

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



TESIS

**“APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE OSIPTEL DE ACUERDO
A LOS INDICADORES DE CALIDAD (TINE Y TLLI) PARA UN
OPERADOR MÓVIL EN EL PERÚ”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ELECTRÓNICO**

AUTORES:

BACH. JIMMY BRYAN ZAMBRANO QUISPE
BACH. JESSIBELL ESTHER LOZANO OLARTE

ASESOR:

MSc. Ing. LUIS ERNESTO CRUZADO MONTAÑEZ

Callao, 2021
PERÚ

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

MIEMBROS DEL JURADO

Mg. Ing. WILBERT CHÁVEZ IRAZABAL	:	Presidente
M.Sc. Ing. RUSSELL CORDOVA RUIZ	:	Secretario
M.Sc. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS	:	Vocal
M.Sc. Ing. JULIO CESAR BORJA CASTAÑEDA	:	Suplente
MSc. Ing. Luis Ernesto Cruzado Montañez	:	Asesor

DEDICATORIA

A mi familia por su compañía.

A quienes decidimos explorar un tema poco investigado.

AGRADECIMIENTO

A Dios por mantener a mi familia y amistades con vida.

A mi asesor, el M.Sc. Ing. Luis Cruzado, por su excelente predisposición y orientación durante el desarrollo de la investigación. Además, por su voluntad en colaborar con el progreso de nuestra alma máter, la UNAC.

A los ing. Julio Borjas, Russell Córdova y Abilio Cuzcano por sus observaciones que ayudaron a afinar la investigación.

A la empresa operadora que me autorizó a utilizar la información.

ÍNDICE

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- | | | |
|--------|---|---|
| 1.1. | Descripción de la realidad problemática | 1 |
| 1.2. | Formulación del problema | 3 |
| 1.2.1. | Problema General | 3 |
| 1.2.2. | Problemas Específicos | 4 |
| 1.3. | Objetivos de la investigación | 4 |
| 1.3.1. | Objetivo General: | 4 |
| 1.3.2. | Objetivos Específicos: | 4 |
| 1.4. | Justificación | 5 |
| 1.5. | Limitantes de la investigación | 6 |
| 1.5.1. | Teórica | 6 |
| 1.5.2. | Temporal | 6 |

II. MARCO TEÓRICO

- | | | |
|--------|--|----|
| 2.1. | Antecedentes: Internacional y nacional | 7 |
| 2.2. | Bases teóricas | 9 |
| 2.2.1. | Normativa de OSIPTEL | 9 |
| 2.2.2. | Medición de datos | 14 |
| 2.2.3. | Valor Objetivo de calidad del servicio y evaluación | 14 |
| 2.2.4. | Acciones de supervisión | 15 |
| 2.3. | Conceptual | 16 |
| 2.3.1. | Indicadores de calidad (TINE Y TLLI) | 16 |
| 2.3.2. | Indicador de calidad de la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) para teléfonos móviles con red 3G | 16 |
| 2.3.3. | Indicador de calidad de la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) para teléfonos móviles con red 3G | 16 |

2.4.	Definición de términos básicos	19
III.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	20
3.1.	Hipótesis	20
3.1.1.	Hipótesis General	20
3.1.2.	Hipótesis Específicas	20
3.2.	Definición Conceptual de las Variables	21
3.2.1.	Variable Independiente	21
3.2.2.	Variable Dependiente	21
3.3.	Operacionalización de Variables	22
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO	23
4.1.	Tipo y diseño de investigación	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1.	Tipo	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2.	/Diseño	¡Error! Marcador no definido.
4.2.	Método de Investigación	22
4.3.1.	Población	23
4.3.2.	Muestra	23
4.4.	Lugar de estudio	23
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	23
4.6.	Análisis y procesamiento de datos	24
V.	RESULTADOS	25
5.1.	Resultados descriptivos	25
5.1.1.	Resultados para el análisis del comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL	25
5.2.	Resultados Interferenciales	33
5.2.1.	Resultados del estudio de la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en el TINE de las estaciones base de un operador móvil de Perú en UMTS	33
5.2.2.	Resultados del estudio de la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS	36
5.2.2.	Evaluación de la mejora obtenida para cada indicador	40
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	43
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.	45
	CONCLUSIONES	47

RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	
Anexo A. Matriz de consistencia	51
Anexo B. Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD-OSIPTEL	53
Anexo C. Base de datos 2017 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses antes de aplicar la norma	64
Anexo D. Base de datos 2018 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses antes de aplicar la norma	67
Anexo E. Base de datos 2017 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses después de aplicar la norma	70
Anexo F. Base de datos 2018 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses después de aplicar la norma	73

TABLA DE CONTENIDO

Tabla 1. Desagregación geográfica de distrito de la provincia de Lima y Provincia Constitucional del Callao para la medición de TINE	12
Tabla 2. Operacionalización de variables	19
Tabla 3. Valores del Indicador TINE por departamento 2017 – 2018 antes de aplicar la norma.	26
Tabla 4. Valores del Indicador TLLI por departamento 2017 – 2018 antes de aplicar la norma.	27
Tabla 5. Valores del indicador TINE 2017 – 2018 por departamento aplicando la norma.	34
Tabla 6. Análisis estadístico del indicador TINE por trimestre – aplicación de la norma.	35
Tabla 7. Valores del indicador TLLI 2017 – 2018 por departamento aplicando la norma.	38
Tabla 8. Análisis estadístico del indicador TLLI por trimestre – aplicación de la norma.	39
Tabla 9. Evaluación de la mejora obtenida para los indicadores TINE y TLLI	41
Tabla 10. Variaciones porcentuales del indicador TINE 2017 -2018 por departamento al aplicar la norma.	41
Tabla 11. Variaciones porcentuales del indicador TLLI 2017 -2018 por departamento al aplicar la norma.	42

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Comportamiento del TINE 2017 por departamento - valores dentro del estándar ($\leq 3\%$)	29
Figura 2. Comportamiento del TINE 2017 por departamento – valores fuera del estándar ($\leq 3\%$)	30
Figura 3. Comportamiento del TINE 2018 por departamento – valores dentro del estándar ($\leq 3\%$)	31
Figura 4. Comportamiento del TINE 2018 por departamento – valores fuera del estándar ($\leq 3\%$)	31
Figura 5. Comportamiento del TLLI 2017 por departamento	31
Figura 6. Comportamiento del TLLI 2018 por departamento	33

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en los indicadores de calidad de voz: TINE (Tasa de Intentos No Establecidos) y TLLI (Tasa de Llamadas Interrumpidas), para un operador móvil en el PERU. El enfoque fue cuantitativo de tipo básico con diseño no experimental, transeccional y explicativo. Se registraron los reportes TINE y TLLI para una red 3G en las Estaciones Bases, durante los trimestres del período 2017 y 2018.

Se realizó un análisis estadístico mediante la prueba t-Student, para comprobar si las medias trimestrales del TINE y TLLI mejoraban con la aplicación de la normativa. Como resultados, se evidenció la incidencia de la aplicación del procedimiento de supervisión de las Estaciones de Base en la calidad del servicio móvil de una operadora en el Perú, respecto al TINE y TLLI. Se comprobó que estos indicadores tuvieron mejoras significativas con la aplicación de la normativa OSIPTEL, teniendo mayor incidencia en los valores del TINE para el período 2017, en los cuales hubo mayor disparidad, evidenciándose las mejoras más significativas en los trimestres I, III y IV, respectivamente.

En general, los indicadores evaluados estuvieron cumpliendo con los parámetros de la normativa, es decir, 3% para el TINE y 2% para TLLI. Por último, se analizaron las mejoras obtenidas de acuerdo a los valores más significativos y se recomendó la actualización de la normativa.

Palabras claves: OSIPTEL, TINE, TLLI, calidad telefonía

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the incidence of the application of OSIPTEL regulations on voice quality indicators: TINE (Rate of Unsettled Attempts) and TLLI (Rate of Interrupted Calls), for a mobile operator in PERU. The approach was basic type quantitative with a non-experimental, transectional and explanatory design. The TINE and TLLI reports were registered for a 3G network in the Base Stations, during the quarters of the period 2017 and 2018.

A statistical analysis was performed using the t-Student test, to check if the quarterly means of the TINE and TLLI improved with the application of regulations. As results, the incidence of the application of the supervision procedure of the Base Stations in the quality of the mobile service of an operator in Peru, regarding the TINE and TLLI was evidenced. It was verified that these indicators had significant improvements with the application of the OSIPTEL regulations, having a greater incidence in the TINE values for the period 2017, in which there was greater disparity, evidencing the most significant improvements in quarters I, III and IV, respectively.

In general, the indicators evaluated were meeting the parameters of the regulations, that is, 3% for TINE and 2% for TLLI. Lastly, the improvements obtained were analyzed according to the most significant values and the updating of the regulations was recommended.

Keywords: OSIPTEL, TINE, TLLI, mobile phone quality

INTRODUCCIÓN

El ámbito de las telecomunicaciones se enfrenta a múltiples factores que inciden en su evolución, dentro de ellos se pueden mencionar la globalización, los avances tecnológicos, la privatización de los servicios entre otros. Este hecho se suma, a las exigencias por parte de los usuarios quienes forman parte de un elemento clave para la empresa.

Entendiendo esta realidad, las empresas están en una constante búsqueda de la calidad, implementando cada día planes o estrategias para mantener y aumentar la calidad de los servicios que ofrecen. Aunado a ello, deben cumplir con las diferentes normas y regulaciones, a nivel nacional e internacional, dentro de las cuales se encuentra la normativa del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL.

Este elemento, también se ha convertido en una ventaja competitiva para las empresas, desde el punto de vista de las normas establecidas por los órganos reguladores, los cuales hacen públicos sus estándares de calidad; hasta considerar posicionarse en los clientes, fidelizándolos al ofrecerles un servicio de calidad. Dentro de los indicadores más importantes para una empresa dedicada a la telefonía están la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) y las Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI).

La presente investigación se propone evaluar la aplicación de la normativa de OSIPTEL de acuerdo a los indicadores de calidad (TINE Y TLLI) para un Operador Móvil en el Perú, para lo cual se ha incluido primer capítulo donde se expone la realidad problemática, los objetivos del estudio y la justificación. El segundo capítulo se incluye la revisión literaria contenido de los antecedentes o trabajos previos y de las bases teóricas. El tercer capítulo se refiere a las variables e hipótesis de la investigación, mientras que en el cuarto capítulo se expone la metodología referente al tipo de investigación; diseño; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento.

El quinto y sexto capítulo se exponen los resultados y se discuten para llegar a las conclusiones y recomendaciones de la investigación, constituyendo estos apartados, el aporte del investigador.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El sector de telefonía móvil tanto en el ámbito nacional como internacional es uno de los rubros con un gran auge de crecimiento en los últimos años. En el caso de Latinoamérica, región donde la penetración móvil se encuentra por encima del 100%, los operadores móviles se han visto presionados ante esta vorágine digital (GSMA Latín América, 2018).

En esta rama de actividad económica, satisfacer las expectativas del cliente se ha convertido en un factor clave para el posicionamiento de la empresa (OSIPTEL, 2015). Ahora bien, en todos los modelos de satisfacción del cliente, se incluye como variable latente, la calidad del servicio, en la cual frecuentemente se miden aspectos como la frecuencia en la cual el servicio satisfizo las necesidades del usuario o, por el contrario, la frecuencia en la que falló el servicio.

Así, la subsistencia de los operadores móviles en los mercados donde participan, depende de la mejora continua de la calidad de sus servicios; así, se observa que a la par de los nuevos lanzamientos en productos y servicios; se detallan inversiones en innovación tecnológica y un crecimiento en la capacidad de red (GSMA Latín América, 2018). Al respecto, se estima que entre 2014 y 2020, las inversiones en el sector telecomunicaciones superen los US\$ 193 millones.

Perú no ha sido ajeno a este contexto, entre 2003 y setiembre de 2019, el número de líneas telefónicas se incrementó en 1,295.26%, al pasar de una cantidad de 2'306,943 a 40'885,766, alcanzando al final del período una tele densidad de 131.40 (OSIPTEL, 2019). Adicionalmente, se debe destacar que este mercado está controlado por cuatro marcas comerciales Movistar, Claro, Entel y Bitel con participaciones de 35%, 29%, 19% y 17%, respectivamente, lo

cual ha desatado una alta competencia entre ellos para apropiarse de una mayor proporción del mercado.

Así, conforme el desarrollo tecnológico del mercado avanza, también se incrementa la competitividad y, por lo tanto, las regulaciones en los países deben ajustarse a los fines de que los operadores de telecomunicaciones logren brindar un apropiado servicio de voz y acceso a Internet, con niveles de calidad que no interrumpan las actividades cotidianas de los usuarios (OSIPTEL, 2015).

En este sentido, las exigencias de los últimos años, ha llevado al Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL, a modificar los criterios para hacer seguimiento a la calidad de los servicios de telecomunicaciones en el país, destacando cambios como el sustitución de valores referenciales por valores objetivos (cuyo incumplimiento acarrea sanciones), ajustar los términos para el cálculo (así como, la frecuencia, la distribución geográfica y los valores objetivos), ofrecer información a los usuarios para su comparación, presentar un régimen de sanciones en torno al incumplimiento de los indicadores de calidad (OSIPTEL, 2015).

Actualmente, la Resolución de Consejo Directivo N°123-2014 de OSIPTEL se encuentra vigente como norma que establece los criterios para promover la mejora en la prestación de servicios de telecomunicaciones. No obstante, desde el año 2005, se han estipulado reglamentaciones con respecto al tema de calidad de servicio, denotando la preocupación del Estado en corregir eventuales fallas. Vistos estos avances, Perú se ubica en el tercer lugar en América Latina, por su gestión regulatoria en materia de telecomunicaciones, por detrás de México y Brasil (OSIPTEL, 2019b).

Para el caso específico de llamadas, se ha hecho especial seguimiento a los indicadores: tasa de intentos no establecidos (TINE) y tasa de llamadas interrumpidas (TLLI). Cabe destacar que, el primero de ellos se enfoca en la

medición de la proporción de llamadas entre usuarios de una red, o en el punto de interconexión de los usuarios de esa red con los de otra, mientras que el segundo indicador, se enfoca en la proporción de llamadas que el usuario destino contesta y se logra establecer la comunicación (OSIPTEL, 2014).

Al respecto, como se detalla en gran parte de las Resoluciones del Consejo Directivo de la OSIPTEL, en las cuales se sanciona a las operadoras de telecomunicaciones por incumplir con los valores previstos para TINE y TLLI, mientras mayor sea el volumen de usuarios y de líneas activas, estas empresas deben realizar acciones para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, siendo la inversión en el crecimiento de la red y en el número de estaciones bases, las acciones más concretas que se pueden emplear (Actualidad Gubernamental, 2019). En otros casos, se ha observado que, las operadoras de telecomunicaciones han publicado valores incorrectos, que luego al ser revisados y evaluados por OSIPTEL, se demuestra el incumplimiento de los valores objetivos previstos (Diario Gestión, 2020).

Sin embargo, se observa en los recursos de apelación presentados por estas empresas que, en muchas oportunidades, la congestión obedece a problemas bastantes puntuales como rotura de fibra óptica a causa de un camión, enlaces de microondas cuya capacidad no soportan la cantidad de tráfico, incidentes en la fibra óptica generados por desastres naturales, entre otros (Actualidad Gubernamental, 2019). Ante ello, el organismo supervisor destaca que sigue siendo necesario la inversión para prever y atender inmediatamente este tipo de eventos.

En función de lo descrito, nace la presente investigación orientada a evaluar la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en estos indicadores de calidad para un determinado operador móvil, con el propósito de analizar las acciones realizadas para el cumplimiento de los valores objetivos previstos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo incide la aplicación de la normativa de OSIPTEL en los indicadores de calidad del TINE y TLLI para un operador móvil en el PERU?

1.2.2 Problemas Específicos

De la interrogante principal, se tiene los siguientes cuestionamientos:

- a. Problema específico 1: ¿Cómo se comportan los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL?
- b. Problema específico 2: ¿Cómo ha incidido la aplicación de la normativa de Osiptel en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS?
- c. Problema específico 3: ¿Cómo ha incidido la aplicación de la normativa de Osiptel en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS?
- d. Problema específico 4: ¿Cómo evaluar la mejora obtenida para cada indicador?

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Evaluar la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en los indicadores de calidad del TINE y TLLI para un operador móvil en el PERU.

Objetivos Específicos:

- a. Objetivo Específico 1: Analizar el comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL.
- b. Objetivo Específico 2: Estudiar la incidencia de la aplicación de la normativa de Osiptel en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.
- c. Objetivo Específico 3: Estudiar la incidencia de la aplicación de la normativa de Osiptel en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.
- d. Objetivo Específico 4: Evaluar la mejora obtenida para cada indicador.

1.3. Justificación

El presente estudio estuvo centrado en evaluar la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL de acuerdo a los indicadores de calidad (TINE/TLLI), entre sus bondades desde los distintos ángulos o variantes tenemos:

Desde la perspectiva teórica/académica, se convierte en un antecedente o base para otras investigaciones asociadas a la misma temática. Además, permite aportar reflexiones u opiniones acerca del tratamiento o manejo de la normativa de OSIPTEL, la cual tiene tiempo de ser publicada. Por último, no menos importante las conclusiones y recomendaciones brindarán una visión distinta de la realidad actual de las operadoras móviles en función del cumplimiento de las normativas de OSIPTEL y sus indicadores de calidad preestablecidos.

Desde la visión tecnológica, se puede decir que las telecomunicaciones han evolucionado de manera acelerada, tanto en radios de acción, número de clientes, equipos y tecnología, entre otros. Es por ello, se hace necesario aumentar la calidad, aun cuando las empresas la asocien con la competitiva. En el caso, de esta investigación pretende mostrar los aciertos y desaciertos en referencia a los indicadores de calidad (TINE/TLLI) con la aplicación de la normativa OSIPTEL en las operadoras móviles. Además, estudiará la incidencia de la publicación del registro de datos de calidad por periódicos de tiempo que servirán para tomar decisiones idóneas por los usuarios.

Aunado a lo anterior, el estudio se enfoca en cómo a través del seguimiento del comportamiento de estos indicadores, la OSIPTEL logra mejorar la calidad de servicio, obligando directamente a los operadores a presentar información ajustada a la realidad y a realizar todas las acciones (entre ellas, las inversiones necesarias) para alcanzar los valores objetivos.

