

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, CASA
CENTRAL VALPARAÍSO,
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA**

Experiencias para un Laboratorio de Telefonía

Equipos:

Telton – TL5-D

PABX Norstar 6/16 Nortel

Marzo 2001

Nombre: Edgardo Denis Alarcón Flores.

Período de práctica: 02 de enero al 26 de febrero del 2001.

Tipo de práctica: Profesional

3.0. - Material Técnico de Apoyo:

3.1.-

APRUEBA PLAN FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACION TELEFONICA

Decreto:

Apruébase el siguiente Plan Técnico Fundamental de Señalización Telefónica.

CAPITULO

De las Disposiciones Generales

T I T U L O I

Objetivo y Alcance

Artículo 1°.- El presente Decreto define el marco normativo del Plan Técnico Fundamental de Señalización Telefónica dentro del siguiente contexto general:

- Disposiciones Generales.
- Aplicación de los Sistemas de Señalización.
- Señalización en Sistema Local de Abonado:
 - Señalización en Bucle de Abonado.
 - Tonos Auditivos.
 - Anuncios Grabados.
 - Línea Bloqueada.
 - Terminación Anormal.
- Señalización entre Centros.
- Señalización de Línea
- Señalización entre Registradores.
- Señalización para la Selección Directa de Anexos de Central privada Automática (PABX).
- Disposiciones Transitorias.

La señalización dentro del sistema de Central privada Automática (PABX) no se incluye dadas sus características particulares.

Artículo 2°.- Las especificaciones de este Plan están en conformidad con las Recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT), y se refieren a los libros que corresponden a la VIII Asamblea Plenaria del CCITT (Málaga - Torremolinos, 1984), siendo su ámbito de aplicación la red telefónica pública automática que presta servicio dentro del territorio nacional.

Artículo 3°.- Es responsabilidad de la Subsecretaría de Telecomunicaciones realizar la coordinación técnica necesaria que asegure la integridad total del sistema telefónico nacional desde el punto de vista de señalización.

Artículo 4°.- Se define como objetivo final para la Red Nacional, el sistema de Señalización por canal común N° 7 normalizado por el CCITT.

Artículo 5°.- Mientras no se establezca el uso definitivo del sistema de señalización por Canal Común N° 7, en los términos indicados en el artículo 47° del presente Decreto, los concesionarios deberán usar en los nuevos centros de conmutación que se instalen alguna de las señalizaciones establecidas en el Artículo 7°.
Con todo las instalaciones en operación que no cumplan con las especificaciones antes señaladas, continuarán operando en esas condiciones, hasta el reemplazo del centro de conmutación.

Artículo 6°.- Sin perjuicio de lo indicado en el inciso 1° del artículo 5°, los nuevos centros de conmutación que se instalen deberán adaptarse además, en cuanto a la señalización, a la empleada en los centros en operación con los cuales deban interconectarse.

CAPITULO

De la Aplicación de los Sistemas de Señalización

Artículo 7°.- Los sistemas de señalización normalizados para ser empleados en la red pública automática telefónica nacional, según el tipo de red, son los señalados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Sistema de Señalización

Tipo de red	Sistema de Señalización
Sistema local Red de línea de abonado analógico	a. Señalización de línea del abonado - Variaciones de resistencia del bucle en corriente continua. - Inversiones de polaridad en el bucle. - Impulsos decádicos o señales multifrecuencia - Corriente de llamada. - Impulsos de Tasación b. Tonos auditivos c. Anuncios orales grabados
Red de Zona Primaria	a. Señalización de línea. - Sistema de Señalización Regional N° 2 (en adelante R2), versión digital. - Corriente continua por variaciones de resistencia de bucle e inversiones de polaridad. - Sistema de señalización decádica por hilos E y M. - Sistema de señalización R2, versión analógica. b. Señalización entre registradores. - Impulsos decádicos. - Señales multifrecuencia (sistema de señalización R2) c. Señalización por canal común. - Sistema de señalización N° 7 del CCITT.
Red Interurbana. (Entre Centros Primarios, Secundarios, Terciarios e Internacional).	a. Señalización de línea. - Sistema de señalización R2, versión analógica. - Sistema de señalización decádica por hilos E y M. b. Señalización entre registradores. - Señales multifrecuencia (sistema de señalización R2). - Impulsos Decádicos. c. Señalización por canal común - Sistema de señalización N° 7 del CCITT.

