

## **RESOLUCIÓN 353-18-CONATEL-2007**

### **CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CONATEL**

#### **CONSIDERANDO:**

Que el Consejo Nacional de Telecomunicaciones tiene la representación del Estado para ejecutar, a su nombre, las funciones de administración y regulación de los servicios de telecomunicaciones.

Que de conformidad con el artículo 87 del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el CONATEL es el ente público encargado de establecer en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de los servicios de telecomunicaciones en el Ecuador.

Que el artículo 88 en sus literales b), c) d), f) y m) del Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, le facultan al CONATEL a establecer los reglamentos y dictar las normas que regulen los servicios de telecomunicaciones.

Que la Ley para la Transformación Económica del Ecuador, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 34-S del 13 de marzo del 2000, reformó la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, consagrando el régimen de libre competencia para la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones.

Que de conformidad con el artículo 19 del Reglamento General a la Ley Especial a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el CONATEL, en uso de sus atribuciones legales, dictará regulaciones para proteger y promover la libre competencia en el sector de las telecomunicaciones; para evitar o poner fin a actos contrarios a la misma.

Que es necesario que el CONATEL establezca la normativa técnica para el desarrollo de las actuales y futuras redes y servicios de telecomunicaciones, así como para facilitar el ingreso de nuevos prestadores de servicios y nuevos servicios en el país.

Que es necesario proporcionar las directrices básicas para sincronizar las redes de telecomunicaciones, especificando un requisito mínimo de calidad que los prestadores de servicios de telecomunicaciones están obligados a cumplir tanto en una conexión extremo a extremo como en la interconexión.

Que la calidad de servicio puede ser afectada si se tiene una tasa de deslizamientos mayor a la especificada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

En ejercicio de sus atribuciones,

#### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO UNO.** Aprobar el Plan Técnico Fundamental de Sincronismo, que forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO DOS.** Los prestadores de los servicios de telecomunicaciones están obligados a efectuar en sus redes, las modificaciones necesarias para adaptarse a lo

dispuesto en el Plan de Implementación señalado en el numeral 13 del Plan Técnico Fundamental de Sincronismo.

**ARTÍCULO TRES.** Encargar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones:

- La administración del Plan Técnico Fundamental de Sincronismo de acuerdo a las disposiciones contenidas en la presente resolución y teniendo en cuenta los principios de equidad, transparencia, eficacia y promoción de la competencia.
- La coordinación con la Superintendencia de Telecomunicaciones y los prestadores de los servicios de telecomunicaciones para la aplicación y puesta en marcha del Plan de Implementación.
- La actualización y revisión por lo menos cada dos años del texto del Plan Técnico Fundamental de Sincronismo.
- La implementación de un proceso continuo de análisis de los aspectos técnicos que tiene relación con el PTFSI producidos por la introducción de nuevas tecnologías, servicios y prestadores en el mercado.

**ARTÍCULO CUATRO.** Todos los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán remitir periódicamente a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones las mediciones de sincronismo en el formato que para el efecto establezca la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y con la periodicidad señalada en el Plan Técnico Fundamental de Sincronismo.

**ARTÍCULO CINCO.** Encargar a la Superintendencia de Telecomunicaciones el control y supervisión del proceso de implementación y de los reportes entregados por los prestadores de los servicios de telecomunicaciones, señalados en el artículo 4 de la presente Resolución.

**ARTÍCULO SEIS.** El presente Plan Técnico Fundamental de Sincronismo entrará en vigencia a partir de la publicación de la presente resolución en Registro Oficial.

Dado en Quito, 28 de junio de 2007.



