA	1	53		Alejandro		20
La Habana (Unicamente)			7		Benha		3
					El Cairo		13
					Damnhou		2
					Hansoura		45
					Hehalia el Koubra		50
							43

EDICION: ENERO 1, 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE	CODIGO GEO. TARIFA Y/O CLAVE	P A I S	LOC. CLAVE	CODIGO GEO. TARIFA Y/O CLAVE
**EL SALVADOR REP. DE *San Salvador*	CA	3 503	**GABON REP. DE *Libreville*	A	2 741
EMIRATOS ARABES UNIDOS *Abu Dhabi*	AS	2 971	0 GAMBIA REP. DE *Banjul*	A	2 220
Ajman		6	0 GIBRALTAR *Gibraltar*	E	2 350
Dubai		4			
Ras - Al Khaimah		77			
Umm - Al Quwain		6			
ESPAÑA REINO DE Ver pag. 10	E	2 34	0 GRANADA EDO. DE *St. George's*	CAR	1 1809
ETIOPIA REP. DEM. POP. DE *Addis Ababa*	A	2 251	GRECIA *Atenas*	E	2 30
Akaki		1	Corfu		661
Aemara		1	Iraklion (Creta)		81
Awassa		4	Komotini		531
Gondar		6	Rodas		241
Masava		11	Xanthi		541
		4			
0 FIJI *Suva*	OC	4 679	*GROENLANDIA *Godthab*	E	2 299
FILIPINAS REP. DE Bacolod	OC	4 63	**GUADALUPE *Basse Terre*	CAR	1 590
Cebu		34			
Davao		32			
Haniia		35	***GUAM I. *Agana*	OC	4 671
Tarlac		2			
		47	GUATEMALA REP. DE *Cd. de Guatemala*	CA	3 502
FINLANDIA REP. DE Forssa	E	2 35R			2
Hamina		16	DESPUES DEL CODIGO DE PAIS (502) MARCAR LA CLAVE 9, EXCEPTO LA CD. DE GUATEMALA.		
Helsinki		52			
Kajaani		0	0 GUAYANA FRANCESA *Cayena*	SA	1 594
Kemijarvi		86			
Kotka		692	GUINEA REP. DE *Conakry*	A	2 224
Lappeenranta		52	Faranah		144
Hikkell		53	Kindia		81
Rauma		55	Labe		61
Turku (Aho)		38	Hanou		51
		21			68
FRANCIA REP. *Paris* y sus siete zonas Metropolitanas	E	2 33	GUYANA REP. COOP. DE *Georgetown*	SA	1 592
		33*1			
Provincias		33*8D			
Corsega		33*9J			
Monaco		33*95			

EDICION: ENERO 1o. 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA	CODIGO Y/O CLAVE	P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA	CODIGO Y/O CLAVE
**HAITI REP. DE	CAR	1 509	IRLANDIA REP. DE	E	2 353
**HONDURAS REP. DE	CA	3 504	Arklow		402
Tequigalpa			Cork		21
			Dublin		1
			Galway		91
			Wexford		53
O HONG KONG	AS	4 852	ISLANDIA REP. DE	E	2 354
Hong Kong			*Reikjavik*		1
HUNGRIA REP. POP.	E	2 36	ISRAEL EDO. DE	AS	2 972
Budapest		1	Afula		65
Debracen		52	Beer Sheva		57
Gyor		96	Eilat		59
Kaposvar		82	Hadera		63
Tarnok		26	Haifa		4
INDIA REP. DE LA	AS	4 91	Hod Hasharon		52
Bombay		22	*Jerusalen*		2
Calcuta		33	Netania		53
Madras		44	Tel Aviv		3
Nueva Delhi		11	Tiberias		67
Varanasi		542	ITALIA REP.	E	2 39
INDONESIA REP. DE	AS	4 62	Bologna		51
Banjung		22	Capri		81
Cirebon		231	Florenzia		55
Surabaya		31	Genova		10
Tanjungkarang		721	Hilan		2
Yakarta		21	Napoles		81
IRAK REP. DE	AS	2 964	*Roma*		6
Bagdad		1	San Marino		549
Basra		40	Trieste		40
Diwaniya		36	Vaticano ciudad de		6
Hilla		30	Venecia		41
Kerbala		32	O JAMAICA	CAR	1 180'
Mosul		60	*Kingston*		
Najaf		33	Handeville		
IRAN REP. ISL. DE	AS	4 98	Montego Bay		
Abadan		631	JAPON	AS	4 81
Isfahan		31	Higashi Nove		727
Kerman		341	Hiroshima		82
Mashad		51	Kyoto		75
Rasht		231	Nagasaki		958
Rezayeh		441	Osaka		6
Shiraz		71	*Tokio*		3
Tabriz		41	JORDANIA REINO DE	AS	2 962
Teheran		21	*Amman*		6
			O KATAR EDO. DE	AS	2 974
			Doha		

EDICION: FEBRO 10. 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE	CODIGO	LOC. CLAVE	CODIGO
	GEO. TARIFA	Y/O	GEO. TARIFA	Y/O
		CLAVE		CLAVE
KENIA REP. DE	A	2	254	0
Armer			2845	MALTA REP. DE
Bamburi			11	*La Valetta*
Kentmere			2	MARUECOS REINO DE
Nairobi			154	*Rabat*
Uplands				Casablanca
***KUWAIT EDO. DE	AS	2	965	**HARTINICA
Al - Kuwait				*Port-de-France*
LESOTHO REINO DE	A	2	266	O MAURICIO
Leribe			3	*Port Louis*
Mafateng			6	MAURITANIA REP. ISL. DE
Maseru			1	Akjoujt
LIBANO REP.	AS	2	961	Novadhibou
Becal			8	*Novakchott*
Belrut y Alrededores			1	Rosso
Kesrouan Et Jbeil			9	O MONTSERRAT
Libano Norte			6	*Plymouth*
Libano Sur			7	NAHIBIA
Monte Libano Norte			4	Gobadia
Monte Libano Sur			5	Industria
LIBERIA REP.	A	2	231	Keetman Shoop
Los lugares que cuentan				Mariental
con numeros telefonicos				Okahandja
de 4 digitos podran ser				Olympia
marcados con el codigo				Otiwarongo
excepto *Monrovia* que				Pionierspark
tiene 5 digitos.				Strydom airport
LIBIA ARABE POP. SOC.	A	2	218	Swakopmund
Tripoli			21	*Windhoek*
O LUXEMBURGO GRAN DUC. DE	E	2	352	O NEPAL REINO DE
Luxemburgo				*Katmandu*
MADAGASCAR REP. DEM. DE	A	2	261	O NEVIS
Antananarivo			2	*New Castle*
MALASIA	AS	4	60	NICARAGUA REP. DE
Cheor			5	Boaco
Ipo			5	Chinandega
Kuala Lumpur			3	Granada
Pinang			4	Leon
Talping			5	*Managua*
O MALAWI REP. DE	A	2	265	NIGER REP. DE
Lilongwe				Agadez
O MALI	A	2	223	Haradi
Bamako				*Niamey I.*
				Niamey II.
				Zinder

EDICION: ENERO 1, 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC.CLAVE GEO.TARIFA	CODIGO Y/O CLAVE	P A I S	LOC.CLAVE GEO.TARIFA	CODIGO Y/O CLAVE		
NIGERIA REP. FED. DE	A	2	234	PERU REP.DEL	SA	1	51
Ibadan			22	*Lima*			14
Kaduna			62				
Kano			64	POLONIA REP. POP.	E	2	48
Lagos			1	Breslavia			7
Sokot*			60	Cracovia			94
				Gedynia			98
				K.Lublina			28
NORUEGA REINO DE	E	2	47	*Varsovia*			22
Alta			84				
Bergen			5	PORTUGAL REP.	E	2	351
Drammen			3	Azores			92
Moss			329	Colmbra			39
Oslo			2	Fatima			49
**NUOVA CALEDONIA	OC	4	687	*Lisboa*			1
Noumea				Oporto (Porto)			2
				Hadera I.			72
NUOVA ZELANDA	DC	4	64	O PUERTO RICO	CAR	1	1809
Auckland			9	Caguas			
Christchurch			3	Mayaguez			
Dunedin			24	Ponce			
Timaru			56	*San Juan*			
Wellington			4				
O OHAN SULTANATO DE	AS	2	968	REINO UNIDO DE LA G.B.	E	2	44
Haukata				Aberdeen (Escocia)			224
				Belfast (Irlanda del Nte.)			232
PAISES BAJOS REINO DE	E	2	31	Cansl I.			44
Amsterdam			20	Cardiff (Gales)			222
Breda			76	Douglas			624
Den Haag			70	Escocia			44
Rotterdam			10	Gales			44
Tilburgu			13	Guernsey			481
**PANAMA REP.DE	CA	1	507	Inglaterra			44
Cd. de Panama				Irlanda del Norte			44
**PAPUA NUEVA GUINEA	OC	4	675	*Londres* Centro			71
Port Moresby				*Londres* Suburbios			81
				Han I. de			44
PAQUISTAN REP. ISL. DE	AS	4	92	RUHANIA REP. SOC. DE	E	2	40
Islambad			51	Brasov			21
Karachi			21	*Bucarest*			0
Multan			61	Cluj			51
Peshawar			521	Galati			30
Quette			81	Timisoara			61
Sukkur			71	SABA	CAR	1	599+4
PARAGUAY REP.DE	SA	1	595	***SAHQA AMERICANA	OC	4	684
Asuncion			21	*Pago Pago*			
Casquazu			522	**SAN BARTOLOME	CAR	1	596
Coronel Oviedo			521	SAN EUSTAQUIO	CAR	1	599+3
San Lorenzo			22				
Villa Rica			541				