Desde la perspectiva económica, el área de las telecomunicaciones se ha convertido en fuente de desarrollo comercial y generador de empleos; asimismo, fuente de grandes ingresos monetarios. Desde este punto de vista, los abonados y usuarios contratan un servicio, cancelando una cuota o renta mensual que debe responder con los beneficios ofrecidos por el operador.

En el área social, esta investigación aporta información referente a aplicación de las normativas de OSIPTEL en función de la mejora de la calidad de los indicadores de calidad, en este caso, la tasa de intentos no establecidos (TINE) y la tasa de llamadas interrumpidas (TLLI), permitiendo contribuir a la efectiva en la comunicación de las llamadas sin ninguna interrupción, teniendo esta información por operadora el usuario podrá tomar decisiones, en pocas palabras, permitirá la sociabilización de la información de manera oportuna y fiable. Es importante entender que el uso de servicios asociados a la tecnología UMTS, está cada vez más presente en el quehacer de la población, desde la educación hasta la medicina, pasando por las actividades de vigilancia, seguridad industrial y comercio, por lo que se hace cada vez más necesario, disponer de un servicio de telefonía móvil de mejor calidad.

1.4. Limitantes de la investigación

Teórica

Para la base de este estudio, se utilizó como fuente principal la normativa de Osipitel Res123-2014-CD y Res110-2015-CD; asimismo, el periodo que abarca

este proyecto son los datos obtenidos por trimestre 2017 – 2018 y clasificado por departamentos del Territorio Nacional.

Temporal

El estudio se realizó con respecto a normativas OSIPTEL que con el tiempo puede ser modificado dependiendo la tecnología.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

Arenas y Polo (2016), en su Tesis titulada: Estudio sobre calidad de servicio en las redes móviles de voz en el Distrito de Sartimbamba, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad. Presentada ante la Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica, como requisito para obtener el título profesional de Ingeniero Electrónico, Línea de Investigación: Telecomunicaciones. Este trabajo tiene como finalidad determinar las posibles causas que generan la deficiente cobertura en las comunicaciones móviles en los caseríos y zonas rurales del distrito de Sartimbamba, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad. Dentro de la metodología se utilizó el Mapa de Georreferenciación de Estaciones Base. Asimismo, se realizaron pruebas de Llamadas mediante el uso de la aplicación G-Nettrack en distintas zonas del distrito de Sartimbamba y una Encuesta de Percepción de Calidad del servicio. Dentro de las conclusiones más importantes se tiene, que las metas cumplen a nivel macro para la región la Libertad, pero no a nivel micro sólo para el distrito de Sartimbamba según lo demostrado en los indicadores de calidad obtenidos para el mes de marzo 2015. Se pudo comprobar que el distrito de Sartimbamba cuenta con una tasa de TINE y TLLI muy por encima del máximo exigido por OSIPTEL. De acuerdo a la percepción de los usuarios, se puede decir que la población del distrito de Sartimbamba, evalúa el servicio telefónico recibido como de baja calidad, de acuerdo a la información obtenida en la encuesta referida a la calidad del servicio.

Barrantes y Sáenz (2019), en su tesis titulada: "Identificación de factores que afectan la calidad de servicio de la red móvil LTE en la ciudad de Otuzco - 2018, mediante una medición drive-test", presentada ante la Universidad Privada Antenor Orrego, como requisito para obtener el título profesional de Ingeniero de Telecomunicaciones y Redes; llevó a cabo un estudio sobre los indicadores clave de rendimiento de la red móvil LTE en la ciudad de Otuzco

para determinar los factores que afectan la calidad de servicio. Para ello utilizó un Drive Test para la recolección, recabando un total de 3098 muestras con información relacionada a las mediciones de los parámetros RSRP (Señal de referencia de la potencia recibida), RSRQ (Señal de referencia de la calidad recibida), SINR (Relación señal – ruido más interferencia) y la tasa de datos Down-link, cuyos valores reales se analizaron para determinar el comportamiento de los indicadores en base a los rangos aceptables por el operador. Entre los resultados más relevantes en la cuantificación de indicadores de drive-test LTE, para los nodos Ermita y Pinip, obtuvo deficiencias en comparación con los estándares de calidad establecidos por 3GPP, siendo el parámetro con mayor ajuste el RSRP con un 55.6% de muestras aceptables y el más crítico el parámetro de velocidad de descarga down-link (DL), con un 2.6% de muestras aceptables. Adicionalmente determinó que la inadecuada distribución de recursos de acceso es consecuencia de la deficiencia en la ubicación y cobertura de la estación Ermita.

Balcázar (2015), en su Tesis titulada: Diseño e implementación de un sistema para la gestión de indicadores de calidad en telefonía móvil. Presentada ante la Pontificia Universidad Católica del Perú, como requisito para obtener el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones. Esta investigación tuvo como objetivo ofrecer a los usuarios una herramienta que les permita conocer el estado de la red para cada operadora. Dentro de las conclusiones más relevantes se tiene el diseño de una aplicación web que ponga a disposición de los usuarios las herramientas necesarias para conocer el estado de la red móvil a detalle, ofreciendo la posibilidad de comparar empresas operadoras y su evolución en el territorio peruano. Asimismo, la aplicación se tiene una sección informativa que permite a los usuarios conocer los indicadores de calidad, su significado y la forma de analizarlos en base a sus rangos de valores y su respectivo significado. Con esta información los usuarios son capaces de interpretar los resultados obtenidos en todas las secciones de la aplicación.

Fernández (2015), en su Tesis titulada: Estudio de la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú. Presentada ante la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú Nacional del Centro de Perú, como requisito para obtener el grado de Ingeniero en Telecomunicaciones. Este trabajo tuvo como finalidad estudiar la administración de las normas de calidad de servicio en las redes móviles del Perú y de los parámetros de medición. Dentro de las conclusiones finales se tiene se evidenció la necesidad de dar acceso a la información de indicadores de calidad (QoS) como un elemento clave del sistema de regulación de la QoS, que estimule la competencia y favorezca a los usuarios/clientes, operadores y entes de regulación cumplir con sus respectivos roles. Se comprueba la importancia de establecer parámetros de calidad cuyos valores objetivos están preestablecidos por OSIPTEL y deberán cumplirse de manera obligatoria por los operadores. De no ser así, se aplican las sanciones que establece la Ley.

Guerrero (2016), en su Tesis de Maestría titulada: Determinación de índices de satisfacción de los clientes de telefonía celular para mejorar la cobertura del servicio en la provincia de Huancayo. Presentada ante la Universidad Nacional del Centro de Perú, como requisito para obtener el grado de Magister en Ingeniería en Sistemas. Este trabajo tuvo como finalidad determinar la relación entre la cobertura del servicio de telefonía celular y los índices de satisfacción de los clientes de la Provincia de Huancayo. Para el análisis y comprensión de los resultados se utilizó encuestas, cuestionarios. Dentro de las conclusiones finales se tiene se evidenció que el servicio de telecomunicaciones tiene mayor cantidad de abonados y cobertura en el país; por lo tanto, es una de los servicios con mayor importancia social y, en este sentido, los problemas de calidad del mismo influyen de manera considerable a la sociedad. Por otro lado, en las compañías es notorio la búsqueda de minimizar la insatisfacción en los usuarios, extendiendo la cobertura, implementando tecnología para el mejoramiento de la señal, y reducir las llamadas fallidas, para interrumpir la comunicación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Normativa de OSIPTEL

En relación al tema de las normas que rigen la telefonía móvil, inicia en el año 1994, a través del Decreto Supremo N° 06-94-TCC al aprobar Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones. Asimismo, en agosto de 1994 por Decreto Supremo N° 62-94-PCM surge:

Se creó el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones- OSIPTEL, como organismo público con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera, encargado de garantizar la calidad y eficiencia del servicio brindado al usuario y de regular las tarifas de los servicios públicos de telecomunicaciones (Anexo 1).

Evidentemente, este organismo regirá todo lo relacionado a la calidad de las telecomunicaciones. Dentro de sus competencias se encuentra, establecer la reglamentación y las normas que rigen el funcionamiento de las telefónicas, en función de garantizar los intereses, obligaciones y derechos de los usuarios.

En el año 2005, se publica el Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, mediante Resolución N° 040- 2005-CD/OSIPTEL (Reglamento de Calidad), en este documento se establecen los indicadores de calidad. Posteriormente, mediante la Resolución N° 012-2008-CD/OSIPTEL, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 25 de julio de 2008, se aprobó “la modificación del Reglamento de Calidad, especificándose que las mediciones de los indicadores de calidad TINE y TLLI se obtendrán en base a contadores a nivel de estación base recolectados en las controladoras de la red móvil” (Anexo 1). De igual forma, se considera:

El procedimiento para la medición, cálculo y reporte del indicador de calidad del servicio móvil de los indicadores de calidad: Tasa de

Intentos No Establecidos (TINE), Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI), Tiempo de Entrega de Mensajes de Texto (TEMT), Cobertura Radioeléctrica (CR) y Calidad de Voz (CV) (anexo 1).

En la Resolución de Consejo Directivo N°123-2014 de OSIPTEL se describe el procedimiento vigente para la medición, cálculo, reporte y evaluación del indicador de calidad del servicio público. Dicho procedimiento tiene por objetivo contribuir en la mejora sostenida de los servicios móviles por las empresas. A través de dicho procedimiento, se conoce la proporción de llamadas que no se llegan a establecer, así como el nivel mínimo de calidad de servicio que se debe cumplir para garantizar la accesibilidad al servicio. Este procedimiento incentiva la competitividad por la calidad por parte de las empresas de telefonía móvil (OSIPTEL, 2014).

Para dar cumplimiento a la descripción de la variable independiente procedimiento de supervisión de las estaciones base a través de los anexos 6 y 7 de la normativa mencionada, a continuación:

2.2.1.1. Procedimiento para la medición, cálculo, reporte y evaluación del indicador de calidad del servicio público móvil referido a la Tasa de Intentos no Establecidos (TINE) en base al anexo 6 contenido en la normativa

En principio dicho procedimiento tiene como objetivo primordial:

Estimular la mejora continua de los servicios móviles brindados por las empresas operadoras.

En cuanto, a los parámetro y cálculo del indicador, se tiene:

La fórmula va en función de la desagregación geográfica (Tabla 1), estimándose mensualmente:

Tabla 1. Desagregación geográfica de distrito de la provincia de Lima y Provincia Constitucional del Callao para la medición de TINE

Grupo	Distrito
Lima Norte	Ancón, Carabaylo, Los Olivos, Puente Piedra, Santa Rosa, Independencia, Comas, San Martín de Porres.
Lima Centro	Barranco, Breña, Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, Miraflores, San Borja, San Isidro, San Miguel, Surquillo, La Molina, Lima, La Victoria, Rimac, Santiago de Surco.
Lima Este	San Juan de Lurigancho, Ate, Santa Anita, El Agustino, San Luis, Chaclacayo, Cieneguilla, Lurigancho.
Lima Sur	Chorrillos, Villa Salvador, San Juan de Miraflores, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San María del Mar, Villa María del Triunfo.
Callao	Distritos de la Provincia Constitucional del Callao.

Fuente: OSIPTEL, 2015.

- **La fórmula es:**

$$TINE = \frac{\text{Total de Intentos No Establecidos}}{\text{Total de Intentos}} \times 100$$

donde

- **Total de Intentos:**

Es la sumatoria de la totalidad de intentos establecidos y de la totalidad de intentos no establecidos. No se incluirán los intentos por traspasos entre celdas.

- **Total de Intentos No Establecidos:**

Cuando no se logra establecer la llamada entre usuarios de la red en evaluación o entre el punto de interconexión con otra red y los usuarios de la red en evaluación, por causas técnicas y/u operacionales, radioeléctricas, de conmutación, de transmisión telefónica u otras causas incluyendo todo tramo posible de falla o congestión dentro de la red en evaluación.

Asimismo, aquellos intentos de llamadas que debido a congestión o falla en la red sean desviados a una casilla de voz o anuncio grabado.

- **Intentos Establecidos:**

Aquellos que se logran establecer entre usuarios de la red en evaluación o entre el punto de interconexión con otra red y los usuarios de la red en evaluación.

Asimismo, se considerarán como intentos establecidos cuando ocurran los siguientes escenarios de llamada:

- El equipo terminal destino está ocupado; en este caso, la llamada es respondida por el tono de ocupado o la casilla de voz del abonado respectivo.
- El equipo terminal destino está apagado o se encuentra fuera del área de servicio; en este caso, la llamada es respondida por el anuncio grabado o la casilla de voz correspondiente.
- El equipo terminal móvil destino recibe la llamada, pero no contesta.
- El equipo terminal móvil destino se encuentra con el servicio restringido por falta de pago o a petición del abonado; en este caso, debe escucharse el anuncio grabado correspondiente.
- El usuario ha marcado un número que no existe; en este caso, debe escucharse el anuncio grabado correspondiente.

2.2.1.2. Procedimiento para la medición, calculo, reporte y evaluación del indicador de calidad del servicio público móvil referido a la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) en base al anexo 7 contenido en la normativa.

De acuerdo a la desagregación geográfica establecida en la Tabla 1 descrita anteriormente, la formula del TLLI se calculará mensualmente:

$$TLLI = \frac{\text{Total de Llamadas Interrumpidas}}{\text{Total de Llamadas Establecidas}} \times 100$$

Donde:

- **Total, de Llamadas Interrumpidas:**

Son todas aquellas llamadas que, una vez establecida la comunicación, o se activen la locución o la casilla de voz, se interrumpen antes que

cualquiera de los usuarios haya finalizado la comunicación, debido, entre otras causas, a problemas y/o deficiencias propias de la red de la empresa operadora en evaluación.

No se consideran las llamadas que se interrumpen debido a que el usuario que origina la llamada o el que recibe la llamada se traslada hacia un área que carece de cobertura.

- **Total de Llamadas Establecidas:**

Son todas aquellas llamadas en las que el usuario destino contesta y se establece la comunicación. Asimismo, aquellas en las que el usuario recibe la llamada, pero no contesta o el equipo terminal está ocupado, apagado o fuera del límite del área de servicio, suspendido por falta de pago o a solicitud del usuario, número inexistente o restricción del servicio a petición del abonado, siempre y cuando en estos casos las llamadas sean desviadas a un anuncio grabado o a la casilla de voz correspondiente. No se considera llamada establecida a aquella que, debido a congestión o falla en la red, sea desviada a una casilla de voz o anuncio grabado.

2.2.2. Medición y datos

La empresa deberá reportar dentro de los primeros cinco (5) días hábiles de cada mes, los registros relativos a los contadores a nivel de estación base, recopilados por hora, en las controladoras.

Los valores mensuales del indicador de calidad calculado, se desagregarán por departamento (la Provincia Constitucional del Callao se considerará parte del departamento de Lima para efectos de esta medición), siendo publicados por las empresas operadoras conforme a los formatos de publicación exigidos por OSIPTEL. Asimismo, el OSIPTEL publicaría el

indicador mensualmente en base a la desagregación geográfica, siendo dichos resultados referenciales y de carácter informativo.

2.2.3. Valor objetivo de calidad del servicio y evaluación

La evaluación del indicador se realizará trimestralmente para cada departamento, calculándose en el trimestre calendario el promedio simple de los valores reportados mensualmente por la empresa operadora y validados por el OSIPTEL. Dicho resultado deberá ser:

$$\begin{aligned} \text{TINE} &\leq 3\% \\ \text{TLLI} &\leq 2\% \end{aligned}$$

2.2.4. Acciones de supervisión

Con el objetivo de evaluar el cumplimiento del indicador, OSIPTEL considerará como “estaciones base observadas” a las estaciones base, en cada departamento, cuyos valores de TINE sean mayores al 5% durante al menos siete (7) días al mes (consecutivos o no) a la misma hora (OSIPTEL, 2014). El periodo de evaluación será entre las 06:00 y 23:59 horas; sin embargo, se deberá reportar las 24 horas de información. Se excluirá del resultado del análisis, los periodos afectados por eventos de caso fortuito, fuerza mayor en las estaciones base, debidamente acreditadas.

La empresa operadora reportará dentro de los primeros cinco (5) días hábiles de cada mes, las “estaciones base observadas” según los criterios indicados en el párrafo precedente (OSIPTEL, 2014). Asimismo, presentará dentro de los diez (10) días hábiles adicionales, los motivos por los cuales las llamadas no se llegaron a establecer, así como las acciones que permitan superar dicha situación, para aquellas estaciones base observadas que presenten el 20% de mayor tráfico y el 20% de menor tráfico en cada departamento. Tales acciones serán evaluadas por el OSIPTEL en el trimestre posterior, y su incumplimiento puede ser objeto de imposición de medidas correctivas. El regulador podrá evaluar inmediatamente situaciones en las cuales se superen los valores establecidos para las mediciones

mensuales desagregadas a nivel de estaciones base en tanto éstas perjudiquen en forma masiva a los usuarios, e imponer las medidas que correspondan.

2.3. Conceptual

2.3.1. Indicadores de calidad (TINE Y TLLI)

2.3.1.1. Calidad del servicio móvil

Este término será planteado a través de varias definiciones:

Es una agrupación de varios elementos o aspectos de calidad evaluados por los clientes en función de un servicio, considerando la satisfacción de sus requerimientos y expectativas (Israel, 2011).

Por otro lado, la calidad del servicio viene dada por la cercanía entre el servicio esperado y el percibido. Además, esta mide el grado de los requerimientos deseados por el usuario, percibidos por él al darse por cumplimiento el servicio recibido (Camisón, Cruz y Gonzalez, 2006).

2.3.1.2. Causas potenciales de deficiencias en la calidad de los servicios

En este caso Evans y Lindsay (2008) enumera algunas de estas:

- Controlar y verificar la percepción que tiene los clientes sobre la calidad de los servicios.
- Identificar las causas de las deficiencias en la calidad de los servicios.
- Tomar las medidas apropiadas para mejorar la calidad de los servicios.

2.3.1.3. Dimensiones de calidad aplicables al servicio público móvil

Según el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones se muestran algunas de las dimensiones de calidad de servicios en telecomunicación, entre estas se encuentran: intento de llamadas, llamadas no ininterrumpidas, tiempo de entregas de mensajes de

texto, calidad de cobertura del servicio y calidad de voz, para efectos de la investigación solo se desarrollarán dos, a continuación:

2.3.2. Indicador de calidad de la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) para teléfonos móviles con red 3G

De acuerdo con OSIPTEL (2008), la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) es “Definido como la relación, en porcentaje, de la cantidad de Intentos No Establecidos sobre el Total de Intentos. Aplíquese para este indicador, el Procedimiento de Medición y Valor Referencial de Calidad” (anexo 1).

