



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**TELEFONIA DIGITAL Y REDES DIGITALES DE  
SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI). PLANES  
FUNDAMENTALES DE SEÑALIZACION DE  
REGISTRO**

**TRABAJO DE SEMINARIO**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**OSCAR DAVID NIETO GOMEZ**

ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ  
COASESOR: ING. VICENTE MAGANA GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS

Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautilán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Telefonía Digital y Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI). Planes Fundamentales de Señalización de Registro.

que presenta el pasante: Oscar David Nieto Gómez,  
con número de cuenta: 8577071-9 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de México, a 9 de Febrero de 19 96.

MODULO:

PROFESOR:

I y III

Ing. José Luis Rivera López

II y IV

Ing. Vicente Magaña González

\_\_\_\_\_

Ing. Sergio Martín Durán Guerrero

DEP/VCOSEM

# **DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS**

---

**A mi mamá: Hilda Luz Gómez de Nieto**

Sin cuya alegría yo no habría existido.

**A mi papá: Vicente Antonio Nieto Cruz**

17 años han pasado y sigues presente.

**A mis hermanos: Pedro, Arturo, Saúl y Marlo.**

Llevamos herencia genética similar.

**A Norma:**

Por formar parte de mi alma, compartir se corazón y su tiempo.

**A mis Suegros y Cuñados :**

Por los momentos gratos .

**A Don Heri, Doña Candelaria, Javier y Heriberto :**

Por su valioso apoyo.

**A mis amigos:**

Por ser muchos, no los pongo a todos.

**A compañeros de seminario: Erasmo, Josué, Norma y Rafael**

**Por su amistad**

**A los Asesores del Seminario y a la UNAM por el apoyo brindado.**

# PRÓLOGO

---

En el pasado, los mensajes se transmitieron con ayuda de mensajeros a pie, paíomas mensajeras, toques de tambores y antorchas. Estos sistemas eran adecuados para las distancias y los tipos de datos de aquellas épocas. Estos modos de comunicación han sido desplazados por los sistemas de comunicación eléctrica que pueden transmitir señales a distancias mucho más largas.

El 14 de febrero de 1876 el físico escocés Alexander Graham Bell inventa el teléfono que vino a revolucionar la comunicación de voz a distancia.

El 1o. de abril del mismo año, Lars Margnus Ericsson funda su propia fábrica de aparatos y material telefónico en Estocolmo, Suecia.

En 1877 Thomas Alva Edison desarrolla el micrófono de carbón, cuya característica de fidelidad permite una buena transmisión.

En 1878 entra en servicio la primera Central Telefónica en New Haven, U.S.A. con sólo 31 abonados.

En 1956 se construye el primer cable trasatlántico para telefonía.

En 1962 se colocó en órbita el primer satélite llamado TELSTAR 1 para comunicaciones.

A partir de entonces la evolución de la telefonía a sido rápida y constante, ya que las necesidades de la sociedad así lo requiere.

A finales de la década de los 70's la red telefónica utilizada en todos los países del mundo, consistía de centrales analógicas conectadas por un sistema de transmisión analógica. Este sistema tenía un problema, que era la transmisión de ruido, este ruido reducía la calidad de transmisión de voz.

A principio de 1970 se encontró una solución para el problema de la transmisión de ruido; siendo esta la introducción de transmisión digital dentro de la red telefónica analógica.

El costo de esta red telefónica es muy alto ya que se tuvo que instalar convertidores Analógicos/Digitales (A/D) y Digitales/Analógicos (D/A) en cada punto de conmutación.

Con la comercialización de las centrales digitales en la década de los 80's y el desarrollo del conmutador digital (TDM). Se creó una nueva red telefónica con centrales digitales y sistemas digitales de transmisión digital, en nuestro país. Este tipo de red telefónica se llama "RED DIGITAL INTEGRADA" ó RDI. Con este sistema de red se eliminan los convertidores A/D y D/A intermedios.

Actualmente en México se está implementando esta red, pero ya que México es un país muy grande, todavía en algunas partes se cuenta con red que utiliza los convertidores A/D y D/A.

Debido a las necesidades de la vida social y económica del hombre moderno, surge la necesidad de crear una nueva red, flexible, de gran capacidad de transporte, que evolucione a partir de las redes ya existentes.

A esta red se le conoce como: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS o RDSI.

Esta red de comunicación es capaz de transportar información de distintos tipos, como puede ser voz, datos, texto e imágenes, en forma digital entre distintos puntos de acceso a la red.

La RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS o RDSI irá evolucionando a partir de la RDI. Por ejemplo, un usuario conectado a la RDSI puede hablar por teléfono, transmitir / recibir datos y transmitir imágenes de video a la vez.

Este tipo de red telefónica ya se ha implementado en algunos países de Europa. En México solamente en pocas empresas privadas cuyas necesidades así lo requieren. Se plantea en México, un periodo de transición de 10 a 20 años, dependiendo de las características de cada administración telefónica y cada región, para la implementación de la RDSI.

# **INTRODUCCIÓN**

---

La creación de una red telefónica debe ser precedida de una planificación cuidadosa.

Se debe tener en cuenta una serie de factores como : el tamaño del país, la distribución humana dentro del mismo, la situación geográfica, la economía del mismo, etc.

Estos factores afectan los Planes de Numeración, Conmutación, Transmisión, Tasación, Señalización y de Sincronía.

Estos planes deben ser lo más independientes que sea posible, entre sí.

Esta tesina trata del Plan de Señalización de Registro. Este tema forma parte de una serie de tesinas, que juntos forman Los Planes Fundamentales de Telefonía Digital de TELMEX.

El Plan Fundamental de Señalización esta formado por Las Señales de Abonado y de Línea, y Las Señales de Registro para el sistema R2.

En una red telefónica conmutada la señalización transporta la inteligencia necesaria para que un abonado se comunique con cualquier otro de esa red. La señalización indica al conmutador que un abonado desea un servicio, le proporciona los datos necesarios para identificar al abonado distante que se solicita y, entonces, enrutar debidamente la llamada; también proporciona supervisión de la llamada a lo largo de su trayectoria. La señalización da también al abonado cierta información de estado, por ejemplo, el tono de invitación a marcar, tono de ocupado (retorno de ocupado) y timbrado. Los pulsos de medición para el cobro de la llamada se puede considerar como una forma de señalización.

La información de señalización se transporta de diferentes formas: del abonado a central, entre centrales y entre central a abonado.

Las señales de registro son usadas para la transmisión numérica y para otra información que sea requerida para el establecimiento de la conexión telefónica. Las señales son intercambiadas sólo durante el corto periodo de la conexión; por lo que el equipo de señalización puede por lo tanto, estar concentrado en un pequeño número de unidades.