EDICION: ENERO 10. 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA Y/O CLAVE	CODIGO Y/O CLAVE	P A I S	LOC. CLAVE GEO. TARIFA Y/O CLAVE	CODIGO Y/O CLAVE
O SAN KITTS *Basseterre*	CAR	1 1809	SUIZA CONFEDERACION	E 2	41
SAN MAARTEN	CAR	1 599+5	Gasilga		61
O SAN VICENTE Bequia *Kingstown*	CAR	1 1809	*Berná*		80
O SANTA LUCIA *Castries*	CAR	1 1809	Ginebra		22
*SENEGAL REP. DE *Dakar*	A	2 221	Laussane		20
O SEYCHELLES REP. DE *Victoria*	A	2 248	Liechtenstein		75
O SINGAPUR REP. DE *Cd. de Singapur*	AS	4 65	Zurich		1
SIRIA REP. ARABE *Damasco*	AS	2 963 11	O SURINAM REP. DE *Paramaribo*	SA	1 597
SOMALIA REP. DEM. Chisimaio *Mogadishu*	A	2 252 3 1	O SWAZILANDIA REINO DE *Mbabane*	A	2 268
SRI LANKA REP. DEM. SOC. *Colombo*	AS	4 94 1	*TAHITI *Papeiti*	OC	4 689
Galle		9	TAILANDIA REINO DE *Bangkok*	AS	4 66 2
Kady		8	TAIWAN	AS	4 886
Moratuna		72	Changhua		47
Tengalle		416	Lotung		39
SUDAFRICA REP. DE	A	2 27	Tainan		6
Bloemfontein		51	*Taipei*		2
Ciudad del Cabo		21	Yuanlin		48
Durban		31	TANZANIA REP. UN. DE	A	2 255
Johannesburgo		11	*Dar Es - Salaam*		51
Newcastle		3431	Moáhi		55
Pretoria		12	Tabora		62
SUDAN REP. DE	A	2 249	Tanga		53
Jartum		11	Wene		542
Omdurman		11	O TOGO REP. DE	A	2 228
Port Sudan		31	*Lome*		21
Wedi Hedani		51	O TONGA REINO DE *Nuku 'alofa*	OC	4 676
SURCIA REINO DE	E	2 46	O TRINIDAD Y TOBAGO R. P. *Puerto Espana*	CAR	1 1809
Allingaa		322	TUNEZ	A	2 216
Borns		33	Biserta		2
Estocolmo		8	Kairouan		7
Malmö		40	Sfax		4
Uppsala		18	Susa		3
			Tunez		1
			O TURKS Y CAICOS I. *Grand Turk*	CAR	1 1809

EDICION: ENERO 10. 1991.

LISTADO DE PAISES LADA 98

P A I S	LOC. CLAVE CODIGO GEO. TARIFA Y/O CLAVE	P A I S	LOC. CLAVE CODIGO GEO. TARIFA Y/O CLAVE
TURQUIA REP. DE	AS 2 90	O VIRGENES I. (R.U.)	CAR 1 1809
Adana	71	*Tortola*	
Ankara	41	YEMEN REP. ARABE DEL	AS 2 967
Bursa	241	Hodeida	3
Estambul	1	*Sanaa*	2
Izmir	51	Telz	4
Konya	331		
UGANDA	A 2 256	O YEMEN REP. DEM. POP. DEL	AS 2 969
Entebbe	42	*Aden*	
Jinja	43	YUGOSLAVIA REP. FED. SOC. DE E	2 38
Kampala	41	*Belgrado*	11
Hbsle	45	Bitola	97
URUGUAY REP. DEL	SA 1 598	Novi Sad	21
Minas	442	Sarajevo	71
Montevideo	2	Iagreb	41
Rio Blanco	465		
O VANUATU REP. DE	OC 4 678	O ZAIRE REP. DE	A 2 243
Port Vila		*Kinshasa*	
VENEZUELA REP. DE	SA 1 58	ZAMBIA REP. DE	A 2 260
Caracas	2	Livingstone	33
Coro	68	*Lusaka*	1
La Guaira	31	Mazabuka	32
Maracalbo	61	Ndola	26
Merida	74	Solwesi	8
O VIRGENES I. (E.U.A.)	CAR 1 1809	ZIMBABWE REP. DE	A 2 263
Charlotte Amalie		Bulawayo	9
St. Thomas		Gweru	54
		Harare	0
		Hwange	49
		Mutare	20

PROVINCIAS DE ESPAÑA

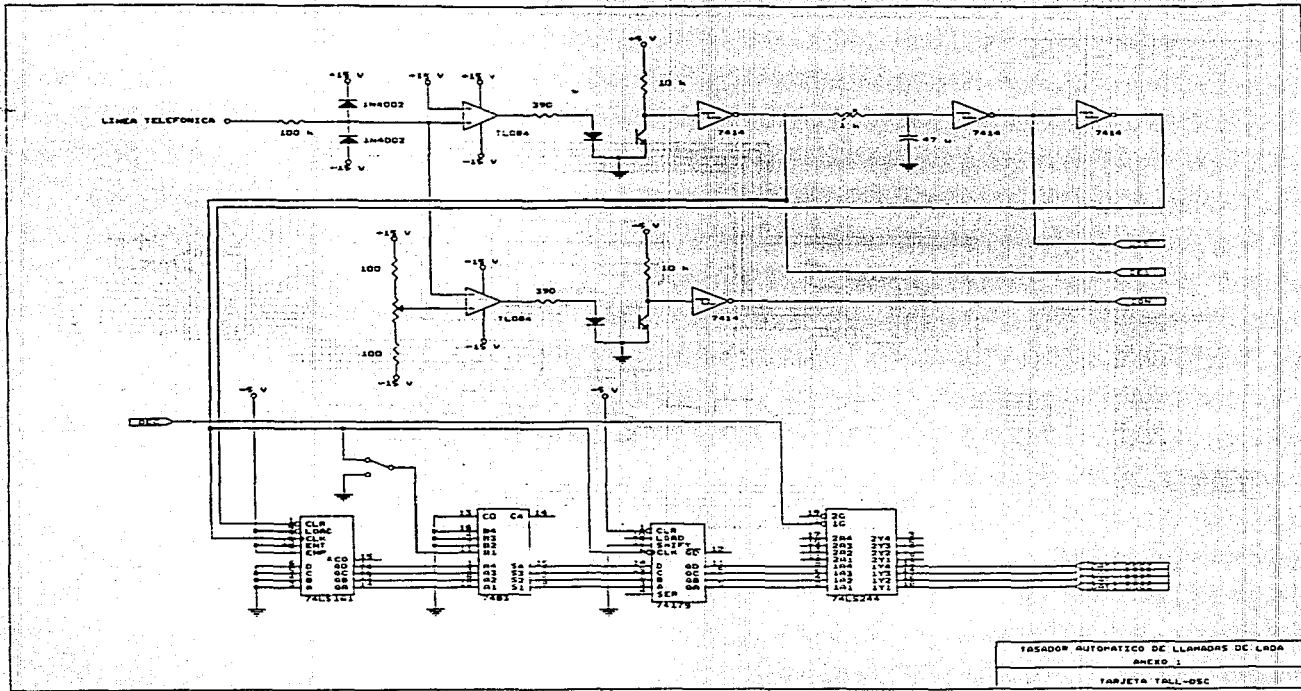
Para alcanzar cualquier lugar de España, se requiere contar con el nombre de la provincia a la que pertenece, la cual se localiza en el siguiente listado.