Para estimar el valor se toma como referencia la cantidad de intentos con aquello no establecidos.

De acuerdo con OSIPTEL (2015), al referirse a la red de 3G, se considerará dos etapas para la medición del TINE las cuales son RRC y RAB, debido a que este tipo de medición compuesta permite evaluar la red de manera más real, el cual mensualmente se calcula el porcentaje de intentos no establecidos, tomando en cuenta los parámetros “total de intentos RRC”, “total de intentos RRC establecidos”, “total de intentos RAB” y “total de intentos RAB establecidos” por hora, para cada estación base, considerando los siguientes parámetros:

La fórmula:

$$TINE = \left[1 - \left(\frac{\text{Total de intentos RRC establecidos}}{\text{Total de intentos RRC}} \right) \times \left(\frac{\text{Total de intentos RAB establecidos}}{\text{Total de intentos RAB}} \right) \right] \times 100\% \quad TINE \leq 3\%$$

Donde para la telefonía móvil de red 3G:

- **Total, de Intentos:**

Se considera intentos de llamadas a los intentos de establecer el control de recurso de radio (RRC) y la portadora de radio de acceso (RAB).

- **Total, de Intentos No Establecidos:**

Se considera intentos de llamadas no establecidas a los intentos fallidos de establecer el control de recurso de radio (RRC) y la portadora de radio de acceso (RAB).

2.3.3. Indicador de calidad de la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) para teléfonos móviles con red 3G

De acuerdo con OSIPTEL (2008), la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI), es “Definido como la relación, en porcentaje, de la cantidad total de Llamadas Interrumpidas sobre el total de Llamadas Establecidas. Aplíquese para este indicador, el Procedimiento de Medición y Valor Referencial de Calidad” (anexo 1). Para este indicador se toma en consideración las llamadas establecidas y las interrumpidas.

De acuerdo con OSIPTEL (2015), son Llamadas Interrumpidas “todas aquellas llamadas que, una vez establecida la comunicación, se interrumpen antes que cualquiera de los usuarios haya finalizado la comunicación, debido, entre otras causas, a problemas y/o deficiencias propias de la red de la empresa operadora en evaluación” (anexo 1). Es decir, aquellas llamadas que por alguna falla del sistema sean interrumpidas.

Es importante que la normativa en telecomunicaciones, establezca criterios específicos que permitan determinar con claridad la Tasa de Llamadas Interrumpidas, basándose en diferentes definiciones que delimiten cuando se puede considerar de este modo. Para el proceso de cálculo se utiliza la fórmula:

$$TLLI = \frac{Total_{LlamadasInterrumpidas}}{Total_{LlamadaEstablecidas}} \times 100\% \quad TLLI \leq 2\%$$

Donde para la telefonía móvil de red 3G:

- **Total, de Llamadas Interrumpidas:**

Se considera como llamadas interrumpidas a las desconexiones de portadora de radio de acceso (RAB) por problema de la red.

- **Total, de llamadas establecidas:**

Se considera llamadas establecidas a las asignaciones exitosas de la portadora de radio acceso (RAB).

Dentro de este orden de ideas, se menciona de acuerdo con OSIPTEL (2014), “La evaluación del indicador se realizará trimestralmente, calculándose el promedio simple de los valores reportados mensualmente. Dicho resultado deberá ser: $TLLI \leq 2\%$ ” (anexo 1). Es decir, la evaluación de este indicador se realiza trimestralmente.

2.4. Definiciones de términos básicos

- **Empresa operadora:** A aquella persona natural o jurídica que cuenta con un contrato de concesión o registro correspondiente para prestar uno o más servicios públicos de telecomunicaciones. (OSIPTEL, 2012, pág. 99).

- **Interrupción del servicio:** Incapacidad total o parcial que imposibilite o dificulte la prestación del servicio, caracterizada por un inadecuado funcionamiento de uno o más elementos de red. (OSIPTEL, 2012, pág. 100).

- **Usuario:** A la persona natural o jurídica que, en forma eventual o permanente, tiene acceso a algún servicio público de telecomunicaciones. (OSIPTEL, 2012, pág. 100).

- **Calidad:** “Calidad representa un proceso de mejora continua, en el cual todas las áreas de la empresa buscan satisfacer las necesidades del cliente o anticiparse a ellas, participando activamente en el desarrollo de productos o en la prestación de servicios” (Álvarez; Álvarez y Bullón, 2006).

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación de la normativa de OSIPTEL incide positivamente en los indicadores de calidad (TINE y TLLI) para un Operador Móvil en el Perú.

Hipótesis Específicas

Las hipótesis específicas consideradas fueron:

- a. Hipótesis específica 1: El comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL no se ajusta a lo establecido.
- b. Hipótesis específica 2: La aplicación de la normativa de Osiptel incide positivamente en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.
- c. Hipótesis específica 3: La aplicación de la normativa de Osiptel incide positivamente en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.
- d. Hipótesis específica 4: Se observan mejoras en cada indicador.

3.1.1. Definición Conceptual de las Variables

Las variables de esta investigación fueron las siguientes:

3.2.1 Variables Independientes

Definición de la variable independiente:

X = Aplicación de la Normativa de OSIPTEL

Dimensiones de las variables independientes:

X₁ = Comportamiento de los operadores móviles de UMTS

X₂ = Incidencia en el TINE de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS

X₃ = Incidencia positivamente en el TLLI de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS

3.2.2 Variable Dependiente

Cumplimiento en la satisfacción de los requerimientos del cliente en la prestación de servicio.

Definición de la variable dependiente:

$$Y = \text{Indicadores de Calidad (TINE Y TLLI)}$$

Dimensiones de la variable dependiente:

$$Y_1 = \text{Total de Intentos RRC y RAB}$$

$$Y_2 = \text{Tasa de llamadas interrumpidas}$$

3.2. Operacionalización de Variables

Las variables que conforman el objeto de estudio deben ser medidas, lo que nos permitirá obtener datos e información de importancia, que serán tabulados, ordenados y procesados; lo que significa que deberá usarse formulaciones estadísticas, que permitan una cuantificación y análisis de los datos correspondientes a las variables participantes en el sistema, según la Tabla N°02.

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala Medición
Variable Independiente X: Normativa OSIPTEL	X.1. Comportamiento de los operadores móviles UMTS	• Identificación de motivos de fallas y acciones de mejoras	Cualitativo
	X.2. Incidencia en el TINE de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS	Tiempo de acción de mejoras TINE y TLLI Estatus de la ejecución de acción	Cuantitativa
	X.3. Incidencia positivamente en el TLLI de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS	Evaluación de la meta TINE y TLLI	Cuantitativa
Variable	Y.1. Total de Intentos RRC y RAB	Meta TINE \leq 3%	Cuantitativa

Dependiente Y: Indicadores de calidad del servicio móvil .	Y.2. Tasa de llamadas interrumpidas	Meta TLLI \leq 2%	Cuantitativa
---	-------------------------------------	---------------------	--------------

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de investigación

4.1.1 Tipo: El diseño hace referencia a las estrategias que utilizará el investigador para abordar la realidad problemática. Tomando como referencia lo anteriormente señalado, la investigación fue de diseño no experimental, la cual de acuerdo con (Carrasco, 2017), “Son aquellas cuyas variables independientes carecen de manipulación intencional, y no poseen grupo control, ni mucho menos experimental. Analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia” (p. 71).

4.1.2 Diseño: Evidentemente, las variables se observaron sin ser manipuladas por el investigador. De igual forma, el estudio fue transeccional explicativo, visto que se busca explicar las razones de las mejoras de los indicadores señalados.

4.2. Método de la investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, debido a que responde a datos numéricos que son cuantificales y medibles. En relación al tipo de investigación, se ubica en una básica, de acuerdo a (Carrasco, 2017), debido a que “no tiene propósitos aplicativos inmediatos, pues solo busca ampliar y profundizar el caudal de conocimientos científicos existentes acerca de la realidad. Su objeto de estudio lo constituye las teorías científicas, las mismas que las analiza para perfeccionar sus contenidos” (p. 43).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población hace referencia a la cantidad de elementos que forman parte del total del estudio. De acuerdo a (Carrasco, 2017), es el “conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación”. (p. 236-237). En este caso en particular se trabajó con los reportes de Tasa de intentos No Establecidos (TINE) y Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) para una tecnológica red 3G en las Estaciones Bases a nivel departamental del Perú en el IV trimestre del 2018.

4.3.2. Muestra

Una vez definida la población, se procede de acuerdo al tipo de estudio a seleccionar la muestra, de acuerdo con (Carrasco, 2017), puede ser entendida como “fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población”. (p. 237). En este caso en particular se tomó la totalidad de los reportes de Tasa de intentos No Establecidos (TINE) y Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI), para una tecnológica red 3G de las Estaciones Bases a nivel departamental del Perú en el IV trimestre del 2018.

4.4. Lugar de estudio

Para definir el lugar de estudio de esta investigación, se agrupó por cada provincia del país, teniendo en cuenta las agrupaciones de los distritos de Lima y la provincia Constitucional del Callao, establecido en la Res123-2014-CD (p. 25) de la normativa de OSIPTEL para cada indicador de calidad.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con respecto a las técnicas de recolección de datos se puede decir que son aquellas que le permiten al investigador recabar la información de manera precisa para ser posteriormente organizada. Estas técnicas deben responder al

diseño, tipo de nivel de estudio, así como también a las características del mismo. En este caso particular se recabó la información concerniente a los reportes Tasa de intentos No Establecidos (TINE) y Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) para una tecnológica red 3G a nivel de Estaciones Bases en el IV trimestre del 2018, por lo que la técnica aplicada fue documental definido por Hurtado (2010) como “procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación” (p. 771).

A través del programa Excel 2010 se registró con una tabla, los reportes de los parámetros de los indicadores TINE y TLLI de las Estaciones Bases, para realizar los cálculos de acción de supervisión y evaluación trimestral según lo señalado en la Norma que modifica el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL.

4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos

En el programa Excel 2010 se aplicaron las fórmulas establecidas para la estimación de la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) y la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) tanto a nivel de cálculos de acciones de supervisión como el de evaluación trimestral para la telefonía móvil de red 3G señalados en el Anexo N°16 de Procedimiento de supervisión de los indicadores de calidad del servicio móvil TINE y TLLI del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL.

El análisis estadístico que se utilizó en el paquete estadístico SPSS 25 fue la prueba *t-Student* para una muestra a fin de comprobar significativamente, si las medias mensuales de los reportes de TINE y TLLI del IV trimestre del 2018 en las Estaciones Bases, cumplieron con la meta establecida para ambos indicadores según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL, es decir, TINE ($\leq 3\%$) y TLLI ($\leq 2\%$).

También se representó por medio de gráficos, la tendencia del comportamiento de los indicadores TINE y TLLI por departamento y durante el IV trimestre del año 2018, siendo insumos para la discusión de los resultados a nivel descriptivo.

V. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos por cada objetivo planteado de la investigación.

5.1. Resultados descriptivos

5.1.1. Resultados para el análisis del comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL



El análisis del TINE y del TLLI se realizó para cada departamento del Perú de forma trimestral, comprendiendo a los años 2017 y 2018, sin la aplicación de la actual normativa de OSIPTEL. Los valores obtenidos para estos indicadores se muestran en las tablas 3 y 4 respectivamente, mientras que el comportamiento se representa a través de los gráficos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

Estos valores se han obtenido, manteniendo la normativa de OSIPTEL precedente.

TABLA 3. Valores del Indicador TINE por departamento 2017 – 2018 antes de aplicar la norma

Departamento	Estándar (meta)	I - 2017	II - 2017	III - 2017	IV - 2017	I - 2018	II - 2018	III - 2018	IV - 2018
Amazonas		1.02	0.87	0.90	0.64	0.62	0.63	0.75	0.88
Ancash		0.77	0.65	0.84	0.65	0.70	0.56	0.58	0.65
Apurímac		8.95	1.10	0.63	2.59	0.71	1.44	0.68	0.59
Arequipa		9.70	1.05	5.11	3.85	0.99	1.05	1.11	1.23
Ayacucho		12.35	1.05	0.85	1.91	1.02	0.92	0.88	1.48
Cajamarca		0.90	0.95	0.67	0.65	0.65	0.62	0.62	0.58
Cusco		6.77	1.72	5.31	3.48	1.92	1.90	1.86	1.13
Huancavelica		9.75	0.65	2.97	1.37	0.63	0.37	0.40	0.49
Huánuco		1.05	0.80	0.96	0.74	0.73	0.57	0.63	0.53
Ica		1.05	0.68	1.30	0.97	0.77	0.81	0.81	0.75
Junín		10.81	1.25	0.52	0.59	0.93	2.49	0.58	2.04
La Libertad		7.51	1.61	3.76	1.14	0.89	0.86	0.93	0.94
Lambayeque	≤ 3.00%	8.42	2.51	0.70	0.50	0.67	0.83	0.63	0.68
Lima		0.80	1.09	0.64	0.75	0.58	0.60	0.78	0.76
Loreto		23.65	50.43	57.13	0.83	9.52	22.41	8.67	3.05
Madre de Dios		9.60	0.69	7.14	7.41	1.89	1.62	2.41	0.68
Moquegua		6.41	0.67	7.98	3.69	0.85	1.01	0.97	0.92
Pasco		0.75	0.85	1.16	1.23	0.59	0.55	0.49	0.54
Piura		1.31	1.28	0.67	0.63	0.58	0.54	0.53	0.50
Puno		9.74	1.31	6.29	4.09	1.01	0.91	0.95	1.25
San Martín		6.65	1.53	4.00	0.85	1.82	0.83	6.89	0.65
Tacna		8.40	0.88	8.13	4.08	1.04	1.07	1.34	1.61
Tumbes		1.27	0.47	1.50	0.38	0.68	0.37	0.36	0.41
Ucayali		7.72	0.54	1.64	0.71	0.61	1.43	8.24	1.40

*Los números en negrita corresponden a los indicadores fuera de norma.

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se muestra los valores del indicador TINE para los trimestres de los años 2017 y 2018 obtenidos por cada departamento. Los números resaltados en negrita corresponden a aquellos valores fuera de especificación respecto a la normativa, la cual establece que debe ser mayor o igual al 3%. De estos resultados, se puede apreciar que existe una diferencia notable del indicador para el departamento de Loreto en todo el período, excepto para el trimestre IV-2017, donde cumple con la meta. Además, se observa que, para dicho departamento, el valor tiende a mejorar en su comportamiento a lo largo del período.

Adicionalmente, en otros departamentos se observaron incumplimientos, como son los casos de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Madre de Dios, Tacna, Puno, San Martín y Ucayali, los cuales presentaron variación en su mayoría, en el trimestre I-2017.

TABLA 4. Valores del Indicador TLLI por departamento 2017 – 2018 antes de aplicar la norma

Departamento	Estándar	I -	II -	III -	IV -	I -	II -	III -	IV -
		2017	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018
Amazonas		0.19	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
Ancash		0.13	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08
Apurímac		0.14	0.12	0.09	0.10	0.09	0.10	0.11	0.10
Arequipa		0.10	0.06	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
Ayacucho		0.18	0.14	0.10	0.14	0.11	0.11	0.12	0.13
Cajamarca	≤ 2.00%	0.17	0.13	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08
Cusco		0.14	0.09	0.09	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12
Huancavelica		0.14	0.11	0.12	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09
Huánuco		0.19	0.13	0.11	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09
Ica		0.07	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05
Junín		0.13	0.09	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06

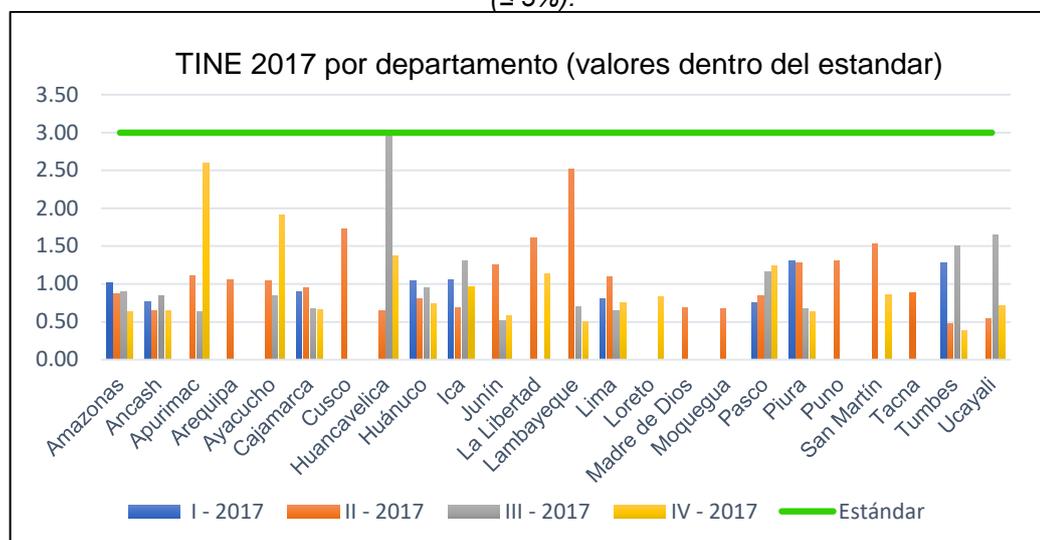
La Libertad	0.16	0.11	0.12	0.12	0.10	0.09	0.08	0.07
Lambayeque	0.18	0.08	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06
Lima	0.09	0.07	0.06	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08
Loreto	0.31	0.55	0.52	0.07	0.10	0.24	0.14	0.08
Madre de Dios	0.16	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08
Moquegua	0.07	0.04	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03
Pasco	0.16	0.11	0.10	0.10	0.10	0.07	0.08	0.08
Piura	0.22	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
Puno	0.17	0.11	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08
San Martín	0.22	0.19	0.18	0.15	0.16	0.15	0.12	0.09
Tacna	0.09	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05
Tumbes	0.11	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05
Ucayali	0.15	0.07	0.08	0.07	0.06	0.08	0.11	0.06

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se muestra los valores del indicador TLLI para los trimestres de los años 2017 y 2018 obtenidos por cada departamento. En respecto al estándar (meta), cuyo valor la misma se puede apreciar, en general, que no hay desviaciones de los indicadores representa el 2%.

Para analizar el comportamiento respecto a los indicadores estudiados, se dividieron los valores por período y a su vez, se discriminaron por valores que cumplen con la norma y los que no. A continuación, se contrastan estos resultados gráficamente.

