



Congreso Iberoamericano
IBERGECYT'25
4 al 7 de noviembre en el Palacio de Convenciones

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE QOS EN VOIP SOBRE LA RED MÓVIL, NAUTA-HOGAR Y ZONA- PÚBLICA WI-FI EN LA RED DE ETECSA

Ms.C. Ing. Yoan Larry Cecilio Núñez


ETECSA





RESUMEN

En Cuba, ETECSA ha implementado VoIP en redes móviles y fijas (Nauta-Hogar y Zona Pública Wi-Fi), pero aún no se han evaluado adecuadamente los niveles de calidad ofrecidos, lo cual es esencial para su mejora y comercialización. Este trabajo desarrolla un procedimiento para la medición y evaluación de la QoS en VoIP, aplicable tanto en redes fijas como móviles identificando parámetros clave, como el retardo, jitter, pérdida de paquetes y se establecen métodos de medición adaptados a cada tipo de red.




INTRODUCCIÓN

- La tecnología Voz sobre IP (*VoIP*) consiste en la transmisión de voz y contenido multimedia a través de una conexión a una red basada en el Protocolo de Internet.
- Al operar sobre IP, un protocolo de "Mejor Esfuerzo", *VoIP requiere garantías de Calidad de Servicio (QoS)* debido a la naturaleza en tiempo real y sensible a la pérdida de la comunicación de voz.
- Las redes IP fueron diseñadas originalmente para tráfico de datos no sensible a retardos. Por lo tanto, *asegurar métricas como baja latencia, jitter y pérdida de paquetes es fundamental para lograr calidad en las llamadas VoIP.*



Situación Problemática

- La adopción global de VoIP aumenta la importancia de garantizar una alta QoS. Dicho servicio ha sido probado anteriormente en la red de ETECSA garantizando la comunicación, pero sin evaluar la mencionada QoS, lo que nos lleva al problema:
 - La falta de un procedimiento de evaluación de QoS en la VoIP, es un obstáculo para la comercialización del servicio.
- 



Desarrollo del Procedimiento

Requisitos de un sistema de monitoreo

01

**Basado en normas, recomendaciones
y mejores prácticas**

02

**Mediciones bien definidas y sin
ambigüedad**

03

**No tener un impacto significativo en el
tráfico de los clientes**

04

**Resultados reproducibles y consistentes a
través del tiempo**

Recomendaciones UIT

Definición de términos relacionados con la calidad del servicio

E.800

Categorías de QoS multimedia para el usuario final

G.1010

Calidad de servicio de extremo a extremo para voz sobre redes móviles

G.1028

Marco para monitorear la calidad del servicio de los servicios de red IP

Y.1545.1

**Marco de
trabajo
del
procedimiento
propuesto**

- 01** **Objetivos del monitoreo de QoS**
- 02** **Parámetros de QoS a evaluar**
- 03** **Caracterización de la red**
- 04** **Condiciones a definir para realizar las pruebas de medición de QoS**
- 05** **Análisis posterior a las mediciones de QoS**

1. Objetivos del monitoreo de QoS

01

Medición y evaluación de la QoS de VoIP sobre redes móviles, Zona Pública WI-FI y Nauta-Hogar