PROVINCIA	CLAVE	PROVINCIA	CLAVE	PROVINCIA	CLAVE	PROVINCIA	CLAVE
ALAVA	45	CACERES	27	HUELVA	55	MURCIA	68
ALBACETE	67	CADIZ	56	HUESCA	74	NAVARRA	48
ALICANTE	6	CANTABRIA	42	JAEH	53	ORENSE	88
ALMERIA	51	CASTELLON	64	LA CORUNA	81	PALENCIA	88
ANDORRA	338	CIUDAD REAL	26	LA RIOJA	41	PONTEVEDRA	86
ASTURIAS	85	CORDOBA	57	LAS PALMAS	28	SALAMANCA	23
AVILA	18	CUENCA	56	LEON	87	SEGOVIA	11
BADAJOS	24	GERONA	72	LERIDA	73	SEVILLA	5
BALEARES	71	GRANADA	58	LUGO	82	SORIA	75
BARCELONA	3	GUADALAJARA	11	*MADRID*	1	TARRAGONA	77
BURGOS	47	GUIPULCOA	43	HALAGA	52	TENERIFE	22
						TERUEL	74
						TOLEDO	25
						VALENCIA	6
						VALLADOLID	83
						VIZCAYA	4
						ZAMORA	88
						ZARAGOZA	76

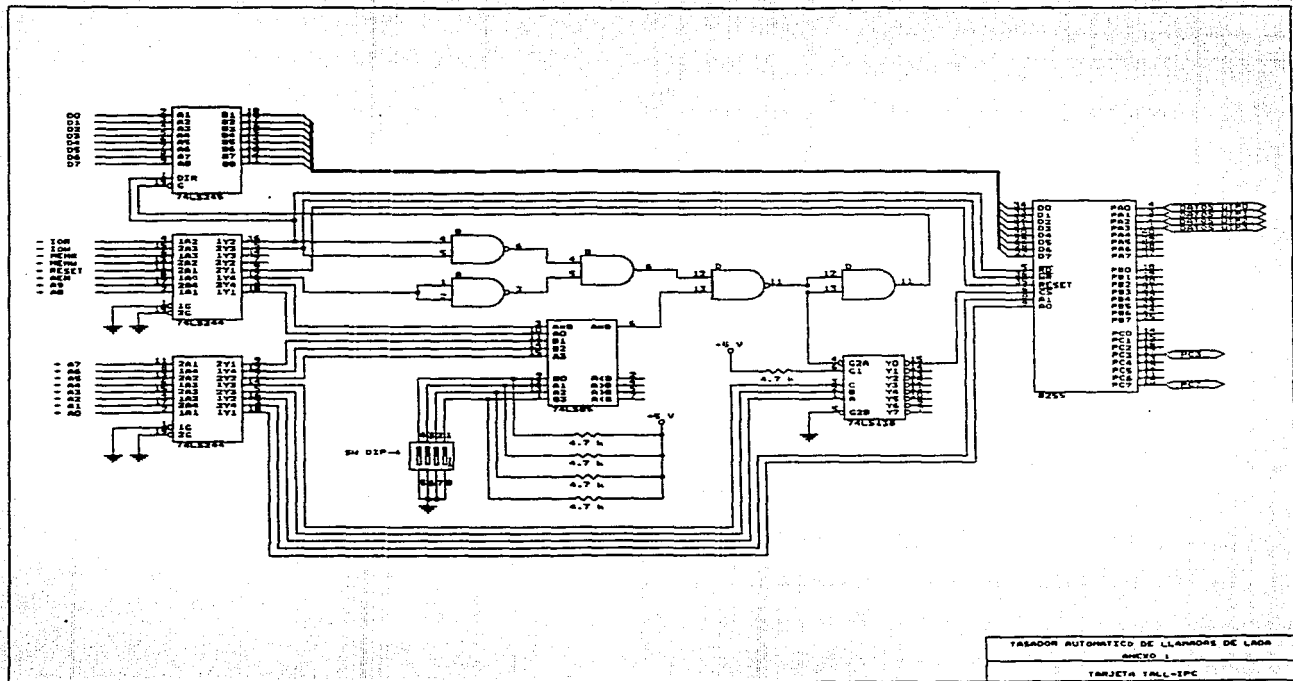
EJEMPLO: PARA LLAMAR A BILBAO, VIZCAYA LA MARCACION SERA COMO SIGUE:
98 + 34 + 4 + NUMERO DESEADO

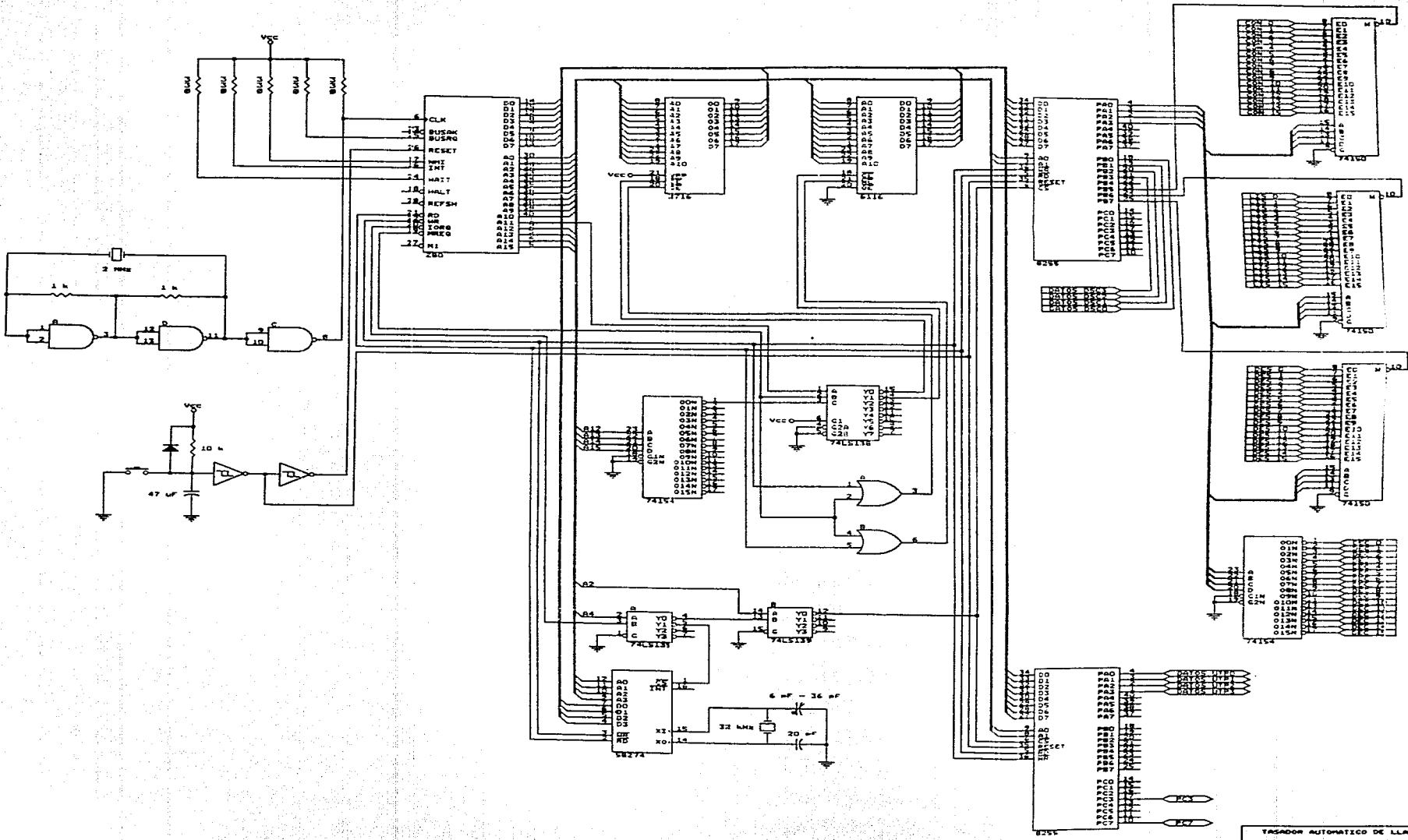
EDICION: ENERO 10. 1991.

ANEXO 2



INDICADOR AUTOMATICO DE LLAMADAS DE LINDA
ANEXO 1
TARJETA TALL-DEC





TELEFONO AUTOMATICO DE LLAMADAS DE L
 ARXCO-1
 TARJETA 14LL-UTP

ANEXO 3



MM58274B Microprocessor Compatible Real Time Clock

General Description

The MM58274B is fabricated using low threshold metal gate CMOS technology and is designed to operate in bus oriented microprocessor systems where a real time clock and calendar function are required. The on-chip 32.768 kHz crystal controlled oscillator will maintain timekeeping down to 2.2V to allow low power standby battery operation. This device is pin compatible with the MM58174A but continues timekeeping up to tens of years. The MM58274B is a direct replacement for the MM58274 offering improved Bus access cycle times.

Applications

- Point of sale terminals
- Teller terminals
- Word processors
- Data logging
- Industrial process control

Features

- Same pin-out as MM58174A and MM58274
- Timekeeping from tenths of seconds to tens of years, in independently accessible registers
- Leap year register
- Hours counter programmable for 12 or 24-hour operation
- Buffered crystal frequency output in test mode for easy oscillator setting
- Data changed flag allows simple testing for time rollover
- Independent strobing time with open drain output
- Fully TTL compatible
- Low power standby operation (10 μ A at 2.2V)
- Low cost 16-pin DIP and 20-pin PCC

Block Diagram

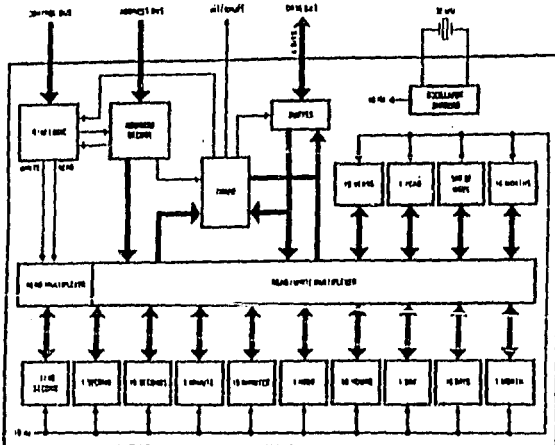


FIGURE 1

TL77452-1

AC Switching Characteristics

READ TIMING: DATA FROM PERIPHERAL TO MICROPROCESSOR $V_{DD} = 5V \pm 0.5V, C_L = 100 \text{ pF}$

Symbol	Parameter	Commercial Specification			Units
		$T_A = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$			
		Min	Typ	Max	
t_{AD}	Address Bus Valid to Data Valid		390	650	ns
t_{CS0}	Chip Select On to Data Valid		140	300	ns
t_{RD}	Read Strobe On to Data Valid		140	300	ns
t_{RW}	Read Strobe Width (Note 3, Note 7)			DC	
t_{RA}	Address Bus Hold Time from Trailing Edge of Read Strobe	0			ns
t_{CS1}	Chip Select Hold Time from Trailing Edge of Read Strobe	0			ns
t_{RH}	Data Hold Time from Trailing Edge of Read Strobe	70	160		ns
t_{HZ}	Time from Trailing Edge of Read Strobe Until O/P Drivers are TRI-STATE*			250	ns