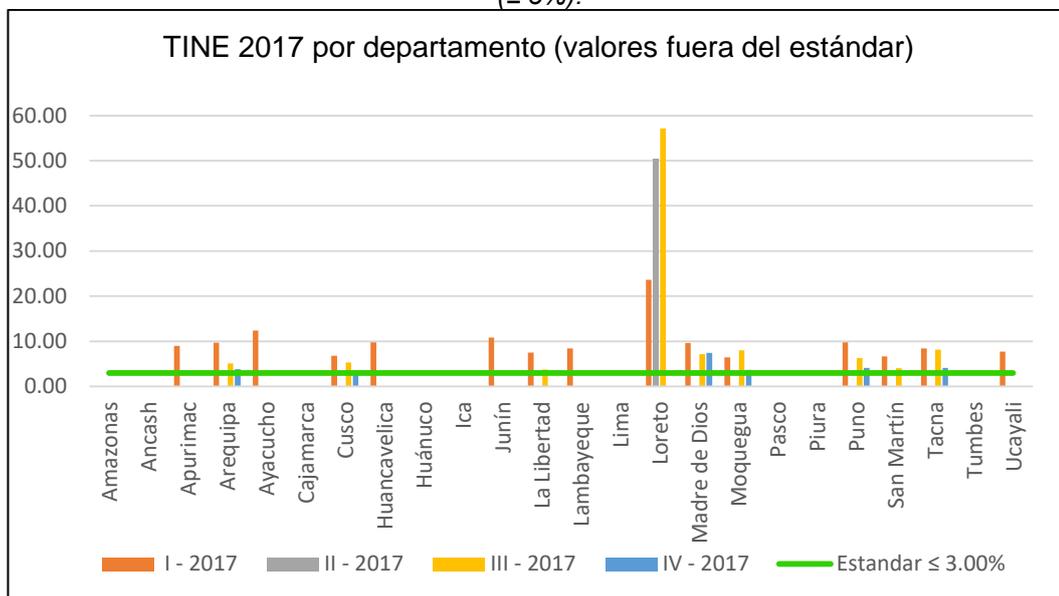
Figura 1. Comportamiento del TINE 2017 por departamento - valores dentro del estándar ($\leq 3\%$).



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 1, se muestra el comportamiento del indicador TINE por departamento para el año 2017, en el cual se representan los valores que se encuentran dentro del estándar de la norma, cuyo valor debe ser menor o igual a 3%. En este se puede apreciar notoriamente que los indicadores con mayor valor corresponden a los departamentos Apurímac, Huancavelica y Lambayeque, para los trimestres IV-2017, III-2017 y II-2017, respectivamente; acercándose estos valores al estándar (meta) establecido por la normativa (3%).

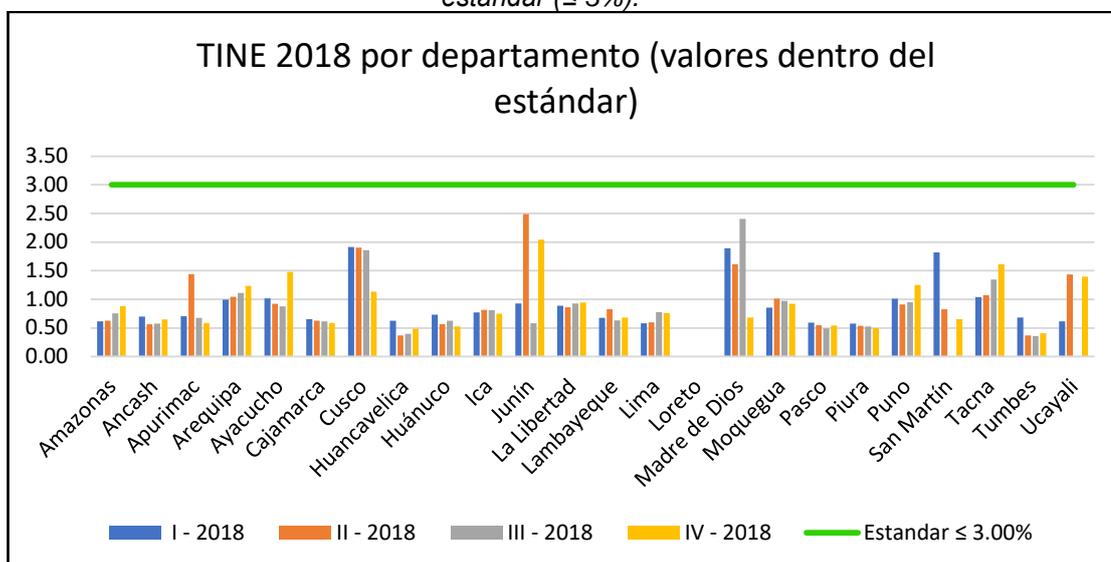
Figura 2. Comportamiento del TINE 2017 por departamento – valores fuera del estándar ($\leq 3\%$).



Fuente: elaboración propia

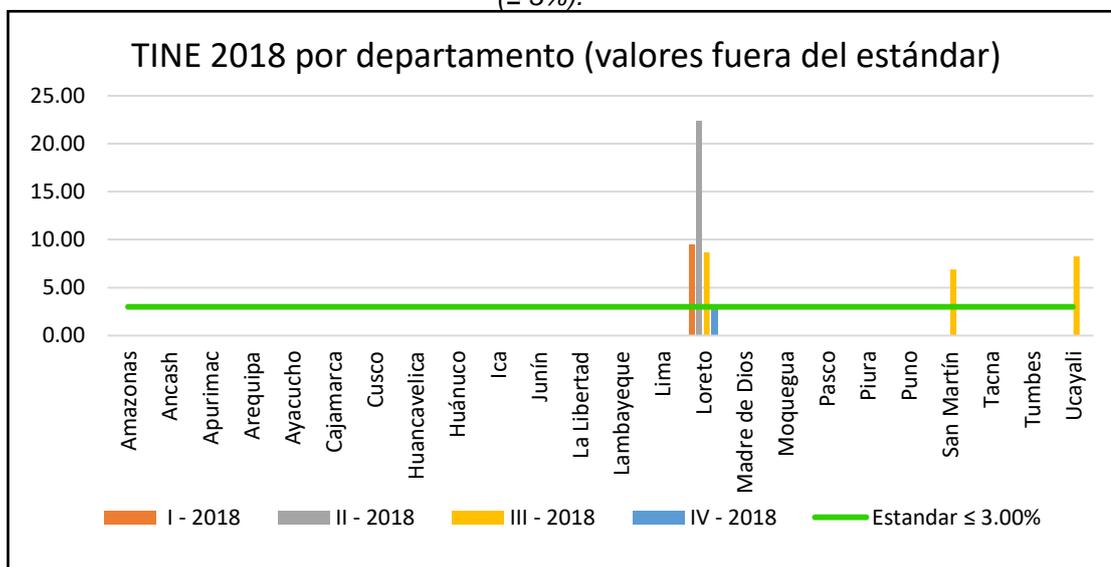
En el gráfico 2, se muestra el comportamiento para el mismo año respecto a los valores que se encuentran fuera del estándar de la norma, el cual representa el 3%. En el mismo se puede observar que el departamento con mayor disparidad en los valores del indicador es Loreto, presentando los valores más altos de todo el estudio. Posteriormente, se ubican representativamente, los departamentos Apurímac, Ayacucho, y Junín con valores por encima del estándar correspondientes al trimestre I-2017. De la misma manera se realizó para el año 2018, cuyos resultados se visualizan en los gráficos 3 y 4.

Figura 3. Comportamiento del TINE 2018 por departamento – valores dentro del estándar ($\leq 3\%$).



Fuente: elaboración propia

Figura 4. Comportamiento del TINE 2018 por departamento – valores fuera del estándar ($\leq 3\%$).

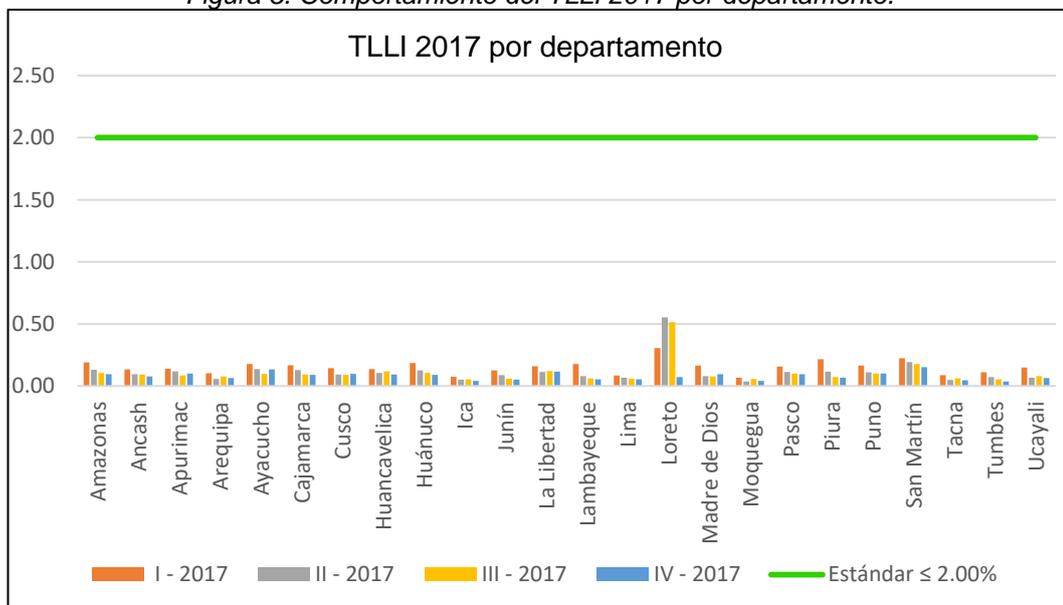


Fuente: elaboración propia

En el gráfico 3 se representan los valores para el indicador TINE por departamento correspondiente a los trimestres del año 2018.

En este, se puede observar que el comportamiento del indicador ha disminuido de forma global para todos los trimestres de este período, en relación al año 2017. Encontrándose valores muy por debajo del estándar 3%. Por otro lado, en el gráfico 4 se muestra el comportamiento del indicador para el mismo año con los valores que no cumplen con el estándar 3%; entre los que se encuentran los departamentos Loreto, San Martín y Ucayali. Cabe destacar que, para este período, los indicadores que están fuera de especificación son menos al año anterior (2017).

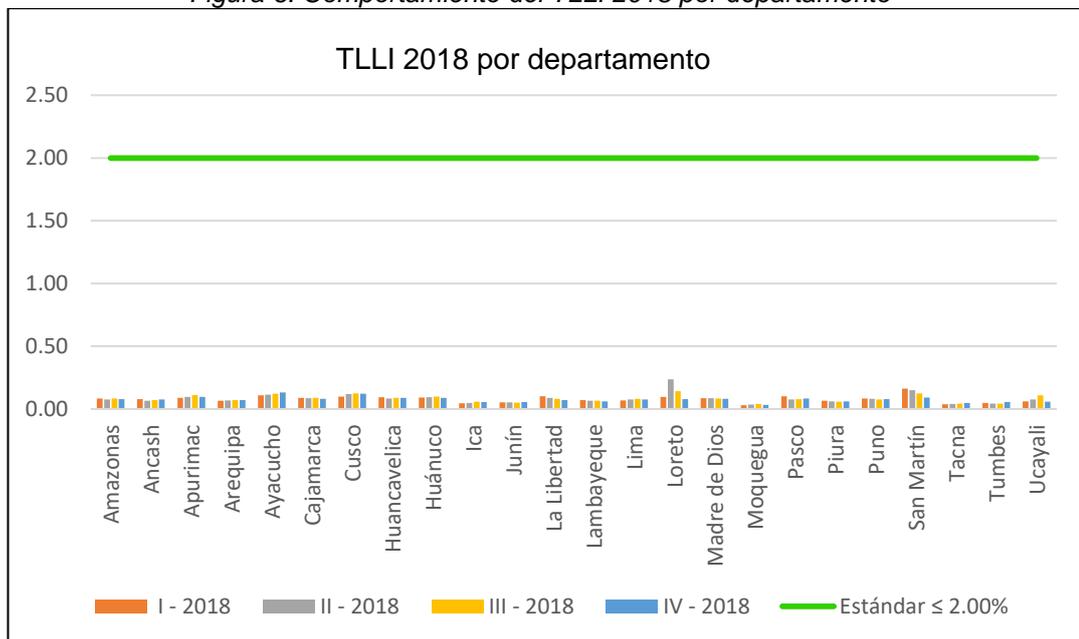
Figura 5. Comportamiento del TLLI 2017 por departamento.



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 5, se contrasta el comportamiento del indicador TLLI por departamento para los trimestres del año 2017. Del cual se puede notar que los valores se encuentran muy por debajo del valor de referencia (2%) establecido por la normativa, es decir, que cumplen. Observándose los valores más altos en el departamento de Loreto.

Figura 6. Comportamiento del TLLI 2018 por departamento



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 6, se muestra el comportamiento del indicador TLLI para el año 2018. Del que se puede observar valores muy bajos para todos los departamentos a lo largo del período, encontrándose muy por debajo del valor de referencia (2%).

5.2. Resultados Inferenciales

5.2.1. Resultados del estudio de la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en el TINE de las estaciones base de un operador móvil de Perú en UMTS

Para este estudio, se registró el número de reportes de la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) para la telefonía móvil de red 3G en las Estaciones Base, para los trimestres comprendidos entre los años 2017 y 2018, aplicando la normativa, con el fin de ser comparados estadísticamente con los valores obtenidos sin aplicar la norma. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 5.

TABLA 5. Valores del Indicador TINE por departamento 2017 – 2018 aplicando la norma

Departamento	I - 2017	II - 2017	III - 2017	IV - 2017	I - 2018	II - 2018	III - 2018	IV - 2018
Amazonas	1.02	0.87	0.91	0.64	0.62	0.63	0.75	0.90
Ancash	0.77	0.65	0.85	0.64	0.70	0.57	0.58	0.64
Apurímac	0.76	1.11	0.63	0.52	0.72	1.44	0.68	0.59
Arequipa	1.21	1.06	2.53	1.06	0.99	1.04	1.11	1.25
Ayacucho	1.72	1.06	0.85	1.99	1.01	0.93	0.88	1.47
Cajamarca	0.90	0.91	0.67	0.65	0.65	0.63	0.61	0.59
Cusco	2.10	1.04	1.20	1.06	1.95	1.94	1.30	1.11
Huancavelica	0.56	0.65	1.15	1.40	0.64	0.37	0.40	0.46
Huánuco	1.04	0.80	0.94	0.74	0.73	0.57	0.62	0.52
Ica	1.07	0.69	1.33	0.97	0.75	0.82	0.81	0.75
Junín	0.64	1.27	0.52	0.59	0.92	2.08	0.58	0.61
La Libertad	1.73	1.62	1.15	1.14	0.89	0.86	0.92	0.93
Lambayeque	1.04	0.60	0.71	0.50	0.67	0.84	0.63	0.68
Lima	0.81	1.10	0.64	0.75	0.58	0.59	0.78	0.75
Loreto	17.96	50.71	56.92	0.86	6.83	17.11	2.40	2.62
Madre de Dios	0.90	0.69	0.77	1.07	1.33	0.60	1.29	0.67
Moquegua	0.65	0.67	0.88	0.88	0.86	1.02	0.97	0.92
Pasco	0.75	0.85	1.16	1.25	0.59	0.55	0.49	0.54
Piura	1.31	1.30	0.67	0.64	0.58	0.54	0.52	0.50
Puno	1.16	1.32	1.00	1.29	1.02	0.92	0.95	1.20
San Martín	1.09	1.55	0.90	0.86	1.85	0.83	0.99	0.66
Tacna	1.62	0.88	0.97	0.97	1.01	1.08	1.34	1.49
Tumbes	1.27	0.47	1.52	0.38	0.70	0.37	0.36	0.42
Ucayali	0.83	0.55	1.63	0.71	0.62	1.44	2.20	0.38

Fuente: elaboración propia

Con los valores del indicador TINE de la tabla 5, se realiza la comparación estadística por trimestre, de acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 6.

TABLA 6. Análisis estadístico del indicador TINE por trimestre – aplicación de la norma TINE Estándar \leq 3%

Año	Trimestre	Diferencia de media	Desviación	Intervalo de confianza		t - student	Significancia (< 5%)	Hipótesis
				LI	LS			
2017	I	4.68	3.97	3.01	6.36	5.78	0.000	Diferente
	II	0.09	0.42	-0.08	0.27	1.08	0.290	Nulo
	III	1.68	2.52	0.62	2.74	3.27	0.003	Diferente
	IV	0.92	1.66	0.23	1.62	2.73	0.012	Diferente
2018	I	0.13	0.56	-0.10	0.37	1.17	0.254	Nulo
	II	0.28	1.09	-0.19	0.74	1.24	0.229	Nulo
	III	0.83	2.04	-0.03	1.69	2.00	0.058	Nulo
	IV	0.13	0.36	-0.02	0.28	1.78	0.089	Nulo

Fuente: elaboración propia con programa SPSS Versión 24.

De acuerdo a los resultados de la tabla 6, se plantea la comparación de medias mediante la prueba t-Student con un nivel de significancia de 5% (0.05) considerando los valores del indicador para cada departamento, para los cuales se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula (H_0): la media trimestral del TINE no es menor o igual a 3%.
- Hipótesis alternativa (H_a): la media trimestral del TINE es menor o igual a 3%.

Para el trimestre I – 2017 $\rho < 5\%$: Se rechaza la H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor de 0.000, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora del indicador TINE con la normativa, en comparación a su valor antes de la aplicación de la

misma, para una diferencia de media de 4.69, disminuyendo de 6.48 a 1.79.

Para el trimestre II – 2017 $\rho > 5\%$: No se rechaza H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor de 0.290, es mayor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a que el indicador TINE no mostró mejora significativa con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 0.09; pasando 3.11 a 3.02.

Respecto al trimestre III – 2017 $\rho < 5\%$: Se rechaza H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor de 0.003, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora significativa del indicador TINE con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 1.68; pasando 5.03 a 3.35.

Para el trimestre IV – 2017 $\rho < 5\%$: Se rechaza la H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor 0.012, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora del indicador TINE con la normativa, en comparación a su valor antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 0.92, disminuyendo de 1.82 a 0.90.

Con relación a los trimestres I,II, III, IV – 2018 $\rho > 5\%$: No se rechaza H_0 . Esto indica que, para estos períodos, los p-valores de 0.254, 0.229, 0.058 y 0.089 son mayores al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a que el indicador TINE no mostró mejora significativa con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para dichos trimestres.