Identificación de problemas que afectan el desempeño del servicio

02

2. Parámetros de QoS a medir

Bien: <150ms
Aceptable:
150ms a 400ms
Mal: >400ms

Latencia

Bien: <30ms
Aceptable:
30ms a 50ms
Mal: >50ms

Jitter

Bien: <3%
Mal: >3%

**Pérdida de
paquetes**

3. Caracterización de la red

**Basada en datos proporcionados
por el operador**

**Fundamental para seleccionar
escenarios de evaluación adecuados**

**Asegura una evaluación precisa y
mejora continua del servicio VoIP**

**Cada ISP tiene una configuración de red
única (topología, protocolos, equipos)**

5. Análisis posterior a las mediciones

01

**Accesibilidad y
análisis de datos**

02

**Destacar el
comportamiento
de los
parámetros de
QoS**

03

**Comparar con los
valores umbrales
de los parámetros**

04

**Identificar
tanto áreas de
conformidad
como áreas
que requieren
mejoras**

4. Condiciones a definir para realizar las pruebas de medición de QoS

01

Puntos de medición de la red

02

Terminales de extremo

03

Subescenarios representativos de uso de la red

04

Herramientas de medición de QoS

05

Escenarios generales de medición de QoS

06

Duración de las llamadas de prueba

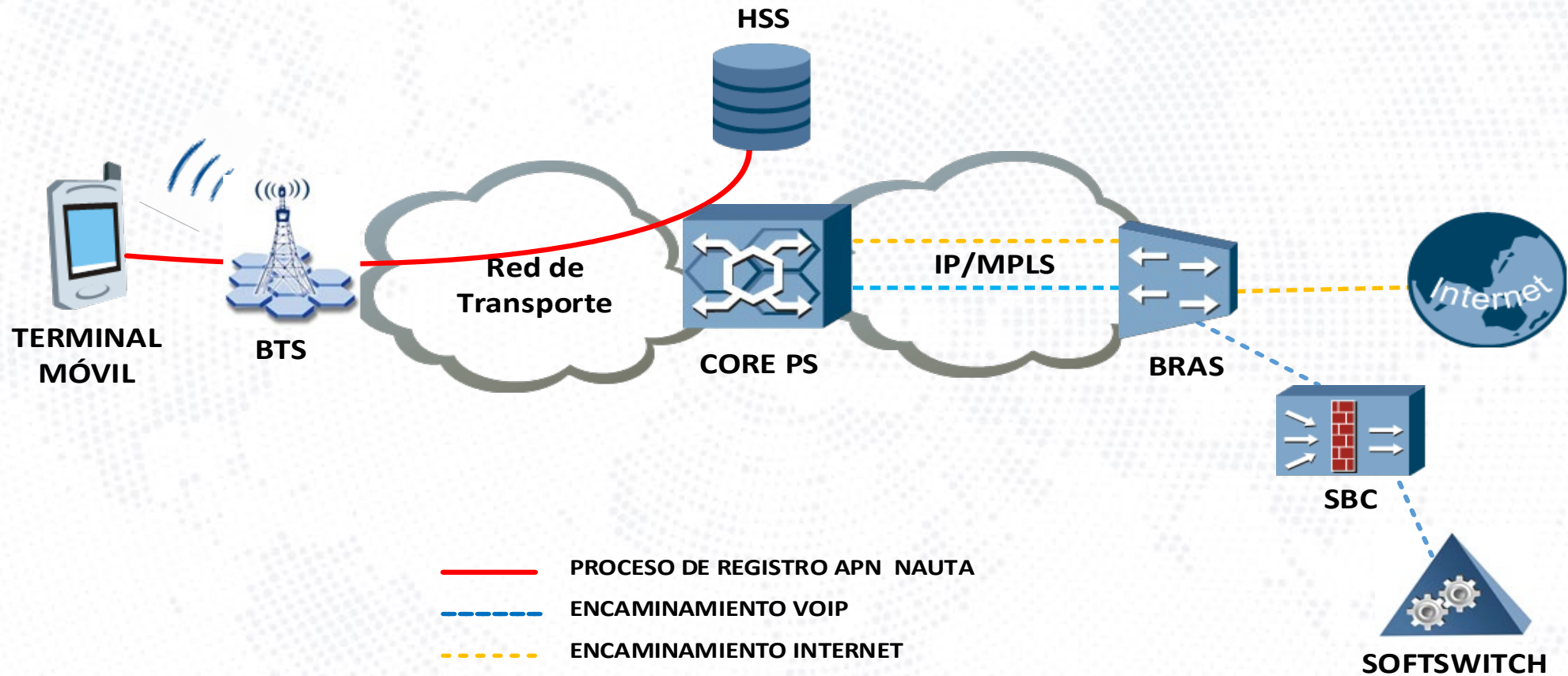
07

Distribución temporal y muestreo de las mediciones

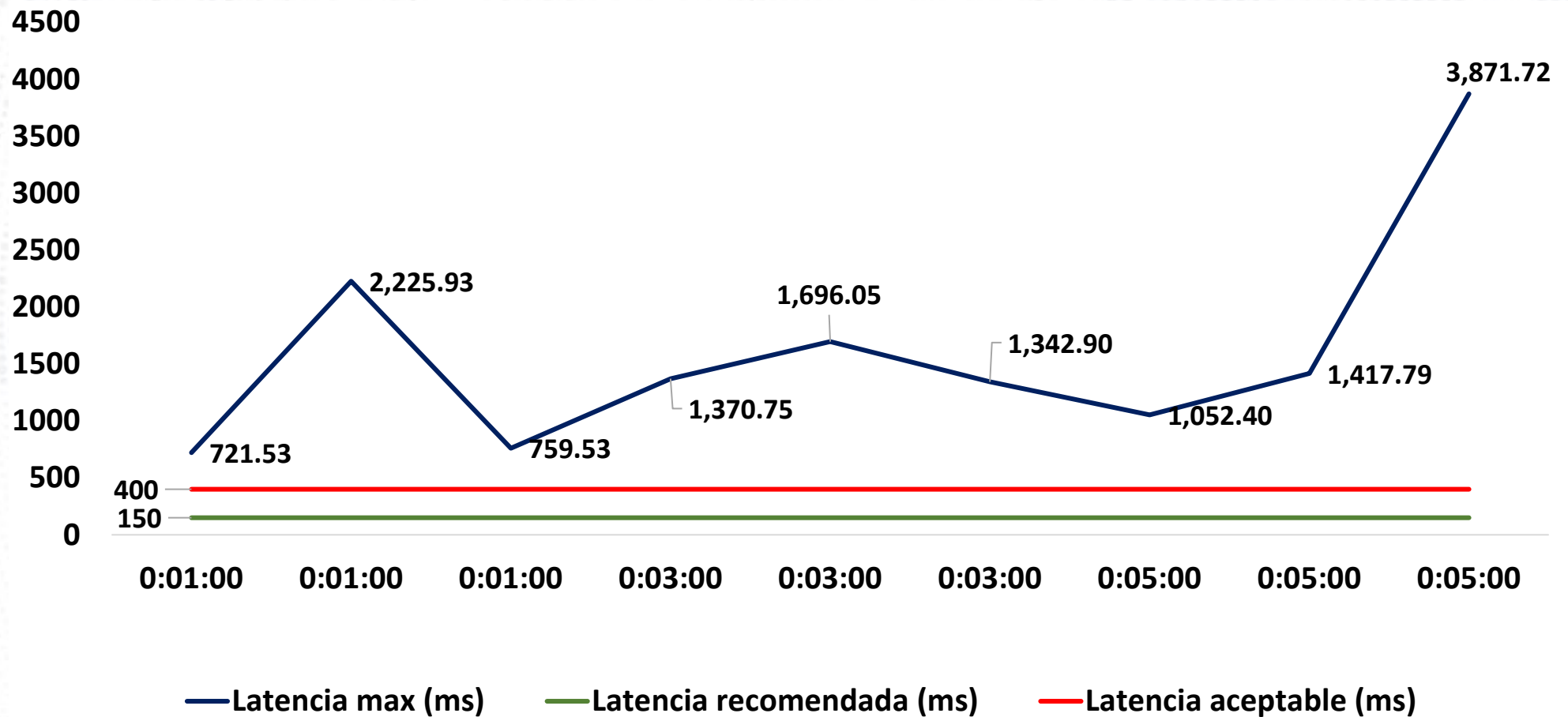


VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

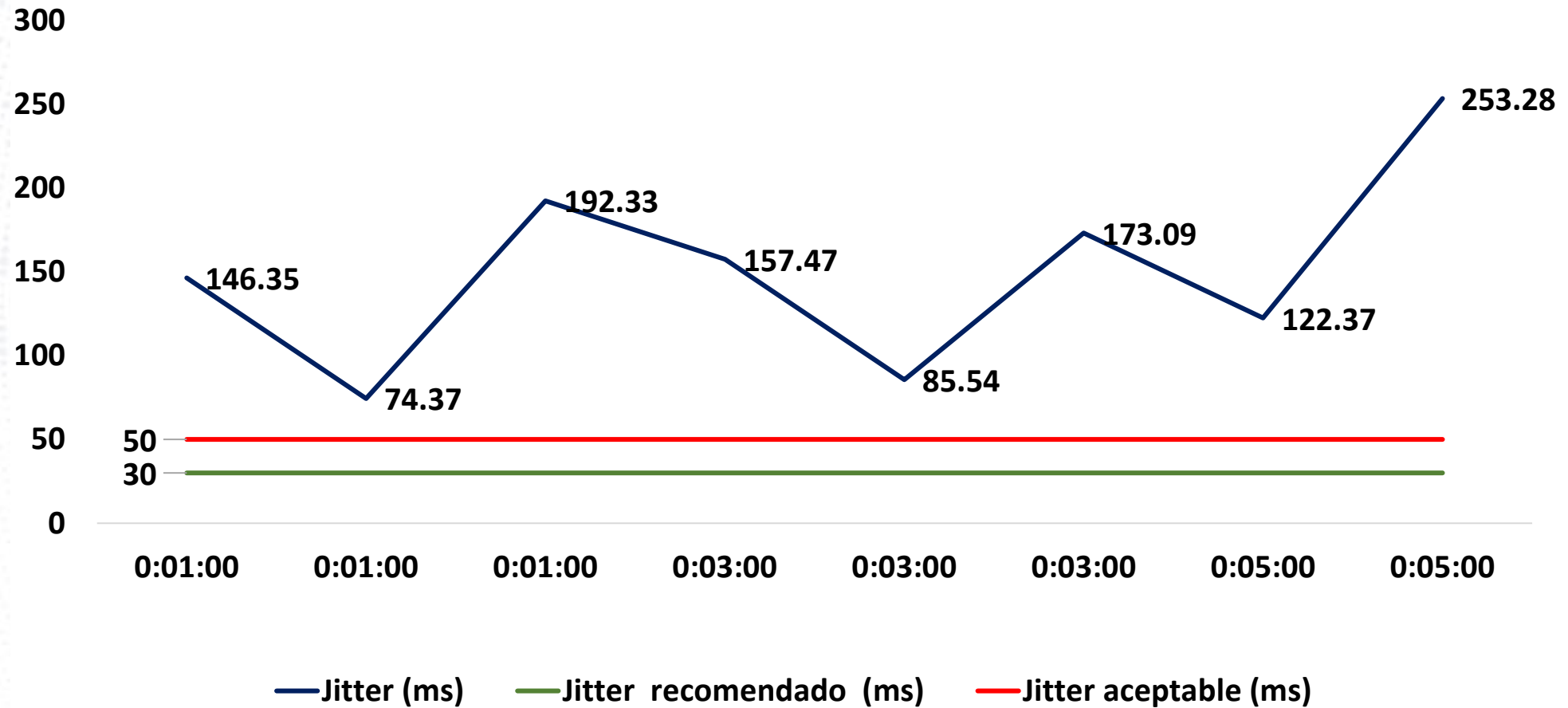
VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED MÓVIL