La Subsecretaría de Telecomunicaciones reglamentará, en su debida oportunidad, la señalización para uso en línea digital de abonado. Esta señalización estará basada en las Recomendaciones del CCITT.

Las futuras instalaciones de centros locales deben ser capaces de funcionar conjuntamente con la señalización correspondiente a los teléfonos con impulsos decádicos y señales multifrecuencia. Se exceptúan de esta condición los Centros de Conmutación que atienden zonas telefónicas rurales.

Artículo 8°.- Los sistemas de señalización de línea y entre registradores, empleados en las comunicaciones internacionales, deben satisfacer las especificaciones de cualquier sistema normalizado por el CCITT, o las especificaciones acordadas bilateralmente.

En el caso específico de usar sistema R2 los registradores internacionales R2 estarán normalmente ubicados en los centros internacionales pero podrán ubicarse, en caso excepcional, en un centro interurbano siempre y cuando cumplan los requisitos técnicos y propios del sistema internacional de señalización R2. Los registradores internacionales R2 de salida deben ser capaces de traducir las señales R2 propias del sistema nacional, especificadas en este Plan, a señales R2 de explotación internacional conforme a la recomendación Q.480 del CCITT.

CAPITULO III
De la Señalización en el Sistema Local (Línea Analógica de Abonado)

TITULO I

Señalización en la Línea de Abonado

A. Condiciones eléctricas del bucle de abonado.

Artículo 9°.- El Cuadro 2 indica la relación entre la condición de funcionamiento de la línea de abonado y el estado eléctrico del bucle de alimentación.

Cuadro 2. Relación entre la Condición de Funcionamiento y el Estado Eléctrico del Bucle en la Línea de Abonado

Condición de funcionamiento de la línea de abonado	Estado eléctrico del bucle de abonado	
	Resistencia en corr. continua presentada por el terminal telefónico	Alimentación del bucle en la central
Reposo (terminal colgado)	Alta	Polaridad normal
I. En terminal de Abonado que llama.		
Toma (descuelgue)	Baja	Polaridad normal
Selección (Marcación)	Impulsos decádicos	Alta/Baja...
	Señales Multifrecuencias	Baja
Respuesta (del abonado llamado)	Baja	Polaridad normal o inversa
Abonado llamado cuelga	Baja	Polaridad normal
Liberación (abonado que llama cuelga)	Alta	Polaridad normal o inversa
Recepción de impulsos de tasación	Baja	Polaridad normal o inversa y envío de pulsos de tasación
II En Terminal de Abonado llamado.		
Recepción de corriente de llamada	Alta	Polaridad Normal y envío de corriente de llamada
Respuesta (abonado llamado descuelga)	Baja	Polaridad normal o inversa
Cuelgue	Alta	Polaridad normal o inversa
Liberación (abonado llamado cuelga)	Baja	Polaridad normal
III Señal de rellamada	Apertura calibrada del bucle de 220 a 230 milisegundos de duración	Polaridad normal o inversa

La resistencia en corriente continua del aparato telefónico en los estados de "alta resistencia" y "abierto" debe ser superior a 1 Mohms. La resistencia en corriente continua del aparato telefónico en los estados de "baja resistencia" y

"cerrado" no debe superar los 350 Ohms si son medidos con un puente de alimentación de 2 x 220 Ohms. 48v en corriente continua.

La alimentación del bucle de abonado por el centro de conmutación debe realizarse a través de un puente de alimentación de 48 volts nominales corriente continua de Ra + Rb de resistencia.

Ra es la resistencia de la línea "a" y

Rb es la resistencia de la línea "b".

Ra + Rb deben tener un valor entre 200 y 2000 ohms.