**ING. JUAN CARLOS AVILES CASTILLO**  
PRESIDENTE DEL CONATEL



**AB. ANA MARÍA HIDALGO CONCHA**  
SECRETARIA DEL CONATEL

## **PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONISMO (PTFSI)**

## PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONISMO (PTFSI)

### INDICE

|        |                                                                                                                       |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | INTRODUCCIÓN.....                                                                                                     | 1  |
| 2      | OBJETIVOS .....                                                                                                       | 1  |
| 3      | DEFINICIONES .....                                                                                                    | 1  |
| 3.1    | Definiciones generales .....                                                                                          | 1  |
| 3.2    | Definiciones relacionadas con equipos de reloj .....                                                                  | 2  |
| 3.3    | Definiciones relacionadas con redes de sincronización.....                                                            | 2  |
| 3.4    | Definiciones relacionadas con modos de funcionamiento de reloj (aplicables a relojes subordinados) .....              | 3  |
| 3.5    | Definiciones relacionadas con la caracterización del reloj.....                                                       | 3  |
| 3.6    | Otras definiciones .....                                                                                              | 4  |
| 4      | ALCANCE.....                                                                                                          | 4  |
| 5      | PRINCIPIOS DEL PTFSI .....                                                                                            | 5  |
| 6      | ESTRATEGIAS BÁSICAS DEL PTFSI .....                                                                                   | 6  |
| 6.1    | Sobre el modelo de referencia a aplicarse en la red ecuatoriana .....                                                 | 6  |
| 6.2    | Objetivos de tasa de deslizamientos y distribución .....                                                              | 6  |
| 6.3    | Sobre la red de sincronismo de cada prestador de servicios de telecomunicaciones .....                                | 6  |
| 6.4    | Sobre los requerimientos de sincronismo en la interconexión .....                                                     | 7  |
| 6.5    | Sobre los conflictos de sincronismo que puedan presentarse entre prestadores de servicios de telecomunicaciones ..... | 7  |
| 6.6    | Sobre el plan de implementación .....                                                                                 | 7  |
| 7      | MODELO DE REFERENCIA A APLICARSE EN LA RED ECUATORIANA .....                                                          | 7  |
| 7.1    | Modelo de circuito de referencia de transmisión UIT-T G.822.....                                                      | 7  |
| 7.2    | Configuración de red básica de una conexión extremo a extremo en un ambiente liberalizado UIT-T G.101.....            | 8  |
| 7.3    | Modelos para la red ecuatoriana .....                                                                                 | 8  |
| 8      | OBJETIVOS DE TASA DE DESLIZAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN.....                                                               | 9  |
| 8.1    | Objetivo de deslizamientos controlados en una conexión internacional o canal portador a 64 Kbits/s.....               | 10 |
| 8.2    | Distribución general de los objetivos de calidad de funcionamiento en materia de deslizamientos controlados .....     | 10 |
| 8.3    | Objetivos de tasa de deslizamiento atribuible a cada segmento del modelo para la categoría de calidad a).....         | 11 |
| 8.4    | Distribución de los objetivos como proporción del tiempo total para las categorías de calidad b) y c).....            | 11 |
| 8.5    | Distribución de tasas de deslizamiento por prestador de servicios de telecomunicaciones .....                         | 12 |
| 9      | PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA RED DE SINCRONISMO DE CADA PRESTADOR DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES .....            | 13 |
| 10     | MÉTODOS DE SINCRONISMO EN LA INTERCONEXION Y CALIDAD DE LOS RELOJES .....                                             | 14 |
| 10.1   | Interconexión nacional .....                                                                                          | 14 |
| 10.1.1 | Métodos de sincronismo .....                                                                                          | 14 |
| 10.1.2 | Calidad de los relojes de los nodos de interconexión .....                                                            | 14 |
| 10.2   | Interconexión internacional .....                                                                                     | 14 |
| 10.2.1 | Calidad de los relojes de los nodos internacionales .....                                                             | 14 |
| 11     | MEDICIONES DE TASAS DE DESLIZAMIENTOS .....                                                                           | 15 |
| 12     | ADMINISTRACIÓN DEL PTFSI.....                                                                                         | 15 |
| 12.1   | Actividades de control.....                                                                                           | 15 |
| 13     | PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....                                                                                          | 15 |

## **PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONISMO (PTFSI)**

### **1 INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a las políticas establecidas por el CONATEL en la etapa de apertura del mercado de telecomunicaciones, concordante con lo planteado para el corto plazo en La Ley para la Transformación Económica del Ecuador, ha considerado prioritario la revisión, actualización y elaboración de los Planes Técnicos Fundamentales (PTF), con un nuevo enfoque de regular lo estrictamente necesario y convirtiéndose en una normativa técnica básica y necesaria para el desarrollo de las redes y servicios de telecomunicaciones en el Ecuador.

Esta normativa técnica desempeñará un importante papel, no solamente por la apertura del mercado, sino que, será un factor clave para:

- Promover la competencia como mecanismo de protección a los usuarios y garantizar una mejor calidad de los servicios de telecomunicaciones,
- Fomentar el desarrollo eficiente de las redes y servicios de telecomunicaciones,
- Incentivar la introducción de nuevas tecnologías,
- Procurar la integración y convergencia de redes,
- Facilitar la interconexión entre prestadores de servicios de telecomunicaciones y,
- Brindar a los usuarios servicios compatibles.

Este Plan proporciona las directrices necesarias para sincronizar las redes de telecomunicaciones, especificando un requisito mínimo de calidad que los prestadores de servicios de telecomunicaciones están obligados a cumplir tanto en una conexión extremo a extremo como en la interconexión.

### **2 OBJETIVOS**

- Establecer las directrices básicas que deberán seguir los prestadores de los servicios de telecomunicaciones, en cuanto a los objetivos de tasa de deslizamientos en una conexión digital extremo a extremo y en la interconexión, para brindar diferentes servicios de telecomunicaciones con una calidad acorde a los estándares internacionales.
- Especificar los requisitos mínimos de calidad que deberán cumplir los relojes de los nodos de interconexión y la adopción de medidas de seguridad para mantener sincronizadas las redes.

### **3 DEFINICIONES**

#### **3.1 Definiciones generales**

**Sincronización de la red:** Concepto genérico que describe la distribución de un tiempo o frecuencia ya sea de manera individual o conjunta, a todos los elementos de una red.

**Cadena de sincronización:** Interconexión activa de nodos y enlaces de sincronización.

**Deslizamiento:** Repetición o supresión de un bloque de bits en un tren de bits sincrónico o plesiócromo debido a una discrepancia en las velocidades de lectura y de escritura en una memoria intermedia.

**Tasa de deslizamientos:** Número de deslizamientos por unidad de tiempo.

**Fluctuación de fase (de temporización):** Variaciones a corto plazo de los instantes significativos de una señal digital con respecto a sus posiciones ideales en el tiempo (a corto plazo significa que la frecuencia de estas variaciones es mayor o igual a 10 Hz).

**Fluctuación lenta de fase:** Variaciones a largo plazo de los instantes significativos de una señal digital con respecto a sus posiciones ideales en el tiempo (a largo plazo significa que la frecuencia de estas variaciones es menor que 10 Hz).

### 3.2 Definiciones relacionadas con equipos de reloj

**Reloj:** Equipo que proporciona una señal de temporización.

**Reloj maestro:** Generador que produce una señal de frecuencia exacta para el control de otros generadores.

**Reloj de nodo:** Reloj que distribuye sincronización a uno o más equipos sincronizados.

**Reloj de referencia primario (PRC - Primary Reference Clock):** Patrón de frecuencia de referencia que suministra una señal de frecuencia de referencia conforme a la Recomendación UIT-T G.811.