WRITE TIMING: DATA FROM MICROPROCESSOR TO PERIPHERAL $V_{DD} = 5V \pm 0.5V$

Symbol	Parameter	Commercial Specification			Units
		$T_A = -40^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$			
		Min	Typ	Max	
t_{AW}	Address Bus Valid to Write Strobe \checkmark (Note 4, Note 6)	400	125		ns
t_{CSW}	Chip Select On to Write Strobe \checkmark	250	100		ns
t_{DW}	Data Bus Valid to Write Strobe \checkmark	400	220		ns
t_{WW}	Write Strobe Width (Note 6)	250	95		ns
t_{WCS}	Chip Select Hold Time Following Write Strobe \checkmark	0			ns
t_{WA}	Address Bus Hold Time Following Write Strobe \checkmark	0			ns
t_{WD}	Data Bus Hold Time Following Write Strobe \checkmark	100	35		ns
t_{AWS}	Address Bus Valid Before Start of Write Strobe	70	20		ns

Note 3: Except for special case restriction with external programmed, max read strobe width of control register (ADDR 0) is 30 ns. See section on Internal Programming.

Note 4: All timings measured to the trailing edge of write strobe (data latched by the trailing edge of WR).

Note 5: Input test waveform peak voltages are 2.4V and 0.4V. Output signals are measured to the 2.4V and 0.4V levels.

Note 6: Write strobe as used in the Write Timing Table is defined as the period when both chip select and write signals are low, i.e., $RS = CS + WR$. Here, a write strobe commences when both signals are low, and terminates when the first signal returns high.

Note 7: Read strobe as used in the Read Timing Table is defined as the period when both chip select and read signals are low, i.e., $RS = CS + RD$.

Note 8: Typical numbers are at $V_{DD} = 5.0V$ and $T_A = 25^\circ\text{C}$.

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

DC Input or Output Voltage	-0.3V to $V_{DD} + 0.3V$
DC Input or Output Diode Current	± 5.0 mA
Storage Temperature, T_{STG}	-65°C to +150°C
Supply Voltage, V_{DD}	6.5V
Power Dissipation, P_D	500 mW
Lead Temperature (Soldering, 10 seconds)	260°

Operating Conditions

	Min	Max	Units
Operating Supply Voltage	4.5	5.5	V
Standby Mode Supply Voltage	2.2	5.5	V
DC Input or Output Voltage	0	V_{DD}	V
Operating Temperature Range	-40	85	°C

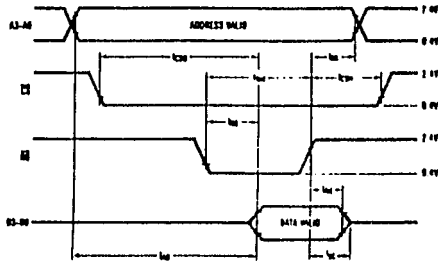
Electrical Characteristics $V_{DD} = 5V \pm 10\%$, $T = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$ unless otherwise stated.

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
V_{IH}	High Level Input Voltage (except XTAL IN)		2.0			V
V_{IL}	Low Level Input Voltage (except XTAL IN)				0.8	V
V_{OH1}	High Level Output Voltage (DB0-DB3)	$I_{OH1} = -20 \mu A$ $I_{OH1} = -1.6$ mA	$V_{DD} - 0.1$ 3.7			V V
V_{OH2}	High Level Output Voltage (R11)	$I_{OH2} = -20 \mu A$ (In Test Mode)	$V_{DD} - 0.1$			V
V_{OL}	Low Level Input Voltage (DB0-DB3, INT)	$I_{OL} = 20 \mu A$ $I_{OL} = 1.6$ mA			0.1 0.4	V V
I_{IH}	Low Level Input Current (AD0-AD3, DB0-DB3)	$V_{IH} = V_{SS}$ (Note 2)	-5		-80	μA
I_{IL}	Low Level Input Current (WR, RD)	$V_{IH} = V_{SS}$ (Note 2)	-5		-190	μA
I_{IK}	Low Level Input Current (CS)	$V_{IH} = V_{SS}$ (Note 2)	-5		-550	μA
I_{OZH}	Output High Level Leakage Current (INT)	$V_{OUT} = V_{DD}$			2.0	μA
I_{DD}	Average Supply Current	$V_{DD} = 2.2V$ (Standby Mode) $V_{DD} = 5.0V$ (Active Mode)		4	10 1	μA mA
C_{IH}	Input Capacitance			5	10	pF
C_{OUT}	Output Capacitance	(Outputs Disabled)		10		pF

Note 1: Absolute Maximum Ratings are those values beyond which damage to the device may occur. All voltages referenced to ground unless otherwise noted.
Note 2: The DB0-DB3 and AD0-AD3 lines all have active P channel pull-up transistors which will source current. The CS, RD, and WR lines have external pull-up resistors to V_{DD} .

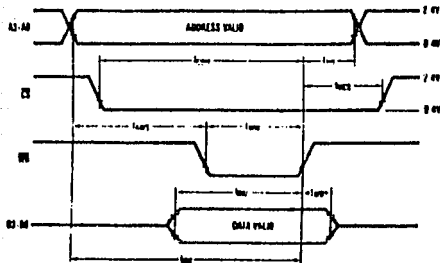
Switching Time Waveforms

Read Cycle Timing (Note 5)



TLUF1902 - 3

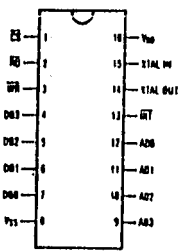
Write Cycle Timing (Note 5)



TLUF1902 - 4

Connection Diagrams

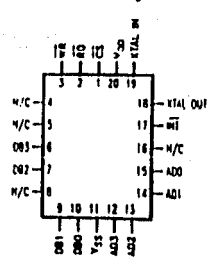
Dual-In-Line Package



Top View

TLUF1902 - 7

PCC Package



TLUF1902 - 13

FIGURE 2

Functional Description

The MM58274B is a bus-oriented microprocessor real time clock. It has the same pin-out as the MM58174A who offering extended timekeeping up to units and tens of years. To enhance the device further, a number of other features have been added including: 12 or 24 hours counting, a testable data-changed flag giving easy error-free time reading and simplified interrupt control.

A buffered oscillator signal appears on the interrupt output when the device is in test mode. This allows for easy oscillator setting when the device is initially powered up in a system.

The counters are arranged as 4-bit words and can be randomly accessed for time reading and setting. The counters output in BCD (binary coded decimal) 4-bit numbers. Any register which has less than 4 bits (e.g., days of week uses only 3 bits) will return to a logic 0 on any unused bits. When written to, the unused inputs will be ignored.

Writing a logic 1 to the clock start/stop control bit resets the internal oscillator divider chain and the tenths of seconds counter. Writing a logic 0 will start the clock timing from the nearest second. The time then updates every 100 ms with all counters changing synchronously. Time changing during a read is detected by testing the data-changed bit of the control register after completing a string of clock register reads.

Interrupt delay times of 0.1s, 0.5s, 1s, 5s, 10s, 30s or 60s can be selected with single or repeated interrupt outputs. The open drain output is pulsed low whenever the interrupt timer times out and is cleared by reading the control register.

CIRCUIT DESCRIPTION

The block diagram in Figure 1 shows the internal structure of the chip. The 18-pin package outline is shown in Figure 2.

Crystal Oscillator

This consists of a CMOS inverter/amplifier with an on-chip bias resistor. Externally a 20 pF capacitor, a 6 pF-36 pF trimmer capacitor and a crystal are required to complete the 32.768 kHz timekeeping oscillator circuit.

The 6 pF-36 pF trimmer fine tunes the crystal load impedance, optimizing the oscillator stability. When properly adjusted (i.e., to the crystal frequency of 32.768 kHz), the circuit will display a frequency variation with voltage of less than 3 ppm/V.

When the chip is enabled into test mode, the oscillator is gated onto the interrupt output pin giving a buffered oscillator output that can be used to set the crystal frequency when the device is installed in a system. For further information see the section on Test Mode.

