



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

**SEMINARIO DE TITULACION**

"TELEFONIA DIGITAL Y RED DIGITAL DE SERVICIOS  
INTEGRADOS (RDSI)"

**TRABAJO DE SEMINARIO**

PLANES FUNDAMENTALES DE SEÑALIZACION DE  
TELMEX PARA LA RED DIGITAL DE SERVICIOS  
INTEGRADOS (RDSI).

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A :**

**CORDERO HERNANDEZ FERNANDO SADOT**

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ

CO-ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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).

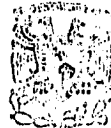
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN

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



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES  
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 TELMEX de Señalización de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

que presenta el pasante: Fernando Sadot Cordero Hernández  
con número de cuenta: 8736217-2 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán local, Edo. de México, a 6 de Febrero de 1996

MODULO:	PROFESOR:
<u>I y III</u>	<u>Ing. José Luis Rivera López</u>
<u>II y IV</u>	<u>Ing. Vicente Macaña González</u>
	<u>Ing. Sergio Martín Durán Guerrero</u>

DEP/NOBOSEM

## **AGRADECIMIENTOS.**

*Desde el inicio de la carrera, siempre tuve la meta de terminarla, de tal manera que cuando llegara ese momento, mas que sentirme orgulloso de mi mismo, pudiera hacer sentir orgullosos a dos gentes, que han sido un buen ejemplo de honestidad y constancia, estas personas me han brindado siempre de manera incondicional su cariño, comprensión y sobre todo su respeto, creo que ahora es un buen momento para poder decirles con la sinceridad que ellos mismos me enseñaron. Todo esto es por ustedes. A mis padres:*

**¡GRACIAS!**

*También quiero agradecer a mis hermanos, por su invaluable apoyo en todo momento, así como a mis sobrinos, que también pensaba en ellos como un motivo para seguir adelante.*

*Por ultimo quiero dar las gracias a todos mis amigos y compañeros, por su amistad y cariño mostrado durante todo este tiempo, siempre tendrán en mí a un amigo.*

**FERNANDO**

## INDICE.

<b>INTRODUCCION.</b>	<b>1</b>
<b>I.- OBJETIVO.</b>	<b>3</b>
<b>II.- PREMISAS.</b>	<b>4</b>
<b>III.- CONCEPTOS BASICOS DE SEÑALIZACION DE LA RDSI.</b>	<b>5</b>
<b>IV.- ESTRUCTURAS DE INTERFAZ.</b>	<b>14</b>
<b>V.- PROCEDIMIENTOS DE ACCESO AL ENLACE DE CANAL D (LAPD).</b>	<b>16</b>
<b>VI.- ESTRUCTURA DE TRAMA (CAPA 2).</b>	<b>23</b>
<b>VII.- CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED.</b>	<b>38</b>
<b>VIII.- PROTOCOLO DE COMUNICACION DE CAPA 3.</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>68</b>
<b>APENDICE.</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>91</b>

## **PROLOGO.**

La comunicación ha sido siempre uno de los grandes retos de la humanidad. La necesidad de intercambiar ideas se ha dado desde los tiempos remotos y más recientemente la necesidad de comunicarse a grandes distancias ha dado paso al nacimiento de las telecomunicaciones.

A través de los años se fueron desarrollando una gran variedad de técnicas de telecomunicación tales como señales de humo, tambores, etc., pero hasta el descubrimiento de la electricidad en el siglo XIX fue posible desarrollar nuevas formas de comunicación.

Estas fueron la transmisión de mensajes a gran velocidad, gracias a la telegrafía, y la transmisión de la voz humana mediante la telefonía. Desde el inicio del siglo XX la comunicación ha ido en constante evolución debido a la importancia que significa para el hombre. A partir de los años 60, con la introducción de las computadoras en el mundo de los negocios, ha habido grandes desarrollos en el campo de las telecomunicaciones, entonces surgió el reto de comunicar a distancia no solo voz humana, sino también datos de forma confiable y a gran velocidad.

Uno de los principales retos de las telecomunicaciones es la obtención de un sistema de transporte de información confiable, pero esto no es suficiente, ya que en muchos casos se requieren funciones adicionales tales como detección y corrección de errores en la transmisión de la información para poder convertir los datos en información inteligibles en el lado receptor.

México no podía quedar exento de estos avances, si bien, no es un país que se caracterice por su tecnología, también se encuentra metido de manera importante en el mundo de las telecomunicaciones. Es en el año de 1878 cuando se hace el primer ensayo formal del primer enlace telefónico a gran distancia entre la Ciudad de México y un poblado de Tlaxcala, cuatro años después se funda la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana S.A., que más tarde se

fusionaria con ERICSSON para dar origen a lo que hoy conocemos como Teléfonos de México S.A. (TELMEX), que después de pertenecer al estado vuelve a ser adquirida por capital privado.

TELMEX desde entonces ha sido la única compañía autorizada para explotar la parte referente a la telefonía, haciendo de esta una empresa grande tanto en capital como en recursos humanos, en 1994 contaba con cerca de 50,000 empleados a nivel nacional. Pero en este 1996 el mercado de las telecomunicaciones se abre a otras compañías de capital extranjero y nacional, esperando que con esta competencia los servicios telefónicos, en su mayoría digitales sean cada vez más accesibles y de mejor calidad.

Actualmente TELMEX no solo ofrece troncales analógicas y digitales, ahora también ha incorporado a sus servicios la renta de enlaces privados locales, internacionales y de cruce fronterizo; también enlaces satelitales de voz y datos, etc.

Haciendo gala de su importancia en las comunicaciones en México, TELMEX basándose en la evolución en la red telefónica ampliamos su mercado por medio de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), para la cual ha dictado sus planes de estandarización, llamados Planes Fundamentales de TELMEX para la RDSI, en donde define su funcionamiento, alcance y terminología para la transmisión, conmutación, numeración, señalización y sincronización. Todo esto para lograr una unificación de criterios para que así cualquier usuario pueda explotar de manera eficiente la RDSI.

## INTRODUCCIÓN.

En todos los aspectos de nuestro actual modo de vida, requerimos del uso de señales para entablar de manera óptima cualquier tipo de comunicación. Imaginemos por un momento que una importante avenida de nuestra conflictiva ciudad, carece de los señalamientos básicos de vialidad y tránsito, esta sería un verdadero caos, de igual forma ocurre lo mismo cuando hablamos de señalización en las telecomunicaciones.

La señalización en las telecomunicaciones, tiene como objeto principal, el hecho de estas se lleven a cabo de una manera rápida y eficiente, para que la información sea recibida en el lado receptor lo mas parecida a como la genero el lado transmisor. En la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), como en cualquier sistema de comunicación de voz o datos, se necesita obligadamente de señales de control, para lograr comunicar dos o mas puntos remotos de manera que la información no tenga conflictos de direccionamiento, tráfico, enrutamiento, etc.

Debido a la importancia de la señalización, se crearon estándares para lograr que equipos de distintos fabricantes, fueran compatibles con la RDSI, estos fueron hechos el Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT), en donde se contemplan recomendaciones para la señalización dentro de la propia RDSI y señalización de la RDSI con el usuario. Es precisamente de la señalización usuario - RDSI el desarrollo del presente trabajo.

La señalización usuario - RDSI, requiere un canal de comunicaciones dedicado para transportar señales de control, este es denominado canal D. Sobre este canal se transmite información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI, de manera contraria al canal B que se destina a transportar únicamente información de usuario. Como se puede ver, requerimos básicamente de ambos canales, uno por el cual circula la información y otro que se encarga del correcto manejo de esta.

Teléfonos de México de acuerdo a la CCITT, estableció los parámetros básicos de la señalización, por medio de sus Planes Fundamentales para la Red Digital de Servicios Integrados,



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

Y dentro de este plan se encuentra el encargado de definir la señalización por el canal D para el funcionamiento en la RDSI en el acceso de usuario, por medio de su "Plan Fundamental de Señalización de Usuario - RDSI (canal D)".

El presente trabajo esta basado en dicho plan, de manera que esta desarrollado en capítulos que describen cada uno de los términos definidos por TELMEX, pero además se adicionan conceptos y comentarios que pretenden hacer mas comprensible a dicho plan.

Por ultimo se encuentra un apéndice con términos y acrónimos que se relacionan no solo con la señalización de la RDSI , sino con la amplia gama del mundo de las telecomunicaciones.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**I. OBJETIVO.**

Establecer los parámetros fundamentales de señalización por el canal D para el funcionamiento en una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) en el acceso de usuario para la aplicación específica de Teléfonos de México de acuerdo a las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT).

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**II. - PREMISAS.**

**2.1 El canal D de señalización aquí definido se basa en las características físicas, eléctricas y funcionales de la interfaz usuario-red.**

**2.2 La interfaz digital usuario-red constituye el último eslabón en la evolución de una Red Digital Integrada (RDI) hacia una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).**

**2.3 Solo se considera señalización para conmutación de circuitos.**

**2.4 Se toman como base las características del canal D especificadas en las recomendaciones I.44X (Q.92X) e I.45X (Q.93X) del libro azul del CCITT.**

**2.5 El protocolo de comunicación de la capa física se especifica en el plan fundamental de transmisión de la RDSI.**

**2.6 Los servicios ofrecidos por el usuario a través del canal D son compatibles con los que se ofrecen por medio de la red de señalización por canal común.**

### **III.- CONCEPTOS BASICOS DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

#### **3.1 RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

Red Digital Integrada en la que se utilizan los mismos nodos de conmutación digitales y trayectos digitales para el establecimiento de conexiones para los servicios de voz y diferentes de voz. El objetivo principal de la RDSI es integrar los diferentes tipos de redes en una sola red completa, lo que permite a un usuario mediante una Interfaz RDSI tener acceso a todos los servicios, como pueden ser la transmisión de voz, datos, facsimil y video. Por tanto el termino "Servicios Integrados" significa el hecho de tener acceso a varios servicios por una misma línea.

#### **3.2 CANAL.**

Parte especificada de la capacidad de transmisión de información de un interfaz. Esto significa que el canal es un sector de la interfaz por donde circulan datos de información o de señalización.

#### **3.3 CANAL D.**

El canal D esta previsto principalmente para transmitir información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI.

#### **3.4 CANAL B.**

Canal a 64 kilobits por segundo (kbps) dispuesto para transportar gran variedad de flujos de información de usuario. No transporta información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**3.5 CANAL H0.**

Canal a 384 kbps provisto para transportar una gran variedad de flujos de información de usuario.

**3.6 CANAL H1.**

Canal provisto para transportar una gran variedad de flujos de información de usuario pudiendo ser de dos tipos.

- a) Canal H11.- Canal a 1536 kbps (24 canales de 64 kbps).
- b) Canal H12.- Canal a 1920 kbps (30 canales de 64 kbps).

**3.7 MODELO DE REFERENCIA DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS (ISA) U OPEN SYSTEM INTERCONNECTION (OSI).**

Técnica básica para la comunicación entre procesos de aplicación y que se considere dividido lógicamente en un conjunto ordenando de capas, representadas en la secuencia vertical que se muestra en la figure 3.1. Consiste en siete capas, cada una de las cuales especifica funciones particulares de la red, tales como direccionamiento, control de flujo, control de errores, encapsulamiento, etc. El modelo de referencia OSI es universalmente usado como método de enseñar y entender la funcionalidad de las redes.

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA ROSI

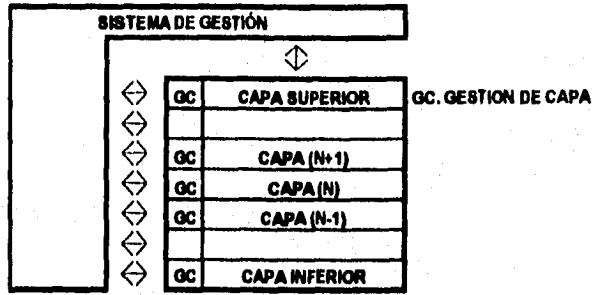


FIGURA 3.1. ESTRUCTURA DE GESTIÓN DE CAPA.

**3.8 ENTIDADES PARES.**

Entidades de una misma capa, pero de diferentes sistemas que deben intercambiar información para realizar un objetivo común. Esto es, por ejemplo, 2 entidades de la capa de enlace de datos, pero de sistemas distintos se comunican para intercambiar rutinas de corrección de errores y son pares ya que ambas operan en la capa 2 de OSI.

**3.9 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.**

Conjunto de convenciones que regulan la transferencia de información entre procesos localizados en entidades pares. También es definido de manera sencilla como un lenguaje de comunicación. Existen varios como por ejemplo, HDLC, TCP/IP, etc.

**3.10 ESTRUCTURA DEL CANAL D.**

Describe la organización del canal D de señalización en función de dos aspectos:

- capas (niveles) funcionales.
- protocolos de comunicación.

### **3.10.1 CAPA FÍSICA (Capa 1).**

En la capa física se definen las características físicas, eléctricas y funcionales para un enlace de datos, así como medios para accederlos.

### **3.10.2 Capa de enlace de datos (Capa 2).**

Define las funciones y procedimientos para la transferencia confiable (punto a punto o de difusión) de mensajes por un determinado enlace de datos.

#### **3.10.2.a Protocolo de comunicación de capa de enlace de datos.**

El protocolo de comunicación de capa de enlace de datos es conocido como LAPD, (Link Access Procedure D Channel) Procedimiento de acceso al enlace en el canal D y este opera en la capa 2 de OSI. Cabe mencionar que este protocolo es un subconjunto de HDLC, (High-Level Data Link Control) Control de enlace de datos de alto nivel, el cual fue creado como estándar internacional por la ISO para enlace de datos punto a punto y multipunto, otros subconjuntos son LAPB, LAPM, etc.

### **3.10.3 Capa 3.**

Define las funciones y procedimientos para el establecimiento, operación y liberación de conexiones en la interfaz usuario-red de la RDSI.

#### **3.10.3.a Protocolo de comunicación de capa 3.**

Especifica las características procedimientos y mensajes esenciales para el control de llamadas en el canal D. Debe hacerse la aclaración de que muchas facilidades relativas a las llamadas no se consideran actualmente en los servicios definidos para la capa de red de OSI.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SERIALIZACIÓN DE LA RDSL**

**3.10.4 Gestión de Capa (GC).**

La gestión de capa sirve como auxiliar a la capa de enlace de datos para la administración de recursos.