**Reloj subordinado:** Reloj cuya salida de temporización está enganchada en fase a una señal de temporización de referencia recibida de un reloj de mayor calidad.

### 3.3 Definiciones relacionadas con redes de sincronización

**Modo maestro subordinado:** Modo en el que un reloj maestro designado se utiliza como patrón de frecuencia que se distribuye a otros relojes subordinados al reloj maestro.

**Modo plesiócromo:** Modo en el que la característica esencial de escalas o señales de tiempo es tal, que sus instantes significativos correspondientes se

producen con la misma cadencia nominal y cualquier variación de esta cadencia está restringida dentro de límites especificados.

**Enlace de sincronización:** Enlace entre dos nodos de sincronización por el que se transmite la sincronización.

**Red sincrónica:** Red en la que todos los relojes tienen la misma exactitud a largo plazo en condiciones normales de funcionamiento.

**Red de sincronización:** Red que proporciona señales de temporización de referencia. En general, la estructura de una red de sincronización comprende nodos de red de sincronización conectados mediante enlaces de sincronización.

**Nodo de red de sincronización:** Grupo de equipos en una ubicación física directamente temporizados por un reloj de nodo.

### **3.4 Definiciones relacionadas con modos de funcionamiento de reloj (aplicables a relojes subordinados)**

**Modo funcionamiento libre:** Condición de funcionamiento de un reloj cuya señal de salida está fuertemente influenciada por el elemento de oscilación y no controlada por técnicas de enganche de fase. En este modo, el reloj no ha tenido nunca una entrada de referencia de red, o ha perdido la referencia externa y no tiene acceso a los datos almacenados que podrían ser adquiridos de una referencia externa previamente conectada. El funcionamiento libre comienza cuando la salida de reloj no refleja la influencia de una referencia externa conectada, o una transición de la misma. El funcionamiento libre termina cuando la salida de reloj se engancha a una referencia externa.

**Modo régimen libre:** Condición de funcionamiento de un reloj que ha perdido su entrada de referencia de control y utiliza datos almacenados, adquiridos en funcionamiento enganchado, para controlar su salida. Los datos almacenados se utilizan para controlar las variaciones de fase y de frecuencia, lo que permite reproducir la condición enganchada conforme a especificaciones. El régimen libre comienza cuando la salida de reloj no refleja la influencia de una referencia externa conectada, o una transición de la misma. El régimen libre termina cuando la salida del reloj vuelve a la condición modo enganchado.

**Modo enganchado:** Condición de funcionamiento de un reloj subordinado en el que la señal de salida es controlada por una referencia de entrada externa, de modo que la señal de salida del reloj tiene la misma frecuencia media a largo plazo y la función de error de tiempo entre salida y entrada está limitada. El modo enganchado es el modo de funcionamiento previsto de un reloj subordinado.

### **3.5 Definiciones relacionadas con la caracterización del reloj**

**Desviación relativa de frecuencia:** Diferencia entre la frecuencia real de una señal y una frecuencia nominal especificada, dividida por la frecuencia nominal. La desviación relativa de frecuencia  $y(t)$  se expresa matemáticamente como:

$$y(t) = \frac{v(t) - v_{\text{nom}}}{v_{\text{nom}}}$$

**Precisión o exactitud de frecuencia:** Máxima desviación relativa de frecuencia durante un período especificado.

**Estabilidad de frecuencia:** Variación de frecuencia espontánea o ambiental o ambas a la vez, en un intervalo de tiempo determinado.

**Generación de ruido:** Cantidad de ruido de fase producida en la salida de un reloj.

**Discontinuidad de fase:** Pérdida de fase en un intervalo de tiempo de la señal de salida debido a una operación interna del reloj.

### 3.6 Otras definiciones

**CONATEL:** Consejo Nacional de Telecomunicaciones.

**Conexión de extremo a extremo:** Circuito de comunicaciones incluido los equipos terminales

**ETSI (European Telecommunications Standard Institute):** Instituto de Estándares de Telecomunicaciones Europeas.

**PTF:** Plan Técnico Fundamental.

Es una directriz técnica básica para el desarrollo e interconexión de las redes de telecomunicaciones.

**PTFSI:** Plan Técnico Fundamental de Sincronismo.

**SENATEL:** Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.

**SUPTTEL:** Superintendencia de Telecomunicaciones.

**TE (Terminal Equipment):** Equipo Terminal.

**UIT-T:** Sector de normalización de las telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

**UNI (User Network Interface):** Interfase usuario-red.

**HRX (Hypothetical Reference Connection):** Conexión ficticia de referencia.

## 4 ALCANCE

El PTFSI tiene una aplicación en todo el territorio nacional y su cumplimiento es de carácter obligatorio para todos los prestadores de los servicios de

telecomunicaciones que utilizan e interconectan redes digitales de telecomunicaciones.

La calidad de funcionamiento desde el punto de vista de la tasa de deslizamientos de extremo a extremo, debe satisfacer las exigencias de los servicios telefónicos y no telefónicos en una conexión digital a 64 Kbit/s.