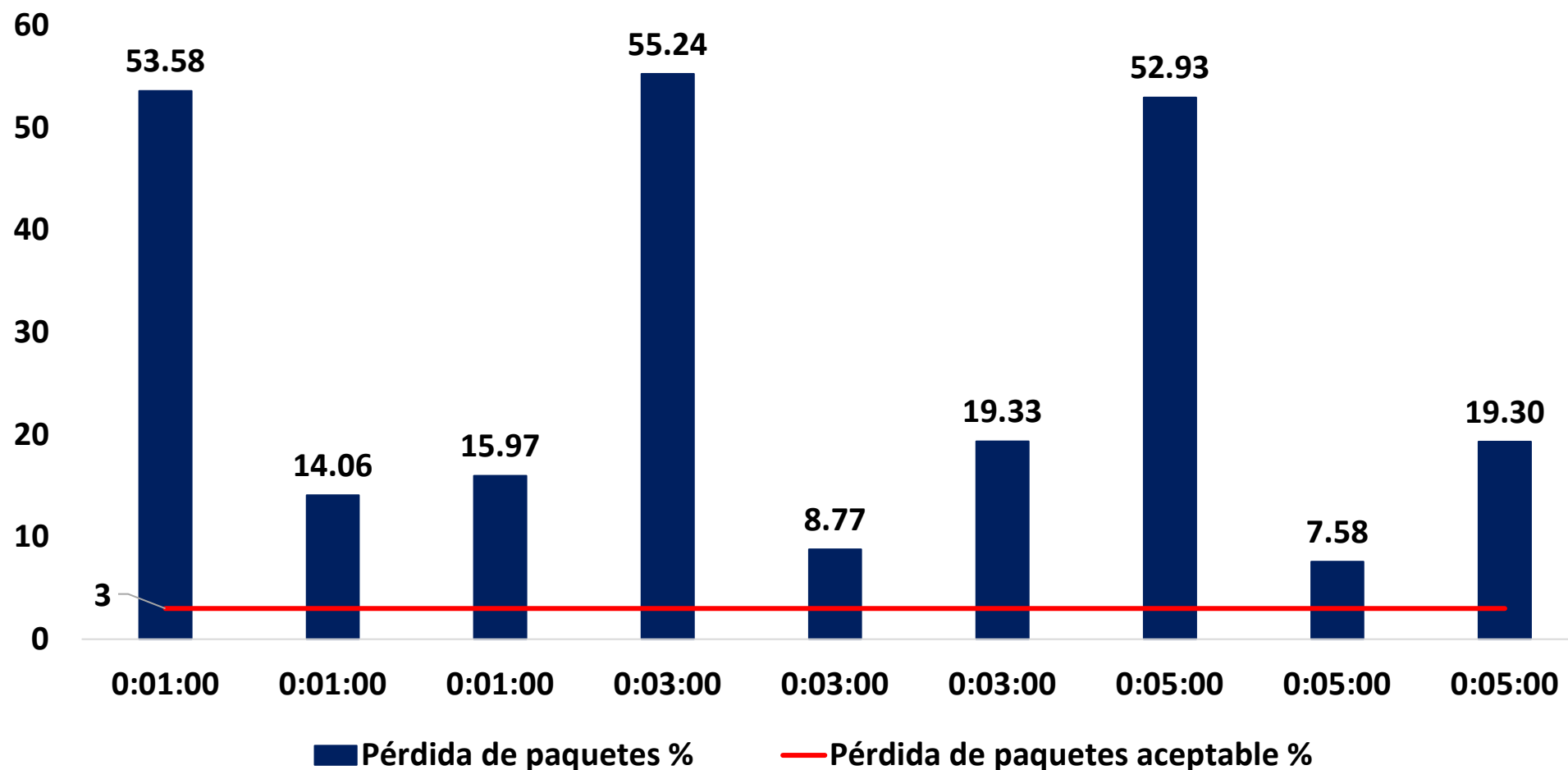
VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED MÓVIL