# ÍNDICE

---

Prólogo	I
---------	---

Introducción	III
--------------	-----

## CAPÍTULO 1

### 1. SEÑALES DE REGISTRO. 1

1.1 Composición de las señales de Registro	1
1.2 Código de Multifrecuencia MFC.	5
1.3 Uso de los significados de las señales MFC.	6
1.4 Señales de Avance.	6
1.5 Señales de Mando.	7

## CAPITULO 2

### 2. TABLAS DE LAS SEÑALES DE AVANCE. 8

2.1 Uso de las señales de Avance.	8
-----------------------------------	---

## CAPITULO 3

### 3. TABLAS DE LAS SEÑALES DE MANDO. 12

3.1 Uso de las señales de Mando.	12
----------------------------------	----

## CAPITULO 4

### 4. APLICACIÓN DE LAS TABLAS DE SEÑALES DE AVANCE Y DE MANDO. 16

4.1 Cambio de significado.	15
4.2 Recomendaciones generales de explotación del sistema de señales de multifrecuencia MFC.	17

## CAPITULO 5

### 5. SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL. 19

5.1 Generalidades.	19
5.1.1 Sistemas de señalización.	19
5.1.2 Sistema R2.	19
5.2 Señales de línea.	20
5.2.1 Consideraciones técnicas generales.	20
5.3 Señales de registro.	20
5.3.1 Señales de avance del Grupo I.	21
5.3.2 Señales de avance del Grupo II.	22
5.3.3 Señales de mando del Grupo A.	22
5.3.4 Señales de mando del Grupo B.	23
5.3.5 Consideraciones técnicas generales.	23

<b>ANEXO A.</b>	<b>25</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>28</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>29</b>

# CAPITULO 1

## 1. SEÑALES DE REGISTRO.

---

Las señales de registro se denominan también señales de multifrecuencia (MFC).

### 1.1 Composición de las señales de registro.

#### Principio de señalización.

Las señales de registro se intercambian entre el emisor de código del lado saliente y el receptor de código del lado entrante en base a un código formado por la combinación de dos frecuencias entre seis, el cual se efectúa bajo el principio de extremo - extremo y/o sección - sección con secuencia obligada.

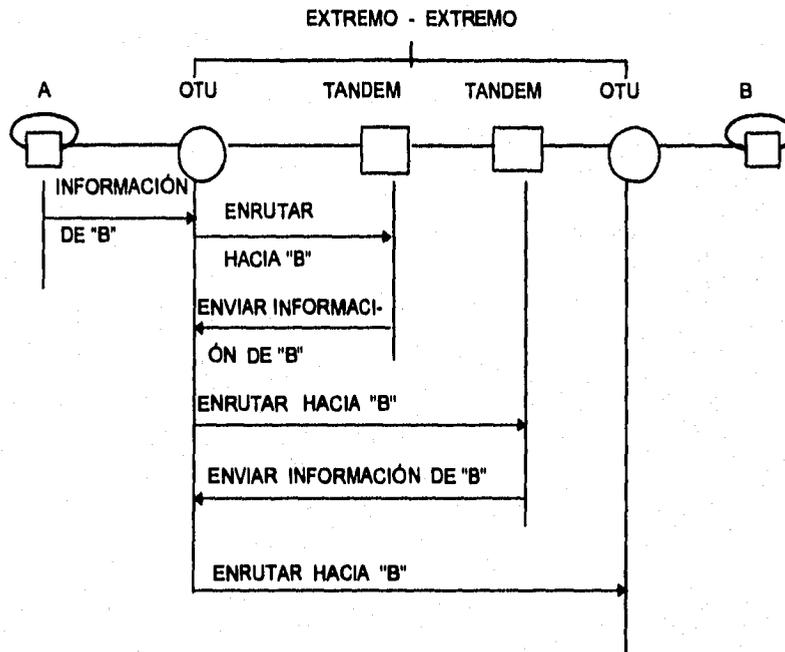
- **Extremo - extremo:** El lado saliente envía al lado entrante de la central de tránsito, únicamente la información necesaria para iniciar el enrutamiento; la parte de control de la central de tránsito es liberada una vez que se ha establecido el enlace, por lo que no existe regeneración de señales.

Este principio permite reducir el tiempo de ocupación de la parte de control de la central de tránsito.(FIG. 1 )

- **Sección - sección:** El lado saliente envía al lado entrante inmediato, toda la información de registro relativa a la conexión y/o tasación de la llamada. (FIG. 2).

- **Secuencia obligada:** El lado saliente tiene que recibir la señal de acuse de recibo de la señal que esta enviando, para poder emitir la siguiente señal.

La figura 3 muestra el desarrollo y la secuencia de un ciclo de secuencia obligada.