## **5 PRINCIPIOS DEL PTFSI**

- 5.1 El PTFSI proporciona un requisito mínimo de calidad en cuanto al objetivo de la tasa de deslizamientos a alcanzar en una conexión extremo a extremo y la correspondiente distribución para cada uno de los prestadores de servicios de telecomunicaciones que intervienen en la conexión.
- 5.2 La distribución de la tasa de deslizamientos se hará utilizando un circuito modelo de referencia de transmisión digital aplicado al Ecuador, el mismo que se basará en los modelos generales descritos en las Recomendaciones UIT-T G.822 y G.101.
- 5.3 Con respecto a los métodos de sincronismo utilizados al interior de la red de cada prestador, el PTFSI deja en libertad a los prestadores de servicios de telecomunicaciones para que utilicen los métodos que mejor se ajusten a sus necesidades, siempre y cuando garanticen el cumplimiento de la tasa de deslizamientos.
- 5.4 Con el fin de garantizar en un enlace internacional plesiócrono una tasa de deslizamientos adecuada para los diferentes servicios de telecomunicaciones, se adopta lo especificado en la Recomendación UIT-T G.811 sobre la tasa máxima que no debe ser superior a un deslizamiento cada 70 días, lo que equivale a tener en cada central internacional un reloj con una precisión mayor de  $1 \times 10^{-11}$ .
- 5.5 En la interconexión se establecen requerimientos mínimos que deberán cumplir los relojes de los nodos y ciertas medidas de seguridad de sincronismo.
- 5.6 En caso de conflicto entre prestadores de servicios de telecomunicaciones la SENATEL distribuirá las tasas de deslizamiento tomando como referencia los principios establecidos en las Recomendaciones UIT-T G.822 y G.101 y en caso necesario se tomará los estudios y normas de otros organismos internacionales.
- 5.7 El PTFSI no es estático y por lo tanto será actualizado cuando las circunstancias tecnológicas y de servicio así lo exijan. La actualización se llevará a cabo por propia iniciativa de la SENATEL y en caso de que se justifique a petición de cualquier prestador.

## **6 ESTRATEGIAS BÁSICAS DEL PTFSI**

En una etapa de liberalización del mercado de telecomunicaciones se debe tener en cuenta que existirán varios prestadores de servicios de telecomunicaciones interconectadas en una conexión digital extremo a extremo. La calidad de servicio puede ser afectada si se tiene una tasa de deslizamientos mayor a la especificada por la UIT-T, por esta razón se pretende distribuir esta tasa según un circuito de referencia aplicado al Ecuador y que considere la interconexión entre varios prestadores. De esta forma se podrá mediante las mediciones respectivas exigir a los prestadores de servicios de telecomunicaciones el cumplimiento de los valores de deslizamientos correspondientes a sus redes.

La aparición de nuevos servicios y las exigencias mayores de tasas de deslizamiento para ofrecer una calidad de acuerdo a normas internacionales conlleva a que el PTFSI especifique esos objetivos y establezca requerimientos mínimos de sincronismo en la interconexión.

Teniendo en cuenta la existencia de variedad de métodos y nuevas tecnologías de sincronismo, se dejará en libertad a los prestadores de servicios de telecomunicaciones que diseñen sus redes de sincronismo con los métodos y tecnologías que mejor crean conveniente pero exigiendo el cumplimiento de los objetivos de deslizamiento en el segmento de responsabilidad de cada prestador y en la interconexión.

### **6.1 Sobre el modelo de referencia a aplicarse en la red ecuatoriana**

Se desarrollará tomando en cuenta el modelo de referencia descrito en la Recomendación de UIT-T G.101 para un ambiente liberalizado y el circuito ficticio de referencia detallado en la Recomendación UIT-T G. 821.

Se agregará al modelo algunas características propias de las redes que están en servicio en el país.

### **6.2 Objetivos de tasa de deslizamientos y distribución**

Se acogen los objetivos de tasas de deslizamientos detallados en la Recomendación UIT-T G.822 para una conexión digital internacional extremo a extremo a 64 Kbit/s.

Se adoptará diferentes objetivos para diversas condiciones de explotación en relación con la evaluación de la calidad de la conexión.

Dichas tasas serán distribuidas a cada segmento del circuito de referencia para el Ecuador y para cada prestador de servicios de telecomunicaciones.

### **6.3 Sobre la red de sincronismo de cada prestador de servicios de telecomunicaciones**

Las redes de sincronismo gestionadas por cada prestador podrán ser diseñadas y planificadas con los métodos y tecnologías que éstas elijan, siguiendo las recomendaciones de la UIT-T o de otros organismos internacionales.

#### 6.4 Sobre los requerimientos de sincronismo en la interconexión

Se especifican los requerimientos mínimos en cuanto a la calidad de los relojes de los nodos de interconexión y las medidas de seguridad de los enlaces.

En los acuerdos de interconexión se deberán detallar los métodos y otros requerimientos de sincronismo necesarios para garantizar la calidad de los enlaces.

#### 6.5 Sobre los conflictos de sincronismo que puedan presentarse entre prestadores de servicios de telecomunicaciones

El PTFSI proporciona directrices básicas sobre los requerimientos mínimos que deberán cumplir los prestadores de servicios de telecomunicaciones en aspectos de sincronismo para alcanzar los objetivos de deslizamiento en una conexión extremo a extremo y en la interconexión siguiendo las recomendaciones de UIT-T o de otro organismo internacional.

En el caso de que los prestadores de servicios de telecomunicaciones acudieran a la SENATEL para que resuelva algún conflicto sobre el sincronismo, ésta procederá a aplicar en primer lugar las directrices emitidas en este documento y en segundo lugar las recomendaciones publicadas por la UIT-T o de ser necesario normas publicadas por otros organismos internacionales.

