

A	:	JOHNNY ANALBERTO MARCHAN PEÑA GERENTE GENERAL
ASUNTO	:	EVALUACIÓN DEL IMPACTO EX POST DE LAS NORMAS ESPECIALES IMPLEMENTADAS AL SERVICIO DE INTERNET FIJO PROVISTO POR TELEFÓNICA DEL PERÚ S.A.A.

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de Reglamento la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, y sus modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en: <https://apbs.firmaperu.gob.pe/web/validador.xhtml>

	CARGO	NOMBRE
ELABORADO POR	ESPECIALISTA EN FINANZAS	MANUEL GAVILANO ASPILLAGA
	ESPECIALISTA ECONÓMICO	JUAN MOROCHO RUIZ
	COORDINADOR DE COMPETENCIA	PAULO CHAHUARA VARGAS
REVISADO POR	SUBDIRECTOR DE ANÁLISIS REGULATORIO (e)	DANIEL ARGANDOÑA MARTINEZ
APROBADO POR	DIRECTOR DE POLÍTICAS REGULATORIAS Y COMPETENCIA	LENNIN QUISO CÓRDOVA

Índice

1. OBJETIVO	3
2. INCREMENTOS TARIFARIOS PREVIOS A LAS NORMAS ESPECIALES (2018-2020).....	4
3. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS ESPECIALES.....	5
4. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO	6
4.1. <i>Información solicitada a TELEFÓNICA (ahora INTEGRATEL)</i>	7
4.2. <i>Información del SBM del OSIPTEL</i>	9
4.3. <i>Información de la NRIP</i>	11
4.4. <i>Información del SIRT</i>	12
5. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	13
5.1. <i>Metodología para medir el Primer Impacto (PI)</i>	13
5.1.1. <i>Efecto en cantidades</i>	14
5.1.2. <i>Efecto monetario</i>	14
5.1.2.1. <i>Efecto monetario relacionado a bajas (ΠB)</i>	15
5.1.2.2. <i>Efecto monetario relacionado a migraciones (ΠM)</i>	16
5.1.2.3. <i>Efecto monetario relacionado a suspensiones temporales (ΠST)</i>	16
5.1.2.4. <i>Efecto monetario total sobre los trámites desde aplicativo</i>	17
5.2. <i>Metodología para medir el Segundo Impacto (SI)</i>	17
5.2.3. <i>Marco de inferencia causal y resultados potenciales</i>	22
5.2.4. <i>Efecto promedio del tratamiento sobre la tratada (ATT)</i>	23
5.2.5. <i>Contrafactual y supuesto de identificación en SDID</i>	23
6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO	25
6.1. <i>Resultados del PI</i>	25
6.2. <i>Resultados del SI</i>	27
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
8. BIBLIOGRAFÍA	32

1. OBJETIVO

El presente informe tiene por objetivo evaluar ex post los efectos derivados de la implementación de las *Normas Especiales para la Prestación del Servicio Minorista de Acceso a Internet Fijo* (en adelante, NORMAS ESPECIALES), aprobadas mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 00138-2020-CD/OSIPTEL (en adelante, RESOLUCIÓN 138) y aplicables a Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante, TELEFÓNICA).

Las NORMAS ESPECIALES fueron establecidas en un contexto caracterizado por incrementos tarifarios reiterados en el servicio de Internet fijo por parte de TELEFÓNICA y por la existencia de rigideces en los procesos de baja, migración y suspensión temporal, que limitaban tanto la capacidad de los usuarios para ejercer decisiones de consumo informadas, como la presión competitiva entre las empresas operadoras. En este marco, la intervención regulatoria buscó reducir los costos de transacción asociados a dichos trámites, mejorar el acceso a la información y fortalecer el funcionamiento competitivo del mercado a través de mecanismos que empoderen al usuario.

El presente análisis de evaluación ex post se estructura en torno a dos dimensiones. En primer lugar, se analiza el impacto directo sobre el bienestar de los abonados (*Primer Impacto*), asociado a los ahorros derivados de la posibilidad de realizar trámites de bajas, migraciones y suspensiones temporales mediante un aplicativo informático¹, en comparación con el escenario contrafactual previo a la vigencia de las NORMAS ESPECIALES. En segundo lugar, se evalúa el impacto indirecto o *spillover* sobre la competencia (*Segundo Impacto*), es decir, el efecto relacionado con los cambios en la intensidad competitiva del mercado de Internet fijo como consecuencia de la reducción de los costos de cambio y de la mayor facilidad para que los usuarios modifiquen su elección de proveedor de servicio o plan contratado.