5.2.2. Resultados del estudio de la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS

Para este objetivo, se registró el número de reportes de la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) para la telefonía móvil de red 3G de las estaciones base en los departamentos del Perú, para los trimestres comprendidos entre los años 2017 y 2018, aplicando la normativa, con el fin de ser comparados estadísticamente con los valores obtenidos antes de la aplicación de la misma. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 7.

TABLA 7. Valores del indicador TLLI 2017 – 2018 por departamento aplicando la norma TLLI 2017 - 2018 ≤ 2%

Departamento	I - 2017	II - 2017	III - 2017	IV - 2017	I - 2018	II - 2018	III - 2018	IV - 2018
Amazonas	0.19	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
Ancash	0.14	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08
Apurímac	0.12	0.12	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11	0.10
Arequipa	0.08	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07
Ayacucho	0.16	0.14	0.10	0.14	0.11	0.11	0.12	0.13
Cajamarca	0.17	0.13	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08
Cusco	0.13	0.09	0.08	0.09	0.10	0.12	0.12	0.12
Huancavelica	0.11	0.11	0.12	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09
Huánuco	0.18	0.13	0.11	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09
Ica	0.07	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05
Junín	0.12	0.09	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
La Libertad	0.14	0.11	0.12	0.12	0.10	0.09	0.08	0.07
Lambayeque	0.11	0.08	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06
Lima	0.09	0.07	0.06	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08
Loreto	0.27	0.55	0.51	0.07	0.09	0.22	0.10	0.07
Madre de Dios	0.15	0.08	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
Moquegua	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03
Pasco	0.16	0.11	0.10	0.09	0.10	0.07	0.08	0.08
Piura	0.22	0.12	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
Puno	0.14	0.11	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
San Martín	0.21	0.19	0.17	0.15	0.16	0.15	0.11	0.09
Tacna	0.07	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
Tumbes	0.11	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04	0.06
Ucayali	0.11	0.07	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.05

Fuente: elaboración propia

Con los valores del indicador TLLI de la tabla 7, se realiza la comparación estadística por trimestre, de acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 8.

TABLA 8. Análisis estadístico del indicador TLLI por trimestre – aplicación de la norma

TLLI Estándar ≤ 2%								
Año	Trimestre	Diferencia de media	Desviación	Intervalo de confianza		t - student	Significancia (< 5%)	Hipótesis
				LI	LS			
2017	I	0.02	0.18	0.008	0.023	4.27	0.000	Diferente
	II	-	-	-	-	-	-	Nulo
	III	0.01	0.007	0.002	0.008	3.39	0.003	Diferente
	IV	0.004	0.006	0.001	0.006	3.19	0.004	Diferente
2018	I	0.0004	0.002	-5E-04	0.001	1.00	0.328	Nulo
	II	0.001	0.004	-6E-04	0.003	1.37	0.185	Nulo
	III	0.003	0.01	-9E-04	0.008	1.62	0.119	Nulo
	IV	0.0008	0.004	-9E-04	0.003	1.00	0.328	Nulo

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la tabla 8, se plantea la comparación de medias mediante la prueba t-Student con un nivel de significancia de 5% (0.05) considerando los valores del indicador para cada departamento, para los cuales se plantean las siguientes hipótesis:

- Hipótesis nula (H_0) = la media trimestral del TLLI NO es menor o igual a 2%.
- Hipótesis alternativa (H_a) = la media trimestral del TLLI es menor o igual a 2%.

Para el trimestre I – 2017 $p < 5\%$: Se rechaza H_0 . Esto indica que para este período, el p-valor de 0.000, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora significativa del indicador TLLI con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 0.02; pasando 0.15 a 0.14.

Con relación al trimestre II– 2017 no hubo cambio en ninguno de los parámetros, por ende, el indicador no presentó diferencias en medias.

Respecto al trimestre III – 2017 $p < 5\%$: Se rechaza H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor de 0.003, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora significativa del indicador TLLI con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 0.005; pasando 0.106 a 0.101.

Para el trimestre IV – 2017 $p < 5\%$: Se rechaza H_0 . Esto indica que, para este período, el p-valor de 0.004, es menor al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a la mejora significativa del indicador TINE con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para una diferencia de media de 0.004; pasando 0.080 a 0.076.

Con relación a los trimestres I,II, III, IV – 2018 $p > 5\%$: No se rechaza H_0 . Esto indica que, para estos períodos, los p-valores de 0.328, 0.185, 0.119 y 0.328 son mayores al nivel de significancia de 5%, obedeciendo a que el indicador TLLI no mostró mejora significativa con la aplicación de la norma, en comparación a su valor inicial antes de la aplicación de la misma, para dichos trimestres.

Cabe destacar que, de los resultados obtenidos en este análisis, se pudo observar que las variaciones de este indicador, son muy relativamente pequeñas. A pesar de existir valores que mejoraron y otros que no, estos se encuentran en cumplimiento con el estándar de la norma (2%) antes y después de aplicada la normativa.

5.2.3. Evaluación de la mejora obtenida para cada indicador

La evaluación de la mejora obtenida para cada indicador se muestra en la tabla 9.

TABLA 9. Evaluación de la mejora obtenida para los indicadores TINE y TLLI

Mejora					Análisis General
Trimestre	TINE		TLLI		
	Media antes	Media Desp.	Media antes	Media Desp.	
I - 2017	6.48	1.79	0.150	0.140	<p>Para el período 2017 se realizaron 54 exclusiones, de los tipos Transmission incident y Transmission problem, para los casos de "Link broken", "Partner Fiberlux", "Downlink", "Loop IP core", "Plan to test microwave", "Loop & saturation", "Low reception" y "Faulty Optical module". Mientras que para el año 2018 se realizaron solo 18 exclusiones por naturalezas similares. Esto pudo haber influido sobre la media de los valores en general para ambos indicadores.</p> <p>Ahora bien, de acuerdo a los resultados mostrados para estos indicadores anteriormente, se puede observar que los valores para el año 2017, presentaron mayor disparidad antes de la aplicación de la norma. Una causa razonable para justificar una mayor incidencia en la mejora en este período, ya que, para el otro período, los valores presentaron menor disparidad o menores variaciones entre sí.</p>
III -2017	5.03	3.35	0.106	0.101	
IV -2017	1.82	0.9	0.08	0.076	

Fuente: elaboración propia

De esta manera, en las tablas 10 y 11, se aprecian las mejoras (en términos porcentuales) de los indicadores TINE y TLLI, respectivamente, evidenciándose importantes variaciones como se ha mencionado previamente.

TABLA 10. Variaciones porcentuales del indicador TINE 2017 -2018 por departamento al aplicar la norma

Departamento	I 2017	II 2017	III 2017	IV 2017	I 2018	II 2018	III 2018	IV 2018
Amazonas	0.00%	0.00%	1.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.27%
Ancash	0.00%	0.00%	1.19%	-1.54%	0.00%	1.79%	0.00%	-1.54%
Apurímac	-91.51%	0.91%	0.00%	-79.92%	1.41%	0.00%	0.00%	0.00%
Arequipa	-87.53%	0.95%	-50.49%	-72.47%	0.00%	-0.95%	0.00%	1.63%
Ayacucho	-86.07%	0.95%	0.00%	4.19%	-0.98%	1.09%	0.00%	-0.68%
Cajamarca	0.00%	-4.21%	0.00%	0.00%	0.00%	1.61%	-1.61%	1.72%

Cusco	-68.98%	-39.53%	-77.40%	-69.54%	1.56%	2.11%	-30.11%	-1.77%
Huancavelica	-94.26%	0.00%	-61.28%	2.19%	1.59%	0.00%	0.00%	-6.12%
Huánuco	-0.95%	0.00%	-2.08%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.59%	-1.89%
Ica	1.90%	1.47%	2.31%	0.00%	-2.60%	1.23%	0.00%	0.00%
Junín	-94.08%	1.60%	0.00%	0.00%	-1.08%	-16.47%	0.00%	-70.10%
La Libertad	-76.96%	0.62%	-69.41%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.08%	-1.06%
Lambayeque	-87.65%	-76.10%	1.43%	0.00%	0.00%	1.20%	0.00%	0.00%
Lima	1.25%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.67%	0.00%	-1.32%
Loreto	-24.06%	0.56%	-0.37%	3.61%	-28.26%	-23.65%	-72.32%	-14.10%
Madre de Dios	-90.63%	0.00%	-89.22%	-85.56%	-29.63%	-62.96%	-46.47%	-1.47%
Moquegua	-89.86%	0.00%	-88.97%	-76.15%	1.18%	0.99%	0.00%	0.00%
Pasco	0.00%	0.00%	0.00%	1.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Piura	0.00%	1.56%	0.00%	1.59%	0.00%	0.00%	-1.89%	0.00%
Puno	-88.09%	0.76%	-84.10%	-68.46%	0.99%	1.10%	0.00%	-4.00%
San Martín	-83.61%	1.31%	-77.50%	1.18%	1.65%	0.00%	-85.63%	1.54%
Tacna	-80.71%	0.00%	-88.07%	-76.23%	-2.88%	0.93%	0.00%	-7.45%
Tumbes	0.00%	0.00%	1.33%	0.00%	2.94%	0.00%	0.00%	2.44%
Ucayali	-89.25%	1.85%	-0.61%	0.00%	1.64%	0.70%	-73.30%	-72.86%

Fuente: elaboración propia

TABLA 11. Variaciones porcentuales del indicador TLLI 2017 -2018 por departamento al aplicar la norma

Departamento	I 2017	II 2017	III 2017	IV 2017	I 2018	II 2018	III 2018	IV 2018
Amazonas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ancash	7.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Apurímac	-14.29%	0.00%	-11.11%	-20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Arequipa	-20.00%	0.00%	-25.00%	-16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ayacucho	-11.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Cajamarca	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Cusco	-7.14%	0.00%	-11.11%	-10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Huancavelica	-21.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Huánuco	-5.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ica	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Junín	-7.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-16.67%
La Libertad	-12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Lambayeque	-38.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Lima	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Loreto	-12.90%	0.00%	-1.92%	0.00%	-10.00%	-8.33%	-28.57%	-12.50%
Madre de Dios	-6.25%	0.00%	-12.50%	-11.11%	0.00%	-11.11%	0.00%	0.00%
Moquegua	-28.57%	0.00%	-33.33%	-25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Pasco	0.00%	0.00%	0.00%	-10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Piura	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Puno	-17.65%	0.00%	-10.00%	-10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
San Martín	-4.55%	0.00%	-5.56%	0.00%	0.00%	0.00%	-8.33%	0.00%
Tacna	-22.22%	0.00%	-33.33%	-20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tumbes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%
Ucayali	-26.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-27.27%	-16.67%

Fuente: elaboración propia

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

En esta investigación se planteó como hipótesis general que la aplicación de la normativa OSIPTEL incide en la calidad del servicio móvil de una operadora en el Perú para los años 2017 y 2018.

De acuerdo a los resultados de esta investigación, se puede decir que la Operadora Móvil en el Perú aplicó lo establecido para la medición de datos según el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL, con respecto a los indicadores de calidad del servicio móvil, es decir, la Tasa de Intentos No Establecidos (TINE) y la Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI) en las Estaciones Base de los departamentos del Perú.

En general, se observó que los valores de los reportes una vez aplicada la normativa, presentaron mejoras en los indicadores TINE y TLLI, sobre todo en los trimestres del año 2017, cuyos valores tenían mayor disparidad antes de aplicarse la norma. Los resultados obtenidos se encontraron dentro de los valores estándar establecidos, 3% y 2% respectivamente, lo que genera una calidad aceptable en el servicio móvil de la operadora estudiada.

Con respecto a la hipótesis específica que exponía que aplicación de la normativa de Osipitel incide positivamente en el TINE de las Estaciones de

Base de un operador móvil de Perú en UMTS, se obtuvo de forma general, de acuerdo al análisis estadístico para un nivel de significancia del 5%, que los valores trimestrales del TINE fueron menores a lo establecido en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL, es decir, $\leq 3\%$. Concluyéndose que la aplicación de la norma mejora significativamente los valores del indicador TINE, especialmente en los trimestres con mayor disparidad, como los fueron los del año 2017.

Con respecto a la hipótesis específica que exponía que la aplicación de la normativa de Osipitel incide positivamente en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS, se obtuvo de forma general, de acuerdo al análisis estadístico para un nivel de significancia del 5%, que los valores trimestrales del TLLI fueron menores a lo establecido en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL, es decir, $\leq 2\%$. Concluyéndose que la aplicación de la norma mejora significativamente los valores del indicador TLLI, especialmente en los trimestres con mayor disparidad, como los fueron los del año 2017.

Cabe resaltar que los valores del indicador TLLI para los años 2017 y 2018 antes y después de la aplicación, se encontraron por debajo de lo establecido por la norma, cumpliendo de esta manera, con la misma. Sin embargo, con la aplicación de la normativa se obtuvieron las mejoras antes mencionadas, las cuales se contrastan en la última hipótesis de la investigación.

En relación a la hipótesis que planteó que la mejora obtenida se puede evaluar, se concluye que estas si se pudieron evaluar, con base a los análisis estadísticos y a las consideraciones tomadas para el registro de los reportes para cada indicador, en los periodos 2017 y 2018. Encontrándose que las mejoras más significativas ocurrieron en los trimestres del año 2017, en el cual los valores presentaron mayor disparidad antes de la aplicación de la norma. Una causa razonable para justificar una mayor incidencia de la normativa en la

mejora para este período, ya que para el período 2018, los valores presentaron menor disparidad o menores variaciones entre sí, dando a entender que se necesita mejorar menos valores, por decirlo de alguna manera.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

Esta investigación contribuye con el aporte de Arenas y Polo (2016), quienes determinaron una calidad deficiente de cobertura en las comunicaciones móviles en los caseríos y zonas rurales. Como se observó a nivel departamental, Junín, Loreto, Apurímac y Ayacucho tuvieron valores más altos de TINE en la mayoría de los trimestres, especialmente en los del año 2017, siendo entonces en las zonas rurales donde se registren la baja calidad del servicio y, por ende, la percepción negativa de la población sobre la operadora móvil y la calidad de su servicio.

Por otra parte, los resultados de esta investigación corroboran los hallazgos determinados por Barrantes y Sáenz (2019), quienes identificaron los factores que afectan la calidad del servicio de la red móvil LTE en la ciudad de Otuzco - 2018, para el cual utilizó una prueba drive para las mediciones de los parámetros estudiados, en la que obtuvo deficiencias en el comportamiento de algunos indicadores con respecto al rango aceptable para el operador. Entre los resultados, encontró que el factor más crítico que influye en los indicadores, es el “*downlink*” y determinó que la inadecuada distribución de recursos de acceso es consecuencia de la deficiencia en la ubicación y cobertura de la estación.

Concordando con la presente investigación, en donde se determinó que el factor *downlink* dentro de las exclusiones consideradas para el estudio, influyó los valores del indicador TINE, cuyos resultados se pueden contrastar en la tabla 9. Adicionalmente, se alinean en que la ubicación de las estaciones incide en los valores de los indicadores, como lo es el caso de Loreto, Apurímac, Ayacucho y Junín, los cuales presentaron los valores más altos

respecto al estándar de la normativa, para ambos indicadores.

En esta investigación también se contrastan los resultados del trabajo de Fernández (2015), el cual estudió la calidad de servicio de las redes móviles en el Perú. Para lo cual comparó los parámetros de calidad con las normas aplicadas en el país para estos servicios. En su estudio corrobora la importancia de establecer los parámetros de calidad en función al estándar establecidos por OSIPTEL. Coincidiendo con esta investigación en la aplicación y validación de la normativa, ratificándose la incidencia de este instrumento en la mejora de los valores de los indicadores de calidad TINE y TLLI.

Es importante señalar que esta investigación está orientada a evaluar la calidad del servicio de telefonía móvil a través de los indicadores TINE y TLL, siendo esto un factor importante a considerar dentro de la toma de decisión de una operadora móvil para mejorar su posición de competitividad en el mercado peruano con respecto a la fidelización de los clientes. Por otra parte, los registros de TINE y TLLI realizados por la operadora móvil en estudio son insumos para la construcción de una herramienta para los usuarios propuesto por Balcázar (2015), que les permitiría conocer el estado de la red entre las empresas operadoras y su evolución en el territorio peruano, en específico en los dos indicadores de calidad TINE y TLLI. Cabe destacar que, esto es un aporte relevante para la toma de decisión del consumidor señalada previamente.

Finalmente, los resultados de esta investigación se alinean a los obtenidos por Guerrero (2016) en su trabajo, en el que determinó los índices de satisfacción de los clientes de telefonía móvil para mejorar la cobertura del servicio en la provincia de Huancayo. En su trabajo destaca que en las compañías es notoria la búsqueda por minimizar la insatisfacción en los usuarios, extendiendo la cobertura, implementando tecnología para el mejoramiento de la señal y reducir las llamadas fallidas, para interrumpir la comunicación. Estos resultados se relacionan con la presente investigación ya que se incluye el departamento de

Huancayo y su relación con el indicador de llamadas fallidas (TLLI), para los cuales se concuerda en la mejora de los indicadores para esta zona del Perú, alineándose a la normativa.

CONCLUSIONES

1. En esta investigación se constató que existe un nivel aceptable de aplicación de la normativa del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL, de acuerdo a los indicadores de calidad del servicio de telefonía móvil de red 3G (TINE y TLLI) en las Estaciones Base de un Operador Móvil en el Perú para los años 2017 y 2018.
2. Se obtuvo que el comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL, tiende a ajustarse significativamente a los estándares establecidos por esta normativa para todos los departamentos, a excepción de Loreto, Apurímac, Ayacucho y Junín, los cuales presentaron valores altos de TINE respecto al establecido por la normativa.
3. Con respecto al indicador TINE, se comprobó estadísticamente, para un nivel de significancia de 5%, que los valores medios trimestral TINE presentaron mejoras con la aplicación de la normativa, respecto a los valores obtenidos sin la aplicación de este instrumento. Los Trimestres significativos fueron I-2017, III-2017 y IV-2017, infiriéndose una calidad del servicio aceptable en la operadora móvil para el periodo mencionado.
4. En referencia al indicador TLLI, se comprobó estadísticamente, para un nivel de significancia de 5%, que los valores medios trimestral TLLI presentaron mejoras con la aplicación de la normativa, respecto a los valores obtenidos sin la aplicación de este instrumento. Los Trimestres

significativos fueron I-2017, III-2017 y IV-2017, infiriéndose una calidad del servicio muy buena en la operadora móvil para el periodo mencionado, respecto a este indicador.