Divider Chain

The crystal oscillator is divided down in three stages to produce a 10 Hz frequency setting pulse. The first stage is a non-integer divider which reduces the 32.768 kHz input to 30.720 kHz. This is further divided by a 9-stage binary ripple counter giving an output frequency of 60 Hz. A 3-stage Johnson counter divides this by six, generating a 10 Hz output. The 10 Hz clock is gated with the 32.768 kHz crystal frequency to provide clock setting pulses of 15.26 μ s duration. The setting pulse drives all the time registers in the

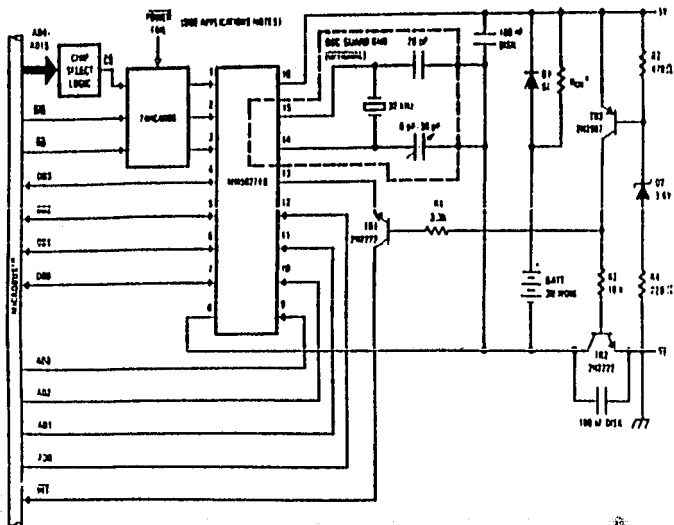


FIGURE 3. Typical System Connection Diagram

11-9-5602-1

Functional Description (Continued)

device which are synchronously clocked by the signal. All time data and data-changed flag change on the falling edge of the clock setting pulse.

Data Changed Flag

The data changed flag is set by the clock setting pulse to a scale that the time data has been altered since the clock was last read. This flag occupies bit 3 of the control register where it can be tested by the processor to sense data-changed. It will be reset by a read of the control register. See the section, "Methods of Device Operation", for suggested clock-reading techniques using this flag.

Seconds Counters

There are three counters for seconds:

- units of seconds
- tens of seconds
- tens of seconds

The registers are accessed at the addresses shown in Table I. The tens of seconds register is reset to 0 when the clock start/stop bit (bit 2 of the control register) is set to logic 1. The units and tens of seconds are set up by the processor, giving time setting to the nearest second. All three registers can be read by the processor for time output.

Minutes Counters

There are two minutes counters:

- units of minutes
- tens of minutes

Both registers may be read to or written from as required.

Hours Counters

There are two hours counters:

- units of hours
- tens of hours

Both counters may be accessed for read or write operations as desired.

In 12-hour mode, the tens of hours register has only one active bit and the top three bits are set to logic 0. Data bit 1 of the clock setting register is the AM/PM indicator; logic 0 indicating AM, logic 1 for PM.

When 24-hour mode is programmed, the tens of hours register reads out two bits of data and the two most significant bits are set to logic 0. There is no AM/PM indication and bit 1 of the clock setting register will read out a logic 0.

In both 12/24-hour modes, the units of hours will read out four active data bits. 12 or 24-hour mode is selected by bit 0 of the clock setting register; logic 0 for 12-hour mode, logic 1 for the 24-hour mode.

Days Counters

There are two days counters:

- units of days
- tens of days

The days counters will count up to 28, 29, 30 or 31 depending on the state of the months counters and the leap year counter. The microprocessor has full read/write access to these registers.

Months Counters

There are two months counters:

- units of months
- tens of months

Both these counters have full read/write access.

Years Counters

There are two years counters:

- units of years
- tens of years

Both these counters have full read/write access. The years will count up to 99 and roll over to 00.

TABLE I. Address Decoding of Real-Time Clock Internal Registers

Register Selected	Address (Binary)				(Hex)	Access
	AD3	AD2	AD1	AD0		
0 Control Register	0	0	0	0	0	Spki Read and Write
1 Tens of Seconds	0	0	0	1	1	Read Only
2 Units Seconds	0	0	1	0	2	R/W
3 Tens Seconds	0	0	1	1	3	R/W
4 Units Minutes	0	1	0	0	4	R/W
5 Tens Minutes	0	1	0	1	5	R/W
6 Units Hours	0	1	1	0	6	R/W
7 Tens Hours	0	1	1	1	7	R/W
8 Units Days	1	0	0	0	8	R/W
9 Tens Days	1	0	0	1	9	R/W
10 Units Months	1	0	1	0	A	R/W
11 Tens Months	1	0	1	1	B	R/W
12 Units Years	1	1	0	0	C	R/W
13 Tens Years	1	1	0	1	D	R/W
14 Day of Week	1	1	1	0	E	R/W
15 Clock Setting/ Interrupt Registers	1	1	1	1	F	R/W

Functional Description (Continued)

Day of Week Counter

The day of week counter increments as the time rolls from 23:59 to 00:00 (11:59 PM to 12:00 AM in 12-hour mode). It counts from 1 to 7 and rolls back to 1. Any day of the week may be specified as day 1.

Clock Setting Register/Interrupt Register

The interrupt select bit in the control register determines which of these two registers is accessible to the processor at address 15. Normal clock and interrupt timing operations will always continue regardless of which register is selected onto the bus. The layout of these registers is shown in Table II.

The clock setting register is comprised of three separate functions:

- leap year counter: bits 2 and 3
- AM/PM indicator: bit 1
- 12/24-hour mode set: bit 0 (see Table IIA).

The leap year counter is a 2-stage binary counter which is clocked by the months counter. It changes state as the time rolls over from 11:59 on December 31 to 00:00 on January 1.

The counter should be loaded with the 'number of years since last leap year' e.g., if 1980 was the last leap year, a clock programmed in 1983 should have 3 stored in the leap year counter. If the clock is programmed during a leap year, then the leap year counter should be set to 0. The contents of the leap year counter can be read by the μP .

The AM/PM indicator returns a logic 0 for AM and a logic 1 for PM. It is clocked when the hours counter rolls from 11:59 to 12:00 in 12-hour mode. In 24-hour mode this bit is set to logic 0.

The 12/24-hour mode set determines whether the hours counter counts from 1 to 12 or from 0 to 23. It also controls the AM/PM indicator, enabling it for 12-hour mode and forcing it to logic 0 for the 24-hour mode. The 12/24-hour mode bit is set to logic 0 for 12-hour mode and it is set to logic 1 for 24-hour mode.

IMPORTANT NOTE: Hours mode and AM/PM bits cannot be set in the same write operation. See the section on Initialization (Methods of Device Operation) for a suggested setting routine.

All bits in the clock setting register may be read by the processor.

The interrupt register controls the operation of the timer for interrupt output. The processor programs this register for single or repeated interrupts at the selected time intervals.

The lower three bits of this register set the time delay period that will occur between interrupts. The time delays that can be programmed and the data words that select these are outlined in Table IIB.

Data bit 3 of the interrupt register sets for either single or repeated interrupts; logic 0 gives single mode, logic 1 sets for repeated mode.

Using the interrupt is described in the Device Operation section.

TABLE IIA. Clock Setting Register Layout

Function	Data Bits Used				Comments	Access
	DB3	DB2	DB1	DB0		
Leap Year Counter	X	X			0 Indicates a Leap Year	R/W
AM/PM Indicator (12-Hour Mode)			X		0 = AM 1 = PM	R/W
12/24-Hour Select Bit				X	0 In 24-Hour Mode 1 = 12-Hour Mode	R/W

TABLE IIB. Interrupt Control Register

Function	Comments	Control Word			
		DB3	DB2	DB1	DB0
No Interrupt	Interrupt output cleared, start/stop bit set to 1.	X	0	0	0
0.1 Second		0/1	0	0	1
0.5 Second		0/1	0	1	0
1 Second		0/1	0	1	1
5 Seconds	DB3 = 0 for single interrupt	0/1	1	0	0
10 Seconds	DB3 = 1 for repeated interrupt	0/1	1	0	1
30 Seconds		0/1	1	1	0
60 Seconds		0/1	1	1	1

Timing Accuracy: single interrupt mode (all time drift) ± 1 ms

Repeated Mode: ± 1 ms on initial timeout, thereafter synchronous with first interrupt (i.e., timing errors do not accumulate).

Functional Description (Continued)

Control Register

There are three registers which control different operations of the clock:

- the clock setting register
- the interrupt register
- the control register

The clock setting and interrupt registers both reside at address 15, access to one or the other being controlled by the interrupt select bit, bit 1 of the control register.

The clock setting register programs the timekeeping of the clock. The 12/24 hour mode select and the AM/PM indicator for 12 hour mode occupy bits 0 and 1, respectively. Data bits 2 and 3 set the leap year counter.

The interrupt register controls the operation of the interrupt timer, selecting the required delay period and either single or repeated interrupt.

The control register is responsible for controlling the operations of the clock and supplying status information to the processor. It appears as two different registers, one with write only access and one with read only access.

The write only register consists of a bank of four latches which control the internal processes of the clock.

The read only register contains two output data latches which will supply status information for the processor. Table III shows the mapping of the various control latches and status flags in the control register. The control register is located at address 0.

The write only portion of the control register contains four latches.

A logic 1 written into the test bit puts the device into test mode. This allows setting of the oscillator frequency as well as rapid testing of the device registers, if required. A more complete description is given in the Test Mode section. For normal operation the test bit is loaded with logic 0.