Para estimar estos efectos, el estudio emplea un enfoque basado en contrafactuales, reconociendo que el principal desafío de cualquier evaluación de impacto consiste en construir adecuadamente un escenario que permita estimar qué habría ocurrido en ausencia de la intervención de política regulatoria.

Así, el informe busca aportar evidencia técnica sobre los efectos de las NORMAS ESPECIALES, contribuyendo a una mejor comprensión o valoración de su efectividad regulatoria y a la toma de decisiones futuras en materia de política sectorial.

Con el fin de presentar de manera ordenada la evaluación ex post de las NORMAS ESPECIALES, el informe se estructura de la siguiente manera. En la Sección 2 se describe el contexto previo a la intervención regulatoria. La Sección 3 resume el contenido y diseño de las NORMAS ESPECIALES, mientras que la Sección 4 detalla las fuentes de información utilizadas y el proceso de construcción de la base de datos. Finalmente, las

¹ El concepto aplicativo informático hará referencia tanto al aplicativo móvil como al aplicativo web.

Secciones 5 y 6 presentan la metodología y los resultados de la evaluación de impacto, respectivamente.

2. INCREMENTOS TARIFARIOS PREVIOS A LAS NORMAS ESPECIALES (2018-2020).

Entre 2018 e inicios de 2020, la renta mensual de los planes tarifarios del servicio de acceso a Internet fijo registró incrementos sucesivos. Si bien estos ajustes fueron observados en más de una empresa operadora, los aplicados por TELEFÓNICA destacaron por su mayor frecuencia, magnitud y alcance, afectando a un número considerablemente elevado de abonados y configurando un escenario que motivó la intervención regulatoria.

Así, previo a la entrada en vigencia de las NORMAS ESPECIALES, TELEFÓNICA realizó múltiples incrementos tarifarios que culminaron en un ajuste especialmente significativo a inicios de 2020, el cual afectó a más de 1,5 millones de usuarios, con aumentos que, en promedio, fueron superiores a S/ 13. Dicho incremento generó un nivel de malestar inusual entre los abonados, atribuible tanto a su magnitud como a la percepción de una débil correspondencia entre el mayor precio y las mejoras efectivas en los atributos del servicio, principalmente en términos de velocidad.

En contraste, por ejemplo, los incrementos aplicados por América Móvil S.A.C. (AMÉRICA MÓVIL) durante el mismo período fueron sustancialmente menores y estuvieron acompañados de mejoras perceptibles en la velocidad de navegación, lo que evidencia comportamientos competitivos diferenciados entre los principales operadores del mercado.

La Figura 1 presenta la evolución de los incrementos tarifarios aplicados en los planes de Internet fijo por TELEFÓNICA y AMÉRICA MÓVIL durante el período 2018–2020, donde el tamaño de cada evento refleja la proporción de abonados afectados.

Figura 1: Evolución de incrementos tarifarios en planes de Internet fijo de TELEFÓNICA y AMÉRICA MÓVIL (2018 – 2020)



Fuente: SIRT–OSIPTEL. Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

El análisis realizado por el OSIPTEL identificó que las condiciones estructurales del mercado —entre ellas, la elevada participación de TELEFÓNICA, su amplia cobertura, el acceso a infraestructura esencial y la presencia de barreras a la competencia— habrían facilitado la aplicación sostenida de incrementos tarifarios sin una respuesta competitiva suficientemente intensa. En este contexto, aun cuando el servicio de Internet fijo no se encuentra sujeto a un régimen de tarifas reguladas, la dinámica observada reveló limitaciones en la capacidad de los usuarios para disciplinar el comportamiento de precios a través de sus decisiones de consumo.