**FIG.1 PRINCIPIO DE SEÑALIZACIÓN DE EXTREMO - EXTREMO**

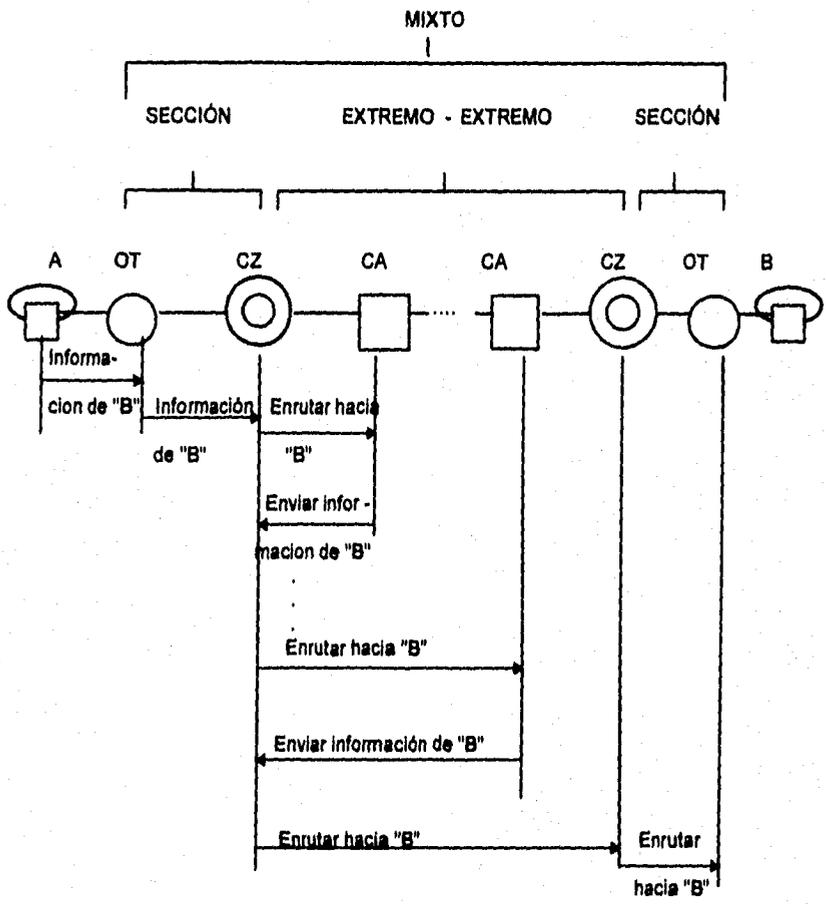


FIG 2. PRINCIPIO DE SEÑALIZACIÓN MIXTO Y SECCIÓN - SECCIÓN

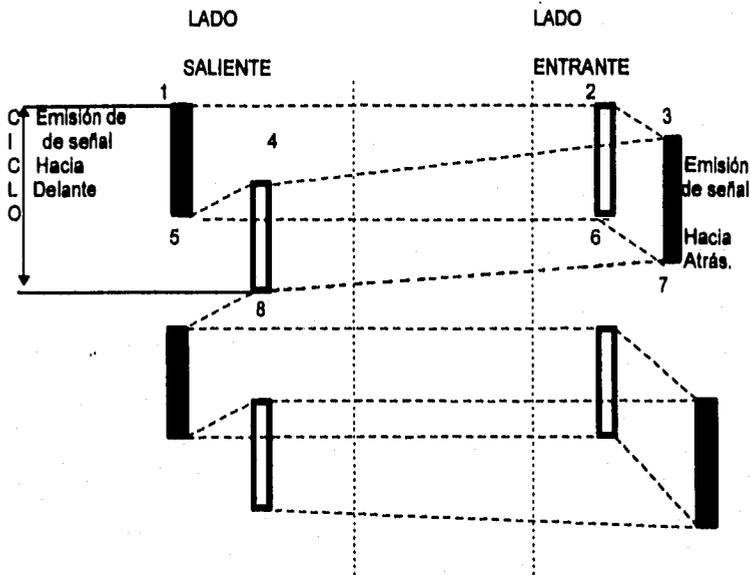


FIG. 2 PRINCIPIO DE SECUENCIA OBLIGADA

1. El emisor de código inicia la emisión de una señal MFC continua hacia adelante.
2. El receptor de código reconoce ambas frecuencias de la señal MFC hacia adelante.
3. El receptor de código inicia la emisión de una señal MFC continua hacia atrás.
4. El emisor de código reconoce ambas frecuencias de la señal MFC hacia atrás, la cual actúa como acuse de recibo.
5. El emisor de código interrumpe la emisión de la señal MFC hacia adelante.
6. El receptor de código reconoce que se ha interrumpido la señal MFC hacia adelante.
7. El receptor de código interrumpe la emisión de la señal MFC hacia atrás.
8. El emisor de código reconoce que se ha interrumpido la señal MFC hacia atrás, quedando así listo para el inicio de otro ciclo.

El ciclo T de secuencia obligada deberá tener una duración de  $200 < T < 300$  mseg; lo cual permite una velocidad de señalización de 3 a 5 ciclos por seg.

### 1.2 Código de multifrecuencia MFC.

El sistema permite obtener 15 señales hacia adelante y 15 señales hacia atrás, mediante la utilización de dos grupos de frecuencias, cada uno con combinación de dos frecuencias entre seis. (Ver tabla 1).

SEÑALES HACIA ADELANTE	1380	1500	1620	1740	1860	1980
SEÑALES HACIA ATRÁS	1140	1020	900	780	660	540
1	X	X				
2	X		X			
3		X	X			
4	X			X		
5		X		X		
6			X	X		
7	X				X	
8		X			X	
9			X		X	
10				X	X	
11	X					X
12		X				X
13			X			X
14				X		X
15					X	X

\* FRECUENCIAS EN HERTZ

Tabla 1. CÓDIGO DE MULTIFRECUENCIA MFC.

- **Señales de Avance:** Es el código formado por el grupo de frecuencias de señales hacia adelante.

- **Señales de Mando:** Es código formado por el grupo de frecuencias de señales hacia atrás.

En este sistema es posible tener realización simultánea en ambas direcciones, gracias al empleo de los dos grupos distintos de frecuencias.

### 1.3 Uso de los significados de las señales MFC

Tanto la señales de avance como de mando tienen significados primarios, secundarios o terciarios, donde cada uno puede tener las 15 señales que permite el código.

La agrupación y la nomenclatura con la cual se identifican estos significados se muestra en la siguiente tabla 2:

SIGNIFICADO	SEÑAL DE AVANCE	SEÑAL DE MANDO
-PRIMARIO	I	A
-SECUNDARIO	II	B
-TERCIARIO	III	C

Tabla 2 AGRUPACIÓN Y NOMENCLATURA DE LAS SEÑALES DE AVANCE Y DE MANDO.

### 1.4 Señales de Avance.

El uso de las señales de avance en función de su significado primario, secundario o terciario se muestra en la siguiente tabla 3. Cada significado puede tener 15 señales:

SIGNIFICADO	SEÑALES DE AVANCE	USO
-PRIMARIO	I-1 a I-15	INFORMACIÓN DE DESTINO (B)
-SECUNDARIO	II-1 a II-15	CATEGORÍA DE ORIGEN (A)
-TERCIARIO	III-1 a III-15	INFORMACIÓN DE ORIGEN (A)

TABLA 3 SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES DE AVANCE

### 1.5 Señales de Mando.

El uso de las señales de mando en función de su significado primario, secundario o terciario se muestra en la siguiente tabla (tabla 4). Cada significado puede tener 15 señales. Actualmente dados los requerimientos de señalización de la red telefónica, únicamente se usan las primeras seis señales.

SIGNIFICADO	SEÑAL DE MANDO	USO
-PRIMARIO	A - 1 a A - 6	SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE DESTINO
-SECUNDARIO	B - 1 a B - 6	ESTADO DE LA LÍNEA
-TERCIARIO	C - 1 a C - 6	SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE ORIGEN