The clock start/stop bit stops the timekeeping of the clock and resets to 0 the tenths of seconds counter. The time of day may then be written into the various clock registers and the clock restarted synchronously with an external time source. Timekeeping is maintained thereafter.

A logic 1 written to the start/stop bit halts clock timing. Timing is restarted when the start/stop bit is written with a logic 0.

The interrupt select bit determines which of the two registers mapped onto address 15 will be accessed when the address is selected.

A logic 0 in the interrupt select bit makes the clock setting register available to the processor. A logic 1 selects the interrupt register.

The interrupt start/stop bit controls the running of the interrupt timer. It is programmed in the same way as the clock start/stop bit, logic 1 to halt the interrupt and reset the timer, logic 0 to start interrupt timing.

When no interrupt is programmed (interrupt control register set to 0), the interrupt start/stop bit is automatically set to a logic 1. When any new interrupt is subsequently programmed, timing will not commence until the start/stop bit is loaded with 0.

In the single interrupt mode, interrupt timing stops when a timeout occurs. The processor restarts timing by writing logic 0 into the start/stop bit.

In repeated interrupt mode the interrupt timer continues to count with no intervention by the processor necessary.

Interrupt timing may be stopped in either mode by writing a logic 1 into the interrupt start/stop bit. The timer is reset and can be restarted in the normal way, giving a full time delay period before the next interrupt.

In general, the control register is set up such that writing 0's into it will start anything that is stopped, pull the clock out of test mode and select the clock setting register onto the bus. In other words, writing 0 will maintain normal clock operation and restart interrupt timing, etc.

The read only portion of the control register has two status outputs:

Since the MMS8274 keeps real time, the time data changes asynchronously with the processor and this may occur while the processor is reading time data out of the clock.

Some method of warning the processor when the time data has changed must thus be included. This is provided for by the data changed flag located in bit 3 of the control register. This flag is set by the clock setting pulse which also clocks the time registers. Testing this bit can tell the processor whether or not the time has changed. The flag is cleared by a read of the control register but not by any other operations. No other register read has any effect on the state of the data changed flag.

Data bit 0 is the interrupt flag. This flag is set whenever the interrupt timer times out, pulling the interrupt output low. In a polled interrupt routine the processor can test this flag to determine if the MMS8274B was the interrupting device. This interrupt flag and the interrupt output are both cleared by a read of the control register.

TABLE III. The Control Register Layout

Access (addr0)	DB3	DB2	DB1	DB0
Read From:	Data-Changed Flag	0	0	Interrupt Flag
Write to:	Test 0 = Normal 1 = Test Mode	Clock Start/Stop 0 = Clock Run 1 = Clock Stop	Interrupt Select 0 = Clock Setting Register 1 = Interrupt Register	Interrupt Start/Stop 0 = Interrupt Run 1 = Interrupt Stop

Functional Description (Continued)

Both of the flags and the interrupt output are reset by the trailing edge of the read strobe. The flag information is held latched during a control register read, guaranteeing that stable status information will always be read out by the processor.

Interrupt timeout is detected and stored internally if it occurs during a read of the control register. The interrupt output will then go low only after the read has been completed.

A clock setting pulse occurring during a control register read will not affect the data-changed flag since time data read out before or after the control read will not be affected by the time change.

METHODS OF DEVICE OPERATION

Test Mode

National Semiconductor uses test mode for functionally testing the MM58274D after fabrication and again after packaging. Test mode can also be used to set up the oscillator frequency when the part is first commissioned.

Figure 4 shows the internal clock connectors when the device is written into test mode. The 32.768 kHz oscillator is gated onto the interrupt output to provide a buffered output for initial frequency setting. This signal is driven from a TRI-STATE output buffer, enabling easy oscillator setting in systems where interrupt is not normally used and there is no external resistor on the pin.

If an interrupt is programmed, the 32.768 kHz output is switched off to allow high speed testing of the interrupt timer. The interrupt output will then function as normal.

The clock start/stop bit can be used to control the fast clocking of the time registers as shown in Figure 4.

Initialization

When it is first installed and power is applied, the device will need to be properly initialized. The following operation

steps are recommended when the device is set up (all numbers are decimal):

- 1) Disable interrupt on the processor to allow oscillator setting. Write 15 into the control register. The clock and interrupt start/stop bits are set to 1, ensuring that the clock and interrupt timers are both halted. Test mode and the interrupt register are selected.
- 2) Write 0 to the interrupt register. Ensure that there are no interrupts programmed and that no oscillator will be gated onto the interrupt output.
- 3) Set oscillator frequency. All timing has been halted and the oscillator is buffered out onto the interrupt line.
- 4) Write 5 to the control register. The clock is now out of test mode but is still halted. The clock setting register is now selected by the interrupt select bit.
- 5) Set 12/24 Hours Mode: Write to the clock setting register to select the hours counting mode required.
- 6) Load Real-Time Registers: All time registers (including Leap Years and AM/PM bit) may now be loaded in any order. Note that when writing to the clock setting register to set up Leap Years and AM/PM, the Hours Mode bit must not be altered from the value programmed in step 5.
- 7) Write 0 to the control register. This operation finishes the clock initialization by starting the time. The final control register write should be synchronized with an external time source.

In general, timekeeping should be halted before the time data is altered in the clock. The data can, however, be altered at any time if so desired. Such may be the case if the user wishes to keep the clock corrected without having to stop and restart it; i.e., winter/summer time changing can be accomplished without halting the clock. This can be done in software by sensing the state of the data-changed flag and only altering time data just after the time has rolled over (data-changed flag set).

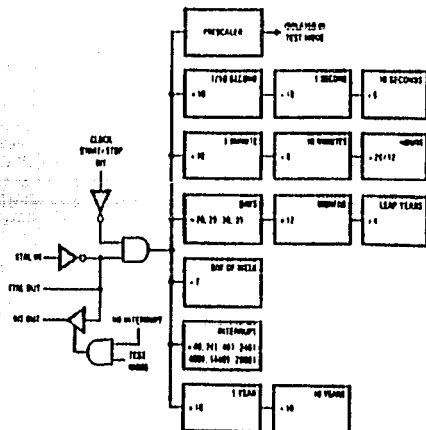


FIGURE 4. Test Mode Organization

TLF1587D-6

Functional Description (Continued)

Reading the Time Registers

Using the data-changed flag technique supports microprocessors with block move facilities, as all the necessary time data may be read sequentially and then tested for validity as shown below.

1) Read the control register, address 0. This is a dummy read to reset the data-changed flag (DCF) prior to reading the time registers.

2) Read time registers. All desired time registers are read out in a block.

3) Read the control register and test DCF. If DCF is cleared (logic 0), then no clock setting pulses have occurred since step 1. All time data is guaranteed good and time reading is complete.

If DCF is set (logic 1), then a time change has occurred since step 1 and time data may not be consistent. Repeat steps 2 and 3 until DCF is clear. The control read of step 3 will have reset DCF, automatically repeating the step 1 action.

Interrupt Programming

The interrupt timer generates interrupts at time intervals which are programmed into the interrupt register. A single interrupt after delay or repeated interrupts may be programmed. Table 11B lists the different time delays and the data words that select them in the interrupt register.

Once the interrupt register has been used to set up the delay time and to select for single or repeat, it takes no further part in the workings of the interrupt system. All activity by the processor then takes place in the control register.

Initiating

1) Write 3 to the control register (ADD). Clock timing continues, interrupt register selected and interrupt timing stopped.

2) Write interrupt control word to address 15: The interrupt register is loaded with the correct word (chosen from Table 11B) for the time delay required and for single or repeated interrupts.

3) Write 0 or 2 to the control register: Interrupt timing commences. Writing 0 selects the clock setting register onto the data bus, writing 2 leaves the interrupt register selected. Normal interrupting remains unaffected.

On Interrupt

Read the control register and test for Interrupt Flag (bit 0).

If the flag is cleared (logic 0), then the device is not the source of the interrupt.

If the flag is set (logic 1), then the clock did generate an interrupt. The flag is reset and the interrupt output is cleared by the control register read that was used to test for interrupt.

Single Interrupt Mode:

When appropriate, write 0 or 2 to the control register to restart the interrupt timer.

Repeated Interrupt Mode:

Timing continues, synchronized with the control register write which originally started interrupt timing. No further intervention is necessary from the processor to maintain timing.

In either mode interrupt timing can be stopped by writing 1 into the control register (interrupt start/stop set to 1). Timing for the full delay period recommences when the interrupt start/stop bit is again loaded with 0 as normal.

IMPORTANT NOTE: Using the interrupt timer places a constraint on the maximum Read Strobe width which may be applied to the clock. Normally all registers may be read from with a low down to DC (i.e., CS and RD held continuously low). When the interrupt timer is active however, the maximum read strobe width that can be applied to the control register (Addr 0) is 30 ns.

This restriction is to allow the interrupt timer to properly reset when it times out. Note that it only affects reading of the control register—all other addresses in the clock may be accessed with DC read strobes, regardless of the state of the interrupt timer. Writes to any address are unaffected.