Frente a este escenario, y en ejercicio de su función normativa, el OSIPTEL aprobó las NORMAS ESPECIALES con el objetivo de reducir las fricciones enfrentadas por los abonados, fortalecer su acceso a información oportuna y mejorar su capacidad de reacción frente a variaciones tarifarias. Asimismo, es importante mencionar que, de acuerdo con los Lineamientos de Calidad Regulatoria del OSIPTEL aprobado mediante Resolución N° 030-2024-CD/OSIPTEL, es necesario evaluar el impacto que ha traído consigo la implementación de las NORMAS ESPECIALES².

3. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS ESPECIALES

Sobre la base del diagnóstico presentado en la sección anterior, el OSIPTEL inició un proceso de evaluación regulatoria orientado a abordar las distorsiones identificadas en el mercado de acceso a Internet fijo. Este proceso tuvo como objetivo central reducir las rigideces que enfrentan los usuarios en sus decisiones de consumo y fortalecer los mecanismos a través de los cuales la demanda puede disciplinar el comportamiento de las empresas operadoras.

En este marco, el OSIPTEL realizó una revisión de la estructura del mercado y de las condiciones bajo las cuales se venían aplicando incrementos tarifarios, evaluando distintas alternativas regulatorias y revisando el régimen aplicable al servicio de acceso a Internet fijo prestado por TELEFÓNICA. Como parte de este proceso, se desarrollaron los análisis técnicos y legales correspondientes y se consideraron los argumentos presentados por la empresa operadora, los cuales fueron contrastados con la evidencia disponible sobre el funcionamiento del mercado y el comportamiento de los usuarios.

Este proceso culminó con la aprobación de las NORMAS ESPECIALES. Dichas normas establecieron reglas específicas para la aplicación de incrementos tarifarios y reforzaron las obligaciones de transparencia, información previa y atención no presencial, incorporando el uso de herramientas digitales para la gestión de trámites como bajas, migraciones y suspensiones temporales.

Desde una perspectiva económica y regulatoria, las NORMAS ESPECIALES se concibieron como una intervención destinada a reducir los costos de transacción y de cambio que enfrentan los abonados, ampliando su conjunto efectivo de opciones y facilitando respuestas frente a variaciones tarifarias. A través de este canal, la medida

² Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/n-030-2024-cd-osiptel/>

buscó generar beneficios para los usuarios y contribuir al fortalecimiento de la dinámica competitiva del mercado.

4. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

Para la estimación de la evaluación ex post, se recurrió a información proveniente de las siguientes fuentes:

1. Información solicitada a TELEFÓNICA (ahora INTEGRATEL)³.
2. Estadísticas de la NRIP⁴ y del PUNKU⁵ del OSIPTEL.
3. Información registrada en el SIRT⁶.
4. Estadísticas obtenidas del Sistema de Bajas y Migraciones (SBM) del OSIPTEL.

Cuadro 1. Variables consideradas en la evaluación ex post de las NORMAS ESPECIALES de Internet fijo

ID	Variables requeridas	Fuente
1.	Evolución de la cantidad de bajas efectuadas totales y desde aplicativo, para TELEFÓNICA y el mercado, 2019-2025.	SBM
2.	Evolución de la cantidad de migraciones efectuadas totales y desde aplicativo, para TELEFÓNICA y el mercado, 2019-2025.	SBM
3.	Evolución de la cantidad de suspensiones temporales efectuadas totales y desde aplicativo, para TELEFÓNICA y el mercado, 2019-2025.	Aproximación con información del SBM y PUNKU
4.	Precios por plan tarifario de Internet fijo (individual y empaquetado).	SIRT y Oferta Comercial
5.	ARPU - Internet fijo de TELEFÓNICA.	PUNKU
6.	ARPU - Internet fijo de mercado.	PUNKU
7.	Líneas en servicio y concentración de mercado en el servicio de Internet fijo (medido por el IHH ⁷), 2019-2025.	PUNKU
8.	Evolución de la tecnología dominante por empresa operadora (cable, fibra, xDSL, otras), 2019-2025.	PUNKU
9.	Evolución de la velocidad de navegación del servicio de Internet Fijo, 2019-2025.	PUNKU
10.	Evolución del precio promedio por Mbps por empresa operadora, 2019-2025.	PUNKU

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

³ Es importante indicar que TELEFÓNICA fue adquirida por INTEGRATEL, por lo que en este documento ambas denominaciones se utilizan de manera indistinta.