**TABLA 4 SIGNIFICADOS DE LAS SEÑALES DE MANDO**

## CAPITULO 2

### 2. TABLAS DE LAS SEÑALES DE AVANCE.

#### 2.1 Uso de las señales de Avance.

1.- *Información de destino (Ab.B)*: Se utilizan para transmitir la información de destino necesaria para establecer la conexión. La señalización MFC debe comenzar siempre con una señal de avance de significado primario I. (Ver tabla 5).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) DÍGITO 1	Dígitos del número del abonado llamado, se utilizan para transmitir la información necesaria para establecer la conexión cuando se envían como primer dígito, dichas señales representan el primer dígito del número local llamado.
2	A) DÍGITO 2	
3	A) DÍGITO 3	
4	A) DÍGITO 4	
5	A) DÍGITO 5	
6	A) DÍGITO 6	
7	A) DÍGITO 7	
8	A) DÍGITO 8	
9	A) DÍGITO 9 B) ACCESO AL SISTEMA INTERURBANO (LADA) C) INDICACIÓN DE TRANSITO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como los dígitos 1, ..., 8; excepto primer dígito.</li> <li>- Como primer dígito se utiliza para tener acceso al sistema interurbano, seguido de un dígito "T" (T=1, ..., 0), el cual nos determina el tipo de tráfico y el punto de tasación.</li> <li>- Como primer dígito después del punto de tasación nos da indicación de que el siguiente centro es tránsito.</li> <li>- Como tercer dígito precedido de un código "9T" nos indica: En tráfico nacional el primer dígito de la clave LADA; en tráfico hacia USA, el primer dígito del código NPA; en tráfico hacia el resto del mundo el primer dígito del código del país.</li> </ul>
10	A) DÍGITO 0 B) ACCESO AL SERVICIO ESPECIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como los dígitos 1, ..., 8; excepto primer dígito.</li> <li>- Como primer dígito se utiliza para tener acceso al servicio especial seguido por un dígito "X" (x=1, ..., 0) el cual nos indica el tipo de servicio especial requerido.</li> </ul>
11	A) RESERVA * ACCESO AL SERVICIO DE OPERADORA DE INTERCEPCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el abonado llamado tiene el servicio de abonado interceptado y el equipo requiere acceder el servicio de intersección que se encuentra localizado en la vía final.</li> </ul>
12	A) RESERVA * INDICACIÓN DE TRANSITO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Después del punto de tasación para indicar que el siguiente centro es tránsito.</li> <li>- Selección de circuitos sin posibilidad de oferta.</li> </ul>
13	A) RESERVA * SELECCIÓN INDIVIDUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se usa para elegir un punto de conmutación específico (selección individual) y tener acceso al equipo de mantenimiento.</li> </ul>
14	A) RESERVA	-
15	A) RESERVA	-

TABLA 5 SEÑALES DE I. INFORMACIÓN DE DESTINO (Ab.B).

**II.- Categoría de Origen (Ab.B):** De acuerdo a los requerimientos técnico - administrativos, el grupo

II se subdivide en dos subgrupos:

a) Categoría de Tasación (II 6)

b) Categoría de llamada (II 3) (extradígito)

**II 6. Categoría de Tasación:** Se utiliza en llamadas interurbanas para informar al punto de tasación sobre el tipo de tasación que debe recibir el abonado que llama. Las señales de este subgrupo se envían en respuesta a la señal A6 procedente del punto de tasación.

(Ver tabla 6).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) RESERVA	-
2	A) ABONADO NORMAL	-Abonado normal con acceso a todos los servicios , excepto los códigos 91 + ABC + 0X (x=1,2,9) registrados para la operadora (Categoría II3 - 1)
3	A) ALCANCÍA	-Teléfono de alcancía con tráfico 02 y 09 por cobrar y debe ser enrutado a posiciones de operadora sin identificación.
4	A) TIEMPO Y COSTO	-Abonado que permanentemente ha solicitado dicho servicio. Tal señal indica que debe llamarse al analizador de tarifas en el punto de tasación correspondiente.
5	A) RESERVA • EQUIPO ATME	- -Equipo ATME en la red urbana y debe ser enrutado solo a otro equipo ATME; esta categoría permite el uso de números de abonado normal o claves de servicio especiales para ATME.
6	A) EQUIPO DE MANTENIMIENTO	-Equipo de mantenimiento y en caso de que el abonado está bloqueado u ocupado, retener los pasos de selección. Dicha categoría debe indicar al equipo de tasación que la llamada es sin cargo.
7	A) COMPARTIDO 2	-Identificación del abonado 2 en línea compartida.
8	A) COMPARTIDO 3	-Identificación del abonado 3 en línea compartida.
9	A) COMPARTIDO 1	-Identificación del abonado 1 en línea compartida.
10	A) RESERVA • OPERADORA SIN POSIBILIDAD DE OFRECIMIENTO	- -Posición de operadora sin posibilidad de ofrecimiento si el abonado llamado se encuentra ocupado.
11 A 15	A) RESERVA	-

**TABLA 6 SEÑALES DE II 6. CATEGORÍA DE TASACIÓN**

II.3. Categoría de llamada: Se utiliza en llamadas urbanas e interurbanas para informar a la central de destino o al punto de tasación sobre el tratamiento que debe recibir la llamada. Las señales de este subgrupo se envían:

- Como respuesta a la señal A3 procedente de la central de destino.
- Como respuesta a la señal C3 procedente del punto de tasación.

(Ver tabla 7).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) OPERADORA CON POSIBILIDAD DE OFRECIMIENTO.	-Posición de operadora que tiene posibilidad de ofrecimiento si el abonado llamado se encuentra ocupado (retención de los pesos de selección en la central local de destino).
2	A) ABONADO NORMAL	-Abonado normal sin posibilidad de ofrecimiento si el abonado llamado se encuentra ocupado y acceso a todos los servicios excepto los códigos 91 + ABC + 0X (x = 1,2,9) registrados para la categoría II, -1.
3	A) RESERVA	-
4	A) RESERVA	-
5	A) EQUIPO ATME	-Equipo ATME y debe ser enrutado solo a otro equipo ATME; esta categoría permite la utilización de números de abonado normal o claves de servicio especiales para ATME.
6	A) EQUIPO DE MANTENIMIENTO	-Equipo de mantenimiento y en caso de que el abonado este bloqueado u ocupado, retener los pesos de selección. Dicha categoría debe indicar el equipo de tasación que la llamada es sin cargo.
7	A) RESERVA	-
8	A) RESERVA * OPERADORA DE INTERCEPCION	-Operadora que requiere acceder a un abonado que ha solicitado el servicio de abonado interceptado.
9 A 15	A) RESERVA	-

TABLA 7 SEÑALES DE II.3. CATEGORÍA DE LLAMADA.

\* Significado en reserva.

**III. Información de Origen (Ab.A):** Se utilizan para transmitir la información de identidad del número del abonado que llama. Estas señales se envían en respuesta a la señal C1.

(Ver tabla 8).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) DÍGITO 1	-Dígitos del número del abonado que llama, la primer señal corresponde al primero, segundo o tercer dígito de acuerdo al formato de envío de dígitos.  La primera y restantes señales de la identidad del abonado que llama se solicitarán con la señal C- 1.
2	A) DÍGITO 2	
3	A) DÍGITO 3	
4	A) DÍGITO 4	
5	A) DÍGITO 5	
6	A) DÍGITO 6	
7	A) DÍGITO 7	
8	A) DÍGITO 8	
9	A) DÍGITO 9	
10	A) DÍGITO 0	
11	A) RESERVA	-
12	A) RESERVA	-
13	A) RESERVA	-
14	A) RESERVA	-
15	A) FIN DE NUMERACIÓN	-Indica que la identidad del número del abonado que llama ha sido enviada y que el resto de información que será enviada corresponderá a la identidad del abonado llamado, lo que implica que el registro de salida debe prepararse a recibir señales del grupo "A".