Los aparatos telefónicos de señalización multifrecuencia pueden estar premunidos de un botón de rellamada (R), cuya función es rellamar a la lógica de la central (por ejemplo el registrador), para la operación de algunos servicios suplementarios.

B. Corriente de llamada.

Artículo 10°. - Las características eléctricas de la corriente de llamada son las siguientes:

- Frecuencia: 20 Hz \pm 5% (sinusoidal)
- Tensión: 90 voltios efectivos \pm 5% (medidos en el MDF).
- Distorsión de armónicas: Inferior al 3%.
- Cadencia: Emisión de 1 segundo silencio de 3 segundos.

C. Impulsos de Selección.

Artículo 11°. - Las características que deberán tener los impulsos de selección, se indican en el Cuadro 3 y en el Cuadro 4 para las señales decádicas y de multifrecuencia, respectivamente.

Cuadro 3. Características Eléctricas de los Impulsos Decádicos.

Velocidad de impulsación	10 +/- 1,5 impulsos por segundo (IPS)
Rango de impulsación	60 a 66,66% en apertura 40 a 33,33% en cierre
Pausa interdigital	No inferior a 500 ms.

Cuadro 4. Características Eléctricas de Impulsos Multifrecuencia.

Combinación simultánea de dos frecuencias para cada código de selección		Grupo Superior (Hz)	
		1209 1236 1477 1633 (1)	
Grupo inferior (Hz)	697	1	2 3 A
	770	4	5 6 B
	852	7	8 9 C
	941	*	0 # D
Diferencia de niveles entre dos frecuencias		Menor que 7 dB.	
Duración de emisión de un impulso multifrecuencia		Superior o igual a 70 ms.	
Pausa entre impulsos sucesivos		Superior o igual a 70 ms.	
Tolerancia en la variación de frecuencia transmitida.		Inferior a +/- 1,8% de la frecuencia nominal.	
Atenuación de los productos de distorsión.		Superior a 20 dB respecto al nivel de las frecuencias fundamentales	

El significado de las abreviaturas es el siguiente:

Hz : Hertz

dBm : Decibel referido a un miliwatt

dB : Decibel

ms : Milisegundos

Con respecto al Cuadro 4, se debe precisar lo siguiente:

Las combinaciones de multifrecuencias correspondientes a la frecuencia 1633 Hz del Grupo Superior se mantienen

en reserva. Sin embargo, los nuevos centros locales deben estar capacitados para recibirlas.

El nivel se mide en la salida del equipo terminal. L: indica la atenuación de la línea de abonado en la frecuencia de 1.000 Hz.

Los productos de distorsión incluyen resultantes de la intermodulación o de las armónicas.

D.- Impulsos de tasación.

Artículo 12°.- Las características eléctricas que deberán tener los impulsos de tasación emitidos por los aparatos telefónicos con "contador de tasas" son las indicadas en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Características Eléctricas de Impulso de Tasación.

Frecuencia	12 KHz +/- 1%
Duración de un impulso	150 ms +/- 20%
Pausa mínima entre impulsos	350 ms +/- 20%
Nivel de la tensión de emisión	2 voltios efectivos +/- 10%. (medido sobre una resistencia de 200 ohms en el MDF)
Distorsión de armónicas	Inferior al 5%

TITULO II

Tonos Auditivos

A. Condiciones de emisión de los tonos.

Artículo 13°.- Todos los generadores de tono y de corriente de llamada deberán tener una reserva activa la cual debe entrar automáticamente en servicio en caso de falla de la primera.

Artículo 14°.- El cuadro 6 indica las condiciones en que se transmiten los tonos auditivos.

Cuadro 6. Condiciones de Emisión de Tonos.