**3.10.4.a Entidad de Gestión de Capa (EGC).**

Proporciona la gestión de recursos que tienen impacto a nivel capa. El acceso se provee por medio de un IPAS específico. Sus funciones son:

- Asignación de IET (ver 3.15);
- Comprobación de IET;
- Supresión de IET;
- Verificación de IET.

**3.10.4.b Entidad de Gestión de Conexión (EGCO).**

Proporciona gestión de recursos que tienen impacto en conexiones individuales. Sus funciones son:

- Iniciación de parámetros (opcional);
- Procesamiento de errores;
- Invocar el control de flujo de la conexión.

**3.11 PUNTO DE ACCESO AL SERVICIO (PAS).**

Punto que utiliza la capa de enlace de datos para proporcionar servicios a la capa 3 o a la entidad de gestión.



### 3.12 PUNTO EXTREMO DE CONEXIÓN DE ENLACE DE DATOS (PEC).

Se distingue mediante un Identificador de punto extremo de conexión de enlace datos (IPEC) visto desde la capa 3 y mediante un identificador de conexión de enlace de datos (ICED) visto desde la capa de enlace de datos. A cada PAS se asocian uno o varios PEC's. Ver figura 3.2.

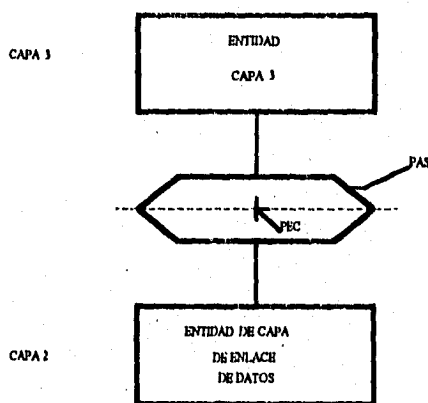
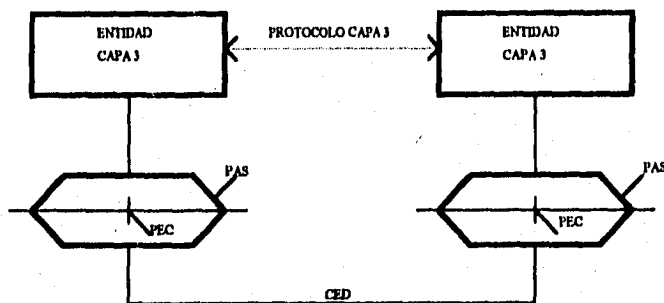


FIGURA 3.2 ENTIDADES, PAS Y PEC

### 3.13 CONEXIÓN DE ENLACE DE DATOS (CED).

Asociación entre entidades de capa 3 utilizando un protocolo de capa de enlace de datos (LAPD). Las CED's las proporciona la capa de enlace de datos entre dos PAS's en particular. Se identifica por medio de un ICED (3.16). Ver figura 3.3.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**



**FIGURA 3.3 RELACION DE PAR A PAR.**

**3.14 IDENTIFICADOR DE PUNTO DE ACCESO AL SERVICIO (IPAS).**

Se utiliza para identificar el PAS en el lado red o en el lado usuario del interfaz usuario-red.

**3.15 IDENTIFICADOR DE PUNTO EXTREMO TERMINAL (IET).**

Identifica un PEC específico dentro de un PAS visto desde la capa de enlace de datos, la red es responsable de la asignación de IET, si el equipo de usuario pertenece a la categoría de asignación automática. Si pertenece a la categoría de asignación no automática, el IET se inserta en el equipo de usuario por el fabricante o por el usuario mismo.

**3.16 IDENTIFICADOR DE CONEXIÓN DE ENLACE DE DATOS (ICED).**

Comprande 2 elementos:

-IPAS

-IET

Se asocia con un IPEC en ambos extremos de la CED. El ICED es usado internamente por la capa de enlace de datos y es desconocido para la capa 3 o la entidad de gestión.

### 3.17 SUFIJO DE PUNTO EXTREMO DE CONEXIÓN DE ENLACE DE DATOS (SEC).

Valor seleccionado por la capa 3 o la entidad de gestión para direccionar la entidad de capa de enlace de datos.

### 3.18 IDENTIFICADOR DE PUNTO EXTREMO DE CONEXIÓN DE ENLACE DE DATOS (IPEC).

Comprende dos elementos:

-IPAS

-SEC

Es usado para identificar las unidades de mensaje pasadas entre la capa de enlace de datos y la capa 3 o la entidad de gestión. Cuando la entidad de capa de enlace de datos conoce un valor IET relevante, internamente asocia el ICED con el IPEC. La capa 3 y la entidad de gestión utilizan este IPEC para direccionar a su entidad par.

### 3.19 PUNTO DE ORIGEN DE ASIGNACIÓN (POA).

Designación hecha a la entidad de gestión del lado red.

### 3.20 PRIMITIVAS.

Representan de forma abstracta, el intercambio lógico de información y control entre capas adyacentes. No especifican ni limitan la realización de entidades o interfaces.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**3.21 TRAMAS (FRAMES).**

Conjunto cíclico de bits consecutivos en el cual se pueden identificar la posición relativa de c/u de ellos. Se divide de manera lógica en campos con funciones definidas en la capa de enlace de datos.

**3.22 ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN RDSI.**

La estructura de la dirección RDSI se muestra a continuación en la figura 3.4:

DIRECCION RDSI			
NUMERO RDSI INTERNACIONAL			SUBDIRECCION RDSI
CLAVE INTERNACIONAL	NUMERO RDSI NACIONAL		
	C. LADA	NUMERO LOCAL	

**FIGURA 3.4 ESTRUCTURA DE LA DIRECCION RDSI**

El número RDSI es una sucesión de cifras decimales e incluye la capacidad para la selección directa de extensiones donde se ofrezca esta facilidad. Todas la RDSI deberán poder transportar transparentemente las subdirecciones RDSI. El subdireccionamiento no ha de considerarse parte del plan de numeración sino que forma parte intrínseca de las capacidades de direccionamiento de la RDSI. Su longitud máxima debe ser de 32 cifras decimales.

**IV.- ESTRUCTURAS DE INTERFAZ.**

Dependiendo de los diversos accesos de usuario especificados para la RDSI, un canal D puede tener diferentes velocidades binarias.

**4.1 ESTRUCTURA DE INTERFAZ BÁSICA.**

La estructura de interfaz básica se compone de dos canales B y un canal D.

2B + D      Velocidad interfaz básica 144 Kbps.

El canal D en esta estructura de interfaz tiene una velocidad de 16 Kbps.

**4.2 ESTRUCTURA DE INTERFAZ DE CANAL-B A VELOCIDAD PRIMARIA.**

La estructura de interfaz a velocidad primaria se compone de canales B y un canal D.

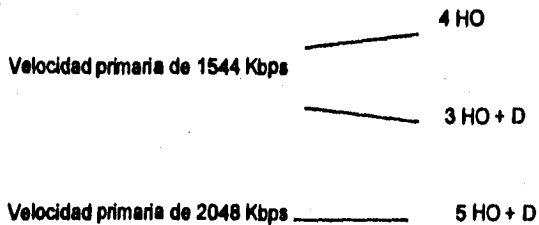
Velocidad primaria de 1544 Kbps 23B + D

Velocidad primaria de 2048 Kbps 30B + D

El canal D en esta estructura de interfaz tiene una velocidad de 64 Kbps.

**4.3 ESTRUCTURA DE INTERFAZ DE CANAL -HO A VELOCIDAD PRIMARIA.**

La estructura de interfaz de canal HO a velocidad primaria, se compone de canales HO con o sin canal D.



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

El canal D en esta estructura de Interfaz tiene una velocidad de 64 Kbps.

**4.4 ESTRUCTURA DE INTERFAZ DE CANAL -H1 A VELOCIDAD PRIMARIA.**

La estructura de interfaz de canal H1 a velocidad primaria, se compone de canales H11 o H12 con o sin canal D.

Velocidad primaria de 1544 Kbps - H11

Velocidad primaria de 2048 Kbps - H12 + D

La señalización para el canal H11, si es necesario, se transmite por un canal D en otra estructura de interfaz dentro de la misma configuración de acceso usuario-red.

El canal D en la estructura de interfaz de canal H12 tiene una velocidad de 64 Kbps.

**V.- PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL ENLACE EN EL CANAL D (LAPD).**

El LAPD tiene por objeto transferir información entre entidades de capa 3 o de gestión a través del interfaz usuario-red de la RDSI, utilizando el canal D.

El LAPD es independiente de la velocidad de transmisión de los bits. Requiere un canal dúplex dedicado y transparente a los bits.

Al igual que el HDLC permite la posibilidad de transmitir tramas no numeradas, de supervisión y de transferencia de información.

Específicamente el LAPD acepta :

- configuraciones de terminales múltiples en el interfaz usuario-red;
- entidades múltiples de capa 3.

Sus funciones son:

- a) proporcionar una o más CED's en un canal D diferenciado por sus ICED's respectivos contenidos en cada trama;
- b) Delimitación, alineación y transparencia de tramas;
- c) Control de secuencia de las tramas a través de la CED;
- d) Detección y recuperación por errores de transmisión, formato y operación de la CED;
- e) Notificación a la entidad de gestión de errores no corregibles;
- f) Control de flujo.

La transferencia de información puede ser vía CED's punto a punto o vía CED's de difusión.

### **5.1 COMUNICACIÓN ENTRE CAPAS.**

La capa 3 solicita servicio a la capa de enlace de datos (capa 2) mediante primitivas de servicio. El mismo principio se aplica a la interacción entre la capa de enlace de datos y la capa física (capa 1).

Las primitivas consisten en instrucciones y sus respectivas respuestas en relación con los servicios solicitados a una capa inferior, pudiendo ser de cuatro tipos:

a) **Petición (PP).**- se utiliza cuando una capa superior solicita un servicio a la capa inferior siguiente.

b) **Indicación (PI).**- la utiliza una capa que proporciona un servicio para notificar a la capa superior siguiente las actividades relativas a las primitivas tipo PP.

c) **Respuesta (PR).**- la utiliza una capa para acusar de recibo de una primitiva tipo PI procedente de una capa inferior.

d) **Confirmación (PC).**- le utiliza la capa que proporciona el servicio solicitado a fin de confirmar que se ha completado la actividad.

La figura 5.1 muestra la relación gráfica de los tipos de primitivas.

### **5.2 SERVICIOS PROPORCIONADOS A LA CAPA 3.**

Se han definido dos tipos de operación de la capa de enlace de datos para la transparencia de información de la capa 3, las cuales pueden coexistir en un mismo canal D.

#### **5.2.1 FUNCIONAMIENTO SIN ACUSE DE RECIBO.**

Con este funcionamiento se transmite la información de la capa 3 en tramas de información no numeradas (UI) (ver 6.3.3.c), identificando los PEC's del enlace de datos para permitir a una entidad de capa 3 identificar otra entidad de capa 3.



PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA ROSI.

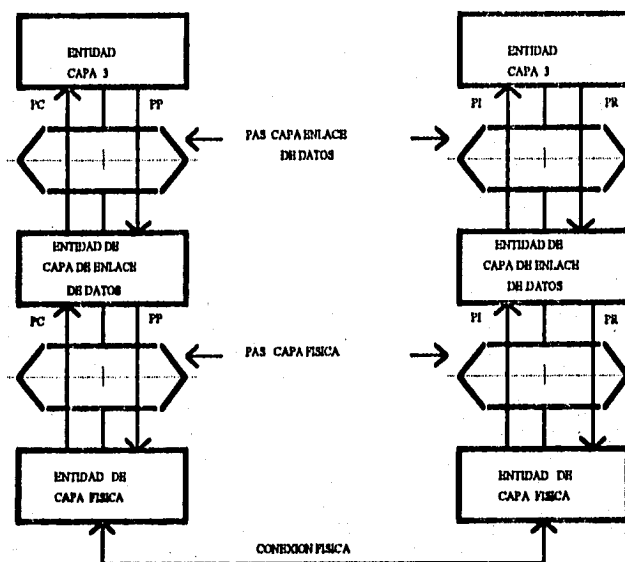


FIGURA 8.1. MODELO DE REFERENCIA DE CAPA DE ENLACE DE DATOS.

Para este tipo de tramas no se prevé ningún mecanismo de acuse de recibo, recuperación tras errores o control de flujo en el enlace de datos; sin embargo, estos procedimientos pueden proporcionarse en una capa superior.

Es factible la operación punto a punto o de difusión.

### **5.2.2 FUNCIONAMIENTO CON ACUSE DE RECIBO.**

Con este tipo de funcionamiento la información de la capa 3 se transmite en tramas de información numeradas ( I ) (ver 6.3.1) que son objeto de acuse de recibo en la capa de enlace de datos.

Se han especificado procedimientos de recuperación tras errores basados en retransmisión de tramas que no han sido objeto e acuse de recibo. En caso de errores que no pueda corregir la capa de enlace de datos, se envía una notificación a la entidad de gestión.

### **5.3 SERVICIOS PROPORCIONADOS A LA CAPA DE GESTIÓN.**

La capa de enlace de datos solo proporciona el funcionamiento sin acuse de recibo para comunicar una entidad de gestión con su entidad par.

Se proporciona una CED entre dos entidades de gestión de capa identificando sus PEC's para permitir a una entidad de gestión identificar a su entidad par.

### **5.4 SERVICIOS ADMINISTRATIVOS.**

Conceptualmente se considera que estos servicios son proporcionados por al capa de gestión tanto en el lado red como en el lado usuario.

Comprende funciones tales como:

- a) Asignación, verificación y supresión de valores de IET;
- b) Transferencia de parámetros de la CED.

#### **5.4.1 Administración de IET.**

El IET identifica un PEC específico dentro de un PAS y puede ser asignado:

-automáticamente por medio de un procedimiento.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

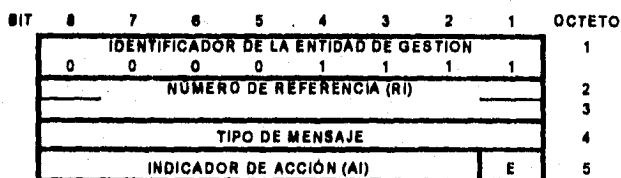
- al momento de la suscripción, o
- insertarse en el equipo del lado de usuario.