5. Se determinó que los valores del indicador TLLI se encontraron por debajo del valor establecido por OSIPTEL antes y después de la aplicación de la norma, infiriéndose entonces, que a pesar que los valores del TLLI fueron menores al 2%, estándar de la normativa, se obtuvieron mejoras en los mismos luego de la aplicación de dicho instrumento.
6. Las mejoras más significativas se obtuvieron en los indicadores TINE y TLLI para los trimestres I-2017, III-2017 y IV-2017, con reducciones porcentuales que logran superar el 90%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un seguimiento de la aplicación de la normativa de OSIPTEL de acuerdo a los indicadores de calidad (TINE y TLLI) para el Operador Móvil en el Perú a nivel local, a fin de reforzar la competitividad empresarial a diversas escalas y alcances geográficos dentro del territorio nacional.
2. El registro de los indicadores TINE y TLLI son insumos para la construcción de aplicaciones de seguimiento para el consumidor de telefonía móvil, a fin de mejorar su toma de decisión en la elección de la Operadora Móvil con mejor calidad de servicio móvil. Por ello, es importante reforzar el registro y evaluación trimestral a nivel departamental siguiendo la normativa del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL.
3. Para mantener un alto nivel de calidad del servicio móvil debe incluirse en el registro los datos de los parámetros de acción de supervisión y evaluación trimestral de los indicadores TINE y TLLI no solo la tecnología de red 2G y

3G, sino también a nivel de 4G y 5G, por lo que se propone la actualización del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones de OSIPTEL.

4. Para próximos estudios, se recomienda realizar un estudio comparativo entre distintas empresas móviles, y considerar otros indicadores de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Actualidad Gubernamental. (2019). Resolución de Consejo Directivo N° 145-2019-CD/OSIPTEL. Lima: Actualidad Gubernamental.

Álvarez Ibarrola, J. M., Álvarez Gallegos, I., & Bullón Caro, J. (2006). Introducción a la Calidad. Aproximación a los Sistemas de Gestión y Herramientas de Calidad. España: Ideas Propias.

Arenas Rojas , F. L., & Polo Lambruschini , R. S. (2016). “Estudio sobre calidad de servicio en la redes móviles de voz en el Distrito de Sartimbamba, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad”. (Tesis de pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

Arpaic Pancca, R. A. (2018). Métricas de caalidad de servicio y la satisfacción de los usuarios de telefonía móvil en Puno, 2017. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Altiplano. .

Balcázar Wong, C. A. (2015). Diseño e implementación de un sistema para la gestión de indicadores de calidad en telefonía móvil. (Tesis de pregardo). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Barrantes, B. y. (2019). Tesis. Identificación de Factores que afectan la calidad de servicio de la red móvil LTE en la ciudad de OTUZCO-2018, mediante una medición drive-test. Trujillo, Perú.

Carrasco, D. S. (2017). Metodología de la investigación científica. Lima - Perú: San Marcos.

Chiavenato, I. (2011). Administración de Recursos Humanos El Capital Humano de las Organizaciones. Madrid - España: Mc Graw Hill.
Diario Gestión. (2020). Confirman multa de S/ 192,780 a Telefónica por dar información inexacta sobre fallas en servicio. Lima: Diario Gestión.

GSMA Latin America. (2018). Calidad de los servicios móviles. GSMA.

Mayorca Pérez , D. J. (2016). Caracterización de la satisfacción de los usuarios del servicio de telefonía móvil en áreas urbanas del Perú. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú.

OSIPTEL . (2012). RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N° 138-2012-CD-OSIPTEL. Obtenido de <https://www.optical.pe/wp-content/uploads/2017/07/Res138-2012-CD.pdf>

OSIPTEL. (2014). RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N° 123-2014. Obtenido de https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/141288/Res123-2014-CD_reglamento-calidad-servicios-publicos-tele/5a782e39-669b-4f3e-b189-ff7985add5f6

OSIPTEL. (2015). Informe de relatoría: Metodología para la medición del indicador de satisfacción de usuarios de los servicios de telecomunicaciones. Lima: OSIPTEL.

OSIPTEL. (2015). Resolución Consejo Directivo N° 123-2014-CD-OSIPTEL. Lima.

OSIPTEL. (2018). OSIPTEL presenta ranking de distritos con mejor desempeño en calidad en servicios de telefonía e internet móvil. Obtenido de <https://www.osiptel.gob.pe/noticia/np-osiptel-ranking-distritos-calidad-internet>

OSIPTEL. (2019). Indicadores del servicio móvil. Lima: OSIPTEL.

OSIPTEL. (2019). Perú ocupa el tercer lugar en gestión regulatoria de telecomunicaciones en Latinoamérica. Lima: OSIPTEL. Obtenido de <https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/2019-10-agosto-reporte-estadistico/2019-10-agosto-reporte-estadistico.pdf>

Rubiños Bartens, R. M., & Rubiños Bartens, S. M. (2015). Análisis del nivel de satisfacción de los usuarios del operador de telefonía móvil Bitel en la ciudad de Iquitos, período 2015. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú.

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (10 de 1 de 2016). La UIT pública las cifras de 2016 de las TIC. Los servicios TIC son cada vez más asequibles, pero más de la mitad de la población mundial sigue sin utilizar Internet. Obtenido de <https://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/2016-PR30.aspx>

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (9 de 1 de 2017). Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. Obtenido de https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_ES_S.pdf

Vargas Maytahuari , J. D., & Ura Guillen, M. C. (2016). Evaluación de la calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones desde la percepción del usuario de la OD del OSIPTEL – Loreto: metodología SERVPERF. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú.

ANEXO A

Matriz de Consistencia

Título: “Aplicación de la Normativa de OSIPTEL de acuerdo a los indicadores de calidad (TINE y TLLI) para un Operador Móvil en el Perú”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	MÉTODO Y DISEÑO
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo incide la aplicación de la normativa de OSIPTEL en los indicadores de calidad del TINE y TLLI para un operador móvil en el PERU?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>Problema específico 1: ¿Cómo se comportan los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL?</p> <p>Problema específico 2: ¿Cómo ha incidido la aplicación de la normativa de Osiptel en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS?</p> <p>Problema específico 3: ¿Cómo ha incidido la aplicación de la normativa de Osiptel en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS?</p> <p>Problema específico 4: ¿Cómo evaluar la mejora obtenida para cada indicador?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar la incidencia de la aplicación de la normativa de OSIPTEL en los indicadores de calidad del TINE y TLLI para un operador móvil en el PERU.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Objetivo Específico 1: Analizar el comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL.</p> <p>Objetivo Específico 2: Estudiar la incidencia de la aplicación de la normativa de Osiptel en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.</p> <p>Objetivo Específico 3: Estudiar la incidencia de la aplicación de la normativa de Osiptel en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.</p> <p>Objetivo Específico 4: Evaluar la mejora obtenida para cada indicador.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La aplicación de la normativa de OSIPTEL incide positivamente en los indicadores de calidad (TINE y TLLI) para un Operador Móvil en el Perú.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>Hipótesis específica1: El comportamiento de los operadores móviles de UMTS en relación al TINE y TLLI antes de la aplicación de la normativa de OSIPTEL no se ajusta a lo establecido.</p> <p>Hipótesis específica 2: La aplicación de la normativa de Osiptel incide positivamente en el TINE de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.</p> <p>Hipótesis específica 3: La aplicación de la normativa de Osiptel incide positivamente en el TLLI de las Estaciones de Base de un operador móvil de Perú en UMTS.</p> <p>Hipótesis específica 4: Se observan mejoras en cada indicador.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Aplicación de la Normativa de OSIPTEL</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Indicadores de Calidad (TINE Y TLLI)</p>	<p>X.1.Comportamiento de los operadores móviles UMTS</p> <p>X.2. Incidencia en el TINE de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS</p> <p>X.3. Incidencia positivamente en el TLLI de las Estaciones Base de los operadores móviles de Perú en UMTS</p> <p>Y.1. Total, de Intentos RRC y RAB</p> <p>Y.2.Tasa de llamadas interrumpidas</p>	<p>Método</p> <p>Temporal.</p> <p>El estudio es del tipo transversal, su ejecución se inicia el 3 de abril del año 2019 y su posible término el 30 de diciembre del 2020.</p> <p>Espacial.</p> <p>Para definir el lugar de estudio de esta investigación, se agrupo por cada provincia del país, teniendo en cuenta las agrupaciones de los distritos de Lima y la provincia Constitucional del Callao, establecido en la Res123-2014-CD (p. 25) de la normativa de OSIPTEL para cada indicador de calidad.</p>

Anexo B.

Resolución de Consejo Directivo N°

123-2014-CD-OSIPTEL

RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N° 123-2014-CD-OSIPTEL**(SEPARATA ESPECIAL)**

CONCORDANCIAS: R. N° 066-2015-CD-OSIPTEL (Aprueban la publicación para comentarios del Proyecto de Norma que modifica el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, en la página web institucional del OSIPTEL)

Lima, 10 de octubre de 2014

MATERIA	:	Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones
----------------	---	---

VISTOS:

(i) El Proyecto de Resolución presentado por la Gerencia General, que tiene por objeto aprobar el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones;

(ii) El Informe N° -GFS/2014, elaborado por la Gerencia de Fiscalización y Supervisión del OSIPTEL, que recomienda aprobar el Proyecto de Resolución al que se hace referencia en el numeral precedente, con la conformidad de la Gerencia de Asesoría Legal;

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 3 de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en Servicios Públicos, aprobado por la Ley N° 27332 y modificada en parte por las Leyes N° 27631 y N° 28337, el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (en adelante, OSIPTEL) tiene, entre otras, la función normativa;

Que, la mencionada función normativa comprende la facultad exclusiva de dictar, en el ámbito y en materia de su competencia, reglamentos, normas que regulen los procedimientos a su cargo, otras de carácter general y mandatos u otras normas de carácter particular referidas a intereses, obligaciones y derechos de las entidades o actividades supervisadas o de sus usuarios;

Que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 76 del Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-93-TCC, el OSIPTEL es el encargado de garantizar la calidad y eficiencia de los servicios que presten las empresas operadoras;

Que, en el artículo 8 del Reglamento General del OSIPTEL, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2001-PCM (en adelante, Reglamento General), se dispone que la actuación de este Organismo se orientará a promover las inversiones que contribuyan a aumentar la cobertura y calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones, orientando sus acciones a promover la libre y leal competencia en el ámbito de sus funciones;

Que, en el artículo 19 del Reglamento General se señala que es objetivo específico de este Organismo promover la existencia de condiciones de competencia en la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones, siendo fundamental para lograr dicho objetivo garantizar que las concesionarias y especialmente los usuarios estén informados de los niveles de calidad ofrecidos por las empresas que brindan el servicio;

Que, en ejercicio de dichas atribuciones, el OSIPTEL mediante Resolución N° 040-2005-CD-OSIPTEL aprobó el Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones (en adelante, Reglamento de Calidad), a través del cual se establecieron los parámetros de calidad que deben regir para la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones;

Que, mediante Resolución N° 012-2008-CD-OSIPTTEL se modificó el Reglamento de Calidad, aprobándose los indicadores de Calidad de Voz y Cobertura Radioeléctrica, encargándose a la Gerencia de Fiscalización y Supervisión la elaboración de los Procedimientos de Supervisión de los Indicadores de Calidad, incluyendo la determinación de los valores y escenarios de aplicación cuando corresponda;

Que, mediante Resolución N° 029-2009-CD-OSIPTTEL, se aprobaron los Procedimientos de Supervisión de los Indicadores de Calidad;

Que, mediante Resolución N° 143-2010-CD-OSIPTTEL, se modificaron los Procedimientos de Supervisión de Indicadores de Calidad, aprobados mediante Resolución N° 029-2009-CD-OSIPTTEL;

Que, conforme se evidencia en los considerandos precedentes, las disposiciones que conforman el Reglamento de Calidad se encuentran actualmente contenidas en diferentes resoluciones emitidas por este Organismo, las cuales a su vez han sido modificadas, derogadas o precisadas en algunos de sus artículos;

Que, en la presente norma no solo se sistematizan los dispositivos normativos antes mencionados; sino, principalmente, se incorporan modificaciones destinadas a promover y asegurar la mejora en la calidad de los servicios de telecomunicaciones que prestan las empresas operadoras, a través de la actualización y perfeccionamiento de los indicadores de calidad vigentes, así como la inclusión de nuevos mecanismos como el indicador de disponibilidad de servicio, herramientas de medición del servicio de acceso a Internet, publicación de los resultados de los indicadores y parámetros de calidad, entre otras medidas que redunden en beneficio de los usuarios, a fin de proporcionarles elementos que les permitan conocer la calidad del servicio prestado, de manera objetiva y comparable;

Que, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 24 del Reglamento General, el Consejo Directivo del OSIPTTEL es el órgano competente para ejercer de manera exclusiva la función normativa;

Que, el artículo 7 del Reglamento General establece que, en virtud del Principio de Transparencia, toda decisión del OSIPTTEL deberá adoptarse de tal manera que los criterios a utilizarse sean conocidos y predecibles por los administrados;

Que, el artículo 27 del citado Reglamento dispone que constituye requisito para la aprobación de los reglamentos, normas y disposiciones regulatorias de carácter general que dicte el OSIPTTEL, el que sus respectivos proyectos sean publicados en el diario oficial El Peruano, con el fin de recibir las sugerencias o comentarios de los interesados;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 164-2013-CD-OSIPTTEL, el 16 de diciembre de 2013 se publicó en el diario oficial El Peruano el Proyecto de Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, sus anexos y la Exposición de Motivos, a fin de recibir los comentarios correspondientes;

Que, desde la referida fecha, las empresas operadoras enviaron sus comentarios al citado Proyecto y han sostenido reuniones con las distintas instancias del OSIPTTEL, en las que manifestaron sus puntos de vista sobre la norma propuesta;

Que, habiéndose analizado los comentarios recibidos, en aplicación de las funciones previstas en el literal b) del Artículo 75 del Reglamento General, y estando a lo acordado por el Consejo Directivo del OSIPTTEL en su Sesión N° 549;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de

Telecomunicaciones, conjuntamente con sus Anexos.

Artículo Segundo.- Encargar a la Gerencia General disponer las acciones necesarias para la publicación de la presente Resolución, Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, así como sus Anexos, Exposición de Motivos en el diario oficial El Peruano.

Artículo Tercero.- Encargar a la Gerencia General disponer las acciones necesarias para que la presente Resolución, conjuntamente con el Reglamento referido en el Artículo Primero, así como sus Anexos, Exposición de Motivos, Informe Sustentatorio y Matriz de Comentarios, sean publicados en el Portal Electrónico del OSIPTEL (página web institucional: <http://www.osiptel.gob.pe>).

Regístrese y publíquese

GONZALO MARTÍN RUIZ DÍAZ
Presidente del Consejo Directivo

REGLAMENTO GENERAL DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES

TÍTULO I

DISPOSICION GENERAL

Artículo 1.- Objeto y alcance de la norma

El presente Reglamento tiene por objeto propiciar la mejora en la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones.

En tal sentido, se establecen los indicadores de calidad a ser aplicados a quienes cuentan con concesión, registro de valor añadido y/o los operadores móviles virtuales (OMV) que tengan control sobre la red, los cuales presten los siguientes servicios, en áreas urbanas:

- i. Servicio de Telefonía Fija, en la modalidad de abonados y de Teléfonos de Uso Público.
- ii. Servicio de Telefonía Móvil.
- iii. Servicio Público de Comunicaciones Personales (PCS).
- iv. Servicio Móvil de Canales Múltiples de Selección Automática (Troncalizado) con sistema digital.
- v. Servicio Portador Local.
- vi. Servicio Portador de Larga Distancia Nacional e Internacional.
- vii. Servicio de acceso a Internet y de transferencia de datos.
- viii. Servicio de conmutación para transmisión de datos
- ix. Servicio de distribución de radiodifusión por cable.

No se encuentran incluidos en los alcances de la presente norma los servicios públicos de telecomunicaciones que se presten en áreas rurales y lugares de preferente interés social. Para determinar dichas áreas se considera la lista consolidada de centros poblados urbanos y rurales del OSIPTEL.

Para efectos de lo dispuesto en el presente Reglamento, los concesionarios, empresas con registro de valor añadido, y OMV antes señalados, serán denominados indistintamente "empresa operadora".

TÍTULO II

INDICADORES Y PARÁMETROS DE CALIDAD

Artículo 2.- Indicadores de calidad aplicables a múltiples servicios

Se establecen los siguientes indicadores de calidad:

2.1 Tasa de Incidencia de Fallas (TIF): Definido como el porcentaje del número de averías reportadas por los abonados o usuarios de un determinado servicio público de telecomunicaciones, durante el período de un mes calendario, por cada cien (100) líneas en servicio o abonados, que sean atribuibles a la red de responsabilidad de la empresa operadora.

Asimismo, la empresa operadora deberá calcular la proporción de averías reportadas que han sido reparadas antes de veinticuatro (24) horas.

El indicador de calidad TIF resulta aplicable para el servicio de telefonía fija en la modalidad de abonados, el servicio de acceso a Internet y el servicio de distribución de radiodifusión por cable. Este indicador resulta aplicable cuando el servicio sea comercializado de modo individual o en paquete.

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición y Valor Objetivo de Calidad establecido en el Anexo N° 2.

2.2 Respuesta de Operadora (RO): Medido en dos tramos como el porcentaje de llamadas atendidas: (i) dentro de los primeros cuarenta (40) segundos de iniciada la llamada por parte del usuario hasta que se le presente la opción para comunicarse con un operador humano; y, (ii) dentro de los primeros veinte (20) segundos desde que el usuario elige la opción indicada en el numeral (i) hasta ser atendido por un operador humano.

El presente indicador resulta aplicable para el servicio de acceso a Internet y el servicio de distribución de radiodifusión por cable para empresas operadoras que brinden el servicio a más de 50,000 abonados.

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición y Valor Objetivo de Calidad establecido en el Anexo N° 3.

Artículo 3.- Indicador aplicable al servicio de teléfonos de uso público

3.1. Tasa de Reparaciones (TR): Definido como el porcentaje mensual de averías reparadas en menos de veinticuatro (24) horas respecto al total de averías reportadas o detectadas, considerando todos los días calendario.

El indicador de calidad TR resulta aplicable al servicio de teléfonos de uso público (TUP).

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición y Valor Objetivo de Calidad establecido en el Anexo N° 4.