NOTES ON AC TIMING REQUIREMENTS

Although the Switching Time Waveforms show Microbus control signals used for clock access, this does not preclude the use of the MMS8274B in other non-Microbus systems. Figure 5 is a simplified logic diagram showing how the control signals are gated internally to control access to the clock registers. From this diagram it is clear that CS could be used to generate the internal data transfer strobes, with RD and WR inputs set up first. This situation is illustrated in Figure 6.

The internal data buses of the MMS8274B are fully CMOS, contributing to the flexibility of the control inputs. When determining the suitability of any given control signal pattern for the MMS8274B the timing specifications in AC Switching Characteristics should be examined. As long as these timings are met (or exceeded) the MMS8274B will function correctly.

When the MMS8274B is connected to the system via a peripheral port, the freedom from timing constraints allows for very simple control signal generation, as in Figure 7. For reading (Figure 7a), Address, CS and RD may be activated simultaneously and the data will be available at the port after t_{RD} max (650 ns). For writing (Figure 7b), the address and data may be applied simultaneously; 70 ns later CS and WR may be strobed together.

Functional Description (Continued)

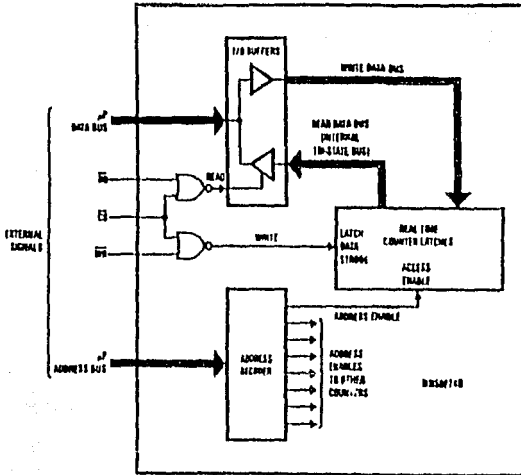


FIGURE 5. MMS58274B Microprocessor Interface Diagram

TL775402-7

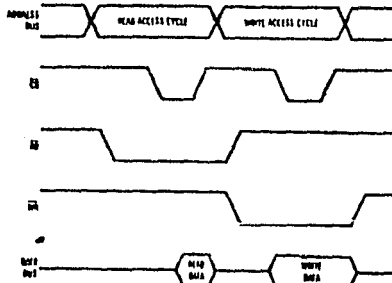
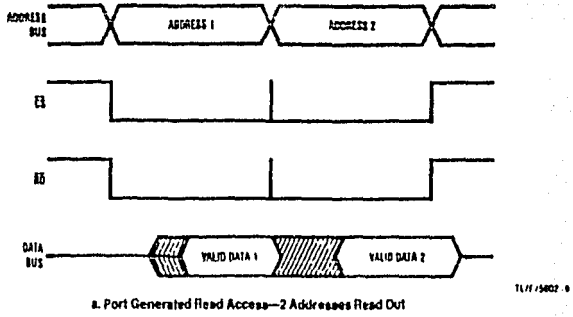


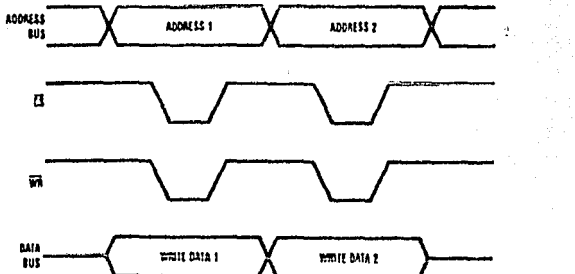
FIGURE 6. Valid MMS58274B Control Signals Using Chip Select Generated Access Strobes

TL775402-8

Functional Description (Continued)



a. Port Generated Read Access—2 Addresses Read Out



b. Port Generated Write Access—2 Addresses Written To

FIGURE 7. Simple Port Generated Control Signals

Functional Description (Continued)

APPLICATION HINTS

Time Reading Using Interrupt

In systems such as point of sale terminals and data loggers, time reading is usually only required on a random demand basis. Using the data changed flag as outlined in the section on methods of operation is ideal for this type of system. Some systems, however, need to sense a change in real time; e.g., industrial timers/process controllers, TV/VCR clocks, any system where real time is displayed.

The interrupt timer on the MMS8274B can generate interrupts synchronously with the time registers changing, using software to provide the initial synchronization.

In single interrupt mode the processor is responsible for initiating each timing cycle and the time period is accurate to ± 1 ms.

In repeated interrupt mode the period from the initial processor start to the first timeout is also only accurate to ± 1 ms. The following interrupts maintain accurate delay periods relative to the first timeout. Thus, to utilize interrupt to control time reading, we will use repeated interrupt mode.

In repeated mode the time period between interrupts is exact, which means that timeouts will always occur at the same point relative to the internal clock setting pulses. The case for 0.1s interrupts is shown in Figure A-1. The same is true for other delay periods, only there will be more clock setting pulses between each interrupt timeout. If we set up the interrupt timer so that interrupt always times out just after the clock setting pulse occurs (Figure A-2), then there is no need to test the data-changed flag as we know that the time data has just changed and will not alter again for another 100 ms.

This can be achieved as outlined below:

- 1) Follow steps 1 and 2 of the section on interrupt programming. In step 2 set up for repeated interrupt.

- 2) Read control register ADD: This is a dummy read to reset the data-changed flag.

- 3) Read control register ADD until data-changed flag is set.
- 4) Write 0 or 2 to control register. Interrupt timing commences.

Time Reading with Very Slow Read Cycles

If a system takes longer than 100 ms to complete reading of all the necessary time registers (e.g., when CMOS processors are used) or where high level interpreted language routines are used, then the data-changed flag will always be set when tested and is of no value. In this case, the time registers themselves must be tested to ensure data accuracy.

The technique below will detect both time changing between read strobes (i.e., between reading tens of minutes and units of hours) and also time changing during read, which can produce invalid data.

- 1) Read and store the value of the lowest order time register required.
- 2) Read out all the time registers required. The registers may be read out in any order, simplifying software requirements.
- 3) Read the lowest order register and compare it with the value stored previously in step 1. If it is still the same, then all time data is good. If it has changed, then store the new value and go back to step 2.

In general, the rule is that the first and last reads must both be of the lowest order time register. These two values can then be compared to ensure that no change has occurred. This technique works because for any higher order time register to change, all the lower order registers must also change. If the lowest order register does not change, then no higher order register has changed either.

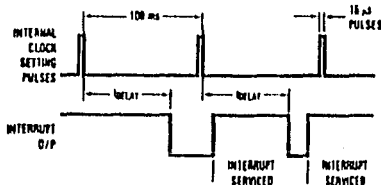


FIGURE A-1. Time Delay from Clock Setting Pulses to Interrupt Is Constant

11/7/802-11

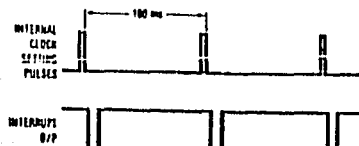
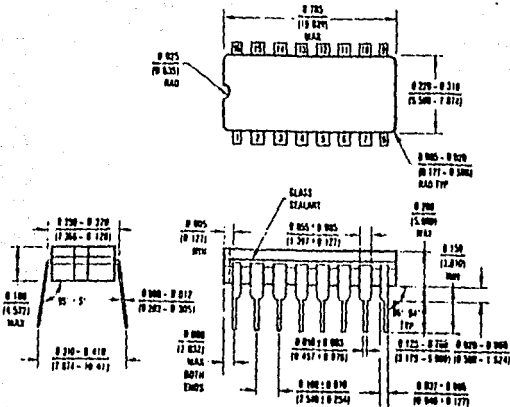


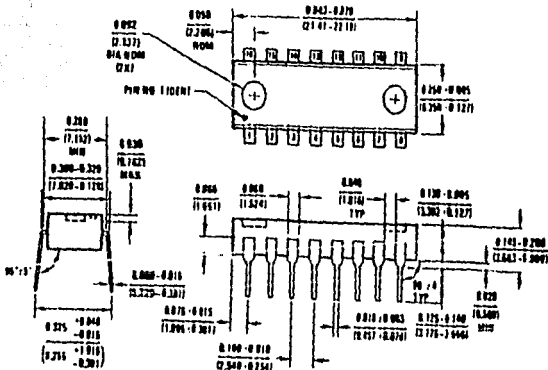
FIGURE A-2. Interrupt Timer Synchronized with Clock Setting Pulses

11/7/802-12

Physical Dimensions inches (millimeters)



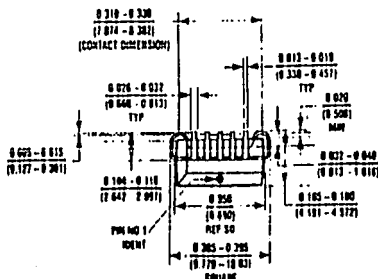
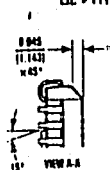
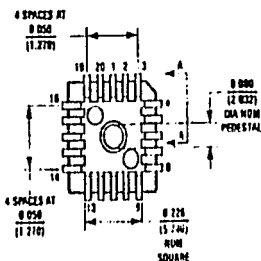
Cavity Dual-In-Line Package (J)
Order Number MM58274BJ
MS Package Number J15A



Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number MM58274BN
MS Package Number N15A

Physical Dimensions Inches (millimeters) (Continued)