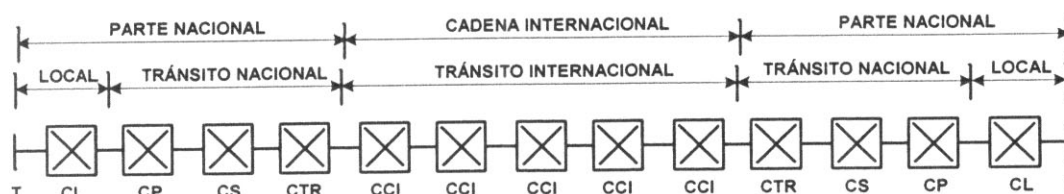
#### 6.6 Sobre el plan de implementación

El PTFSI se ejecutará a través de un plan de implementación, el cual fija los principales plazos para que los prestadores de servicios de telecomunicaciones alcancen o cumplan con las condiciones planteadas en el presente PTF.

### 7 MODELO DE REFERENCIA A APLICARSE EN LA RED ECUATORIANA

#### 7.1 Modelo de circuito de referencia de transmisión UIT-T G.822

Los objetivos de tasa de deslizamientos para una conexión internacional de extremo a extremo se estipulan en relación con la HRX digital normalizada de 27.500 km de longitud indicada en la figura 1.



Donde:

T: Equipo Terminal  
CL: Central Local  
CP: Central Primaria  
CS: Central Secundaria  
CTR: Central Terciaria  
CCI: Central de Conmutación Internacional

Figura 1 - HRX de un circuito internacional

La conexión internacional está compuesta de dos segmentos nacionales y una cadena internacional. Un segmento nacional lo conforman una parte local y una parte de tránsito nacional.

## 7.2 Configuración de red básica de una conexión extremo a extremo en un ambiente liberalizado UIT-T G.101.

La configuración básica es la que se detalla en la figura 2 y está conformada por una conexión de extremo a extremo con terminales en cada uno de ellos y redes de acceso conectadas mediante redes de tránsito nacionales o internacionales. En un ambiente liberalizado estas redes pueden ser gestionadas por diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones.



Figura 2 – Configuración de red básica en un ambiente liberalizado

## 7.3 Modelos para la red ecuatoriana

A fin de que se reflejen las condiciones de apertura del mercado ecuatoriano de telecomunicaciones, con la interconexión de varias redes de diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones se han combinado los dos conceptos de los modelos descritos en los numerales 7.1 y 7.2 y se han determinado los modelos que se aplicarán en la red ecuatoriana para un circuito internacional y un circuito nacional. Estos modelos se muestran en las figuras 3 y 4.