**TABLA 8 SEÑALES DE III. INFORMACIÓN DE ORIGEN (Ab.A).**

## CAPITULO 3

### 3. TABLAS DE LAS SEÑALES DE MANDO.

#### 3.1 Uso de las Señales de Mando.

**A. Petición de Información de Destino:** Se utilizan para solicitar la información de destino necesaria para establecer la conexión y como señal de acuse de recibo de las señales de Información de destino (I). (Ver tabla 9).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO I PRÓXIMO DÍGITO	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "I" y solicitud del próximo dígito de la identidad del abonado llamado.
2	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO I PRIMER DÍGITO	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "I" y solicitud del primer dígito transmitido de la identidad del abonado llamado.
3	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO II 3 Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO B.	-Reconocimiento de la recepción del último dígito del abonado llamado, solicitud de la categoría de llamada del abonado que llama y cambio para recepción de señales del grupo "B". -En ausencia de una señal de avance, la señal A-3 debe enviarse como un impulso de 160 + - 40 seg.
4	A) CONGESTIÓN	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "I" y para indicar: .Congestión de pesos de selección. .Congestión de circuitos. .Desconexión por temporización. .Detección de fallos. .En todos los casos salvo una excepción, la señal A - 4 ocasiona: .Una reselección y si no hay éxito .Envío de la señal A - 4 .Envío del tono de ocupado, congestión o un mensaje grabado al abonado que llama si la condición de habla se ha establecido en la dirección de mando. .Desconexión de la cadena de circuitos hacia adelante y de todo el equipo que no sea necesario para las funciones descritas. -En ausencia de una señal de avance, la señal A - 4 debe enviarse como un impulso de 160 + - 40 msseg. -La exención es cuando la llamada ha sido originada por un equipo de mantenimiento (categoría II - 6).
5	A) RESERVA	-
6	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO II 6 Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO C	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "I", solicitud de la categoría de tasación del abonado que llama y cambio para recepción de señales del grupo "C". -La señal A - 6 se envía cuando se ha recibido: ."I - 9" como primera señal; A - 6 es reconocimiento de la sexta señal recibida del grupo "I". ."I - 0" como primera señal; A - 6 es reconocimiento de la segunda señal recibida del grupo "I" (en el futuro será reconocimiento de la tercera señal).

TABLA 9 SEÑALES DE A. PETICIÓN DE INFORMACIÓN DE DESTINO

**B. Estado de la Línea:** se utiliza para indicar a la central de origen el estado de la línea del abonado llamado y también como señal de acuse de recibido de las señales de Categoría de origen (II). Estas señales van siempre precedidas de la señal de mando A3 o C3, (Ver tabla 10).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) ABONADO LIBRE CON TASACIÓN	-Todo registro de salida que recibe la señal "B - 1" debe establecer condiciones de habla para que el abonado que llama pueda escuchar el tono de llamada y condiciones de tasación si la categoría del abonado que llama es con cargo.
2	A) ABONADO OCUPADO	-Todo registro de salida que recibe la señal "B - 2" ocasiona la liberación de la cadena de circuitos hacia adelante y si la condición de habla se ha establecido, envío del tono de ocupado al abonado que llama. -Si la llamada fue originada por una operadora (categoría II 3 - 1), retener la conexión para que se pueda realizar el ofrecimiento. -Si la llamada fue originada por un equipo de mantenimiento (categoría II 6) deben retenerse los pasos de selección.
3	A) RESERVA * ABONADO INTERCEPTADO	- -Al recibir el punto de tasación esta señal, se debe hacer reelección y enrutar la llamada por vía final hacia el servicio de operadora de intercepción, generando un nuevo ciclo de señales comenzando con "I - 11" como primera señal mas los dígitos que soliciten los centros siguientes.
4	A) BLOQUEO	-Todo registro de salida que recibe la señal "B - 4" ocasiona la liberación de la cadena de circuitos hacia adelante y el envío del tono de ocupado al abonado que llama. -En general la señal B - 4 se envía como reconocimiento del grupo " II " en los siguientes casos: .Cuando la línea solicitada esta supervisada por operadora. .Cuando el abonado llamado se encuentra en estado de bloqueo. .Cuando el abonado llamado se encuentra en estado de reposición. .Cuando el abonado llamado se encuentra en proceso de marcación.
5	A) ABONADO LIBRE SIN TASACION	-Se usa para establecer llamadas sin tasación a ciertos números de servicio publico.
6	A) RESERVA * ABONADO LIBRE Y ACCESO AL EQUIPO AUTOMATICO DE IDENTIFICACIÓN DE LLAMADAS MALICIOSAS	- -Abonado que ha solicitado dicho servicio, tal señal indica que debe retenerse el enlace desde la central de origen o solicitar la información del abonado que llama, para lo cual esta señal debe ser interpretada en el origen en forma idéntica a la señal "A - 6".

TABLA 10 SEÑALES DE B. ESTADO DE LA LÍNEA.

**C. Petición de Información de Origen:** Se utilizan para solicitar la información de identidad del número del abonado que llama y también como señal de acuse de recibo de las señales de Información de origen (III), (Ver tabla 11).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO III PROX. DÍGITO	-Cómo primera señal se utiliza para el reconocimiento de cualquier señal del grupo "II" y solicitud del primero, segundo o tercer dígito (según el formato de envío de dígitos) del abonado que llama. -Reconocimiento de cualquier señal del grupo "III", y solicitud del próximo dígito de la identidad del abonado que llama. -La recepción de la señal "III - 15" cambia el significado de la siguiente señal "C - 1" por el de: Enviar dígito $n + 1$ , donde $n$ es el último dígito reconocido por la señal "A - 6".
2	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO I PRIMER DÍGITO Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO A	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "III", solicitud del primer dígito transmitido de la identidad del abonado llamado y cambio para recepción de señales del grupo "A".
3	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO II Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO B	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "III", solicitud de la categoría de llamada del abonado que llama y cambio para recepción de señales del grupo "B".
4	A) CONGESTIÓN	-Esta señal tiene el mismo significado que la señal "A - 4".
5	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO I PRÓXIMO DÍGITO Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO A	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "III", solicitud del próximo dígito de la identidad del abonado llamado y cambio para recepción de señales del grupo "A".
6	A) ENVIAR SEÑAL DEL GRUPO I MISMO DÍGITO Y CAMBIO A RECEPCIÓN DEL GRUPO A	-Reconocimiento de cualquier señal del grupo "III", solicitud del mismo dígito de la identidad del abonado llamado y cambio para la recepción de señales del grupo "A".

TABLA 11 SEÑALES DE C. PETICIÓN DE INFORMACIÓN DE ORIGEN.

## **CAPITULO 4**

### **4. APLICACIÓN DE LAS TABLAS DE SEÑALES DE AVANCE Y DE MANDO.**

---

#### **4.1 Cambio de significado.**

El significado primario de una o mas señales de avance o de mando puede cambiarse a significado secundario o terciario, mediante el uso de ciertas señales de acuerdo a:

- El significado primario de una señal de avance (I) puede cambiar a secundario (II) por medio de la señal de mando A3 o A6.