Conceptualmente los procedimientos de asignación, verificación y supresión se encuentran ubicados en la entidad de gestión (Punto de origen de asignación (POA)) en el lado red y tiene por objeto permitir a un equipo de usuario con IET automático las siguientes funciones:

- a) Pedir a la red que asigne un IET.
- b) Pedir a la red que verifique un IET ya presente en el equipo de usuario.
- c) Permitir a la red checar:
  - si un IET está o no en uso, o
  - si ha ocurrido una asignación múltiple de IET's.
- d) Permitir que la red suprima un IET asignado anteriormente en algún equipo de usuario.

**5.4.2 Formatos y Códigos.**

Todos los mensajes usados para los procedimientos de administración de IET se transfieren en el campo de información de tramas UI (ver 6.3.3.c) con valores IPAS = 63 (binario 111111) e IET = 127 (binario 1111111) con la siguiente estructura:



**FIGURA 5.2 ESTRUCTURA DE MENSAJE PARA ADMINISTRACIÓN DE IET.**

#### **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

El campo de Identificador de entidad de gestión para procedimientos de administración de IET se codifica (00001111). Otros valores se reservan para posterior normalización.

El número de referencia (Ri), es un número de aleatorio de dos octetos (0-65535) que se utiliza para diferenciar entre una serie de equipos de usuario que solicitan simultáneamente asignación de un valor IET. Con un generador de números aleatorios se asigna a cada mensaje de petición un Ri diferente.

El Indicador de acción (Ai) consta de un octeto y se utiliza para manipular los valores de IET y las acciones a tomar según el tipo de mensaje de que se trate. El bit E indica ampliación (si es 0) u octeto final (si es 1) del campo Ai.

El tipo de mensaje indica la operación administrativa que se requiere realizar. Se codifica de acuerdo a la Tabla 5.1.

#### **5.5 SERVICIOS REQUERIDOS DE LA CAPA FÍSICA.**

Los servicios requeridos de la capa física son :

a) Conexión de capa física para la transmisión transparente de bits en el mismo orden en que le son entregados;

b) Indicación del estado físico del canal D

c) Transmisión de unidades de mensaje de la capa de enlace de datos de acuerdo a sus respectivas prioridades en la capa de enlace de datos.

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA ROSI.

NOMBRE DEL MENSAJE	RI	CODIFICACION DE MENSAJES	INDICADOR DE ACCION		SENTIDO U - R
			AI	ACCION A TOMAR	
PETICION DE IDENTIDAD	0-85535	0000 0001	127	CUALQUIER IET ACEPTABLE	→
IDENTIDAD ASIGNADA	0-85535	0000 0010	84-128	VALOR IET ASIGNADO	←
IDENTIDAD RECHAZADA	0-85535	0000 0011	84-128	VALOR IET RECHAZADO	←
			127	NINGUN VALOR IET DISPONIBLE	
PETICION DE PRUEBA DE IDENTIDAD	TODOS CEROS	0000 0100	127	COMPROBAR TODOS LOS IET'S	←
			0-128	VALOR IET A SER COMPROBADO	
RESPUESTA DE PRUEBA DE IDENTIDAD	0-85535	0000 0101	0-128	VALOR DE IET EN USO	→
SUPRESION DE IDENTIDAD	TODOS CEROS	0000 0110	127	PETICION PARA SUPRIMIR TODOS LOS VALORES IET	←
			0-128	VALOR IET A SER SUPRIMIDO	
VERIFICACION DE IDENTIDAD	TODOS CEROS	0000 0111	0-128	VALOR DE IET A SER VERIFICADO	→

TABLA 5.1 CODIFICACION DE MENSAJES PARA ADMINISTRADOR DE IET

**VI.- ESTRUCTURA DE TRAMA (CAPA 2).**

**6.1 GENERALIDADES.**

Todos los intercambios de información entre entidades pares en la capa de enlace de datos se efectúan en tramas conforme al siguiente formato.

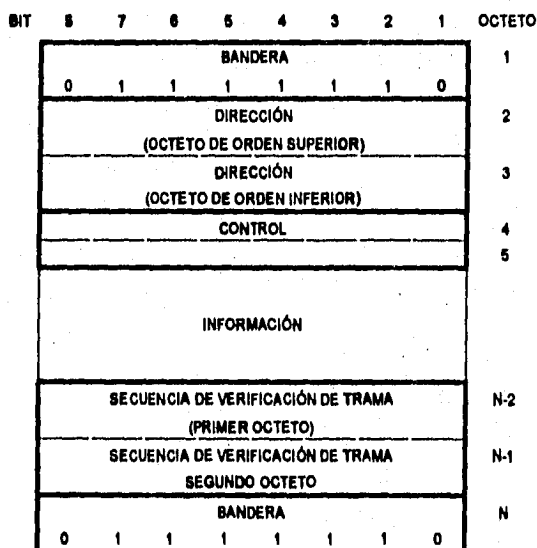


FIGURA 6.1 FORMATO DE TRAMA.

**6.1.1 Bandera.**

Secuencia con la cual comienzan y terminan todas las tramas. Consiste de un bit 0 seguido de seis bits 1 consecutivos y un bit 0.

#### **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

Se llama bandera de apertura a la que precede al campo de dirección y bandera de cierre a la que sigue el campo de secuencia de verificación de trama SVT (Frame Check Sequence, FCS). En algunas aplicaciones, la bandera de cierre puede también utilizarse como bandera de apertura de la trama siguiente.

##### **6.1.2 Anulación de trama.**

La recepción de siete o más bits 1's consecutivos se interpretará como una anulación y la entidad de capa de enlace de datos hará caso omiso de la trama que esté recibiendo.

##### **6.1.3 Transparencia.**

Para asegurar que no se simule dentro de una trama una secuencia de bandera o de anulación de trama, la entidad de capa de enlace de datos transmisora examinará el contenido de la trama entre las secuencias de las banderas de apertura y cierre (campos de dirección, control, Información y SVT) e insertará un bit 0 después de todas las secuencias de cinco bits 1 consecutivos (bit stuffing).

La entidad receptora examinará el contenido de la trama entre las secuencias de los bits de banderas de apertura y cierre y descartará todo bit 0 que siga inmediatamente a cinco bits 1 consecutivos.

##### **6.1.4 Tramas no validas.**

Una trama no valida es aquella que:

- a) No está correctamente delimitada por dos banderas.
- b) Si contiene números secuenciales, tenga menos de seis octetos entre banderas, o menos de cinco octetos si no contiene números secuenciales.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

c) No esta constituida por un número entero de octetos, antes de la inserción de bits 0 ó después de la extracción de bits 0.

d) Contenga un error en la SVT.

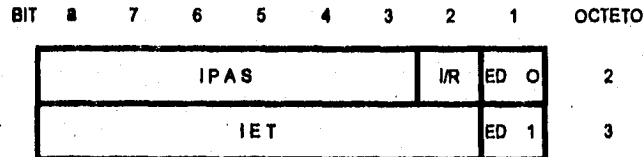
e) Contenga un campo de dirección de un octeto.

f) Contenga un IPAS no considerado por el receptor.

Las tramas no válidas se descartarán sin notificación al emisor. No se toma ninguna medida como resultado de esta trama.

**6.2 CAMPO DE DIRECCIÓN.**

Consta de dos octetos, como se muestra en la figura 6.2 y se compone básicamente de los identificadores IPAS e IET, que en conjunto forman al ICED.



**FIGURA 6.2 CAMPO DE DIRECCIÓN.**

**6.2.1 Bit de ampliación (EO).**

El bit de ampliación del primer octeto del campo de dirección se pone a 0 y el del segundo octeto a 1. La presencia de un 1 en cualquier bit de ampliación señala que se trata del octeto final del campo.



**6.2.2 Bit de Instrucción /respuesta (I/R).**

Indica si una trama es una instrucción o una respuesta. Se pone a 0 ó 1 dependiendo también del sentido de transmisión de la trama según la siguiente tabla:

	SENTIDO	I/R
INSTRUCCION	RED → USUARIO	1
	USUARIO → RED	0
RESPUESTA	RED → USUARIO	0
	USUARIO → RED	1

**TABLA 6.1 UTILIZACIÓN DEL BIT I/R**

En una CED punto a punto ambas entidades pares usan el mismo ICED en sus tramas de instrucción y respuesta.

**6.2.3 Identificador de Punto de Acceso al Servicio (IPAS).**

Especifica una entidad de capa de enlace de datos que debe procesar una trama de capa de enlace de datos y así mismo una entidad de capa 3 o entidad de gestión que debe recibir la información transportada por dicha trama.

Los valores del IPAS se atribuyen como sigue:

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

<b>VALOR DE IPAS</b>	<b>ENTIDAD DE CAPA 3 O DE GESTION RELACIONADA</b>
0	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LA LLAMADA
1	RESERVADO PARA COMUNICACION DE PAQUETES USANDO PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LLAMADA DE ACUERDO A LA REC. I.451 (Q.931).
16	COMUNICACION DE PAQUETES DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS DE CAPA 3 DE REC. X25
63	PROCEDIMIENTOS DE GESTION DE CAPA 2
OTROS	RESERVADOS PAR FUTURA NORMALIZACION

**TABLA 6.2 VALORES DEL IPAS.**

**6.2.4 Identificador de Punto Extremo Terminal (IET).**

Para una conexión de capa de enlace de datos punto a punto, puede asociarse un IET con un solo equipo terminal, aunque un equipo terminal puede contener uno o varios IET's. El subcampo IET permite hasta 128 valores diferentes para asignación.

**6.2.4.a IET para CED en difusión.**

Se asocia con todas las entidades de capa de enlace de datos del lado usuario que contienen el mismo IPAS.

El esquema de bits 111 1111 (=127) del subcampo IET se denomina IET de grupo, mismo que se asigna a la CED en difusión asociada con el PAS de destino.

**6.2.4.b IET para CED punto a punto.**

Los valores IET restantes se utilizarán para los CED's punto a punto asociados con el PAS de destino. LA gama de valores se asignará de la siguiente forma:

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

<b>VALOR DE IET</b>	<b>TIPO DE EQUIPO DE USUARIO</b>
0-63	ASIGNACION NO AUTOMATICA DE IET
64-126	ASIGNACION AUTOMATICA DE IET

**TABLA 6.3 VALORES DE IET.**

Los valores de IET no automáticos son seleccionados por el usuario y su asignación es responsabilidad del usuario.

Los valores de IET automáticos son seleccionados por la red y su asignación es responsabilidad de la red.

**6.3 CAMPO DE CONTROL.**

El campo de control consta de uno ó dos octetos e identifican el tipo de trama que se transmite como sigue:

a) 1 octeto.- Funcionamiento sin acuse de recibo y para tramas sin números secuenciales en funcionamiento multitrama.

b) 2 octetos.- Tramas con números secuenciales en funcionamiento multitrama.

Se han especificado tres tipos de formato, a saber:

-Transferencia de información numerada (Formato I)

-Funciones de supervisión (Formato S)

-Control de información no numerada (Formato U).

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**

Dentro de estos, se distinguen tramas de instrucciones/respuestas (I/R) en base al manejo del bit de petición/final (P/F) pudiendo ser utilizados por la entidad de capa de enlace de datos del lado usuario o del lado red.

En las tramas de instrucción se designa un bit de petición (P) y es puesto a 1 por la entidad de capa de enlace de datos para solicitar una trama de respuesta a su entidad par.

En las tramas de respuesta lo designan bit final (F) y es puesto a 1 por la entidad de capa de enlace de datos para indicar la trama de respuesta transmitida como resultado de una instrucción solicitante.

El bit P/F tiene aplicación solo en el funcionamiento multitrama con acuse de recibo. En el funcionamiento sin acuse de recibo no se utiliza y se pone siempre a 0.

**6.3.1. Transferencia de información numerada (I).**

El formato I se utilizará para realizar una transferencia de información entre entidades de capa 3 en funcionamiento de multitrama y una CED punto a punto.

Cada trama I es numerada secuencialmente y de manera cíclica tomando un valor entre 0 y 127 inclusive (modulo 128) de acuerdo al siguiente formato:

TRAMA	I/R	CODIFICACION								OCTETO
		8	7	6	5	4	3	2	1	
INFORMACION		N(S)							O	4
(I)	I	N(R)							P	5

**TABLA 6.4 FORMATO DE TRAMA I**

El bit del octeto se pone siempre a cero e identifica a la trama de información (I).

#### PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

La operación del módulo influye en todas las operaciones aritméticas con variable de estado y números secuenciales definidos en seguida.

##### 6.3.1.a Variable de estado en emisión V (S).

Indica el número secuencial de la siguiente trama  $l$  que debe transmitirse, incrementándose en uno con trama  $l$  transmitida. Puede adoptar un valor entre 0 y 127 pero sin exceder el valor actual de la operación módulo 128 ( $V(A) + k$ ), en donde  $k$  es el número máximo de tramas  $l$  pendientes de acuse de recibo.

De acuerdo al PAS que se maneje,  $k$  puede tomar un valor entre  $1 \leq k \leq 127$ .

$k=1$  PAS que acepta señalización de acceso básico (16 Kbps).

$k=7$  PAS que acepta señalización de acceso primario (64 kbps).

$k=3$  PAS que acepta información en paquetes en acceso básico (16 kbps).

$k=7$  PAS que acepta información en paquetes en acceso primario (64 kbps).

##### 6.3.1.b Variable de estado de acuse de recibo V (A).

Identifica la última trama que se ha recibido de acuse de recibo por parte de la entidad par de capa de enlace de datos ( $V(A)-1$  es igual al  $N(S)$  de la última trama  $l$  con acuse de recibo).

Puede tomar valores entre 0 y 127 y se actualiza en función de los valores de  $N(R)$  recibidos de su par. Un  $N(R)$  válido es aquel comprendido en la gama  $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$ .

##### 6.3.1.c Número secuencial en emisión N(S).

Cuando se designa para la transmisión una trama  $l$  dentro de secuencia, el valor  $N(S)$  se pone igual al de la variable  $V(S)$ .