Artículo 4.- Indicador aplicable al servicio de telefonía fija

4.1. Tasa de Llamadas Completadas (TLLC): Definido como el porcentaje de llamadas completadas originadas en la red en evaluación, del total de intentos de llamadas originadas en la

misma red, medidas durante la hora de mayor carga en un mes calendario.

Las mediciones son de aplicación al servicio de telefonía fija, sea esta alámbrica o inalámbrica, en la modalidad de abonados para las llamadas locales, llamadas de larga distancia nacional y llamadas de larga distancia internacional. Aplica para llamadas con acceso directo (llamadas originadas y terminadas en la red del operador). Se considera la evaluación de todas las etapas de la llamada de extremo a extremo, incluyendo para el caso de la telefonía fija inalámbrica la etapa de acceso radioeléctrico.

El parámetro ASR (Answer Seizure Ratio), se aplica para el caso de servicio con acceso indirecto (origen de llamada en un concesionario y terminación de llamada en otro concesionario interconectado), servicios especiales facultativos (1YX); especiales con interoperabilidad (19XX) o comunicaciones mediante el uso de tarjetas de pago (0800-800XX), así como para el caso de las llamadas dirigidas a los servicios especiales básicos (101, 102, 103, 104, 108, 109); a los servicios de atención de reportes de averías de otros servicios (0 800 XXXX) o cualquier otro en que el número llamado termine en un sistema inteligente interactivo (IVR), se considera completado cuando el número llamado contesta.

Se aplica para este indicador, el Procedimiento de Medición y el Valor Objetivo de Calidad establecido en el Anexo N° 5.

Artículo 5.- Indicadores aplicables al servicio público móvil

Se establecen los siguientes indicadores de calidad:

5.1 Tasa de Intentos No Establecidos (TINE): Definido como la relación, en porcentaje, de la cantidad de Intentos No Establecidos sobre el Total de Intentos. Este indicador se evaluará considerando todos los intentos de llamadas que se originan en la red de la empresa operadora, así como los que ingresan a ésta a través de los puntos de interconexión.

Se aplica para este indicador lo establecido en el Anexo N° 6.

5.2 Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI): Definido como la relación, en porcentaje, de la cantidad total de Llamadas Interrumpidas sobre el total de Llamadas Establecidas.

Se aplica para este indicador lo establecido en el Anexo N° 7.

5.3 Tiempo de Entrega de Mensajes de Texto (TEMT): Definido como el tiempo comprendido desde el envío de un mensaje de texto (SMS) desde un equipo terminal hasta su recepción en el equipo terminal de destino, dentro de una ventana de observación.

Asimismo, se calculará la proporción de mensajes de texto enviados que son recibidos exitosamente dentro de una segunda ventana de observación.

Se aplica para este indicador lo establecido en el Anexo N° 8.

5.4 Calidad de Cobertura de Servicio (CCS): Definido como el porcentaje de mediciones de nivel de señal que fueron superiores o iguales al valor de la intensidad de señal -95 dBm el cual garantiza el establecimiento y la retenibilidad de las llamadas que realizan los usuarios del servicio en la zona cubierta del centro poblado.

Se aplica para este indicador lo establecido en el Anexo N° 9.

5.5 Calidad de la Voz (CV): Definido como la medida de inteligibilidad de la voz percibida por los usuarios durante la fase de conversación en una llamada.

Se aplica para este indicador lo establecido en el Anexo N° 10.

El OSIPTEL podrá realizar mediciones en campo sobre la accesibilidad y retenibilidad del servicio a nivel de centro poblado, conforme al Anexo N° 17.

Artículo 6.- Indicadores y parámetros aplicables al servicio de acceso a Internet

Se establecen los siguientes indicadores de calidad:

6.1 Para el tramo usuario-ISP (Proveedor de Servicio de acceso a Internet), las empresas operadoras deberán implementar los indicadores definidos a continuación:

6.1.1 **Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM):** Es el porcentaje de mediciones (TTD) de las velocidades de bajada y subida que cumplen con la velocidad mínima.

Las empresas operadoras están obligadas a prestar el servicio acorde con las velocidades contratadas por el abonado; sea prepago, control o post pago. Para tal efecto, la velocidad mínima se calculará como una proporción de la velocidad máxima contratada de subida y bajada, correspondiendo el 40% para el servicio brindado a través de redes fijas y móviles.

Estos requerimientos son aplicables para los servicios de acceso a Internet fijo o móvil; exceptuando de esta obligación las tecnologías dial up y GPRS/EDGE.

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición establecido en el Anexo N° 11.

6.1.2 **Velocidad Promedio (VP):** Es el promedio aritmético de las mediciones TTD realizadas.

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición establecido en el Anexo N° 11.

6.1.3 **Tasa de Ocupación de Enlaces (TOE):** Corresponde al consumo del ancho de banda de los enlaces, diferenciando ambos sentidos de transmisión (bajada y subida), en un determinado periodo. Su implementación es alternativa a la implementación del parámetro TTD para usuarios corporativos.

Se aplica para este indicador el Procedimiento de Medición establecido en el Anexo N° 12.

Asimismo, se definen los siguientes parámetros del servicio de acceso a Internet - los cuales tienen finalidad informativa -, siendo aplicable lo establecido en el Anexo N° 11:

6.1.4 **Tasa de Transferencia de datos (TTD):** Definido como la velocidad media de transferencia de datos desde el usuario a un servidor de prueba (ISP, NAP, Tramo internacional), en un periodo determinado, medido en bits por segundo. Es el parámetro unitario de base para definir estadísticamente los indicadores cumplimiento de velocidad mínima y velocidad promedio.

6.1.5 **Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP):** Es la proporción de paquetes enviados a un servidor de prueba, sin que se reciba su respectiva respuesta, durante un determinado tiempo.

6.1.6 **Latencia (L):** Es el tiempo promedio que tarda un paquete en recorrer el tramo usuario-servidor de prueba-usuario, medido en milisegundos.

6.1.7 **Variación de la Latencia (VL o jitter):** Es la variación del tiempo promedio que tarda un paquete en recorrer el tramo usuario-servidor de prueba-usuario, medido en milisegundos.

6.2 Para el tramo ISP-ISP, las empresas operadoras deberán implementar lo siguiente:

- i) Tasa de Ocupación en los Enlaces para cada ISP conectado.
- ii) Tasa de pérdida de paquetes en los enlaces, para cada ISP conectado.
- iii) Latencia en los enlaces, para cada ISP conectado.
- iv) Variación de la latencia en los enlaces, para cada ISP conectado.

Adicionalmente deberán contar con el listado de ISP conectados (clientes o proveedores) para el servicio de acceso a Internet.

Las mediciones se realizarán en intervalos no mayores a cinco (5) minutos y el formato de presentación será de manera gráfica con valores en línea de los últimos seis (6) meses.

6.3 El OSIPTEL publicará el resultado de las verificaciones relativas al cumplimiento de la velocidad mínima y las mediciones de la velocidad promedio, de conformidad con lo establecido en el presente Reglamento.

6.4 Las empresas operadoras, por lo menos en una hora durante el día, deberán cumplir con un mínimo del 80% de las velocidades máxima de bajada y subida contratadas, de acuerdo al "Procedimiento de Supervisión del Servicio de Acceso a Internet".

Artículo 7.- Libertad de uso de aplicaciones o protocolos para el servicio de acceso a Internet

Los operadores de telecomunicaciones y/o ISP que brinden el servicio de acceso a Internet deberán considerar lo que establece la normativa sectorial relativa a la Neutralidad de Red, lo cual aplica para todo tipo de acceso a Internet, e implementar los mecanismos que en ella se establecen.

Artículo 8.- Indicador Disponibilidad de Servicio

Se establece el indicador Disponibilidad de Servicio (DS), aplicable a los servicios públicos de telecomunicaciones señalados en el artículo 1 del presente Reglamento, al cual se le aplica las siguientes disposiciones:

8.1 El indicador DS es el porcentaje del tiempo de servicio respecto del periodo de evaluación, durante el cual un servicio brindado por una empresa operadora, se encuentra operativo. Su evaluación es semestral, por cada departamento y servicio.

Para la evaluación de este indicador se aplica el procedimiento establecido en el Anexo N° 13.

8.2 Evento crítico: el OSIPTEL calificará como evento crítico a toda interrupción masiva del servicio que cumpla la siguiente condición, según sea el caso:

(i) cuando el tiempo ponderado afectado sea mayor a noventa (90) minutos en el departamento de Lima incluyendo la Provincia Constitucional del Callao;

(ii) cuando el tiempo ponderado afectado sea mayor a ciento ochenta (180) minutos en cualquiera de los demás departamentos del país.

Artículo 9.- Reporte y acreditación de la interrupción del servicio

Cuando se produzca una interrupción de cualquiera de los servicios públicos de telecomunicaciones señalados en el artículo 1 del presente Reglamento, la empresa operadora debe reportar al OSIPTEL la interrupción, indistintamente de la causa que la haya generado y cuya duración sea igual o mayor a 10 minutos, en los plazos establecidos en el Texto Único Ordenado de las Condiciones de Uso de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

Para los reportes y acreditaciones, la empresa operadora deberá emplear el Sistema de Reporte de Interrupciones de Servicios Públicos de Telecomunicaciones (SISREP). De manera excepcional, este reporte podrá ser presentado ante las oficinas del OSIPTEL.

TÍTULO III

PUBLICACIÓN DE RESULTADOS Y CONSERVACIÓN DE INFORMACIÓN

Artículo 10.- Publicación de resultados de los indicadores y parámetros de calidad

Para aquellos indicadores y parámetros calculados por las propias empresas, éstas deben realizar lo siguiente:

10.1 Publicar mensualmente en su página Web los resultados de los indicadores y parámetros de calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones que brindan, de acuerdo al formato contenido en el Anexo N° 14, dentro de los veinte (20) días calendario siguientes al término del período de medición, siendo dicha información de público conocimiento y de libre acceso.

10.2 En caso de indisponibilidad transitoria de la página Web de la empresa operadora, la información deberá ser remitida al correo electrónico del OSIPTEL qfs@osiptel.gob.pe dentro del plazo establecido en el numeral 10.1 del presente artículo; sin perjuicio de publicar dicha información en su página Web cuando los problemas se hayan solucionado.

10.3 Los resultados de los indicadores y parámetros publicados por los operadores constituyen declaración jurada.

El OSIPTEL verificará la información publicada por las empresas operadoras cuando lo considere necesario. Dicha publicación no excluye la posibilidad de solicitar información adicional.

Para aquellos indicadores y parámetros publicados por el OSIPTEL, la empresa operadora que disponga una página Web debe incluir en su página principal un vínculo de fácil acceso, que dirija hacia dicha publicación.

Artículo 11.- Conservación de información

Los registros que contienen la información que sustenta los valores de los indicadores y parámetros de calidad deben ser conservados durante un período mínimo de tres (3) años contados a partir del último día del mes a que corresponde el reporte, salvo que en el presente Reglamento se haya establecido un plazo diferente.

Las empresas operadoras deberán conservar por un período mínimo de tres (3) meses, los registros de las asignaciones de direcciones IP públicas y privadas asociadas al servicio de acceso a Internet del usuario, de forma estática o dinámica, con el fin de garantizar su trazabilidad.

TÍTULO IV

DE LAS ACCIONES DE SUPERVISIÓN

Artículo 12.- Acciones de supervisión

Corresponde al OSIPTEL realizar acciones de supervisión para verificar la información, los métodos y equipos usados en la medición de los indicadores y parámetros de la calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones, establecidos en el presente Reglamento.

Para tal efecto, el OSIPTEL podrá acceder a los registros fuentes que sustentan los reportes de los indicadores y parámetros de calidad, así como realizar pruebas de la confiabilidad y precisión

TÍTULO V

DEL COMPROMISO DE MEJORA

Artículo 13.- Compromiso de Mejora

Es un compromiso presentado por la empresa operadora que implica el desarrollo de un conjunto de acciones, cuya finalidad es el cumplimiento de los indicadores de calidad (CV, CCS y TEMT). Su ejecución no podrá exceder al siguiente periodo de evaluación.

El incumplimiento del compromiso de mejora constituye infracción conforme a lo previsto en el Anexo N° 15.

RÉGIMEN DE INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 14.- Régimen de Infracciones y Sanciones

El Régimen de Infracciones y Sanciones aplicable a la presente norma se encuentra detallado en el Anexo N° 15.

DISPOSICIONES DEROGATORIAS

Única.- Una vez que el presente Reglamento entre en vigencia, quedarán derogados:

* El Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 040-2005-CD-OSIPTEL y sus modificatorias.

* El Procedimiento de Supervisión de los Indicadores de Calidad, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 029-2009-CD-OSIPTEL y su modificatoria.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

Primera.- El presente Reglamento entrará en vigencia el 1 de enero de 2015, salvo lo dispuesto en el Anexo N° 11 cuya vigencia será a partir del 1 de abril de 2015.

Segunda.- A partir de la publicación del presente Reglamento, las empresas operadoras no podrán suscribir contratos en los que se comercialicen nuevos planes tarifarios ni establecer promociones sobre los planes ya vigentes del servicio de acceso a internet, cuyas características o condiciones comerciales contengan una velocidad menor a la establecida en los numerales 6.1.1 y 6.4.

Los planes tarifarios del servicio de acceso a internet que a la fecha de publicación del presente Reglamento contienen una velocidad menor a la establecida en los numerales 6.1.1 y 6.4, solo podrán ser comercializados hasta el 31 de marzo de 2015.

Las promociones aplicadas al servicio de acceso a internet vigentes a la fecha de la publicación del presente Reglamento, que contengan una velocidad menor a la establecida, solo podrán ser comercializadas hasta su culminación y no podrán ser renovadas.

Los contratos de abonado que tengan condiciones iguales o superiores al cuarenta por ciento (40%) de la velocidad mínima para servicios fijos y servicios móviles, mantendrán dicha condición, salvo que las empresas realicen modificaciones que resulten más beneficiosas para el abonado.

Tercera.- Para aquellos operadores de telecomunicaciones que inicien operaciones

comerciales u operadores existentes que inicien la prestación de un nuevo servicio público de telecomunicaciones, los indicadores y parámetros de calidad establecidos en el presente Reglamento serán exigibles después de transcurridos seis (6) meses desde el inicio de dichas operaciones. Sin perjuicio de las obligaciones de reportar, efectuar las mediciones y atender los requerimientos de información del OSIPTEL.

Cuarta.- Los indicadores CVM y VP, serán supervisados luego de ser aprobado el "Procedimiento de Supervisión del Servicio de Acceso a Internet".

Quinta.- Encargar a la Gerencia de Fiscalización y Supervisión la elaboración del "Procedimiento de Supervisión del Servicio de Acceso a Internet", en un plazo no mayor a tres (3) meses siguientes a la fecha de publicación de la presente Resolución, el mismo que será aprobado por el Consejo Directivo del OSIPTEL.

Sexta.- La primera evaluación del indicador CVM se efectuará respecto del trimestre abril a junio de 2015.

Sétima.- El listado de centros poblados urbanos y rurales podrá ser modificado por el OSIPTEL y comunicado a las empresas operadoras.

Con posterioridad a la comunicación por parte del OSIPTEL acerca de la modificación de dicho listado, la empresa operadora tendrá la obligación de considerarlo en el siguiente periodo de evaluación.

Enlace Web: Anexos N°s. 1 al 17 y Exposición de Motivos (PDF). (*)

(*) De conformidad con el Artículo Primero de la Norma que modifica el Reglamento aprobada por el Artículo Primero de la Resolución N° 110-2015-CD-OSIPTEL, publicado el 24 septiembre 2015, se modifica el numeral 3 de los Anexos 6 y 7, Anexo 14 y los numerales 3, 4 y 6 del Anexo 16 del Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado por la presente Resolución. El mismo que entrará en vigencia a los sesenta (60) días calendario, siguientes a la fecha de publicación en el diario oficial El Peruano.

(*) De conformidad con el Artículo Segundo de la Norma que modifica el Reglamento aprobada por el Artículo Primero de la Resolución N° 110-2015-CD-OSIPTEL, publicado el 24 septiembre 2015, se incluye el Anexo 18 -Procedimiento de envío de información de contadores de los operadores de redes móviles- al Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado por la presente Resolución. El mismo que entrará en vigencia a los sesenta (60) días calendario, siguientes a la fecha de publicación en el diario oficial El Peruano.