### 1/2 Circuito internacional Ecuador

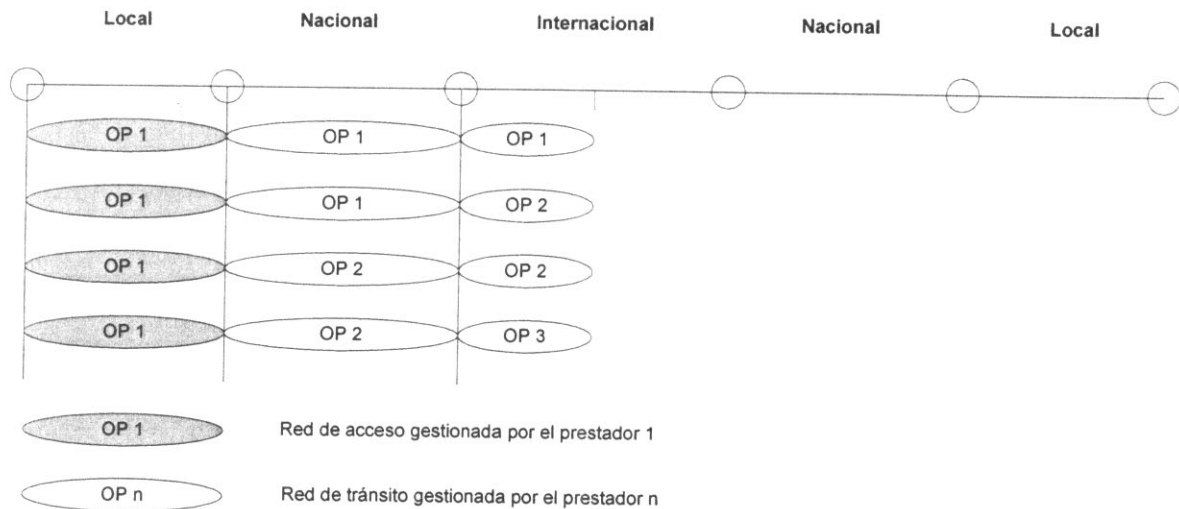


Figura 3 – Circuito de referencia internacional para el Ecuador

### Circuito nacional Ecuador

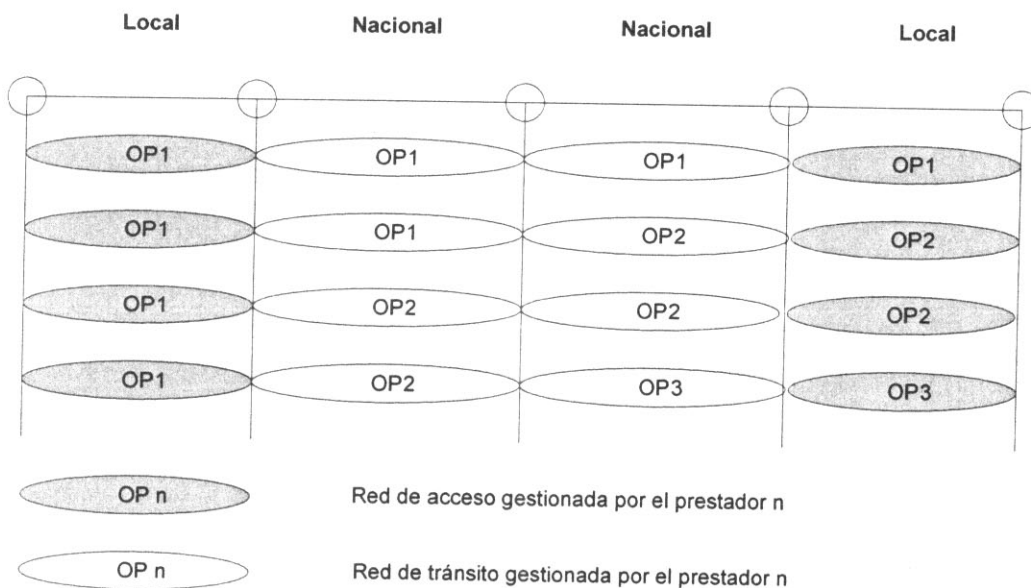


Figura 4 – Circuito de referencia nacional

## 8 OBJETIVOS DE TASA DE DESLIZAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN

Se deberá acoger los objetivos de tasa de deslizamiento y procedimiento de distribución establecidos en la Recomendación UIT-T G.822 para la conexión ficticia de referencia de sincronismo.

## 8.1 Objetivo de deslizamientos controlados en una conexión internacional o canal portador a 64 Kbits/s

En el cuadro 1 se presentan los objetivos de tasa de deslizamientos de octetos en una conexión internacional de 27.500 km de longitud o en un canal portador correspondiente.

| Categoría de calidad | Tasa media de deslizamientos                                         | Proporción de tiempo (Nota 1) |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| a)<br>(Nota 2)       | ≤ 5 deslizamientos en 24 horas                                       | > 98,9%                       |
| b)                   | > 5 deslizamientos en 24 horas<br>y<br>≤ 30 deslizamientos en 1 hora | < 1,0%                        |
| c)                   | >30 deslizamientos en 1 hora                                         | < 0,1%                        |

Cuadro 1 - Objetivos de tasas de deslizamientos

Nota 1: Tiempo total ≥ 1 año.

Nota 2: Se prevé que la característica nominal de deslizamientos debida solamente a la explotación plesiócrona no excederá de 1 deslizamiento en 5,8 días.

## 8.2 Distribución general de los objetivos de calidad de funcionamiento en materia de deslizamientos controlados

El procedimiento de distribución recomendado se basa en la subdivisión de los porcentajes constitutivos de los objetivos de tiempo para las categorías de calidad b) y c) cuadro 1. Los objetivos se atribuyen a las diversas secciones de la HRX como se indica en el cuadro 2.

| Sección de la HRX según:<br><br>Figura 1 | Proporción atribuida de:<br><br>Cada objetivo del cuadro 1 | Objetivo como proporción del tiempo total (Nota 1) |        |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|
|                                          |                                                            | (b)                                                | (c)    |
| Parte de tránsito internacional          | 8,0%                                                       | 0,08%                                              | 0,008% |
| Cada parte de tránsito nacional          | 6,0%                                                       | 0,06%                                              | 0,006% |
| Cada parte local                         | 40,0%                                                      | 0,40%                                              | 0,040% |

Nota 1: Tiempo total  $\geq 1$  año

Cuadro 2 - Porcentajes de distribución de tasas deslizamientos

### 8.3 Objetivos de tasa de deslizamiento atribuible a cada segmento del modelo para la categoría de calidad a)

El valor de tasa de deslizamiento para la categoría de calidad a)  $\leq 5$  deslizamientos en 24 horas se reparte según lo que se especifica en el cuadro 3.

| Segmento del modelo                  | Proporción atribuida | Objetivo de tasa de deslizamiento     |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Cada parte de tránsito internacional | 4%                   | $\leq 0.2$ deslizamientos en 24 horas |
| Cada parte de tránsito nacional      | 6%                   | $\leq 0.3$ deslizamientos en 24 horas |
| Cada parte local                     | 40%                  | $\leq 2$ deslizamientos en 24 horas   |

Cuadro 3 - Objetivos de tasas de deslizamientos por segmento

### 8.4 Distribución de los objetivos como proporción del tiempo total para las categorías de calidad b) y c)

El procedimiento de distribución recomendado se basa en la subdivisión de los porcentajes constitutivos de los objetivos de tiempo para las categorías de calidad b) y c). Los objetivos se atribuyen a las diversas secciones de la HRX como se indica en el cuadro 4.

| Sección de la HRX                    | Proporción atribuida | Objetivo como proporción del tiempo total (Nota 1) |        |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|--------|
|                                      |                      | (b)                                                | (c)    |
| Cada parte de tránsito internacional | 4,0%                 | 0,04%                                              | 0,004% |
| Cada parte de tránsito nacional      | 6,0%                 | 0,06%                                              | 0,006% |
| Cada parte local                     | 40,0%                | 0,40%                                              | 0,040% |

Nota 1: Tiempo total  $\geq 1$  año

Cuadro 4 - Objetivos con proporción de tiempo total

## 8.5 Distribución de tasas de deslizamiento por prestador de servicios de telecomunicaciones

La distribución de las tasas de deslizamiento por prestador de servicios de telecomunicaciones se realiza según el segmento o parte del segmento del circuito de referencia que cubra cada prestador. En las figuras 5 y 6 se presenta la forma de distribución.