Solo las tramas  $l$  a ser transmitidas contienen un valor  $N(S)$ . Ver tabla 6.4

## **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

### **6.3.1.d Variable de estado en recepción V(R).**

Indica el número secuencial de la siguiente trama I que espera recibirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y 127. V(R) se incrementa una unidad al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo N(S) sea igual a la variable V(R).

### **6.3.1.e Número secuencial en recepción N(R).**

Todas las tramas I y S contienen N(R) para indicar el número de secuencia N(S) de la próxima trama I que espera ser recibida.

N(R) es puesto igual a V(R) en la trama I o S a transmitir, indicando que la capa de enlace de datos que la transmite ha recibido correctamente todas las tramas I con un número secuencial menor o igual que N(R)-1.

### **6.3.2 FUNCIONES DE SUPERVISIÓN (S).**

Se utilizan para realizar funciones de control de supervisión del enlace de datos tales como:

- acuse de recibo de tramas I;
- petición de retransmisión de tramas I;
- petición de supervisión temporal de la transmisión de tramas I.

Los diferentes formatos se muestran en la tabla 6.5.

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

TRAMA	I/R	CODIFICACION								OCTETO
		8	7	6	5	4	3	2	1	
PREPARADO PARA RECIBIR (RR)	I/R	0	0	0	0	0	0	0	1	4
		N (R)						P/F		5
NO PREPARADO PARA RECIBIR (RNR)	I/R	0	0	0	0	0	1	0	1	4
		N (R)						P/F		5
RECHAZO (REJ)	I/R	0	0	0	0	1	0	0	1	4
		N (R)						P/F		5

TABLA 6.5 FORMATO DE SUPERVISION (S)

Además de indicar el estado de una entidad de capa de enlace de datos, las instrucciones de supervisión con el bit P puesto a 1 pueden usarse para solicitar información sobre el estado de su entidad por de cada enlace de datos. La variable N(R) tiene las mismas funciones descritas en 6.3.1.e.

El formato de supervisión siempre consta de dos octetos, pudiendo ser instrucciones o respuestas (I/R). El bit 1 del octeto 4 se pone siempre a 1 para distinguirlo de las tramas I. El bit 2 de octeto 4 se pone a 0 para distinguirlo de las tramas no numeradas (U).

6.3.2.a Preparado para recibir (Receive Ready (RR)).

La entidad de capa de enlace de datos la utiliza para :

- a) Indicar que esta dispuesta a recibir trama I;
- b) Acusar de recibo de tramas I previamente recibidas;
- c) Liberar una condición de ocupado indicada por la transmisión anterior de una trama

RNR por la misma entidad de capa de enlace de datos.

**6.3.2.b No preparado para recibir (Receive Not Ready (RNR)).**

La entidad de capa de enlace de datos la utiliza para indicar un estado de ocupado, es decir, la incapacidad temporal de no aceptar tramas | entrantes.

**6.3.2.c Rechazo (Reject (REJ)).**

La entidad de capa de enlace de datos la utiliza para pedir la retransmisión de tramas | a partir de la trama numerada N (R).

Las nuevas tramas | en espera de transmisión inicial pueden enviarse después de la o las tramas retransmitidas.

Solo se permite establecer una retransmisión de excepción REJ en un sentido de transferencia de información en un instante determinado. Esta condición se libera al recibirse una trama | con un número N(S) igual al de la trama REJ. Además la transmisión de una trama REJ libera cualquier condición de ocupado que pudiera existir por la transmisión previa de una trama RNR.

**6.3.3 Funciones de control y transferencia de información no numerada (U).**

Consta de un solo octeto y se utiliza para funciones adicionales de control de enlace de datos y transferencia de información no numerada para el funcionamiento sin acuse de recibo. El formato de las tramas se muestra en la tabla 6.6



PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

TRAMA	I/R	CODIFICACION							
		8	7	6	5	4	3	2	1
ESTABLECIMIENTO EL MODO BALANCEAD ASINCRONO AMPLIADO (SABME)	I	0	1	1	P	1	1	1	1
MODO DESCONECTADO (DM)	R	0	0	0	F	1	1	1	1
INFORMACION NO NUMERADA (UI)	I	0	0	0	P	0	0	1	1
DESCONEXION (DISC)	I	0	1	0	F	0	0	1	1
ACUSE DE RECIBO NO NUMERADO (UA)	R	0	1	1	F	0	0	1	1
RECHAZO DE TRAMA (FRMR)	R	1	0	0	F	0	1	1	1
INTERCAMBIO DE IDENTIFICACION (XID)	I/R	1	0	1	P/F	1	1	1	1

TABLA 6.5 FORMATO DE CONTROL  
Y TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN NO NUMERADA.

No contienen números de secuencia y el bit P/F se maneja de acuerdo a si se trata de una instrucción o una respuesta. Solo las tramas FRMR (ver 6.3.3.f) y XID (ver 6.3.3g) pueden contener un campo de información.

Las tramas I previamente transmitidas de las que no se haya acusado de recibo al aplicarse la instrucción SABME o DISC, quedan sin acuse de recibo. Corresponde a un nivel superior (capa 3) o a la entidad de gestión el restablecimiento tras la posible pérdida del contenido de esas tramas I. Los bits 1 y 2 se ponen ambos a 1 para distinguirlas de las tramas I y S respectivamente.

**6.3.3.a Paso al modo equilibrado asincrono ampliado (Set Asynchronous Balanced Mode Extended (SABME)).**

Se utiliza para poner el lado usuario o el lado red en el modo de funcionamiento multitrama con acuse de recibo.

La aceptación de una trama SABME se hace al transmitir a la primera oportunidad una trama de respuesta UA, luego de lo cual se inicializan las variables V(S), V(A) y V(R) de la entidad de capa de enlace de datos. La transmisión de una trama SABME libera cualquier condición de excepción anterior.

**6.3.3.b Desconexión (Disconnect (DISC)).**

Se utiliza para terminar el funcionamiento multitrama. La aceptación de una trama DISC se hace al transmitir a la primera oportunidad una respuesta UA. La entidad que ha transmitido DISC termina el modo de funcionamiento multitrama cuando recibe la respuesta UA o DM.

**6.3.3.c. Información no Numerada ( Unnumbered Information (UI)).**

Se utiliza para la transferencia de información sin acuse de recibo cuando una entidad de capa 3 o de gestión solicitan enviar información a su par correspondiente sin afectar las variables de capa de enlace de datos. Las tramas UI pueden perderse sin notificación alguna.

**6.3.3.d Acuse de recibo no numerado (Unnumbered Acknowledgment (UA)).**

Se utiliza como acuse de recibo y aceptación de las instrucciones SABME o DISC. Indica también la liberación de cualquier condición de ocupado anterior, causada por el envío de una trama RNR.

**6.3.3.e Modo Desconectado (Disconnect Mode (DM)).**

La utiliza una entidad de capa de enlace de datos para indicar a su par correspondiente que se encuentra en un estado en que no es posible el funcionamiento multitrama.

**6.3.3.f Respuesta de rechazo de trama (Frame Reject (FRMR)).**

Puede ser utilizada por una entidad de capa de enlace de datos para comunicar una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica.

**6.3.3g Instrucción/Respuesta de Intercambio de Identificador (Exchange Station Identification (XID)).**

La trama XID contiene un campo de Información en el que transporta información de identificación. El intercambio de tramas XID es un convenio obligado utilizado por la entidad de gestión de conexión. El uso de tramas XID no afecta el modo de funcionamiento ni las variables asociadas con las entidades de capa de enlace de datos.

**6.4 CAMPO DE INFORMACIÓN.**

El campo de información de una trama, cuando este presente sigue al campo de control y precede a la SVT. El contenido del campo de información consistirá de un número entero de octetos cuya longitud máxima por omisión es de 260 octetos.

**6.5 CAMPO DE SECUENCIA DE VERIFICACIÓN DE TRAMA, SVT ( FRAME CHECK SEQUENCE (FCS))**

Este es una secuencia de 16 bits calculada en base operaciones módulo 2 del polinomio generador CCITT-16 (  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  ) y el contenido de la trama entre, pero no incluidos , el

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

ultimo bit de la bandera de apertura y el primer bit de las SVT, excluidos los bits insertados para asegurar la transparencia. Este sirve para saber si ha aparecido algún error durante la transmisión de la trama entre las dos estaciones. La estación emisora lleva a cabo un cálculo sobre los datos del usuario, y añade a la trama el resultado de este cómputo, colocándolo en el campo SVT. Por su parte la estación receptora efectúa un cálculo idéntico y compara el resultado con el del campo SVT recibido. Si ambos coinciden, es casi seguro que la transmisión no ha sufrido ningún error. Si no es así, habrá surgido algún error, por lo que la estación receptora devolverá un NAK (Not Acknowledgement) para exigir la retransmisión de la trama. El cálculo cuyo resultado arroja el valor de SVT se conoce como comprobación por redundancia cíclica (CRC) y utiliza el polinomio arriba descrito. Un CRC es capaz de detectar todas las ráfagas de error de longitud inferior a 16 bits, y un 99.9984% de todas las ráfagas de longitud superior.

## **VII.- CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED**

El usuario de una RDSI requiere la protocolo de la capa 3, de un servicio de capa de enlace de datos y un servicio de capa física idóneos, para el control de conexiones con conmutación de circuitos y/o conexiones de conmutación de paquetes.

Las funciones principales de la capa 3 son:

- a) Proceso de primitivas para comunicar con la capa de enlace de datos.
- b) Generación e interpretación de mensajes de capa 3 para la comunicación entre entidades del mismo nivel.
- c) Administración de temporizadores y entidades lógicas utilizados en los procedimientos de control de llamada.
- d) Administración de recursos de acceso, incluyendo los canales B y canales lógicos de la capa de paquetes.

### **7.1 FUNCIONES GENERALES DE LA CAPA 3**

#### **7.1.1 Encaminamiento y relevo**

Determina la ruta adecuada entre direcciones de la capa 3, pudiendo comprender sistemas intermedios que se encargan del relevo hacia otras subredes.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**7.1.2 Control de conexiones de red.**

Incluye mecanismos para proporcionar conexiones de red que utilizan CED's proporcionadas por la capa de enlace de datos.

**7.1.3. Transmisión de Informaciones de usuario**

Puede realizarse hablando o no conexión con conmutación de circuitos.

**7.1.4 Multiplexación de conexiones de red.**

Multiplexa la información de control de la llamada para llamadas múltiples mediante una sola CED.

**7.1.5 Segmentación y reensamble.**

Segmenta y reensambla información de capa 3 para facilitar su transferencia a través de la Interfaz local usuario-red.

**7.1.6. Detección de errores.**

Utiliza entre otras informaciones, la notificación de error procedente de la capa enlace de datos.

**7.1.7 Restablecimiento tras error.**

Comprende mecanismos de restablecimiento cuando se han detectado errores.

**7.1.8 Secuenciación.**

Asegura la entrada de la información en la secuencia en que ha sido entregada al usuario.

**7.1.9. Control de congestión y control de flujo.**

A fin de controlar la congestión en la red, la capa 3 puede indicar un rechazo o falla de una petición de establecimiento de conexión. El control de flujo aplica a los mensajes de señalización de usuario a usuario.

**7.1.10. Rearranque.**

Regresa canales e interfaces a una condición de desocupado para restablecimiento después de ciertas condiciones anormales.

**7.2. LLAMADAS CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.**

A continuación se definen los estados en que pueden encontrarse las llamadas individuales desde el punto de vista usuario (estado UX) y el punto de vista red (estado NX) en la interfaz usuario-red. Los términos de llamada entrante y llamada saliente aplican al punto de vista del lado usuario.

**7.2.1 Estado nulo. (NO/UO)**

No hay llamada.

**7.2.2 Llamada iniciada. (NI/UI)**

Se presenta en una llamada saliente luego que un usuario ha pedido el establecimiento de una llamada.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**7.2.3. Envío con superposición (N2/U2).**

Se presenta en una llamada saliente cuando el usuario ha recibido de la red, acuse de recibo de la petición de establecimiento de llamada que le permite enviar a la red información adicional de la llamada en el modo superpuesto.

**7.2.4 Llamada saliente en curso (N3/U3).**

Se presenta en una llamada saliente cuando el usuario ha recibido de la red, acuse de recibo de la información requerida para afectar el establecimiento de la llamada

**7.2.5 Llamada entregada (N4/U4).**

Se presenta en una llamada saliente cuando el usuario que llama ha recibido de la red una indicación de que el usuario llamado ha recibido notificación de la llamada.

**7.2.6 Llamada presente (N6/U6).**

Se presenta en una llamada entrante cuando el usuario ha recibido una petición de establecimiento de llamada pero aún no se ha respondido.

**7.2.7 Llamada recibida (N7/U7).**

Se presenta en una llamada entrante después que el equipo de usuario ha indicado el comienzo del aviso de usuario y mientras se encuentra en esta fase.

**7.2.8 Petición de conexión (N8/U8).**

Se presenta en una llamada entrante mientras se espera que la red envíe un acuse de recibo de conexión hacia el usuario.



**7.2.9 Llamada entrante en curso (N9/U9).**

Se presenta en una llamada entrante cuando el usuario ha acusado recibo de toda la información requerida para efectuar el establecimiento de la llamada.

**7.2.10 Activo (N10/U10).**

Se presenta en una llamada entrante cuando la red ha concedido la llamada al usuario llamado. Se presenta en una llamada saliente cuando la red ha indicado que el usuario distante ha respondido la llamada.

**7.2.11 Petición de desconexión (N11/U11).**

Se presenta luego de que el usuario ha pedido liberar la conexión extremo a extremo (si la hay) y la red no ha enviado el acuse de recibo para liberar la conexión.

**7.2.12 Indicación de desconexión (N12/U12).**

Se presenta cuando la red ha desconectado la conexión extremo a extremo (si la hay) y ha enviado al usuario una invitación a desconectar la conexión usuario-red.

**7.2.13 Petición de suspensión (N15/U15).**

Se presenta cuando el usuario ha enviado una petición de suspensión a la red y esta aún no responde con el acuse de recibo respectivo.

**7.2.14 Petición de reanudación (N17/U17).**

Se presenta luego de que el usuario ha pedido la reanudación de una llamada anteriormente suspendida, y la red aún no ha respondido con el acuse de recibo respectivo.

## **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**

### **7.2.15 Petición de liberación (U19).**

Se presenta después de una petición de liberación del usuario, antes del acuse de recibo por la red.