- El significado primario de una señal de mando (A) puede cambiarse a secundario (B) por medio de la señal de mando A3 o a terciario (C) por medio de la señal de mando A6.

- El significado secundario de la señal de avance (II) ocasionado por A6, puede cambiarse a terciario (III) por medio de la señal de mando C1

- El significado secundario de la señal de avance (II) puede cambiarse nuevamente a primario solo cuando el cambio original de significado primario a secundario se ha hecho por medio de la señal de mando A6.

- El significado terciario de la señal de avance (III) puede cambiar a significado primario por elección de la señal de mando C2, C5 o C6.

- Actualmente el cambio de significado terciario de la señal de avance (III) y de mando (C) a significado primario (I,A), se realiza por medio de la señal de avance III - 15 que implica enviar el próximo dígito (n + 1) del significado primario.

- El lado entrante que envía A4 o C4 como señales impulsadas no debe reconocer una señal de avance durante y después de dicha transmisión.

- El lado entrante no debe reconocer ninguna señal de avance durante 100 mseg, como mínimo, después de haber finalizado el envío de una señal impulsada, sin importar la duración de esta última.

La figura 4 muestra la distribución de estos tiempos.

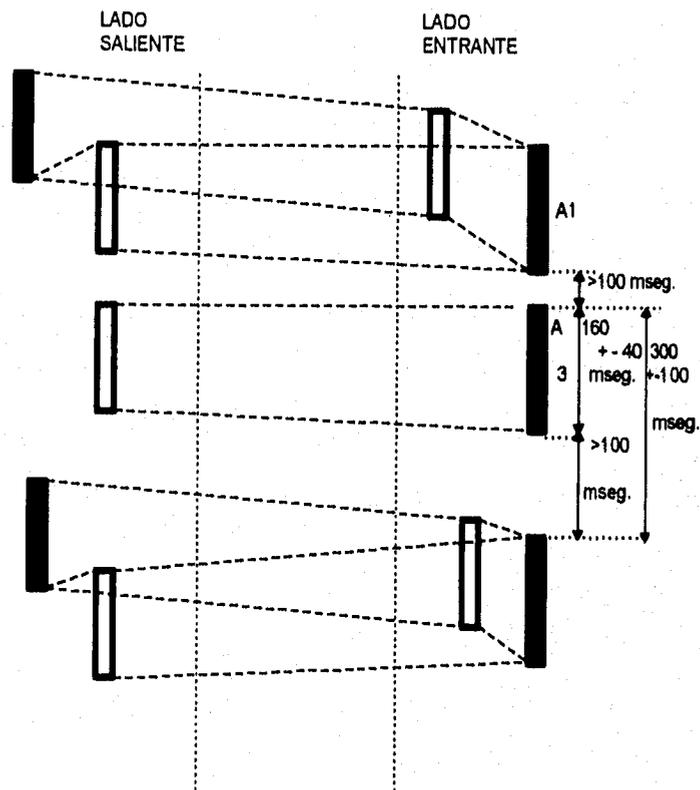


FIG. 4 SEÑALES IMPULSADAS

## **4.2 Recomendaciones Generales de Explotación del Sistema de Señales de Multifrecuencia MFC.**

Las facilidades que deben tomarse en consideración en la programación de los equipos de conmutación con control por programas almacenado (CPA) se describen a continuación.

-La señal A - 6 debe poder enviarse a la central de origen en cualquier momento que se requiera en el proceso de señalización.

-La señal A - 3 debe poder enviarse como reconocimiento a cualquier señal del grupo I.

-En la introducción de las centrales CPA Digitales a la red TELMEX, en respuesta a la señal A - 3, deben enviarse las señales del grupo II que se especifican dependiendo del estado de evolución del sistema respecto a la señalización.

-El uso de las señales I - 9 y I - 12, como primer dígito depende del tipo de ruta que se toma, lo que debe quedar establecido en el momento de la introducción de las nuevas centrales del sistema.

### **Ruta tipo A:**

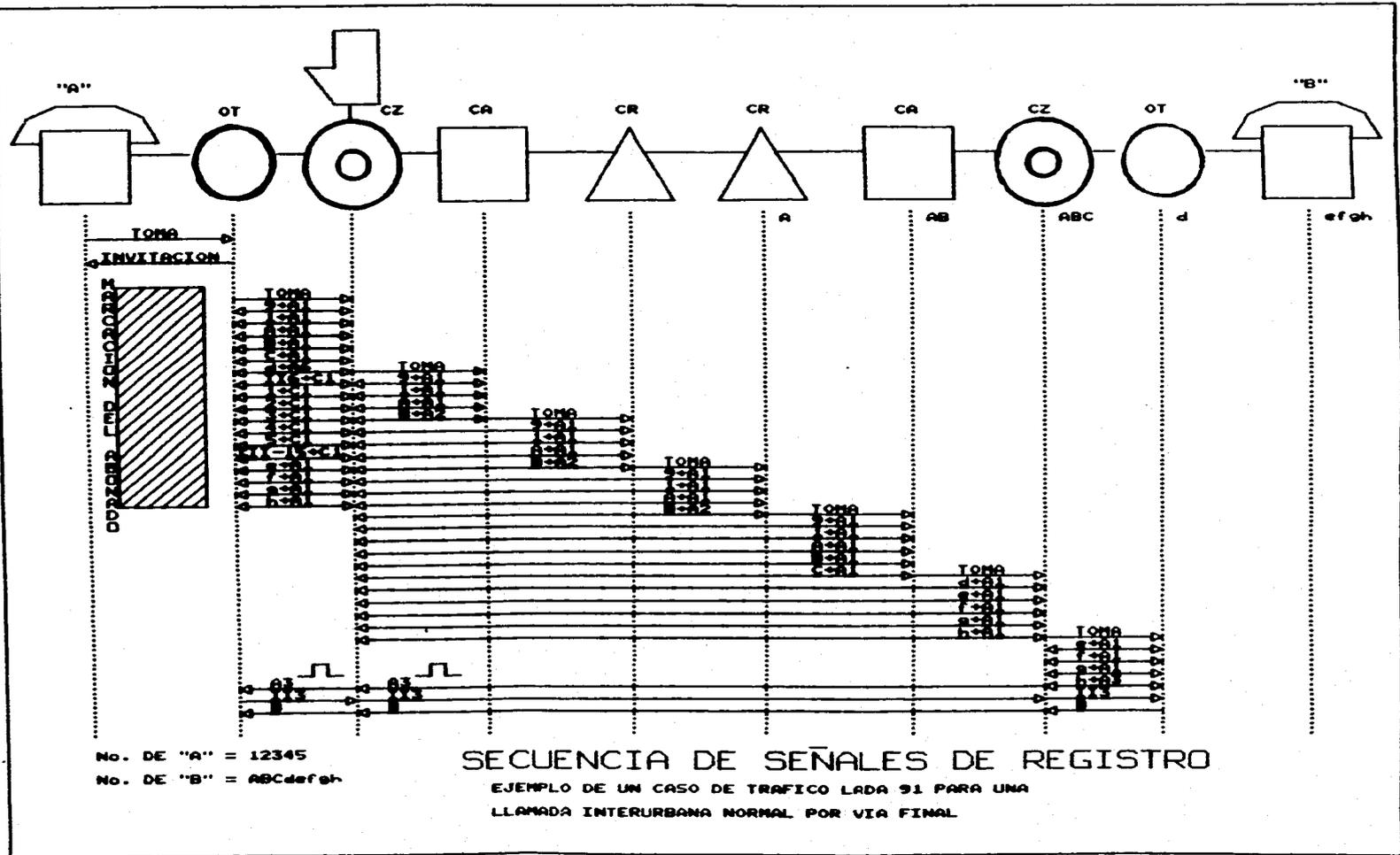
Implica lo siguiente:

- Envío de I - 12 para indicar tránsito y que la llamada pasó al punto de tasación.
- Envío de I - 9 para indicar que la llamada no ha pasado al punto de tasación y pedir que se base en el nivel superior correspondiente.

### **Ruta tipo B:**

Implica:

- Envío de I - 9, para indicar todo tipo de tráfico automático.



No. DE "A" = 12345  
 No. DE "B" = ABCdefgh

### SECUENCIA DE SEÑALES DE REGISTRO

EJEMPLO DE UN CASO DE TRAFICO LADA 91 PARA UNA  
 LLAMADA INTERURBANA NORMAL POR VIA FINAL

## **CAPITULO 5**

### **5. SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL.**

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### **5.1 Generalidades.**

El tráfico de Larga Distancia Internacional es el que se proporciona entre un abonado del territorio nacional y uno en otro país. El tráfico puede ser automático o semiautomático. Para el manejo del tráfico internacional, la red TELMEX cuenta con los centros internacionales especificados en el Plan de Conmutación.

#### **5.1.1 Sistemas de Señalización.**

Los sistemas utilizados para el manejo del tráfico internacional son :

- Sistema R1
- Sistema R2
- Sistema CCITT\* No. 5

#### **5.1.2 Sistema R2.**

Puede utilizarse como sistema de señalización internacional en el interior de regiones internacionales y esta especificado para la explotación unidireccional en sistemas de transmisión analógica - digital y para explotación bidireccional en sistemas de transmisión digital. Puede funcionar con cualquiera de los sistemas normalizados por el CCITT\* .

En la red de TELMEX es utilizado para el manejo de tráfico 98 y 99 automático y semiautomático en los países centroamericanos, con los cuales se tiene enlace a través de sistemas terrestres de microondas y que pertenecen a la misma zona de numeración mundial.

---

\* CCITT (Comite Consultivo Internacional Telefónico y Telegráfico)

## **5.2 Señales de línea.**

Las señales de línea utilizadas en los enlaces hacia los países centroamericanos se basan en el Sistema No. 3 del CCITT, que son también las utilizadas para la red nacional de TELMEX.

### **5.2.1 Consideraciones Técnicas Generales.**

a) En el caso de que se produce una doble toma, el grupo de circuitos "non" (no enrutamiento) tiene la preferencia para el tráfico saliente de México; esto significa que la central en el otro extremo desconectará la llamada que es producida y aceptará la llamada entrante sin necesidad de recibir una nueva señal de "toma"

Si la doble toma es en el grupo de circuitos "par" (reenrutamiento), la llamada entrante tiene preferencia y será aceptada sin necesidad de recibir una nueva señal de "toma"

b) La explotación de este sistema no permite la intervención hacia una operadora de asistencia.

c) Parámetros sujetos a acuerdos bilaterales.

## **5.3 Señales de Registro.**

Las señales de registro se efectúan bajo el principio de extremo a extremo y secuencia obligada, mediante la utilización de un código de dos frecuencias entre seis.

Las características del sistema de señalización R2 Internacional, son las mismas que para el sistema R2 modificado empleado en la red nacional de TELMEX, salvo los significados de las señales que son los que a continuación se especifican:

### 5.3.1 Señales de avance del Grupo I.

Se utilizan para transmitir a la central internacional de entrada la información de destino necesaria para establecer la conexión. La señalización MFC debe comenzar siempre con una señal de avance de significado primario I. (Ver tabla 12.).

SEÑAL	SIGNIFICADO A	B	UTILIZACIÓN
1	A) DÍGITO 1	* FRANCÉS	-COL.B: -Estas señales constituyen la primera señal transmitida por un enlace internacional cuando este circuito termina en el país de llegada de la llamada, sin embargo, si un circuito termina en un centro de tránsito internacional, estas señales pueden ser transmitidas por este enlace después del indicador de distintivo del país y del distintivo del país.
2	A) DÍGITO 2	* INGLÉS	
3	A) DÍGITO 3	* ALEMÁN	
4	A) DÍGITO 4	* ALEMÁN	
5	A) DÍGITO 5	A) ESPAÑOL	
6	A) DÍGITO 6	* RESERVA IDIOMA	
7	A) DÍGITO 7	* RESERVA IDIOMA	
8	A) DÍGITO 8	* RESERVA IDIOMA	
9	A) DÍGITO 9	* RESERVA DISC.	
10	A) DÍGITO 0	DISCRIMINACIÓN	
11	A) OPERADORA DE LLEGADA (CÓDIGO 11).	A) INDICADOR DE INDICATIVO DE PAÍS SEMISUPRESOR DE ECO DE SALIDA	-COL.A: -Señal distinta de la primera en un enlace internacional.
12	A) ACCESO A OPERADORA DE TRAFICO DIFERIDO (CÓDIGO 12). * PETICIÓN NO ACEPTADA	A) INDICADOR DE INDICATIVO DE PAÍS, SEMISUPRESOR INNECESARIO.	-COL.B: -Primera señal en un enlace internacional cuando este termina en un centro de tránsito internacional.
13	A) ACCESO AL EQUIPO DE PRUEBAS (CÓDIGO 13). * ENLACE POR SATELITE NO.	A) INDICADOR DE LLAMADA DE PRUEBA (LLAMADA DEL EQUIPO DE PRUEBAS AUTOMATICO).	
14	* SEMISUPRESOR DE ECO DE LLEGADA NECESARIO. * ENLACE POR SATELITE INCLUIDO.	A) INDICADOR DE INDICATIVO DE PAÍS, SEMISUPRESOR DE ECO DE SALIDA INSERTADO.	
15	A) FIN DE NUMERACIÓN (CÓDIGO 15). * FIN DE IDENTIFICACION.	* RESERVA	

TABLA 12. SEÑALES DE AVANCE DEL GRUPO I

### 5.3.2. Señales de Avance del Grupo II.

Se utilizan para informar a la central internacional de entrada sobre la categoría del abonado que llama.