### 1/2 Circuito internacional Ecuador

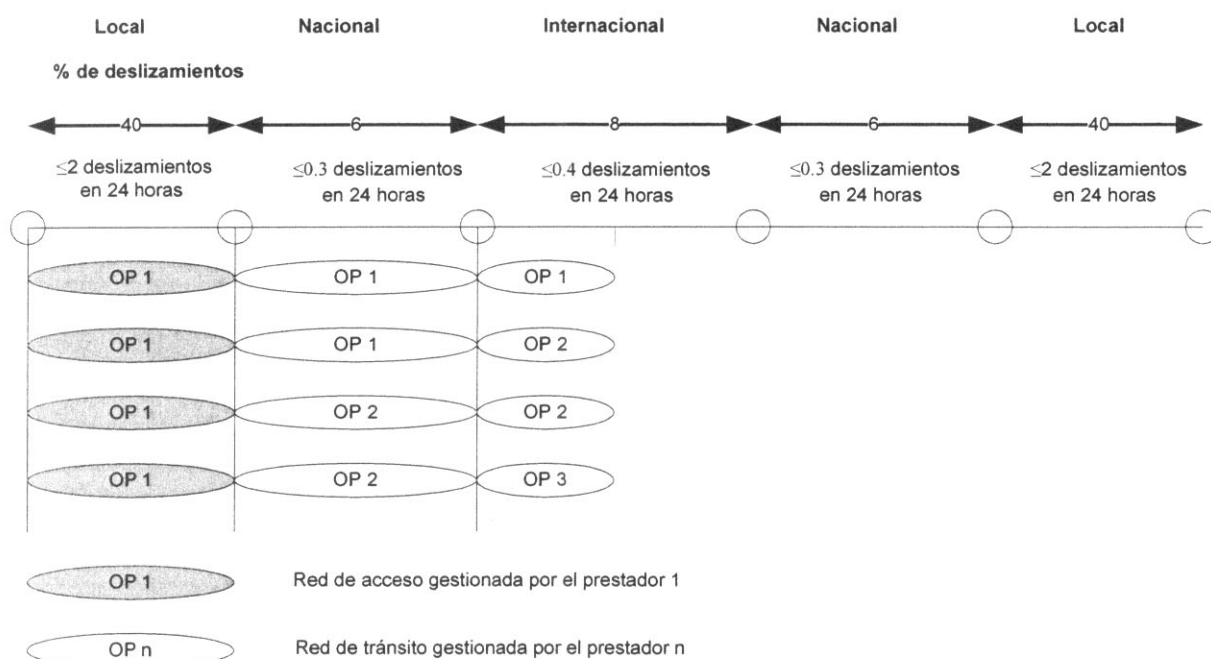


Figura 5 - Distribución de tasas de deslizamiento en el circuito internacional

## Circuito nacional Ecuador

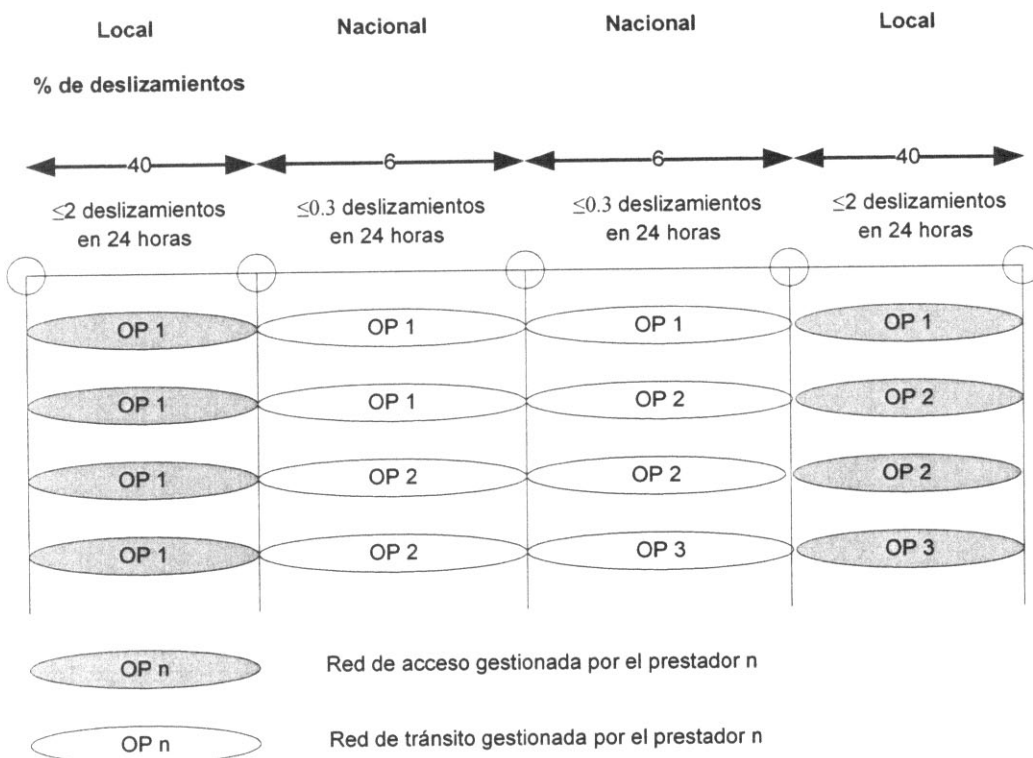


Figura 6 - Distribución de tasas de deslizamiento en el circuito nacional

## 9 PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA RED DE SINCRONISMO DE CADA PRESTADOR DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

La red de sincronismo del Ecuador está conformada por las diferentes redes de sincronismo de los prestadores de servicios de telecomunicaciones de las redes de telefonía fija y de telefonía móvil, las cuales se interconectan a través de los nodos y enlaces de sincronismo y otras actúan en forma plesiócrona. Los prestadores de los servicios portadores que utilizan sistemas digitales también disponen de sus propias redes de sincronismo, funcionando en forma sincrónica o en forma plesiócrona.