### **7.2.16 Petición de liberación (N19).**

Se presenta cuando la red ha iniciado la liberación de una llamada (es decir, la desconexión del canal B y la liberación del valor de referencia de llamada) y está esperando el acuse de recibo del usuario.

### **7.2.17 Aborto de llamada (N22).**

Se presenta para una llamada entrante en la configuración punto a multipunto cuando se libera la llamada antes de concederla a algún usuario.

### **7.2.18 Recepción con superposición (N25/U25).**

Se presenta en llamada entrante cuando el usuario ha acusado recibo de la petición de establecimiento de llamada por parte de la red y mientras recibe información adicional (si existe) sobre la llamada en modo superpuesto.

## **7.3. CONEXIONES DE ACCESO EN MODO PAQUETES.**

En estudio.

**7.4. ESTADOS ASOCIADOS CON LA REFERENCIA DE LLAMADA GLOBAL.**

Las siguientes definiciones se refieren a los estados que puede adoptar el protocolo usando la referencia de llamada global.

**7.4.1 Nulo (Rest 0).**

No hay transacción.

**7.4.2 Petición de reenganque (Rest 1).**

Se presenta para una transacción de reenganque cuando el usuario o la red han enviado una petición de reenganque, pero aún no han recibido un acuse de recibo de la red o el usuario respectivamente.

**7.4.3 Reenganque (Rest 2).**

Se presenta cuando se ha recibido una petición de reenganque de la red o el usuario y no se ha recibido respuesta de las referencias de llamada localmente activas.

### VIII.- PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DE CAPA 3.

#### **8.1 GENERALIDADES**

Dentro de este protocolo, todos los mensajes pueden consistir de los siguientes elementos de información:

- a) Discriminador de protocolo.
- b) Referencia de llamada.
- c) Tipo de mensaje.
- d) Otros elementos de información.

Los primeros tres elementos, son comunes a todos los mensajes y siempre deben estar presentes, mientras que el resto de los elementos de información son específicos para cada tipo de mensaje.

#### **8.2 DISCRIMINADOR DE PROTOCOLO.**

Distingue el protocolo dentro del que se definen los mensajes de acuerdo a una norma específica.

Los mensajes aquí especificados se encuentran normalizados en la Recomendación I.451 (Q931) del CCITT.

El discriminador de protocolo consta de un solo octeto y es el primer elemento de información de todo mensaje. Se codifica según la siguiente tabla:

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

8	7	6	5	4	3	2	1	PROTOCOLO
0	0	0	0	1	0	0	0	PROTOCOLO USUARIO-RED REC. 1.451 (Q.931)
0	0	0	1	0	0	0	0	RESERVADO PARA OTROS PROTOCOLOS DE NIVEL RED O NIVEL 3, INCLUYENDO RECOMENDACIÓN X.25.
A								
0	0	1	1	1	1	1	1	USO NACIONAL
A								
0	1	0	0	1	1	1	1	RESERVADO PARA OTROS PROTOCOLOS DE NIVEL RED O NIVEL 3 INCLUYENDO RECOMENDACIÓN X.25.
A								
1	1	1	1	1	1	1	0	

TABLA 8.1 DISCRIMINADOR DE PROTOCOLO.

8.3. REFERENCIA DE LLAMADA

Indica a que llamada, petición de registro de facilidad o petición de cancelación de facilidad se aplica un mensaje particular en el interfaz usuario-red local. No tiene significado extremo a extremo a través de la RDSI.

Es el segundo elemento de información en todo mensaje, con una longitud máxima de 3 octetos. Su codificación es la siguiente:

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1	OCTETO
	0	0	0	0	LONGITUD DEL VALOR DE REFERENCIA DE LLAMADA				2
IND	VALOR DE REFERENCIA DE LLAMADA								2a 2b

IND. INDICADOR DE REFERENCIA DE LLAMADA.  
 0. LADO ORIGEN  
 1. LADO DESTINO.

FIGURA 8.1 REFERENCIA DE LLAMADA.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

La longitud (en octetos) del valor de referencia de llamada se indica en los bits 4 - 1 del primer octeto.

**8.3.1** Todas las redes y usuarios deben poder soportar un valor de referencia de llamada de un octeto para un interfaz usuario-red básico y de dos octetos para un Interfaz usuario-red multiplexado a velocidad primaria.

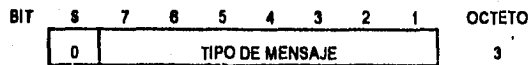
**8.3.2** Los valores de referencia de llamada se asignan, para una llamada, en el lado origen del interfaz. Estos valores son exclusivos solamente para el lado origen en una determinada conexión de enlace lógico, capa 2 de canal D.

Se asignan al comienzo de la llamada y permanece fijo mientras dura (salvo suspensión). Al término de la llamada, el valor de referencia puede reasignarse.

**8.3.3** El valor numérico de la referencia de llamada global es cero y debe interpretarse como que los mensajes que lo contienen pertenecen a todas las referencias de llamada asociadas con el ICED apropiado.

**8.4. TIPO DE MENSAJE.**

Su propósito es identificar la función del mensaje siendo enviado. Es el tercer elemento de información de todo mensaje y consta de un solo octeto.



**FIGURA 8.2 TIPO DE MENSAJE.**

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

El bit 8 se reserva para posible uso futuro como bit de ampliación.

8.4.1 Mensajes para control de conexión en modo circuito.

La codificación de este tipo de mensajes se muestra en la tabla 8.2, siendo agrupados según la fase de la llamada :

8	7	6	5	4	3	2	1	TIPO DE MENSAJE
0	0	0	0	0	0	0	0	ESCAPE A MENSAJES ESPECÍFICOS DE USO NACIONAL
0	0	0	X	X	X	X	X	MENSAJES DE ESTABLECIMIENTO DE LLAMADAS
			0	0	0	0	1	AVISO
			0	0	0	1	0	LLAMADA EN CURSO
			0	0	1	1	1	CONEXIÓN
			0	1	1	1	1	ACUSE DE CONEXIÓN
			0	0	0	1	1	PROGRESO
			0	0	1	0	1	ESTABLECIMIENTO
			0	1	1	0	1	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO
0	0	1	X	X	X	X	X	MENSAJES DE FASE DE INFORMACIÓN DE LLAMADA
			0	0	1	1	0	REANUDACIÓN
			0	1	1	1	0	ACUSE DE REANUDACIÓN
			0	0	0	1	0	RECHAZO DE REANUDACIÓN
			0	0	1	0	1	SUSPENSIÓN
			0	1	1	0	1	ACUSE DE SUSPENSIÓN
			0	0	0	0	1	RECHAZO DE SUSPENSIÓN
			0	0	0	0	0	INFORMACIÓN DE USUARIO
0	1	0	X	X	X	X	X	MENSAJES DE LIBERACIÓN DE LA LLAMADA
			0	0	1	0	1	DESCONEXIÓN
			0	1	1	0	1	LIBERACIÓN
			1	1	0	1	0	LIBERACIÓN COMPLETA
0	1	1	X	X	X	X	X	MENSAJES DIVERSOS
			1	1	0	0	1	CONTROL DE CONGESTIÓN
			0	0	0	1	0	FACILIDAD
			1	1	0	1	1	INFORMACIÓN
			0	1	1	1	0	NOTIFICACIÓN
			1	1	1	0	1	ESTADO
			1	0	1	0	1	INDAGACIÓN DE ESTADO

TABLA 8.2 MENSAJES PARA CONTROL DE CONEXIÓN EN MODO CIRCUITO.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSL**

**8.4.1.a Aviso.**

Es enviado por el usuario llamado a la red y por la red al usuario que llama para indicar que se ha iniciado el aviso al usuario llamado.

**8.4.1.b Llamada en curso.**

Es enviado por el usuario llamado a la red o por la red al usuario que llama para indicar que ha sido iniciado el establecimiento de la llamada solicitada y que no se aceptara mas información de establecimiento de llamada.

**8.4.1. c Conexión.**

Es enviado por el usuario llamado a la red y por la red al usuario que llama para indicar la aceptación de la llamada por el usuario llamado.

**8.4.1.d Acuse de conexión.**

Es enviado por la red al usuario llamado para indicar que la llamada ha sido concedida. Puede también ser enviado por el usuario que llama a la red para permitir procedimientos de control de llamada simétrica.

**8.4.1.e Progreso.**

Es enviado por el usuario o la red para indicar el progreso de una llamada en relación al suministro de información o en caso de interfuncionamiento.



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**8.4.1. f Establecimiento.**

Es enviada por el usuario que llama a la red y por la red y por la red al usuario llamado para iniciar el establecimiento de la llamada.

**8.4.1.g Acuse de establecimiento.**

Es enviado por la red al usuario que llama o por el usuario llamado a la red para indicar que se ha iniciado el establecimiento de la llamada pero que puede requerirse información adicional.

**8.4.1. h Reanudación.**

Es enviado por el usuario para solicitar a la red que reanude una llamada suspendida.

**8.4.1. i Acuse de reanudación.**

Es enviado por la red al usuario para indicar que se ha completado una petición de reanudación de una llamada suspendida.

**8.4.1. j Rechazo de reanudación.**

Es enviado por la red para indicar que no se ha podido completar una reanudación solicitada de una llamada suspendida.

**8.4.1. k) Suspensión.**

Es enviado por el usuario a la red para pedir la suspensión de una llamada.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**8.4.1. l Acuse de suspensión.**

Es enviado por la red al usuario para indicar que se ha completado la suspensión solicitada de una llamada.

**8.4.1. m Rechazo de suspensión.**

Es enviado por la red al usuario para indicar el fallo de la petición de suspensión de una llamada.

**8.4.1. n Información de usuario.**

Es enviado por un usuario a la red para transmitir información a otro usuario y por la red a un usuario para entregar información de otro usuario.

**8.4.1. o Desconexión.**

Es enviado por el usuario para solicitar a la red que libere una conexión extremo a extremo o enviado por la red para indicar que una conexión extremo a extremo ha sido liberada.

**8.4.1.p Liberación.**

Es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que envía el mensaje ha desconectado el canal (si lo hay) y va a liberar el canal y la referencia de llamada y que el equipo receptor debe liberar el canal y prepararse para liberar la referencia de llamada luego de enviar el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA.

**8.4.1.q Liberación completa.**

Es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que transmite el mensaje ha liberado el canal (si existe) y la referencia de llamada, que el canal está disponible para su reutilización, y que el equipo receptor liberará la referencia de llamada.

**8.4.1.r Control de gestión.**

Es enviado por la red o por el usuario para indicar el establecimiento o terminación de control de flujo en la transmisión de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO.

**8.4.1.s Facilidad.**

Puede ser enviado para pedir o acusar recibo de un servicio suplementario. Se utiliza para el intercambio de elementos de información de facilidad sobre la conexión de señalización existente.

**8.4.1.t Información.**

Es enviado por el usuario o por la red para proporcionar información adicional. Puede utilizarse para proporcionar información para establecimiento de llamada e informaciones diversas relacionadas con la llamada.

**8.4.1.u Notificación.**

Es enviado por el usuario o por la red para indicar información perteneciente a una llamada, tal como usuario suspendido.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**8.4.1.v Estado.**

Es enviado por el usuario o la red en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO o en cualquier momento durante una llamada para reportar alguna condición de error.

**8.4.1.w Indagación de estado.**

Es enviado por el usuario o por la red en cualquier momento para solicitar un mensaje de ESTADO de la entidad par de capa 3. Es obligatorio responder con un mensaje de ESTADO.

**8.4.2. Mensajes usados en conexiones de acceso en modo paquetes.**

En estudio.

**8.4.3 Mensajes usados con la referencia de llamada global**

La codificación de estos mensajes se muestra en el siguiente cuadro:

8	7	6	5	4	3	2	1	MENSAJE
0	1	0	0	0	1	1	0	REARRANQUE
0	1	0	0	1	1	1	0	ACUSE DE REARRANQUE
0	1	1	1	1	1	0	1	ESTADO

**FIGURA 8.3 MENSAJES PARA REFERENCIA DE LLAMADA GLOBAL.**

**8.4.3. a Rearranque.**

Es enviado por el usuario o por la red para pedir al destinatario que rearranque (pasar a condición de reposo) el o los canales indicados, o el Interfaz.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**

**8.4.3. b Acuse de arranque.**

Es enviado como acuse de recibo de un mensaje REARRANQUE e indica que se ha efectuado el rearranque solicitado.

**8.4.3.c Estado.**

Es enviado por el usuario o por la red en cualquier momento durante una llamada para reportar alguna condición de error.

**8.5. CODIFICACIÓN DE OTROS ELEMENTOS DE INFORMACIÓN**

**8.5.1 Generalidades.**

Se definen dos categorías de elementos de información en función de su longitud.

- a) Un solo octeto.
- b) Longitud variable.

**8.5.1.a Elementos de información de un solo octeto.**

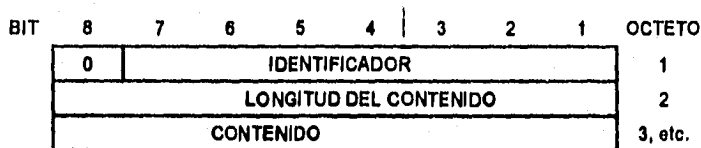
Pueden aparecer en cualquier punto del mensaje con el siguiente formato.



**FIGURA 8.3 FORMATO DE INFORMACIÓN DE UN SOLO OCTETO.**

El bit 8 puesto a 1 identifica a los elementos de información de un solo octeto.

**8.5.1.b Elementos de información de longitud variable.**



**FIGURA 8.4 FORMATO DE ELEMENTO DE INFORMACIÓN DE LONGITUD VARIABLE.**

El bit 8 del primer octeto puesto a 0 identifica a los elementos de información de longitud variable.

**8.5.1.c Identificador del elemento de información.**

La codificación del identificador del elemento de información se resume en la tabla 8.4.

**8.5.1.d Contenido de los mensajes.**

Cada uno de los mensajes descritos en 8.4. está formado por un determinado conjunto de elementos de información en los que los primeros tres tienen carácter de obligatorios, o sea, los elementos de información:

- discriminador de protocolo.
- referencia de llamada, y
- tipo de mensaje.