ANEXO C

**Base de datos 2017 del TINE/TLLI agrupado
por departamentos y por meses antes de
aplicar la norma.**

SERVICIO : Servicio Público Móvil
 AÑO: 2017

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE			
			Ener o	Febrer o	Marz o	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Setiemb r e	Octubr e	Noviemb r e	Diciembr e	
Tasa de Intentos No Establecidos (TINE)	Número de Intentos No Establecidos / Total de Intentos	≤ 3.00 %	Amazonas	0.67	0.69	1.70	0.85	0.63	1.12	1.43	0.65	0.62	0.57	0.62	0.72
			Ancash	0.56	0.52	1.22	0.63	0.52	0.80	1.16	0.67	0.69	0.64	0.64	0.66
			Apurímac	0.62	17.26	8.97	0.68	0.90	1.73	0.82	0.51	0.55	0.51	0.45	6.81
			Arequipa	1.10	16.74	11.25	1.31	0.92	0.93	13.22	1.05	1.05	1.05	1.21	9.28
			Ayacucho	0.81	27.17	9.07	0.74	0.75	1.64	0.75	0.86	0.92	0.77	2.04	2.92
			Cajamarca	0.70	0.85	1.14	1.23	0.82	0.79	0.75	0.64	0.62	0.69	0.64	0.63
			Cusco	0.80	8.05	11.45	0.68	0.71	3.78	13.83	0.89	1.21	0.86	1.20	8.38
			Huancavelica	0.50	13.58	15.16	0.51	0.84	0.61	0.84	2.15	5.91	0.44	2.48	1.20
			Huánuco	1.28	0.70	1.16	0.76	0.67	0.97	1.02	1.08	0.76	0.74	0.74	0.76
			Ica	0.75	1.63	0.78	0.68	0.70	0.67	1.79	0.70	1.42	1.37	0.74	0.79
			Junín	8.26	8.55	15.63	0.64	2.56	0.54	0.56	0.50	0.50	0.46	0.85	0.45
			La Libertad	0.94	1.35	20.23	1.07	0.96	2.80	4.89	5.36	1.04	1.11	1.39	0.91
			Lambayeque	1.72	0.59	22.95	0.52	0.45	6.58	0.60	0.52	1.00	0.45	0.48	0.58
			Lima	0.77	0.87	0.77	1.08	1.00	1.18	0.63	0.58	0.70	1.05	0.58	0.61
			Loreto	7.54	12.66	50.74	49.71	52.15	49.45	70.01	57.87	43.50	0.77	0.52	1.20
			Madre de Dios	0.88	15.24	12.68	0.61	0.61	0.84	19.86	0.82	0.75	0.79	3.19	18.24
			Moquegua	0.63	10.32	8.28	0.67	0.61	0.74	22.05	0.82	1.08	0.89	0.92	9.26
			Pasco	0.54	0.58	1.14	0.72	0.81	1.02	0.78	2.04	0.67	0.67	1.77	1.26
			Piura	0.47	0.67	2.79	0.85	0.65	2.35	0.69	0.68	0.64	0.61	0.64	0.64
			Puno	1.05	16.56	11.62	1.17	1.38	1.37	16.96	0.89	1.02	1.50	1.25	9.51
San Martín	1.05	0.99	17.91	0.99	0.74	2.86	1.03	10.07	0.90	0.88	0.80	0.88			
Tacna	1.31	13.71	10.17	0.92	0.86	0.86	22.38	1.11	0.91	1.18	0.85	10.20			
Tumbes	0.43	0.49	2.90	0.53	0.46	0.43	1.41	0.38	2.71	0.36	0.37	0.41			
Ucayali	2.96	0.58	19.63	0.51	0.53	0.60	0.67	1.72	2.55	1.22	0.46	0.47			

SERVICIO : Servicio Público Móvil
 AÑO: 2017

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE				
			Ener o	Febrer o	Marz o	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Setiendr e	Octubr e	Noviendr e	Diciembr e		
Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI)	Número de Llamadas Interrumpidas del Total de Llamadas Establecidas	≤ 2.00 %	Amazonas	0.24	0.16	0.18	0.14	0.13	0.13	0.12	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10	
			Ancash	0.14	0.12	0.15	0.11	0.09	0.08	0.09	0.07	0.12	0.07	0.08	0.08	
			Apurímac	0.14	0.17	0.11	0.09	0.09	0.17	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.14
			Arequipa	0.09	0.13	0.09	0.07	0.05	0.05	0.13	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09
			Ayacucho	0.16	0.21	0.15	0.13	0.14	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.20
			Cajamarca	0.18	0.17	0.16	0.15	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.08	0.09
			Cusco	0.14	0.17	0.12	0.10	0.09	0.09	0.12	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.13
			Huancavelica	0.11	0.16	0.15	0.11	0.11	0.10	0.12	0.15	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10
			Huánuco	0.23	0.16	0.17	0.14	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.08	0.09
			Ica	0.07	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
			Junín	0.13	0.12	0.13	0.10	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
			La Libertad	0.13	0.13	0.22	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12
			Lambayeque	0.11	0.11	0.31	0.09	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
			Lima	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
			Loreto	0.15	0.20	0.57	0.62	0.70	0.34	0.63	0.48	0.44	0.08	0.06	0.06	0.07
			Madre de Dios	0.21	0.17	0.11	0.09	0.08	0.07	0.09	0.06	0.08	0.07	0.08	0.08	0.14
			Moquegua	0.06	0.08	0.07	0.04	0.04	0.03	0.09	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.06
			Pasco	0.15	0.15	0.18	0.13	0.11	0.10	0.10	0.12	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10
			Piura	0.15	0.15	0.35	0.14	0.10	0.11	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
			Puno	0.16	0.19	0.14	0.13	0.11	0.10	0.13	0.08	0.09	0.10	0.10	0.09	0.11
San Martín	0.22	0.21	0.24	0.20	0.19	0.19	0.17	0.20	0.16	0.15	0.15	0.14	0.16			
Tacna	0.07	0.11	0.08	0.05	0.06	0.05	0.10	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06			
Tumbes	0.09	0.11	0.12	0.09	0.07	0.06	0.06	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04			
Ucayali	0.22	0.11	0.11	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.10	0.08	0.08	0.06	0.06			

ANEXO D.

**Base de datos 2018 del TINE/TLLI agrupado
por departamentos y por meses antes de
aplicar la norma.**

SERVICIO: Servicio Público Móvil

AÑO: 2018

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE			
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tasa de Intentos No Establecidos (TINE)	Número de Intentos No Establecidos / Total de Intentos	≤ 3.00%	Amazonas	0.61	0.62	0.62	0.62	0.59	0.67	0.42	1.07	0.78	0.85	0.93	0.88
			Ancash	0.77	0.73	0.60	0.56	0.55	0.58	0.57	0.56	0.60	0.67	0.55	0.72
			Apurímac	1.12	0.50	0.50	1.26	1.28	1.77	0.54	0.70	0.78	0.73	0.48	0.56
			Arequipa	0.93	1.01	1.04	1.03	1.04	1.07	1.19	1.15	0.99	1.10	1.05	1.56
			Ayacucho	1.38	0.86	0.80	0.84	0.99	0.93	0.80	0.77	1.07	2.01	1.09	1.33
			Cajamarca	0.64	0.67	0.65	0.61	0.65	0.61	0.58	0.58	0.68	0.55	0.54	0.67
			Cusco	3.37	1.31	1.07	1.48	2.42	1.81	1.05	2.67	1.85	1.50	0.97	0.92
			Huancavelica	0.91	0.55	0.42	0.39	0.35	0.37	0.39	0.41	0.40	0.49	0.47	0.50
			Huánuco	0.83	0.76	0.61	0.59	0.56	0.55	0.53	0.69	0.66	0.52	0.50	0.55
			Ica	0.75	0.80	0.77	0.81	0.79	0.85	0.92	0.75	0.76	0.86	0.69	0.69
			Junín	0.80	0.98	1.00	1.75	1.79	3.93	0.43	0.45	0.87	5.22	0.41	0.49
			La Libertad	0.86	0.89	0.90	0.87	0.88	0.84	0.91	1.03	0.85	0.96	0.88	1.00
			Lambayeque	0.57	0.77	0.68	0.68	0.65	1.15	0.66	0.62	0.61	0.65	0.75	0.66
			Lima	0.58	0.62	0.55	0.54	0.58	0.66	0.66	0.77	0.91	0.84	0.66	0.78
			Loreto	5.08	3.84	19.63	32.38	8.15	26.69	3.56	13.23	9.21	2.62	2.38	4.16
			Madre de Dios	1.95	1.30	2.42	0.74	1.80	2.30	3.96	0.64	2.61	0.64	0.91	0.49
			Moquegua	0.80	0.89	0.87	0.89	0.96	1.17	1.10	1.00	0.83	1.03	0.93	0.80
			Pasco	0.61	0.55	0.62	0.59	0.52	0.53	0.48	0.50	0.49	0.50	0.56	0.56
			Piura	0.59	0.60	0.54	0.53	0.58	0.50	0.55	0.48	0.55	0.57	0.42	0.51
			Puno	1.04	1.01	0.98	0.98	0.92	0.83	1.09	0.82	0.93	1.22	0.94	1.59
San Martín	3.86	0.86	0.74	0.73	0.93	0.82	1.27	13.05	6.34	0.68	0.65	0.63			
Tacna	0.94	0.97	1.22	1.08	1.00	1.15	1.33	1.39	1.31	1.98	1.12	1.74			
Tumbes	0.35	1.32	0.37	0.36	0.39	0.37	0.37	0.36	0.34	0.32	0.33	0.57			
Ucayali	0.88	0.48	0.49	1.03	1.97	1.30	0.73	9.06	14.94	3.43	0.41	0.36			

SERVICIO: Servicio Público Móvil
AÑO: 2018

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE				
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLI)	Número de Llamadas Interrumpidas del Total de Llamadas Establecidas	≤ 2.00%	Amazonas	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	
			Ancash	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08
			Apurímac	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.13	0.11	0.11	0.09	0.09	0.09
			Arequipa	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06
			Ayacucho	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.12	0.13	0.13
			Cajamarca	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
			Cusco	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10	0.10
			Huancavelica	0.10	0.10	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10
			Huánuco	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09
			Ica	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
			Junín	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06
			La Libertad	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
			Lambayeque	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
			Lima	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
			Loreto	0.07	0.07	0.14	0.22	0.28	0.21	0.16	0.17	0.10	0.09	0.06	0.09	0.09
			Madre de Dios	0.08	0.11	0.07	0.08	0.08	0.10	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.07	0.07
			Moquegua	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03
			Pasco	0.10	0.10	0.10	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
			Piura	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
			Puno	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08
San Martín	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10			
Tacna	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05			
Tumbes	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06			
Ucayali	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.09	0.07	0.12	0.13	0.06	0.06	0.05	0.05			

ANEXO E.

Base de datos 2017 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses después de aplicar la norma.

SERVICIO: Servicio Público Móvil

AÑO: 2017

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE			
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tasa de Intentos No Establecidos (TINE)	Número de Intentos No Establecidos / Total de Intentos	≤ 3.00%	Amazonas	0.68	0.69	1.70	0.86	0.63	1.13	1.47	0.65	0.62	0.57	0.62	0.73
			Ancash	0.57	0.52	1.22	0.64	0.52	0.80	1.18	0.67	0.69	0.64	0.64	0.64
			Apurímac	0.62	1.00	0.66	0.69	0.89	1.76	0.83	0.51	0.55	0.51	0.45	0.60
			Arequipa	1.12	1.33	1.19	1.33	0.92	0.93	5.49	1.05	1.05	1.05	1.21	0.93
			Ayacucho	0.82	3.44	0.92	0.74	0.76	1.68	0.75	0.86	0.92	0.77	2.04	3.15
			Cajamarca	0.71	0.84	1.14	1.11	0.83	0.79	0.75	0.64	0.62	0.69	0.64	0.63
			Cusco	0.81	2.77	2.71	0.69	0.71	1.74	1.51	0.89	1.21	0.86	1.20	1.12
			Huancavelica	0.50	0.48	0.71	0.51	0.85	0.61	0.84	2.15	0.45	0.44	2.48	1.29
			Huánuco	1.28	0.69	1.16	0.76	0.67	0.97	0.98	1.08	0.76	0.74	0.74	0.75
			Ica	0.76	1.67	0.78	0.69	0.70	0.67	1.87	0.70	1.42	1.37	0.74	0.81
			Junín	0.58	0.65	0.68	0.65	2.63	0.54	0.56	0.50	0.50	0.46	0.85	0.45
			La Libertad	0.95	1.32	2.92	1.05	0.92	2.88	1.30	1.12	1.04	1.11	1.39	0.91
			Lambayeque	1.76	0.60	0.77	0.51	0.44	0.84	0.60	0.52	1.00	0.45	0.48	0.57
			Lima	0.78	0.87	0.77	1.09	1.01	1.20	0.63	0.58	0.70	1.05	0.58	0.61
			Loreto	1.24	1.91	50.74	50.11	52.24	49.77	69.40	57.87	43.50	0.77	0.52	1.30
			Madre de Dios	0.89	0.93	0.87	0.61	0.61	0.84	0.74	0.82	0.75	0.79	0.96	1.45
			Moquegua	0.64	0.61	0.71	0.66	0.61	0.74	0.74	0.82	1.08	0.89	0.92	0.84
			Pasco	0.54	0.58	1.14	0.72	0.80	1.02	0.78	2.04	0.67	0.67	1.77	1.31
			Piura	0.47	0.68	2.79	0.84	0.65	2.41	0.68	0.68	0.64	0.61	0.64	0.65
			Puno	1.06	1.14	1.27	1.19	1.39	1.38	1.10	0.89	1.02	1.50	1.25	1.13
San Martín	1.07	0.99	1.20	1.00	0.73	2.93	1.05	0.73	0.90	0.88	0.80	0.89			
Tacna	1.26	1.20	2.39	0.91	0.86	0.87	0.88	1.11	0.91	1.18	0.85	0.87			
Tumbes	0.43	0.49	2.90	0.52	0.46	0.43	1.47	0.38	2.71	0.36	0.37	0.40			
Ucayali	0.57	0.58	1.33	0.51	0.53	0.60	0.63	1.72	2.55	1.22	0.46	0.46			

SERVICIO: Servicio Público Móvil
AÑO: 2017

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE			
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI)	Número de Llamadas Interrumpidas del Total de Llamadas Establecidas	≤ 2.00%	Amazonas	0.23	0.16	0.18	0.14	0.12	0.13	0.12	0.10	0.10	0.09	0.09	0.10
			Ancash	0.14	0.12	0.15	0.11	0.09	0.08	0.09	0.07	0.12	0.07	0.08	0.08
			Apurímac	0.14	0.13	0.10	0.09	0.09	0.17	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
			Arequipa	0.09	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
			Ayacucho	0.16	0.16	0.14	0.13	0.14	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.20
			Cajamarca	0.18	0.17	0.16	0.15	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.10	0.08	0.09
			Cusco	0.14	0.13	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10
			Huancavelica	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.15	0.09	0.09	0.10	0.10
			Huánuco	0.23	0.16	0.17	0.14	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.08	0.09
			Ica	0.07	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.09	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
			Junín	0.13	0.12	0.11	0.10	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
			La Libertad	0.13	0.13	0.17	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.12	0.12
			Lambayeque	0.11	0.11	0.12	0.09	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
			Lima	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
			Loreto	0.11	0.13	0.57	0.60	0.69	0.35	0.62	0.48	0.44	0.08	0.06	0.08
			Madre de Dios	0.22	0.15	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.08	0.07	0.07	0.10
			Moquegua	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
			Pasco	0.15	0.15	0.18	0.13	0.10	0.10	0.10	0.12	0.08	0.08	0.10	0.10
			Piura	0.15	0.15	0.35	0.14	0.10	0.11	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
			Puno	0.16	0.13	0.13	0.13	0.11	0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.09	0.08
San Martín	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.19	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.16			
Tacna	0.07	0.07	0.06	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04			
Tumbes	0.10	0.11	0.12	0.09	0.07	0.06	0.06	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04			
Ucayali	0.13	0.11	0.09	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.10	0.08	0.06	0.06			

ANEXO F.

Base de datos 2018 del TINE/TLLI agrupado por departamentos y por meses después de aplicar la norma.

SERVICIO: Servicio Público Móvil

AÑO: 2018

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE			
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tasa de Intentos No Establecidos (TINE)	Número de Intentos No Establecidos / Total de Intentos	≤ 3.00%	Amazonas	0.61	0.62	0.63	0.62	0.59	0.69	0.41	1.07	0.78	0.85	0.93	0.92
			Ancash	0.77	0.73	0.60	0.56	0.55	0.58	0.57	0.56	0.60	0.67	0.55	0.69
			Apurímac	1.15	0.50	0.50	1.26	1.25	1.82	0.55	0.70	0.78	0.73	0.48	0.57
			Arequipa	0.94	1.01	1.02	1.03	1.03	1.06	1.19	1.15	0.99	1.10	1.05	1.60
			Ayacucho	1.41	0.83	0.79	0.84	1.00	0.94	0.81	0.77	1.07	2.01	1.09	1.31
			Cajamarca	0.64	0.67	0.65	0.61	0.66	0.61	0.58	0.58	0.68	0.55	0.54	0.67
			Cusco	3.45	1.29	1.09	1.48	2.50	1.85	1.07	0.98	1.85	1.50	0.97	0.85
			Huancavelica	0.93	0.55	0.43	0.39	0.35	0.38	0.38	0.41	0.40	0.49	0.47	0.43
			Huánuco	0.83	0.76	0.61	0.59	0.56	0.55	0.52	0.69	0.66	0.52	0.50	0.53
			Ica	0.75	0.75	0.77	0.81	0.79	0.85	0.92	0.75	0.76	0.86	0.69	0.69
			Junín	0.81	0.95	1.01	1.75	0.44	4.06	0.43	0.45	0.87	0.94	0.41	0.47
			La Libertad	0.86	0.89	0.91	0.87	0.88	0.84	0.89	1.03	0.85	0.96	0.88	0.94
			Lambayeque	0.57	0.78	0.67	0.68	0.66	1.17	0.66	0.62	0.61	0.65	0.75	0.64
			Lima	0.59	0.61	0.55	0.54	0.58	0.65	0.66	0.77	0.91	0.84	0.66	0.76
			Loreto	5.19	3.97	11.34	24.66	7.71	18.95	2.68	1.92	2.59	2.62	2.38	2.87
			Madre de Dios	1.98	1.31	0.71	0.74	0.51	0.53	2.68	0.64	0.53	0.64	0.91	0.47
			Moquegua	0.80	0.88	0.88	0.89	0.97	1.19	1.08	1.00	0.83	1.03	0.93	0.79
			Pasco	0.61	0.55	0.61	0.59	0.53	0.53	0.49	0.50	0.49	0.50	0.56	0.56
			Piura	0.59	0.60	0.54	0.53	0.58	0.50	0.54	0.48	0.55	0.57	0.42	0.52
			Puno	1.05	1.01	0.99	0.98	0.93	0.84	1.10	0.82	0.93	1.22	0.94	1.44
San Martín	3.95	0.86	0.74	0.73	0.94	0.83	1.31	0.95	0.71	0.68	0.65	0.64			
Tacna	0.92	0.96	1.15	1.08	1.00	1.15	1.33	1.39	1.31	1.98	1.12	1.36			
Tumbes	0.36	1.35	0.38	0.36	0.39	0.37	0.37	0.36	0.34	0.32	0.33	0.60			
Ucayali	0.89	0.47	0.49	1.03	1.99	1.29	0.73	0.65	5.21	0.38	0.41	0.36			

SERVICIO:

Servicio Público Móvil
2018

AÑO:

Indicador	Fórmula	Meta	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE			IV TRIMESTRE				
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Tasa de Llamadas Interrumpidas (TLLI)	Número de Llamadas Interrumpidas del Total de Llamadas Establecidas	≤ 2.00%	Amazonas	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	
			Ancash	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08
			Apurímac	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.13	0.11	0.11	0.11	0.09	0.09
			Arequipa	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06
			Ayacucho	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.12	0.13
			Cajamarca	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08
			Cusco	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.10
			Huancavelica	0.10	0.10	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09
			Huánuco	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09
			Ica	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
			Junín	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
			La Libertad	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
			Lambayeque	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
			Lima	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
			Loreto	0.07	0.07	0.13	0.19	0.28	0.18	0.14	0.07	0.07	0.07	0.09	0.06	0.06
			Madre de Dios	0.09	0.11	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.07
			Moquegua	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.06	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
			Pasco	0.10	0.10	0.09	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
			Piura	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
			Puno	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07
San Martín	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.10	0.08	0.09	0.09	0.10			
Tacna	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05			
Tumbes	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07			
Ucayali	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.10	0.07	0.06	0.09	0.09	0.05	0.06	0.05			