Tono	Condiciones de emisión
de Invitación a Marcar	- Debe enviarse cuando el centro está preparado para recibir las señales de selección que marcará el abonado que llama. - Debe interrumpirse tan pronto como el abonado inicia la marcación.
Segundo Tono de Invitación a Marcar	- Debe enviarse cuando el centro está preparado para recibir las restantes señales de selección que marcará el abonado que llama. - Debe interrumpirse tan pronto como el abonado inicia la marcación.
de Llamada	- Debe transmitirse tan pronto como se obtiene la línea de abonado llamado. - Debe interrumpirse cuando el abonado llamado contesta o el abonado que llama cuelga.
de Ocupado	- Debe transmitirse en circunstancias tales como: a) La línea del abonado llamado está ocupada. b) El abonado que llama no inicia el proceso de marcación cuando el intervalo de tiempo después de recibir el tono de invitación a marcar o entre dígitos sea superior al valor de la temporización definida en el Cuadro N° 10. c) El abonado que llama no cuelga, después de la recepción de la señal "abonado-llamado cuelga", dentro de la temporización definida en el Cuadro N° 10. d) El abonado intenta tener acceso a un servicio que no está habilitado para su línea telefónica (servicio restringido). e) Se completa el intervalo de tiempo correspondiente a los anuncios

	<p>definidos en el Cuadro N° 11.</p> <p>f) El centro en el cual se efectúa la tasación no recibe la señal de respuesta, después que se sepa o haya motivos para suponer que se ha obtenido la línea del abonado solicitado, dentro del valor en la temporización definida en el Cuadro N° 10.</p>
de Congestión	<p>- Debe transmitirse en circunstancias tales como:</p> <p>a) Existe un estado de congestión.</p> <p>b) El registro R2 de salida recibe la señal I-12 que indica petición no aceptada.</p> <p>c) El tiempo de envío de tono de paciencia supera el intervalo definido en el Cuadro N° 9.</p>
De Paciencia	<p>- Debe transmitirse en la línea de abonado que llama por cada centro mientras controle el establecimiento de una sección de señalización.</p>
Especial de Información	<p>- Debe transmitirse bajo las siguientes condiciones:</p> <p>a) Durante los periodos de silencio en las transmisiones de anuncios grabados.</p> <p>b) Cuando no se disponga de otros medios para informar al abonado del estado de la línea.</p>
De aviso	<p>- Debe transmitirse cuando una estación de abonado graba la conferencia para indicar que ese procedimiento está siendo empleado.</p> <p>- La fuente del tono debe estar ubicado dentro del equipo de grabación y no puede estar bajo control del abonado que conecta el grabador a la línea.</p> <p>- Se puede emplear para indicar cuando una operadora interviene durante una comunicación, por ejemplo, para ofrecer una llamada entrante a una línea de abonado.</p>
de Fin de Período	<p>- Debe transmitirse 20 segundos antes del fin de período de tarificación, cuando un abonado que llama usa un teléfono de pago previo (monedero).</p>
de Identificación de Teléfono de Previo Pago	<p>- Debe transmitirse de 3 a 5 cadencias de este tono cuando un teléfono de previo pago contesta una llamada (descuelgue), para advertir a la operadora de una central pública que se trata de este tipo de aparato, por ejemplo para evitar el establecimiento de llamadas con cobro revertido a este teléfono.</p> <p>- Puede transmitirse para advertir a la operadora de una central pública que la llamada se genera en un teléfono de previo pago, cuando este aparato tiene acceso al servicio de larga distancia vía operadora. En este caso debe transmitirse de 3 a 5 cadencias de este tono cuando el teléfono de previo pago recibe la señal de respuesta de la operadora.</p>

Se podrá utilizar el Segundo Tono de Invitación a Marcar para establecer las comunicaciones automáticas internacionales indicadas en el 2° lugar de este Cuadro, mientras subsistan en servicio equipos de conmutación con restricciones en el almacenamiento de cifras para esas comunicaciones.

B. Características Eléctricas de los Tonos

Artículo 15°.- En los Cuadros 7 y 8 se establecen las características eléctricas de los tonos auditivos que emiten tanto los Centros como los aparatos terminales, los que deberán interpretarse teniendo presente las aclaraciones que se indican a continuación:

- Para el cuadro 7.

Nivel de Emisión: El nivel está referido al punto de nivel relativo cero (dmb0).