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

8	7	6	5	4	3	2	1	ELEMENTO DE INFORMACIÓN	SENTIDO R-U	LONG. (OCTETOS)
1	:	:	:	:	:	:	:	UN SOLO OCTETO		
0	0	0	:	:	:	:	:	RESERVADO		
0	0	1	:	:	:	:	:	CAMBIO	▲▲	1
0	1	0	0	0	0	8	1	MÁS DATOS	▲▲	1
0	1	0	0	0	0	0	1	ENVÍO COMPLETO	▲▲	1
0	1	1	:	:	:	:	:	NIVEL DE CONGESTIÓN	▲▲	1
1	0	1	:	:	:	:	:	INDICADOR DE REPETICIÓN	▲▲	1
0	:	:	:	:	:	:	:	LONGITUD VARIABLE		
0	0	0	0	1	0	0	0	CAPACIDAD PORTADORA	▲▲	2 A 13
0	0	0	1	0	0	0	0	CAUSA	▲▲	4 A 32
8	8	1	0	0	8	0	0	IDENTIDAD DE LLAMADA	▲▲	2 A 10
0	0	1	0	1	0	0	0	ESTADO DE LA LLAMADA	▲▲	3
0	0	1	1	0	0	0	0	IDENTIFICACIÓN DEL CANAL	▲▲	2 A X
0	0	1	1	1	0	0	0	FACILIDAD	▲▲	2 A X
0	8	1	1	1	1	0	0	INDICADOR DE PROGRESO	▲▲	2 A 4
0	1	0	0	0	0	0	0	FACILIDADES ESPECÍFICAS DE LA RED	▲▲	2 A 32
8	1	0	0	1	1	1	1	INDICADOR DE NOTIFICACIÓN	▲▲	2 A 34
0	1	8	1	8	0	0	0	VISUALIZACIÓN	▲▲	2 A 32
0	1	0	1	1	0	0	0	FACILIDAD DE TECLADO	▲▲	2 A 34
0	1	1	8	1	0	0	0	SEÑAL	▲▲	2 A 3
0	1	1	0	1	1	0	0	GANCHO CONMUTADOR	▲▲	2 A 3
0	1	1	1	0	8	0	0	ACTIVACIÓN DE PRESTACIÓN	▲▲	2 A 4
0	1	1	1	0	0	1	0	INDICACIÓN DE PRESTACIÓN	▲▲	2 A 5
1	1	0	1	1	0	0	0	NÚMERO DE LA PARTE LLAMANTE	▲▲	2 A X
1	1	0	1	1	8	1	1	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMANTE	▲▲	2 A 23
1	1	1	0	8	0	0	0	NÚMERO DE LA PARTE LLAMADA	▲▲	2 A X
1	1	1	0	8	0	1	1	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMADA	▲▲	2 A 23
1	1	1	1	8	0	0	0	SELECCIÓN DE RED DE TRÁNSITO	▲▲	2 A X
1	1	1	1	0	0	1	0	INDICADOR DE REARRANQUE	▲▲	3
1	1	1	1	1	0	0	0	COMPATIBILIDAD DE LA CAPA INFERIOR	▲▲	2 A 18
1	1	1	1	1	8	1	1	COMPATIBILIDAD DE LA CAPA SUPERIOR	▲▲	2 A 4
1	1	1	1	1	1	0	0	UBUARIO-UBUARIO	▲▲	2 A 131
1	1	1	1	1	1	1	1	ESCAPE PARA AMPLIACIÓN	▲▲	X

X.- Longitud máxima indefinida, dependiente de la red o el servicio.

TABLA 8.4 CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFORMACIÓN.

#### **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

Como ya dijimos, los demás elementos de información que componen un mensaje son específicos para cada tipo de mensaje, pudiendo ser obligatorios u opcionales, según sea el sentido de transmisión (usuario - red o red - usuario) y el estado de la llamada.

La tabla 8.5.a muestra los mensajes que se manejan en el sentido red - usuario, así como los elementos de información que los componen, numerados de acuerdo al orden en que aparecen del 4 en adelante, dado que los primeros tres los ocupan los elementos de información arriba mencionados.

La tabla 8.5.b muestra los mensajes que se utilizan en el sentido usuario - red con sus respectivos elementos de información. En ambos cuadros se consideran de carácter obligatorio aquellos elementos de información marcados con un asterisco (\*), el resto son opcionales.



PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

MENSAJE	ELEMENTOS DE INFORMACIÓN																							
	CAPACIDAD PORTADORA	CAUSA	ESTADO DE LLAMADA	IDENTIFICACIÓN DEL CANAL	FACILIDAD	INDICADOR DE PROGRESO	FACILIDADES ESPECÍFICAS DE LA RED	INDICADOR DE NOTIFICACIÓN	VISUALIZACIÓN	SEÑAL	INDICACIÓN DE PRESTACIÓN	NÚMERO DE LA PARTE LLAMANTE	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMANTE	NÚMERO DE LA PARTE LLAMADA	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMADA	INDICADOR DE REARRANQUE	COMPATIBILIDAD DE CAPA INFERIOR	COMPATIBILIDAD DE CAPA SUPERIOR	USUARIO-USUARIO	MÁS DATOS	ENVÍO COMPLETO	NIVEL DE CONGESTIÓN	INDICADOR DE REPETICIÓN	
AUSO				4	5	6			7	8	9									10				
LLAMADA EN CURSO				4		5			6															
CONEXIÓN				4	5	6			7	8	9							10		11				
ACUSE DE CONEXIÓN				4					5	6														
PROGRESO		4				5			6											7				
ESTABLECIMIENTO	6			7	6	6	10		11	12	13	14	15	16	17		18	19	20			4	5	
ACUSE DE ESTABLECIMIENTO				4		5			6	7														
ACUSE DE REALIZACIÓN				4					5															
RECIBO DE REALIZACIÓN		4							5															
ACUSE DE SUSPENSIÓN									4															
RECIBO DE SUSPENSIÓN		4							5															
INFORMACIÓN USUARIO																			5	4				
DESCONEXIÓN		4			5	6			7	8	9									10				
LIBERACIÓN		4			5				6	7	8									9				
LIBERACIÓN COMPLETA		4			5				6	7	8									9				
CONTROL DE CONEXIÓN									6														4	
FALLO DE FACILIDAD					4				5															
INFORMACIÓN		6							6	6	6			10								4		
NOTIFICACIÓN		4							5	6														
ESTADO			4	5					6															
INDICACIÓN DE ESTADO									4															
REARRANQUE									5									5						
ACUSE DE REARRANQUE									5									5						

TABLA 1 ELEMENTOS DE INFORMACIÓN QUE COMPONEN UN MENSAJE DE RED USUARIO

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

MENSAJE	ELEMENTOS DE INFORMACIÓN																									
	CAPACIDAD PORTADORA	CAUSA	IDENTIDAD DE LA LLAMADA	ESTADO DE LLAMADA	IDENTIFICACIÓN DEL CAÑAL	FACILIDAD	INDICADOR DE PROGRESO	FACILIDADES ESPECÍFICAS DE LA RED	INDICADOR DE NOTIFICACIÓN	FACILIDAD DE TECLADO	GANCHOS CONMUTADOR	ACTIVACIÓN DE PRESTACIÓN	NÚMERO DE LA PARTE LLAMANTE	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMANTE	NÚMERO DE LA PARTE LLAMADA	SUBDIRECCIÓN DE LA PARTE LLAMADA	SELECCIÓN DE RED DE TRANSITO	INDICADOR DE REARRANQUE	COMPATIBILIDAD DE CAPA INFERIOR	COMPATIBILIDAD DE CAPA SUPERIOR	USUARIO/USUARIO	MÁS DATOS	ENVÍO COMPLETO	NIVEL DE CONGESTIÓN	INDICADOR DE REPETICIÓN	
AMBI					4	5	6					7														
LLAMADA EN CLASE					4		5																			
CONEXIÓN					4	5	6				7	8							9		10					
ACQUE DE CONEXIÓN					4																					
PROGRESO		4					5																			
ESTABLECIMIENTO	6				7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21			4		8
ACQUE DE ESTABLECIMIENTO					4		5																			
REINICIACIÓN			4																							
SUSPENSIÓN			4																							
INFORMACIÓN DE USUARIO																					5		4			
ASIGNACIÓN			4				5	6																		
LIBERACIÓN			4				5																			
LIBERACIÓN COMPLETA			4				5																			
CONTROL DE CONGESTIÓN			5																							
FACILIDAD							4																			
INFORMACIÓN			5							6	7	8														
NOTIFICACIÓN		4								5																4
ERRATO			4		5																					
INDICACIÓN DE ESTADO			4																							
REARRANQUE							4																			
ACQUE DE REARRANQUE							4																			

TABLA 11.6. ELEMENTOS DE INFORMACIÓN QUE COMPOEN UN MENSAJE DE USUARIO/RED.

**8.5.2 Cambio.**

Hay 136 valores posibles del identificador de elementos de información; 8 del formato de un solo octeto y 128 del formato de longitud variable.

Con la utilización del elemento Cambio es posible ampliar esta estructura a ocho conjuntos de códigos diferentes del identificador del elemento de información. En cada conjunto de códigos, se emplea un valor común en el formato de un solo octeto para facilitar el cambio de un código a otro.

El contenido de este elemento de cambio identifica al conjunto de códigos que ha de utilizarse para el o los próximos elementos de información.

El conjunto de códigos en uso en cualquier momento determinado se denomina conjunto de códigos activo. Por convenio el conjunto de códigos 0 es el conjunto de códigos inicial.

**8.5.2.a Cambio de código permanente.**

Indica al nuevo conjunto de códigos activo, el cual permanece hasta la aparición de otro elemento de información de cambio de código permanente. El cambio solo puede hacerse a un conjunto de código de orden superior del que se deja.

Este elemento es válido sólo dentro del mensaje que lo contiene. Al comienzo del análisis del contenido de cada mensaje el conjunto de códigos activo es el cero.

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	0	0	1	0	IDENTIFICACION DEL NUEVO CONJUNTO DE CODIGOS		

**FIGURA 8.5 ELEMENTO DE CAMBIO DE CÓDIGO PERMANENTE.**

PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.

El bit 4 puesto a 0 identifica el elemento de información de cambio de código permanente y la asignación de un nuevo conjunto de códigos se hace según el cuadro siguiente:

3	2	1	IDENTIFICACIÓN DEL CONJUNTO DE CODIGOS.
0	0	0	NO APLICABLE
0	0	1	RESERVADOS
1	0	0	
1	0	1	CONJUNTO DE CODIGOS 5: ELEMENTOS DE INFORMACIÓN PARA USO NACIONAL
1	1	0	CONJUNTO DE CODIGOS 6: ELEMENTOS DE INFORMACIÓN ESPECIFICOS PARA LA RED LOCAL (PUBLICA O PRIVADA)
1	1	1	CONJUNTO DE CODIGOS 7: ELEMENTOS DE INFORMACIÓN ESPECIFICOS DE USUARIO

TABLA 8.6 IDENTIFICACIÓN DE CONJUNTOS DE CÓDIGOS.

8.5.2.b Cambio del código temporal.

Proporciona un cambio temporal a un conjunto de códigos especificado que será usado para interpretar solo el siguiente elemento de información. Luego de ello el conjunto de códigos activo será utilizado nuevamente para la interpretación de los elementos de información que continúen.

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	0	0	1	1	IDENTIFICACION TEMPORAL DEL CONJUNTO DE CODIGOS		

FIGURA 8.6 ELEMENTO DE CAMBIO EN CÓDIGO TEMPORAL.

#### **PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

El bit 4 puesto a 1 identifica el elemento de información de cambio de código temporal. La codificación de los bits 3 a 1 se muestra en el cuadro 8.5.2. a, con excepción de la codificación 000 que corresponde al conjunto de códigos 0 (inicialmente activo); Elementos de información de Rec. 1451 (Q.931).

##### **8.5.3 Mas datos.**

Es enviado por el usuario a la red en un mensaje de INFORMACIÓN DE USUARIO y entregado por la red al usuario de destino en el mensaje correspondiente de INFORMACIÓN DE USUARIO. Indica al usuario de destino que seguirá a otro mensaje de INFORMACIÓN DE USUARIO que contiene información perteneciente al mismo bloque.

El uso de este elemento no es supervisado por la red.

##### **8.5.4 Envío completo.**

Indica opcionalmente que se ha completado la dirección de destino.

##### **8.5.5 Nivel de congestión.**

Describe el estado de congestión de la llamada en el lado receptor.

##### **8.5.6 Indicador de repetición.**

Indica como serán interpretados los elementos de Información repetidos que se incluyen en un mensaje. Aparece después de la primera ocurrencia del elemento de Información que se repetirá en el mensaje.

**8.5.7 Capacidad portadora.**

Indica la capacidad portadora según la Recomendación I.231 que será proporcionada por la red. Contiene información que solo puede ser usada por la red. No se asume ninguna capacidad portadora por omisión en caso de ausencia de este elemento.

**8.5.8 Causa.**

Describe el motivo para la generación de ciertos mensajes, proporciona información de diagnóstico en caso de errores de procedimiento e indica la situación del originador del mensaje. Puede repetirse en un mensaje para informar múltiples errores asociados con una sola llamada.

**8.5.9. Identidad de la llamada.**

Identifica una llamada suspendida. La red garantiza que la identidad de la llamada proporcionada por el usuario sea única en un dominio de interfaces en los que la llamada puede reanudarse. Se asigna al comienzo de la suspensión de la llamada y se encuentra disponible para su reutilización luego que se ha completado satisfactoriamente el procedimiento de reanudación.

**8.5.10 Estado de la llamada.**

Describe el estado actual de la llamada definido en 7.2 y 7.4.

**8.5.11 Identificación de canal.**

Identifica un canal dentro de la o las interfaces controladas por estos procedimientos de señalización. Puede repetirse en un mensaje para enumerar varios canales aceptables durante la negociación del canal.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**0.5.12 Facilidad.**

Indica la invocación y operación de servicios suplementarios identificados por su valor de operación correspondiente.

**0.5.13 Indicador de progreso.**

Describe un evento que ha sucedido durante el tiempo de vida de una llamada. Puede presentarse dos veces en un mensaje.

**0.5.14 Facilidades especificadas de la red.**

Indica que facilidades de red están siendo invocadas. No pueden incluirse más de 4 facilidades específicas de la red en un solo mensaje.