En el caso que un prestador de servicios de telecomunicaciones decida que su red funcione en forma plesiócrona, esa red deberá disponer de un RPC con la precisión y características descritas en la Recomendación de UIT-T G.811.

Las redes de sincronismo gestionadas por cada prestador de servicios de telecomunicaciones podrán ser planificadas y diseñadas con los métodos y tecnologías que elijan cada prestador pero cumpliendo con los aspectos descritos en este PTFSI en cuanto los objetivos de deslizamientos a alcanzar, las condiciones mínimas de calidad en la interconexión y otros aspectos especificados en el PTFSI.

## **10 MÉTODOS DE SINCRONISMO EN LA INTERCONEXION Y CALIDAD DE LOS RELOJES**

### **10.1 Interconexión nacional**

#### **10.1.1 Métodos de sincronismo**

Cuando dos redes de diferente prestador de servicios de telecomunicaciones se interconectan para brindar un servicio, deben en aspectos de sincronismo optar por uno de los siguientes métodos: actuar en forma plesiócrona o en forma sincrónica.

En el primer caso cada red funciona en forma independiente. En el segundo caso las redes estarán sincronizadas a través de los nodos de interconexión y enlaces de sincronismo utilizando principalmente el método maestro-subordinado.

En la interconexión sincrónica se requiere aumentar la confiabilidad de la distribución de la señal de temporización, disponiendo por lo menos de dos enlaces de sincronismo, uno activo y el otro en reserva que funcionaría en caso de fallas.

En los convenios de interconexión entre prestadores de servicios de telecomunicaciones, deberá detallarse la metodología de sincronismo a utilizar. Si es un método maestro - subordinado se dejará en claro qué red debe subordinarse y las condiciones de los enlaces de sincronismo. Una red que tenga un RPC de menor precisión se subordinará a la que tiene un RPC de mayor precisión.

#### **10.1.2 Calidad de los relojes de los nodos de interconexión**

Los nodos de sincronismo en la interconexión deberán estar provistos de relojes con características similares a un RPC o mínimo un reloj subordinado con una precisión mayor de  $1 \times 10^{-10}$  y que cumpla con las condiciones descritas en la Recomendación UIT-T G.812 sobre los siguientes aspectos:

- Generación de ruido
- Fluctuación lenta de fase
- Fluctuación de fase
- Discontinuidad de fase
- Funcionamiento en régimen libre de fase

### **10.2 Interconexión internacional**

Los centros de conmutación internacional están interconectados por enlaces internacionales que funcionan plesiócronamente y deben cumplir con una tasa máxima de deslizamiento de un deslizamiento cada 70 días.

#### **10.2.1 Calidad de los relojes de los nodos internacionales**

Para alcanzar el objetivo especificado en el numeral 10.2 los relojes de los nodos internacionales deberán tener una precisión mayor de  $1 \times 10^{-11}$  y cumplir con las condiciones descritas en la Recomendación UIT-T G.811 sobre los siguientes aspectos:

- Generación de ruido
- Fluctuación lenta de fase
- Fluctuación de fase
- Discontinuidad de fase

La salida del reloj por lo menos debe manejar la interfase a 2.048 Kbit/s.

## **11 MEDICIONES DE TASAS DE DESLIZAMIENTOS**

Cada prestador de servicios de telecomunicaciones realizará las mediciones y elaborará los respectivos reportes, los cuales serán remitidos semestralmente a la SUPTEL y SENATEL, de acuerdo a los formatos que para el efecto establezca la SENATEL.

## **12 ADMINISTRACIÓN DEL PTFSI**

La SENATEL con el objeto de administrar el PTFSI cumplirá con las siguientes funciones:

- Actualizar el PTFSI de forma que incorpore nuevos requerimientos de sincronismo producidos por la adopción de nuevas tecnologías y la prestación de nuevos servicios.
- Resolver conflictos que se puedan presentar con la distribución de las tasas de deslizamiento por prestador de servicios de telecomunicaciones.
- Participar en temas de sincronismo en la UIT-T por intermedio del CONATEL.

### **12.1 Actividades de control**

Las actividades de control del PTFSI serán realizadas por la SUPTEL.

## **13 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Cada prestador de servicios de telecomunicaciones deberá identificar para sus redes los aspectos técnicos que no cumplan con lo establecido en el PTFSI, particularmente los relacionados con los objetivos de tasa de deslizamiento y los requisitos mínimos del sincronismo en la interconexión.

Para la adaptación de las redes de sincronismo de cada prestador a las normas establecidas en el PTFSI, se establecen los siguientes plazos a partir de la fecha de aprobación del mismo:

Sobre los objetivos de deslizamientos

- Se proporciona un plazo de un año a partir de la aprobación del PTFSI para alcanzar los objetivos de tasa de deslizamientos especificados en el plan.

Sobre la red de sincronismo

- Dotar durante los primeros dieciocho meses a partir de la aprobación del PTFSI de enlaces dobles de sincronismo en la interconexión.
- Establecer durante los primeros dieciocho meses a partir de la aprobación del PTFSI de rutas físicas independientes para los enlaces de sincronismo en la interconexión.
- Dotar durante el primer año a partir de la aprobación del PTFSI a los nodos internacionales de relojes con precisión mayor que  $1 \times 10^{-11}$ .

Sobre las mediciones de la red de sincronismo

- Los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán remitir a la SUPTEL y SENATEL los reportes de mediciones de sincronismo, hasta el primer mes del siguiente período semestral de medición. Los períodos semestrales de medición considerados son: de enero a junio y de julio a diciembre.

Para otros aspectos señalados en el PTFSI y no mencionados expresamente en este numeral, se aplicarán las directrices allí indicadas, a partir de la aprobación del mismo.