Tono de Paciencia: para este tono la cadencia debe tener una emisión alternada de frecuencia durante 50

milisegundos (ms). Tono Especial de Información: la cadencia de este tono debe tener una emisión alternada de cada frecuencia durante 330 +/- 70 milisegundos, con una pausa entre ellos no superior a 30 milisegundos, siguiendo el orden de: 950, 1400 y 1800 Hz sucesivamente. Además se permite una diferencia de nivel de hasta 3 dB (decibeles), entre dos de las tres frecuencias.

Tono de Invitación a marcar y Segundo Tono de Invitación a marcar: para estos tonos los niveles máximos admisibles de potencia del espectro de las armónicas o el ruido de cuantificación, deberá limitarse a fin de evitar interferencias en el receptor de señales multifrecuencias de aparatos de abonados, definidos en el Artículo 11°.

Tolerancia: la tolerancia de cada frecuencia está referida al valor nominal de la frecuencia.

Cuadro 7. Características Eléctricas de los Tonos Auditivos no Vocales. (Emitidos por Centro).

El significado de las nuevas abreviaturas es el siguiente:

Seg : Segundos

dBm0 : Decibeles referido a un miliwatts, relativo cero.

C. Temporización de los Tonos.

Artículo 16°.- El Cuadro 9 indica los valores permitidos para temporizar la duración de emisión de los diversos tonos. Una vez completada esta temporización se podrá establecer la condición de línea bloqueada, o pasar al envío de tono ocupado, excepto para el tono de paciencia para el cual se deberá enviar el tono de congestión.

Cuadro 9. Temporización de los Tonos

Tono	Valor de Temporización
De invitación a marcar	Mínimo 10 segundos
Segundo Tono de Invitación a Marcar	Mínimo 10 segundos
De Llamada	Mínimo 10 segundos
De Ocupado	Mínimo 10 segundos
De Congestión	Mínimo 10 segundos
De Paciencia	Máximo 15 segundos por cada sección de señalización
Especial de Información	Mínimo 10 segundos, excepto en anuncios grabados

D. Temporización de Condiciones Especiales de Liberación

Artículo 17°.- El Cuadro 10 fija las temporizaciones de Condiciones Especiales de Liberación y la información se emite cuando se completa dicha temporización.

Cuadro 10. Temporización de Condiciones Especiales de Liberación

Condición Especial de Liberación	Valor de Temporización	Información que se emite al finalizar la temporización
No iniciar el proceso de marcación después de recibir el tono de invitación a marcar	Mínimo de 10 segundos	Tono de ocupado
No seguir el proceso de marcación después de iniciar marcación	Mínimo 10 segundos	Tono de ocupado
El abonado que llama no cuelga después de la señal "abonado llamado cuelga"	Máximo 1 minuto	Tono de ocupado
No recibir la señal de respuesta después de	Mínimo 2 minutos	Tono de ocupado

obtención de "línea de abonado solicitado"		
--	--	--

TITULO III

Anuncios Grabados

Artículo 18°.- Los anuncios grabados deberán emplearse si durante el establecimiento de una comunicación, se dan situaciones que requieren una explicación tanto para los abonados como para las operadoras. El Cuadro 11 indica las condiciones de emisión de los anuncios grabados. Los Cuadros 12 y 13 indican las características eléctricas de la emisión de los anuncios grabados.