**0.5.15 Indicador de notificación.**

Indica información perteneciente a una llamada en el lado origen.

**0.5.16 Visualización.**

Suministra información que puede ser visualizada por el usuario. La información aquí contenida se codifica en caracteres del Alfabeto Internacional No. 5 (A15) definido por el CCITT.

**0.5.17 Facilidad de teclado.**

Transmite caracteres del Alfabeto Internacional No. 5 que por ejemplo, han sido introducidos mediante un teclado de terminal.

**8.5.18 Señal.**

Permite a la red transmitir opcionalmente información a un usuario concerniente a tonos y señales de aviso. Puede ser repetido en un mensaje.

**8.5.19 Gancho conmutador.**

Indica el estado del gancho conmutador (colgado o descolgado), de la terminal hacia la red para uso en servicios suplementarios.

**8.5.20 Activación de prestación.**

Invoca el servicio suplementario identificado por un número de Identificador de prestación, el cual se asigna de manera única a una prestación en la cuenta de un cliente. El servicio asociado con el número Identificador de prestación depende del perfil particular del servicio de usuario pudiendo ser diferente al de otro usuario.

**8.5.21 Indicación de prestación.**

Permite a la red transportar indicaciones de prestaciones para los usuarios mirando al estado de un servicio suplementario, identificado por un identificador de prestación.

**8.5.22 Número de la parte llamante.**

Identifica el origen de la llamada. Las cifras del número de la parte llamante se codifican con el Alfabeto Internacional No. 5.

**8.5.23 Subdirección de la parte llamante.**

Identifica una subdirección asociada con el origen de la llamada.



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**8.5.24 Número de la parte llamada.**

Su finalidad es la de identificar al usuario de destino de una llamada. Las cifras del número de la parte llamada se codifican con el Alfabeto Internacional No.5.

**8.5.25 Subdirección de la parte llamada.**

Identifica una subdirección asociada con el destino de una llamada.

**8.5.26 Selección de red de tránsito.**

Identifica una red de tránsito solicitada. Puede repetirse en un mensaje para seleccionar una secuencia de redes de tránsito a través de las cuales debe pasar una llamada.

**8.5.27 Indicador de rearranque.**

Identifica la clase de la facilidad (es decir, canal o interfaz) a ser rearrancada.

**8.5.28 Compatibilidad de capa inferior.**

Proporciona un medio que debe utilizar la entidad direccionada para verificar la compatibilidad. Se transfiere transparentemente por la RDSI entre la entidad de origen de la llamada y la entidad direccionada.

**8.5.29 Compatibilidad de capa superior.**

Proporciona un medio que puede utilizar el usuario distante para verificar la compatibilidad. Se transfiere transparentemente por la RDSI, entre la entidad de origen de la llamada y la entidad direccionada.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**8.5.30 Usuario a usuario.**

Transporta información entre usuarios de la RDSI. Esta información no es interpretada por la red, sino transportada transparentemente y entregada a los usuarios distantes.

No hay restricciones en el contenido del campo de información de usuario.

**8.5.31 Escape para ampliación**

Este mecanismo se limita a los códigos 5, 6, y 7 (ver cuadro 8.5.2. a). Cuando se utiliza el ESCAPE PARA AMPLIACIÓN el identificador del elemento de información del nuevo código y su contenido se incluyen a partir del tercer octeto de este elemento de información.

## **CONCLUSIONES.**

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) surge de la necesidad de integrar las comunicaciones telefónicas de voz y las comunicaciones de datos entre computadoras en una sola red digital. La RDSI, se desarrolla a partir de una Red Digital Integrada (RDI), la cual proporciona una conectividad digital de extremo a extremo que admite una amplia gama de servicios, incluyendo los de voz, datos y video a los que tienen acceso los usuarios por medio de un conjunto limitado de interfaces estándar usuario-red.

Estas interfaces y conceptos se encuentran definidos en el Plan Fundamental de Señalización Usuario-RDSI ( Canal D) de TELMEX, los cuales se basan en las recomendaciones del CCITT, que es un organismo internacional que se encarga de la estandarización de las reglas que rigen a los sistemas de comunicaciones, dentro de los cuales se encuentra la RDSI.

Esto significa que cualquier usuario que quiera hacer uso de los recursos de la RDSI, tendrá que observar y adaptarse a los lineamientos definidos por TELMEX en dicho plan de señalización, todo esto para homogenizar y hacer mas accesible este importante avance tecnológico.

No queda duda que cuando la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) se encuentre operando a toda su capacidad, estaremos viviendo en un mundo global, ya que las distancias se acortarán, debido a que por medio de la red podremos tener comunicación de gran calidad y de forma inmediata no solo de voz, que nunca perdera su importancia, sino que tambien sera posible transmitir cualquier tipo de información digital.

## APÉNDICE

### TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

**A & B bit signaling.** Señalización de bits A & B. Procedimiento empleado en la mayoría de los sitios de transmisión T1, en el cual un bit de cada sexto marco o trama (frame) de cada uno de los 24 subcanales se usa para información de señalización de supervisión.

**Ai** - Indicador de acción

**ABM Asynchronous Balanced Mode.** Modo balanceado asíncrono. Modo de comunicación HDLC (y su protocolo derivado) que maneja comunicaciones de punto a punto entre nodos equivalentes (peer) para dos estaciones, en donde cualquiera de ellas puede iniciar la transmisión.

**ACK.** Abreviatura de acknowledgment (scuse de recibo). Normalmente se envían ACKs de un dispositivo a otro de la red para indicar que ocurrió algún suceso (por ejemplo, la recepción de un mensaje).

**Address.** Dirección. Estructura de datos empleada para identificar una entidad única, como algún proceso o localización de una red.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Analog transmission. Transmisión analógica.** Transmisión de señales, mediante cables o por el aire, en la cual se conduce la información mediante la variación de alguna combinación de la amplitud de la señal, su frecuencia y su fase.

**Ancho de banda. Véase Bandwidth.**

**ANSI American National Standards Institute.** Instituto nacional norteamericano de estándares. Instancia coordinadora de grupos voluntarios de fijación de estándares en los Estados Unidos. ANSI es miembro de ISO (International Organization for Standardization. Organización Internacional para la estandarización).

**Application layer. Capa de aplicación. Capa 7 del modelo de referencia OSI.** Está implantado en varias aplicaciones de red, como correo electrónico, transferencia de archivos y emulación de terminales.

**ASCII American Standard Code for Information Interchange. Código estándar norteamericano para intercambio de información.** Código de ocho bits para representar caracteres que emplea siete bits más paridad.

**Asynchronous transmission. Transmisión asíncrona.** Operación de un sistema de red en el cual los acontecimientos suceden sin estar sincronizados por un reloj. En tales sistemas, los caracteres individuales suelen estar encapsulados en bits de control llamados de arranque y de parada, que designan el inicio y el final de los caracteres.

**ATDM Asynchronous Time Division Multiplexing. Multiplexaje asincrónico por división de tiempo.** Método de envío de información que emplea el multiplexaje usual por división de tiempo (TDM), pero en donde se asignan ranuras de tiempo cuando se requieren, en lugar de preasignarlas a transmisores específicos.

**ATM Asynchronous Transfer Mode. Modo de transferencia asincrónico.** Estándar CCITT para retransmisión de celdas (cell relay) en el cual la información para diferentes tipos de servicios (voz, video, datos) se transmite en pequeñas celdas de tamaño fijo. También modo de transmisión BISDN en el cual se usa una versión acelerada del multiplexaje asincrónico por división de tiempo (ATDM) para transferir flujos múltiples de información en un canal de comunicación.

**Attenuation. Atenuación.** Pérdida de energía en la señal de comunicación.

**Balanced configuration. Configuración balanceada.** En HDLC, una configuración de red punto a punto con dos estaciones combinadas.

**Bandwidth. Ancho de banda.** Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de las señales de una red. También describe la capacidad establecida de un protocolo o un medio dado para una red.

**Baud. Unidad de velocidad de señalización** igual al número de condiciones discretas o sucesos en la señal por segundo. Los bauds son equivalentes a los bits por segundo cuando cada suceso en la señal representa exactamente un bit.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**B Channel. Canal B.** En ISDN, un canal full dúplex de 64 Kbps, empleado para enviar datos de usuarios.

**Binary. Binario.** Sistema de numeración caracterizado por unos y ceros (on y off, sí y no).

**BISDN. Broadband ISDN. De banda amplia.** Estándares de comunicaciones que se desarrollan para manejar aplicaciones de gran ancho de banda, tales como video.

**Bit binary digit. Dígito binario.** Unidades empleadas en el sistema de numeración binario. Pueden ser 0 ó 1.

**Bit error rate. Tasa de error en bits.** Porcentaje de bits transmitidos que se reciben con error.

**Bit-oriented protocol. Protocolo por bits.** Clase de protocolos de comunicaciones de la capa de enlace (link layer) que pueden transmitir marcos (frames) sin preocupación de sus contenidos. Comparados con los protocolos por bytes, éstos son más eficientes y confiables, y ofrecen operación full dúplex.

**Bit rate. Tasa de bits.** Velocidad a la que se transmiten bits, normalmente expresada en bits por segundo (bps).

**Broadcast. Difusión o mensaje público.** Mensaje enviado a todos los destinos dentro de una red.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Buffer. Amortiguamiento.** Zona temporal de establecimiento empleada para el manejo de datos transitorios. Los buffers suelen emplearse para compensar las diferencias de velocidad de procesamiento entre dispositivos de la red. Las emisiones rápidas de datos se almacenan en un buffer, hasta que los pueda procesar el dispositivo que funciona más lentamente.

**Byte.** Término genérico que se refiere a una serie de dígitos binarios consecutivos con los que se trabaja como si fueran una unidad; un ejemplo son los bytes de 8 bits.

**Byte-oriented protocol. Protocolo por bytes.** Clase de protocolos de comunicaciones de la capa de enlace que emplean un carácter existente específico para delimitar marcos (frames). Este tipo de protocolos prácticamente ha sido reemplazado por los de manejo de bits.

**CCITT. Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (siglas en francés).** Organización internacional que desarrolla estándares de comunicaciones, como la recomendación X.25.

**CCS Common Channel Signaling. Señalización por canal común.** Sistema de señalización usado por muchas redes telefónicas, que separa la información de señalización de los datos de usuario.

**CED.- Conexión de enlace de datos.**



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Channel. Canal.** Línea de comunicaciones. En algunos entornos se pueden multiplexar varios canales en un solo cable. El término también se refiere al conducto específico entre computadoras grandes y sus periféricos.

**Circuit. Circuito.** Enlace de comunicaciones entre dos o más puntos.

**Circuit switching. Circuitos conmutados.** Sistema de conmutación en el que debe existir un circuito físico dedicado entre el emisor y el receptor durante la llamada. De amplio uso en la red telefónica, los circuitos conmutados se contrastan con los métodos de competencia (contention) y token passing para acceso al canal, y con la conmutación de paquetes (packet switching) como técnica de conmutación.

**Coding. Codificación.** Técnicas eléctricas usadas para conducir señales binarias.

**Common channel signaling. Señalización por canal común.** Uso exclusivo de algún canal específico para llevar información de señalización a los demás canales de grupo.

**Communication. Comunicación.** Transmisión de información.

**Congestion. Congestionamiento.** Tráfico excesivo en la red.

**CRC Cyclic Redundancy Test. Prueba cíclica de redundancia.** Técnica de verificación de errores en la cual el receptor del marco (frame) calcula el residuo de dividir el contenido del

marco entre un divisor binario primo (a lo cual a veces también se llama CRC) y lo compara con el valor previo que el nodo emisor almacenó en el marco mismo.

**Datagram. Datagrama.** Agrupamiento lógico de información enviada como unidad de la capa de red (network layer) en un medio de transmisión, sin el establecimiento previo de un circuito virtual. Los términos paquete, marco, (frame), segmento y mensaje también se emplean para describir agrupaciones lógicas de información en varios niveles del modelo de referencia OSI y en otras áreas de la tecnología. Los datagramas IP son las unidades primarias de información en Internet.

**Datagrama.** Véase datagram.

**Data link layer. Capa de enlace de datos.** Capa 2 del modelo de referencia OSI, que toma un medio de transmisión de datos y lo transforma en un canal que, desde el punto de vista de la capa de red: network layer, está libre de errores de transmisión. Los servicios principales de la capa de comunicación o enlace de datos son el direccionamiento, la detección de errores y el control de flujo. DATANET ISPN importante de los países bajos.

**D Channel.** Canal ISDN full dúplex de 16 Kbps (tasa básica) o de 64 Kbps (tasa primaria).

**Demodulation. Demodulación.** Proceso de devolver una señal modulada a su forma original. Los modems hacen la demodulación tomando una señal analógica y regresándola a su forma digital original.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Destination address. Dirección destino.** Dirección de un dispositivo de recepción de la red.

**Dial-up line. Línea de llamada.** Circuito de comunicaciones establecido con una conexión de circuito conmutado empleando la red telefónica.

**Dirección. Véase address.**

**DISC.-** Desconexión.

**DM.-** Modo desconectado.

**E Channel.** Canal de control ISDN de conmutación de circuitos de 64 Kbps.

**EGC.-** Entidad de gestión de capa.

**EGCO.-** Entidad de gestión de conexión.

**Error control. Control de errores.** Técnica para asegurar que las transmisiones de la fuente sean recibidas en el destino sin errores.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Error-correcting code. Código de corrección de errores.** Código con la suficiente inteligencia y dotado con la suficiente información de señalización para permitir la detección y corrección de muchos errores en el lado receptor.

**Error-detecting code. Código de detección de errores.** Código que puede detectar errores de transmisión mediante el análisis de los datos recibidos, basado en el grado de adhesión a guías estructurales apropiadas que tengan.

**FCC Federal Communications Commission. Comisión federal de comunicaciones.** Agencia del gobierno de los Estados Unidos que supervisa, licencia y controla estándares de transmisión electrónica y electromagnética.

**FCS Frame Check Sequence. Secuencia de verificación de marcos.** Término HDLC adoptado por las siguientes capas de enlace de los protocolos que se refiere a los caracteres extra que se añaden al marco para propósitos de control de errores.