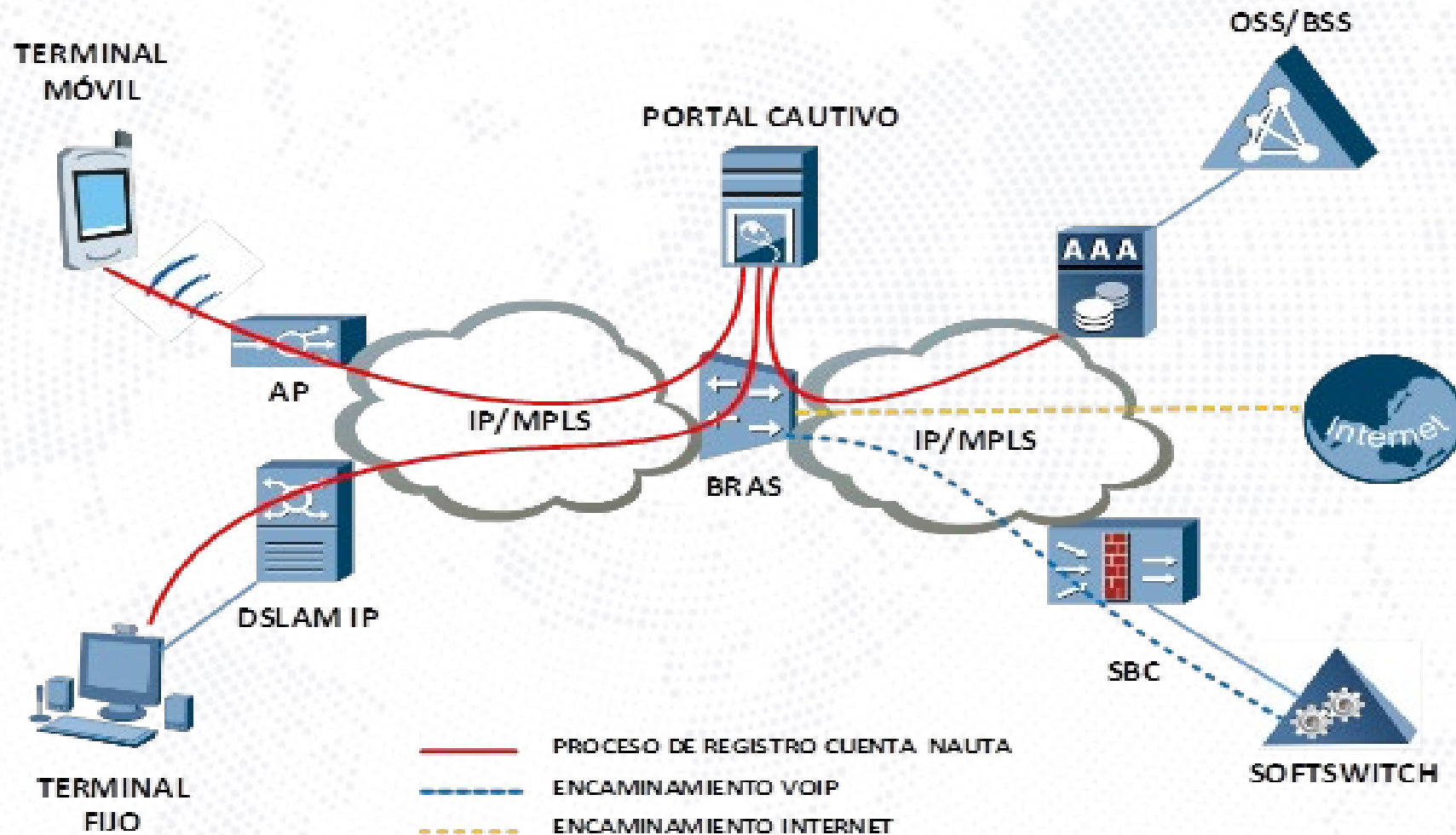
VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED MÓVIL



VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED MÓVIL



VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED FIJA



VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED FIJA

Comportamiento de la latencia



VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED FIJA

Comportamiento del jitter




VALIDACIÓN EN EL ESCENARIO RED FIJA

Comportamiento de la pérdida de paquetes






CONCLUSIONES

- El diseño de un procedimiento de pruebas para la medición y evaluación de la QoS es fundamental para la supervisión y mejora de la tecnología VoIP. Un procedimiento bien estructurado proporciona una visión detallada del rendimiento de la red, permite identificar y resolver problemas de manera eficaz, y contribuye a la optimización general del sistema.
 - El procedimiento propuesto e implementado consta de 5 fases todas con requisitos específicos que deben ser estudiados y puestos en práctica con determinado orden. Cada fase resulta de vital importancia y siembran las pautas para lograr resultados objetivos sobre el estado actual de la red.
- 




CONCLUSIONES

- El despliegue del procedimiento de medición y evaluación de QoS del servicio de VoIP sobre la red móvil, Nauta-Hogar y Zona Pública Wi-Fi de ETECSA fue exitoso arrojando resultados fieles a las características y comportamiento de la red.
 - El procedimiento diseñado para la medición y evaluación de la QoS tiene un alcance significativo debido a su aplicabilidad en diversas zonas y áreas del país. Esta amplia aplicabilidad se debe a que ha sido diseñado teniendo en cuenta una variedad de escenarios y condiciones de red, lo que permite su implementación en diferentes contextos geográficos y tecnológicos.
- 



CONCLUSIONES

- La posibilidad de generalización del procedimiento es una de sus fortalezas clave. Esto significa que, aunque se haya desarrollado y validado en contextos específicos, los principios y métodos que utiliza son lo suficientemente universales como para ser aplicados en una variedad de situaciones y entornos.
 - La aplicación del procedimiento ha arrojado resultados tanto positivos como negativos. Es imperativo trabajar con mecanismos de QoS en la red, aunque se hayan obtenido mediciones dentro de los rangos recomendables estas fluctúan y no son constantes.
- 



Muchas Gracias