LIL # 111421



125A-017 B

Plastic Chip Carrier (V)
Order Number MM58274BV
MS Package Number V20A

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used here:

1. Life support devices or systems are devices or systems which: (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

Dallas	Dallas	Los Angeles	London	London	London	London	London
National Semiconductor Corporation 2500 Semiconductor Drive P.O. Box 58080 Santa Clara, CA 95052-0880 Tel: (408) 774-2000 FAX: (408) 352-0700	National Semiconductor Division Attn: Sales 1600 North Central Expressway Suite 1000 Folsom, CA 95630 Tel: (916) 977-1600 FAX: (916) 977-1601	AMS Japan Ltd. 4-2-2 Higashi-cho Kashiwa-ku Tokyo 111, Japan Tel: 03-354-2111 FAX: 03-354-2112	National Semiconductor Hong Kong Ltd. Development Area Building Austin Tower, 6th Floor 22, Meik Avenue Kowloon, Hong Kong, P.R. China Tel: (852) 233-2666 FAX: (852) 233-2667	National Semiconductor The Straits Times The Straits Times Building 6, South Bridge Road Singapore 059 Tel: (65) 779-8225 FAX: (65) 779-8225	National Semiconductor The Straits Times The Straits Times Building 6, South Bridge Road Singapore 059 Tel: (65) 779-8225 FAX: (65) 779-8225	National Semiconductor The Straits Times The Straits Times Building 6, South Bridge Road Singapore 059 Tel: (65) 779-8225 FAX: (65) 779-8225	National Semiconductor The Straits Times The Straits Times Building 6, South Bridge Road Singapore 059 Tel: (65) 779-8225 FAX: (65) 779-8225

GLOSARIO

GLOSARIO

Abonado: Suscriptor al servicio telefónico.

Ancho de banda de voz: Rango de frecuencias de voz, cuyo límite inferior es de 100 Hz y el límite superior es de 4000 Hz, aproximadamente. Teléfonos de México maneja un ancho de banda con un límite inferior de 500 Hz y un límite superior de 3500 Hz.

Batería: Significa comunmente la batería de acumuladores de -48 ó -24 volts de la central. Ver Batería común y Batería de conversación.

Batería común: Batería de acumuladores de -48 ó -24 volts nominales de la central, utilizada como batería común de alimentación para todos los aparatos de los abonados y para el equipo conmutador de la central.

Batería de conversación: Batería de la central aplicada al circuito del abonado para la operación del micrófono de carbón y del receptor.

Bobina de inducción: Autotransformador utilizado en los aparatos telefónicos como parte del circuito de transmisión.

Circuito de abonado: ver "Circuito local".

Circuito de cordón: Circuito de tres conductores (T, R y S) equipado con un "plug", que se utiliza en los sistemas conmutadores de control manual para efectuar las conexiones a las troncales y a las líneas de los abonados.

Circuito de la campanilla: Circuito que produce un tono audible para indicarle al abonado que tiene una llamada esperando a ser contestada.

Circuito híbrido: Circuito que divide un canal de transmisión en dos.

Circuito Local: El canal, de ancho de banda de voz, que conecta a un abonado con la oficina central. También se le conoce como "circuito de abonado".

Código de la central: Los primeros dígitos de un número telefónico asignado a un abonado, que identifican la central a la que está conectado.

Conmutación electromecánica: Procedimiento que utiliza relevadores, conmutadores, selectores y otros dispositivos electromecánicos para realizar las funciones conmutadoras de la central.

Comutación electrónica: Procedimiento que emplea circuitos electrónicos y dispositivos de estado sólido para cumplir la mayor parte de las funciones conmutadoras de la central.

Corriente del timbre o campanilla: Señal de 16 a 60 Hz y 75 a 105 volts, aplicado por la central para hacer sonar la campanilla en el teléfono del abonado.

DTMF (Doble Tono de Multi-Frecuencia): Marcación realizada con aparatos de teclado de frecuencias, en la cual la información numérica está compuesta por la emisión simultánea de dos frecuencias dentro de la banda de voz.

Estado inactivo: Condición normal del circuito del abonado cuando el auricular descansa sobre la horquilla del aparato telefónico. Comúnmente se denomina "estado de colgado".

Estado de iniciar una llamada: Condición del circuito del abonado que se produce cuando se levanta el auricular de la horquilla del aparato. También se lo conoce como "estado de descolgado".

Horquilla: Dispositivo del aparato telefónico que permite u obstruye el flujo de corriente por el circuito local.

Inversión de batería: Inversión del potencial normal en una troncal para indicar que la parte solicitada ha respondido.

Jack: Enchufe de tres conductores, montado en los paneles verticales de un conmutador manual, que acepta el "plug" en que termina el cordón del panel.

Línea: Se conoce también como Circuito Local.

Oficina central: Equipo de conmutación que proporciona servicio telefónico a una cierta área geográfica, designada por los primeros dígitos del número telefónico.

PABX o PBX: Sistema (automático) privado de conmutación telefónica que proporciona servicio de conmutación dentro de una oficina o edificio.

Plug: Clavija en que terminan los cordones conductores que se emplean para realizar las conexiones en los conmutadores manuales.

R: Designa al conductor menos positivo de un par de cables telefónicos. Uno de los tres conductores del "jack" en un panel de conmutación manual, denominado "anillo".

Receptor: Unidad electromagnética, en el aparato telefónico, usada para convertir la energía eléctrica en sonido.

Reloj de Tiempo Real: Circuito cuya función es registrar el transcurso de los tiempos reales. Este reloj puede ser puesto en funcionamiento y leído únicamente a través de instrucciones de programa.

S: Designa los cables de control en las centrales electromecánicas, que utilizan circuitos de ocupado, troncales y líneas de abonados, para comprobar las condiciones de ocupado. También designa al conductor externo de un "jack" en un conmutador manual, conocido como "manguillo".

T: Designa la boquilla o punta del "jack" en un conmutador manual; Uno de los conductores de un par de cables telefónicos; normalmente es el más positivo de los dos.

Tono de congestión: Tono que se produce cuando los circuitos o equipos de conmutación necesarios para establecer la conexión, no se encuentran disponibles temporalmente.

Tono de invitación a marcar: Tono continuo que se genera para indicarle al abonado que la central está lista para recibir el número telefónico.

Tono de llamada: Señal alterna que se envía al abonado para indicarle que tiene una llamada entrante.

Tono de ocupado: Tono que se envía al abonado que llama, para indicarle que el abonado solicitado se encuentra ocupado.

Transmisor: Dispositivo de carbón empleado para convertir la voz en energía eléctrica.

Trayectoria de conversación: Vía de transmisión que comprende a los conductores T y R de un circuito telefónico.

Troncal: Circuito o cable telefónico que conecta dos centrales o equipos conmutadores.

Troncal externa: Cable telefónico entre dos centrales locales.

Troncal intercentral: Troncal o vía de conexión dentro de la misma central.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Cavalli-Bjorkman, A. "Sistemas de Telecomunicación". Esselte Studium (en colaboración con con L.M. Ericsson). México, 1973.

Fike, J. L., Friend, G. E. "Understanding Telephone Electronics". Radio Shack. Estados Unidos de América, 1983.

Freeman, R. L. "Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones". Limusa. México, 1989.

Graeme, J. G., Tobey, G. E., Huelsman, L. P. "Operational Amplifiers, Design and Application". Mc Graw Hill. Singapur, 1971.

Hall, D. V. "Microprocessors and Interfacing. Programming and Hardware". Mc Graw Hill. Singapur, 1986.

Hall, D. V. "Microprocessors and Digital Systems". Mc Graw Hill. Singapur, 1983.

Mims, F. M. "Engineer's Mini-Notebook, Op. Amp. IC Circuits". Radio Shack. Estados Unidos de América, 1985.

Mims, F. M. "Engineer's Mini-Notebook, Optoelectronics Circuits". Radio Shack. Estados Unidos de América, 1986.

O'Brien, S. K. "Turbo Pascal 5.5". Borland Osborne/Mc Graw Hill. Estados Unidos de América, 1989.

Ohlsen, C., Stoker, G. "Turbo Pascal Advanced Techniques". Que Corporation. Estados Unidos de América, 1989.

Soybel, J. G. "Turbo Pascal 5.5 Programming". Windcrest. Estados Unidos de América, 1990.

Talley, D. "Curso Básico de Sistemas Conmutadores Telefónicos". Glem, S.A., Argentina, 1974.

Uruñuela M., J. M. "Microprocesadores, Programación e Interconexión". Mc Graw Hill. México, 1988.

Yester, M. "Using Turbo Pascal". Que Corporation. Estados Unidos de América, 1989.

"Basic Telephony". Notas proporcionadas por L.M. Ericsson.

"Características de la Línea Telefónica". Notas proporcionadas por Teléfonos de México, S.A. de C.V.

"Libro de Tarifas 1991". Teléfonos de México, S.A. de C.V. (aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes).

"Manual de Instrucciones para el Servicio Telefónico Internacional Automático". Teléfonos de México, S.A. de C.V.

"Turbo Pascal Database Toolbox, Version 4.0". Borland International. Estados Unidos de América, 1987.

"Turbo Pascal Reference Guide, Version 5.0". Borland International. Estados Unidos de América, 1987.