Estas señales se envían en respuesta a las señales A3 o A5. (Ver tabla 13).

SEÑAL	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
1	* Abonado sin prioridad.	- Estas señales se usan solo en explotación Nacional.
2	* Abonado con prioridad.	
3	* Equipo de mantenimiento.	
4	* Reserva.	
5	* Operadora.	
6	* Transmisión de datos.	
7	A) Abonado u operadora sin posibilidad de ofrecimiento.	- Estas señales se usan en explotación Internacional.
8	Transmisión de datos.	
9	* Abonado con prioridad.	
10	* Operadora con posibilidad de ofrecimiento.	
11 - 15	* Reserva.	- Reserva para uso Nacional.

TABLA 13. SEÑALES DE AVANCE DEL GRUPO II

### 5.3.3. Señales de Mando del Grupo A.

Se utilizan para solicitar a la central internacional de salida, la información de identidad del abonado llamado y también como señales de acuse de recibo de señales del Grupo I y en ciertos casos, del Grupo II, (Ver tabla 14).

SEÑAL	SIGNIFICADO
1	A) Enviar próximo dígito (N + 1).
2	* Enviar penúltimo dígito (N + 1).
3	A) Información completa y cambio a recepción de señales del grupo "B".
4	A) Congestión en la red nacional.
5	* Solicitud de la categoría del abonado que llama.
6	A) Información completa con tasación, paso a la posición de conversación.
7	* Enviar antepenúltimo dígito (N - 2).
8	* Enviar dígito que precede al antepenúltimo dígito (N - 3).
9	* Enviar primer dígito.
10	* Reserva.
11	A) Enviar el indicador del indicativo de País.
12	A) Enviar el dígito de idioma o de discriminación.
13	* Enviar la naturaleza del circuito o la ubicación del registro internacional de salida
14	* Petición de información sobre el empleo del supresor de eco.
15	A) Congestión en la central internacional o a su salida.

TABLA 14. SEÑALES DE MANDO DEL GRUPO A.

#### 5.3.4. Señales de Mando del grupo B.

Se utilizan para indicar a la central internacional de salida, el estado de la línea o del equipo de conmutación de la central internacional de entrada y también como señales de acuse de recibo de señales del Grupo II. Estas señales van siempre precedidas de una señal de mando A3, (Ver tabla 15).

SEÑAL	SIGNIFICADO
1	* Reserva para uso nacional.
2	* Enviar tono especial de información.
3	A) Abonado ocupado.
4	A) Congestión en la red nacional.
5	A) Numero no asignado.
6	A) Abonado libre con tasación.
7	* Abonado libre sin tasación.
8	* Abonado fuera de servicio.
9	* Abonado interceptado.
10	* Reserva para uso nacional.
11 - 15	* Reserva para uso internacional.

TABLA 15 SEÑALES DE MANDO DEL GRUPO B.

#### 5.3.5 Consideraciones Técnicas Generales.

- a) En tráfico semiautomático, el dígito de idioma es marcado por la operadora como L = 5 Operadora en español.
- b) En tráfico automático, el dígito de discriminación Z = 0 es generado automáticamente en lugar del dígito de idioma.
- c) Una vez que la ruta ha sido determinada y si la longitud del número internacional es conocida, al noveno dígito recibido se toma el circuito internacional de salida y los dígitos en el registro son enviados, estableciéndose así el trabajo de superposición.
- d) Si la longitud del número internacional de otro país es desconocida, se conecta una supervisión de tiempo de 5 seg. después que el décimo dígito es recibido y después de que el siguiente dígito es

requerido. Si al final del tiempo de supervisión no se ha recibido algún dígito, el fin de número es determinado (Código 15) y almacenado en caso de que el centro entrante lo solicite.

e) Cuando el centro internacional entrante no puede determinar inmediatamente la condición de la línea del abonado llamado, el ciclo MFC se completa por envío de las señales A1 y A3 (impulsada) hacia atrás.

f) Cuando el centro internacional entrante puede determinar inmediatamente la condición de la línea del abonado llamado, el ciclo MFC se completa por envío de la señal A3 hacia atrás.

g) La señal I - 15 (código 15) no se envía si el centro internacional entrante no lo solicita, ya que esta relacionado al tráfico de tránsito o a que la longitud del número es conocida.

h) Parámetros sujetos a acuerdos bilaterales.

# **ANEXO**

## **A**

SIMBOLO	NOMENCLATURA	SIGNIFICADO
	CPA o PABX	Central privada automática
	OT OTA OTU OTS OTTC	Oficina terminal Oficina terminal aislada Oficina terminal urbana Oficina terminal suburbana Oficina terminal de telefonía celular
	CLA	Concentrador de líneas de abonado
	CT	Central tandem
	VAU	Vía de alto uso
	VF	Vía final
	VU	Vía única
	VAX	Vía auxiliar
	CS	Centro suburbano
	CXU	Central mixta urbana
	CXS	Central mixta suburbana
	CZ	Centro de zona
	CA	Centro de área
	CR	Centro regional
	CI - 1	Centro internacional (jerarquía alta)

	<p>CI - 2</p>	<p>Centro internacional (jerarquía baja)</p>
	<p>CAI</p>	<p>Centro de acceso internacional (Gateway)</p>
	<p>CM</p>	<p>Centro mundial</p>
	<p>CMX</p>	<p>Centro mundial de tránsito</p>

## **CONCLUSIONES**

---

Los Planes Fundamentales de Señalización están constituidos por tres tipos de señales que son: Señales de Abonado, Señales de Línea y Señales de Registro. La presente tesina, comprende las señales de Registro, de acuerdo al Sistema R2 modificado que es el que se usa actualmente en un gran número de centrales en México.

Esta tesina forma parte de un grupo de cinco tesinas que juntas desarrollan los temas: Planes Fundamentales de Conmutación, Planes fundamentales de Numeración y Planes fundamentales de Señalización.

Los objetivos del seminario se cumplieron pues se conoció el panorama actual y futuro de la telefonía.

Con el presente trabajo se trató de explicar de una forma concisa y clara las señales de Registro, espero haber logrado este objetivo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### ◆ PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX

- PLAN FUNDAMENTAL DE CONMUTACIÓN Noviembre/1989
- PLAN FUNDAMENTAL DE NUMERACIÓN Marzo / 1991
- PLAN FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACIÓN Enero / 1989

### ◆ PLANES FUNDAMENTALES

ERICSSON LZB 00D 007 1990

### ◆ TELECOMMUNICATION PLANING.

ITT STANDARD ELECTRICA S.A.

ESPAÑA 1977

### ◆ INGENIERIA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

ROGER L. FREEMAN

EDITORIAL LIMUSA

1ra. REIMPRESIÓN. 1991