Cuadro 11. Condición de Emisión de los Anuncios Grabados

Condiciones de grabación	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe procurar que el mensaje se escuche desde su inicio y en caso de existir un intervalo de espera, éste sea lo más corto posible y durante ese tiempo se escuche el tono de llamada o el tono especial de información. - Debe existir suficiente equipo de reserva que permita reponer el servicio de anuncios grabados en el menor tiempo posible en caso de falla de una unidad activa. - La emisión del anuncio debe ser tal que el abonado tenga opción de escuchar, por lo menos tres veces el mensaje completo.
Contenido mínimo de los anuncios grabados (mensaje)	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe escuchar a lo menos dos ciclos de emisión del tono especial de información al comienzo de cada anuncio oral. - Debe contener información sobre la causa por la cual no se completa la llamada a su destino. - Debe contener instrucciones apropiadas que definan curso de acción por parte de los abonados o usuarios. - El mensaje debe ser preciso y breve. - La preparación de los anuncios debe considerar los principios rectores señalados en la recomendación E.183 del CCITT. - Las empresas de explotación podrán añadir al final de un mensaje un código que permita identificar el área afectada.
Situación que requiere un anuncio grabado	<ul style="list-style-type: none"> - Avería en circuitos locales, interurbanos o internacionales. - Sobrecarga excesiva de larga duración en los centros de conmutación. - Indisponibilidad en el servicio de operadoras. - Números interceptados, por ejemplo vacantes, suspendidos, cambiados de número.
Liberación automática	<ul style="list-style-type: none"> - Al término del período del anuncio grabado, después de por lo menos tres veces de repetirlo podrá liberarse la conexión y enviar tono de ocupado o establecer la condición de línea bloqueada.
Forma de acceso	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser múltiple o simple.

Cuadro 12. Características Eléctricas de los Anuncios Grabados (Emitidos por la Central)

Punto de Referencia	Punto de nivel relativo cero
Nivel de emisión	-15 dBm0 (nivel promedio)

Cuadro 13. Características Eléctricas de Anuncios Grabados (Emitidos por Aparato terminal)

Punto de Referencia	Salida del aparato terminal
Nivel promedio de emisión	<ul style="list-style-type: none"> - No superior a $(-15 + L)$dBm No superior a 0 dBm

La letra "L" incluida en el cuadro anterior, indica la atenuación de la línea de abonado a la frecuencia de 1.000 Hz.

TITULO IV

Terminación Anormal

Artículo 19°.- Cuando se realice una llamada telefónica y no se obtenga una respuesta, se define que tal llamada tiene una "terminación anormal". Las siguientes llamadas se consideran anormales:

- Abonado rescindido, suspendido (falta de pago) o con número cambiado
- Línea averiada.
- Número vacante (no hay abonado), nivel no utilizado o prefijo no utilizado.

El tratamiento de este tipo de llamadas es el siguiente:

Condición	Tratamiento
1. Abonado rescindido o suspendido.	1. Anuncio grabado u operadora.
2. Abonado con número cambiado.	2. Anuncio grabado u operadora. Nuevo número indicado por la operadora o por sistema de intercepción automático.
3. Línea averiada.	3. Anuncio grabado, operadora o tono de ocupado.
4. Número vacante (no hay abonado), nivel o prefijo no utilizados.	4. Anuncio grabado, operadora o tono de ocupado.

El tono especial de información (definido en el Cuadro 6 del Art. 14) se envía siempre que no se pueda establecer la comunicación y no sea posible enviar otras señales.

TITULO V

Línea bloqueada

Artículo 20°.- Los centros locales que se instalen en el futuro, deberán disponer de las siguientes facilidades:

- Establecer automáticamente la condición de línea bloqueada después de una temporización.
- Reponer automáticamente la línea a su condición normal de funcionamiento inmediatamente después que el microteléfono se encuentre en posición de reposo (colgado).

La condición de línea bloqueada debe producirse cuando un microteléfono se encuentre en posición de trabajo (descolgado) y el centro de conmutación no recibe los dígitos necesarios dentro de los tiempos máximos permitidos.

En condiciones de línea bloqueada se deberá realizar el siguiente procedimiento:

1. Se aplica el tono de ocupado a su nivel nominal -10dBm0, durante un período de 20 +/- 4 segundos.
2. Al término del período mencionado se incrementa el nivel del tono de ocupado hasta un máximo de +/- 10dBm0 durante un período de 20 +/- 4 segundos.
3. Al término de los 40 +/- 8 segundos, la línea pasa automáticamente en condición "bloqueada" ("lock out").

Independientemente del procedimiento empleado, la línea debe reponerse automáticamente a su condición normal inmediatamente después que el microteléfono se encuentre en posición de reposo.