**FDM Frequency Division Multiplexing. Multiplexación por división de frecuencia.** Técnica en la que un solo cable puede asignar a la información de múltiples canales un ancho de banda basado en la frecuencia.

**Frame. Marco.** Agrupamiento lógico de información enviado a un medio de transmisión como una unidad de la capa de enlace (link layer). Los términos paquete, datagrama, segmento, y mensaje también se emplean para describir agrupamientos lógicos de información en varias capas del modelo de referencia OSI y en círculos técnicos.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Frame relay. Retransmisión de marcos.** Protocolo empleado en la interfaz entre dispositivos de usuario (por ejemplo, máquinas anfitrionas y enrutadores) y equipos de redes (por ejemplo, nodos de conmutación). Es más eficiente que X.25, protocolo del cual generalmente se considera como reemplazo.

**Frequency. Frecuencia.** Medida en Hertz (Hz), es el número de ciclos de una señal de corriente alterna por unidad de tiempo.

**FRMR. Rechazo de trama.**

**Full dúplex.** Capacidad de transmisión simultánea de datos en ambas direcciones.

**GC. Gestión de capa.**

**Half dúplex.** Capacidad de transmitir datos en sólo una dirección a la vez.

**H Channel. Canal H.** Canal ISDN primario full dúplex que opera a 384 Kbps.

**HDLC High-level Data Link Control. Control de enlace de datos de alto nivel.** Protocolo de capa de enlace ISO estándar por bits de uso común, derivado de SDLC. Especifica un método de encapsulamiento de datos en enlaces serie sincrónicos. El servicio HDLC de Cisco sólo maneja la creación de marcos y funciones de suma de control (checksum).

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI**

**Header. Encabezado.** Información de control que se añade a los datos antes de encapsularlos para su transmisión en la red.

**I.- Tramas de información numeradas.**

**ICED.-** Identificador de conexión de enlace de datos.

**IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.** Instituto de Ingenieros eléctricos y electrónicos. Organización profesional que define estándares de redes. Los estándares LAN de IEEE son los predominantes en la actualidad, e incluyen protocolos similares o virtualmente equivalentes a Ethernet y Token Ring.

**IET.-** Identificador de punto extremo de terminal.

**IPAS.-** Identificador de punto de acceso al servicio.

**IPEC.-** Identificador de punto extremo de conexión de enlace de datos.

**interfaz.** Conexión entre dos sistemas o dispositivos. En la terminología de enrutadores, es una conexión de red. También se refiere a la frontera entre capas adyacentes del modelo OSI. En telefonía, es una frontera compartida que está definida por características de interconexión física. comunes, características de la señal y significados de las señales intercambiadas.

**Interference. Interferencia.** Ruido indeseado en el canal de comunicación.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA ROSI.**

**Internetworking. Interconexión de redes.** Término genérico usado para referirse a la industria que surgió alrededor del problema de conectar redes. El término se puede referir tanto a productos como a procedimientos y tecnologías.

**IP Internet Protocol. Protocolo Internet.** Protocolo de capa 3 (capa de red) que contiene información de direccionamiento y de control para permitir el enrutamiento de paquetes. Está documentado en RFC 791.

**ISDN Integrated Services Digital Network. Red digital de servicios integrados.** Protocolos de comunicación propuestos por las compañías telefónicas para lograr que las redes de teléfono transmitan datos, voz, y otros materiales de la fuente.

**ISO International Organization for Standardization. Organización internacional para la estandarización.** Organización internacional responsable de una amplia gama de estándares, incluyendo aquellos relevantes para las redes. ISO es la responsable del modelo de referencia de redes más popular: el modelo de referencia OSI.

**LAN Local Area Network. Red de área local.** Red que cubre un área geográfica relativamente pequeña (usualmente no mayor que un grupo local de edificios). Comparadas con las redes WAN, las redes LAN suelen caracterizarse por velocidades de transferencia de datos relativamente altas y una relativamente baja incidencia de errores.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**LAPB Link Access Procedure Balanced.** Procedimiento balanceado de acceso de enlace. Derivado de HDLC, es una versión CCITT X.25 de un protocolo de enlace de datos por bits.

**LAPD Link Access Protocol D.** Protocolo D de acceso de enlace. Protocolo ISDN de capa de enlace (link layer) para el canal D. Se derivó del protocolo LAPB CCITT X.25 y está diseñado primordialmente para satisfacer los requerimientos de señalización del acceso básico ISDN. Está definido por las recomendaciones Q.920 y Q.921 de CCITT.

**Leased line.** Línea arrendada o privada. Línea de transmisión reservada por un portador de comunicaciones para uso privado de un cliente.

**Link layer.** Capa de enlace. Véase data link layer.

**Logical channel.** Canal lógico. Trayectoria de comunicaciones no dedicada, para conmutación de paquetes, entre dos o más nodos de la red. Mediante conmutación de paquetes pueden existir varios canales lógicos simultáneamente en un mismo canal físico.

**Mensaje.** Véase message.

**Message.** Mensaje. Agrupamiento lógico de información en la capa de aplicación (application-layer). Véase también packet, frame, segment y datagram.



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Message switching. Conmutación de mensajes.** Técnica de conmutación que transmite mensajes de nodo a nodo en una red. El mensaje se almacena en cada nodo hasta que llega el momento en que se consigue una trayectoria de envío. Véase también packet switching y circuit switching.

**Modelo de referencia OSI. Véase OSI Reference Model.**

**MODEM Modulator-Demodulator. Modulador-Demodulador.** Dispositivo que convierte señales digitales a una forma adecuada para transmisión sobre medios de comunicación analógicos, y viceversa.

**Modulation. Modulación.** Proceso por el cual se transforman las características de las señales para representar información.

**Mu-law. Ley mu.** Estándar de compresión y expansión (companding) norteamericano usado en conversiones entre señales analógicas y digitales en sistemas PCM.

**N(S).**- Número secuencial en emisión.

**N(R).**- Número secuencial en recepción.

**Network. Red.** Conjunto de computadoras y otros dispositivos que son capaces de comunicarse entre sí empleando un medio reticular.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA ROSI.**

**Network address. Dirección de la red.** También llamada protocolo de la red (network protocol), es una dirección de la capa de red (network layer) que se refiere a un dispositivo lógico, no físico, de la red.

**Network layer. Capa de red.** Capa 3 del modelo de referencia OSI. La capa 3 es en donde ocurre el enrutamiento.

**N-ISDN Narrow-band ISDN.** ISDN de banda angosta.

**Noise. Ruido.** Señales indeseadas en el canal de comunicaciones.

**Open architecture. Arquitectura abierta.** Arquitectura para la cual terceros pueden desarrollar productos legalmente, y de la que existen especificaciones de dominio público.

**OSI Open System Interconnection. Interconexión abierta de sistemas.** Programa internacional de estandarización, apoyado por ISO y CCITT, para desarrollar estándares para redes de datos. Facilita la interoperabilidad de equipos hechos por diversos fabricantes.

**OSI Reference Model. Modelo de Referencia OSI.** Modelo de arquitectura de redes desarrollado por ISO y CCITT. Consiste en siete capas, cada una de las cuales especifica funciones particulares de la red, tales como direccionamiento, control de flujo, control de errores, encapsulamiento, transferencia confiable de mensajes y muchas otras. La capa más alta

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

(application layer, capa de aplicación) es la más cercana al usuario. La capa más baja (physical layer, la capa física) es la más cercana a la tecnología del medio físico. El modelo de referencia OSI es universalmente usado como método de enseñar y entender la funcionalidad de la red.

**Packet. Paquete.** Agrupamiento lógico de información que incluye un encabezado (header) y (normalmente) datos del usuario. Véase también frame, datagram, segment, message.

**Packet switching. Conmutación de paquetes.** Red en la cual los nodos comparten el ancho de banda porque mandan unidades lógicas de información (packets) en forma intermitente. En contraste, una red de conmutación de circuitos (circuit switching) dedica un circuito a la vez para la transmisión de datos.

**Paquete.** Véase packet.

**PAS.** Punto de acceso al servicio.

**PBX Private Branch Exchange. Conmutador privado.** Conmutador telefónico en las instalaciones del usuario.

**PC.** Primitiva de confirmación.

**PCM Pulse Code Modulation. Modulación por código de pulsos.** Transmisión de información analógica en forma digital mediante muestreo y codificación con un número fijo de bits.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**PEC.-** Punto extremo de conexión de enlace de datos.

**P/F Poll/Final bit. Solicitud de datos/Bit final.** Protocolo sincrónico de bit en bit de la capa de enlace que indica la función de un frame o marco. Si el marco es una orden, un "1" en ese bit indica una solicitud de datos. Si el marco es una respuesta, un "1" en ese bit indica que el marco actual es el último de la respuesta.

**Physical address. Dirección física.** Término empleado algunas veces para referirse a la dirección de la capa de enlace (link-layer) de un dispositivo de red. Contrasta con una dirección de red o de protocolo (network, protocol), que son direcciones de la capa de red.

**Physical layer. Capa física. Capa 1 del modelo OSI.** La capa física define las interfaces eléctricas, mecánicas y físicas a la red, así como los aspectos del medio de la red.

**PI.-** Primitiva de indicación.

**POA.-** Punto de origen de asignación.

**PP.-** Primitiva de petición.

**PR.-** Primitiva de respuesta.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Presentation layer. Capa de presentación.** Capa 6 del modelo de referencia OSI. Esta capa se encarga de la sintaxis de los datos intercambiados entre dos entidades de la capa de aplicación.

**Primary station. Estación primaria.** En los protocolos sincrónicos por bits de la capa de enlace, tales como HDLC y SDLC, es la estación que controla las actividades de transmisión de los secundarios y efectúa otras funciones, tales como control de errores, mediante encuestas (polling) u otros medios. Los primarios envían órdenes a los secundarios y reciben las respuestas.

**Protocol. Protocolo.** Descripción formal de un conjunto de reglas y convenciones que gobiernan la forma en la que los dispositivos de una red intercambian información.

**PSTN Public Switched Telephone Network. Red pública telefónica conmutada.** Se refiere a la red telefónica.

**Red. Véase network.**

**Redundancy. Redundancia.** En telefonía, es la parte de la información total contenida en un mensaje que se puede eliminar sin pérdida de información o significado esencial. En computación, son los elementos múltiples (redundantes) de un sistema que efectúan la misma función.

**REJ.- Rechazo.**

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Relay. Relevador.** Terminología OSI para el dispositivo que conecta dos o más redes o sistemas de redes. Un relevador de la capa 2 es un puente. Un relevador de la capa 3 es un enrutador.

**RI.-** Número de referencia.

**RNR.-** No preparado para recibir.

**RR.-** Preparado para recibir.

**S.-** Trama de supervisión.

**SABME.-** Activación del modo balanceado asincronico ampliado.

**SEC.-** Sufijo de punto extremo de conexión de enlace de datos.

**SDLC. Synchronous Data Link Control. Control sincrónico de enlace de datos.** Protocolo IBM sincrónico por bits de la capa de enlace que ha dado lugar a numerosos protocolos similares, incluyendo HDLC y LAPB.

**Secondary station. Estación secundaria.** En protocolos de capa de enlace sincrónicos por bits, como HDLC, es una estación que responde a las órdenes de una estación primaria. Véase primary station.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Session layer. Capa de sesión.** Capa 5 del modelo OSI. Coordina las actividades de la sesión entre aplicaciones, incluyendo control de errores del nivel de aplicación, control de diálogos y llamadas remotas a procedimientos.

**Signalling. Señalización.** Proceso de enviar una señal de transmisión en un medio físico para propósitos de comunicación.

**Simplex transmission. Transmisión simplex.** Transmisión de datos en una sola dirección.

**Synchronization. Sincronización.** El establecimiento de tiempos en común para el emisor y el receptor.

**Synchronous transmission. Transmisión asincrónica.** Operación de un sistema de red en donde los acontecimientos suceden en tiempos precisos.

**T1. Terminología Bell** que se refiere a un sistema de portadora digital usada para la transmisión de datos a través de la jerarquía telefónica. La velocidad de transmisión es de 1.544 Mbps.

**TDM Time Division Multiplexing. Multiplexaje por división de tiempo.** Técnica en la que se puede asignarse ancho de banda a información de múltiples canales en un solo cable, basándose en distribución de intervalos de tiempo.

**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**Telecommunications. Telecomunicaciones.** Término referido a las comunicaciones (que normalmente involucran sistemas de cómputo) en la red telefónica.

**Telex. Telex.** Servicio de telemecanografía que permite a los abonados enviar mensajes en la red telefónica pública (PSTN).

**Transport layer. Capa de transporte.** Capa 4 del modelo de referencia OSI. Es la responsable de la comunicación confiable entre nodos terminales de la red. Realiza los controles de flujo y de errores y suele usar circuitos virtuales para asegurar entrega confiable de datos.

**U.-** Tramas no numeradas.

**UA.-** Acuse de recibo no numerado.

**Ui.-** Información no numerada.

**V(A).-** Variable de estado de acuse de recibo.

**V(R).-** Variable de estado en recepción.

**V(S).-** Variable de estado en emisión.

**WAN Wide-Area Network. Red de área amplia.** Red que ocupa un área geográfica amplia. Véase también LAN y MAN.



**PLANES FUNDAMENTALES DE TELMEX DE SEÑALIZACIÓN DE LA RDSI.**

**X.25** Recomendación CCITT que define el formato de los paquetes para transferencias de datos en redes públicas de datos. Muchos establecimientos tienen redes X.25 que les dan acceso a terminales remotas. Esas redes se pueden usar para otros tipos de datos, incluyendo los protocolos Internet, DECnet, y XNS.

**XID.**- Intercambio de identificación.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**- PLAN GENERAL DE TELMEX DE LA RDSI.**

**TELÉFONOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.**

**1990**

**- PLAN FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACIÓN DE USUARIO-RDSI (CANAL D)**

**TELÉFONOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.**

**1990**

**-REDES DE COMPUTADORAS, PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES.**

**BLACK UYLES.**

**EDITORIAL MACROBIT.**

**-REDES DE ORDENADORES.**

**TANENBAUM ANDREW.**

**EDITORIAL PRENTICE HALL.**

**-DATA COMMUNICATIONS, COMPUTER NETWORKS AND OPEN SYSTEMS.**

**HALSALL FRED.**

**EDITORIAL ADISON - WESLEY.**