⁴ NRIP: Norma de Requerimientos de Información Periódica.

⁵ PUNKU, llamado Portal de Información de las Telecomunicaciones.

⁶ SIRT: Sistema de Información de Registro de Tarifas.

⁷ Índice de Herfindahl-Hirschman.

4.1. Información solicitada a TELEFÓNICA (ahora INTEGRATEL)

Mediante la Carta N° 000314-2025-DPRC/OSIPTEL, de fecha 24 de julio de 2025, el OSIPTEL solicitó a TELEFÓNICA información sobre la evolución mensual de bajas, migraciones y suspensiones temporales del servicio de Internet, tanto en términos totales como aquellas realizadas a través del aplicativo informático, desagregada por plan tarifario⁸, para el período comprendido entre 2019 y junio de 2025.

Posteriormente, mediante la Carta NT-02648-AG-GER-, de fecha 28 de agosto de 2025, TELEFÓNICA solicitó una ampliación del plazo por quince (15) días hábiles, la cual fue concedida de manera excepcional por el OSIPTEL a través de la Carta N.º 000371-2025-DPRC/OSIPTEL, fijándose como fecha límite de entrega el 16 de setiembre de 2025.

A pesar de la ampliación otorgada, TELEFÓNICA no remitió al OSIPTEL la información correspondiente a las bajas, migraciones y suspensiones temporales realizadas mediante el aplicativo informático. En consecuencia, la empresa no cumplió con entregar la información de manera completa dentro del plazo establecido.

La información no remitida por TELEFÓNICA corresponde a:

- La cantidad mensual de bajas, migraciones y suspensiones temporales realizadas a través del aplicativo informático durante el período analizado.
- Los precios promedio de los planes de Internet fijo asociados a dichas bajas, migraciones o suspensiones temporales.

Dado que la información remitida por TELEFÓNICA resultó incompleta, inexacta e insuficiente para estimar el impacto ex post de las NORMAS ESPECIALES, fue necesario recurrir a otras fuentes, como el SBM.

Así pues, a modo de esquematización, los Cuadros 2 y 3 presentan el proceso de reorganización y sistematización de la información recopilada. Esta estructura facilita la definición precisa de los elementos analíticos que se desarrollan en las secciones siguientes del documento.

Cuadro 2: Bajas, migraciones y suspensiones temporales realizadas a través del aplicativo informático

Planes	Mes 1	Mes 2	...	Mes "m"	Todos los meses
Plan 1	T_{11}^k	T_{12}^k	...	T_{1m}^k	$\sum_{j=1}^m T_{1j}^k$

⁸ Para la remisión de dicha información, se estableció un plazo máximo de diez (10) días hábiles.

Plan 2	T_{21}^k	T_{22}^k	...	T_{2m}^k	$\sum_{j=1}^m T_{1j}^k$
...
Plan "n"	T_{n1}^k	T_{n2}^k	...	T_{nm}^k	$\sum_{j=1}^m T_{1j}^k$
Todos los planes	$\sum_{i=1}^n T_{i1}^k$	$\sum_{i=1}^n T_{i2}^k$...	$\sum_{i=1}^n T_{im}^k$	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{ij}^k$

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

T: Cantidad de trámites realizados por aplicativo informático.

k: Migraciones / Bajas / Suspensiones Temporales.

n = Número de planes tarifarios. m = meses analizados.

Cuadro 3: Precios promedio por plan tarifario que realizaron bajas, migraciones o suspensiones temporales

Planes	Mes 1	Mes 2	...	Mes "m"	Todos los meses
Plan 1	P_{11}	P_{12}	...	P_{1m}	$\bar{P}_{1.} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m P_{1j}$
Plan 2	P_{21}	P_{22}	...	P_{2m}	$\bar{P}_{2.} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m P_{2j}$
...
Plan "n"	P_{n1}	P_{n2}	...	P_{nm}	$\bar{P}_{n.} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m P_{nj}$
Todos los planes	$\bar{P}_{.1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{i1}$	$\bar{P}_{.2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{i2}$...	$\bar{P}_{.m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{im}$	

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Donde:

P_{ij} : Precio promedio del plan "i" en el mes "j"

$\bar{P}_{.j}$: Precio promedio de todos los planes en el mes "j"

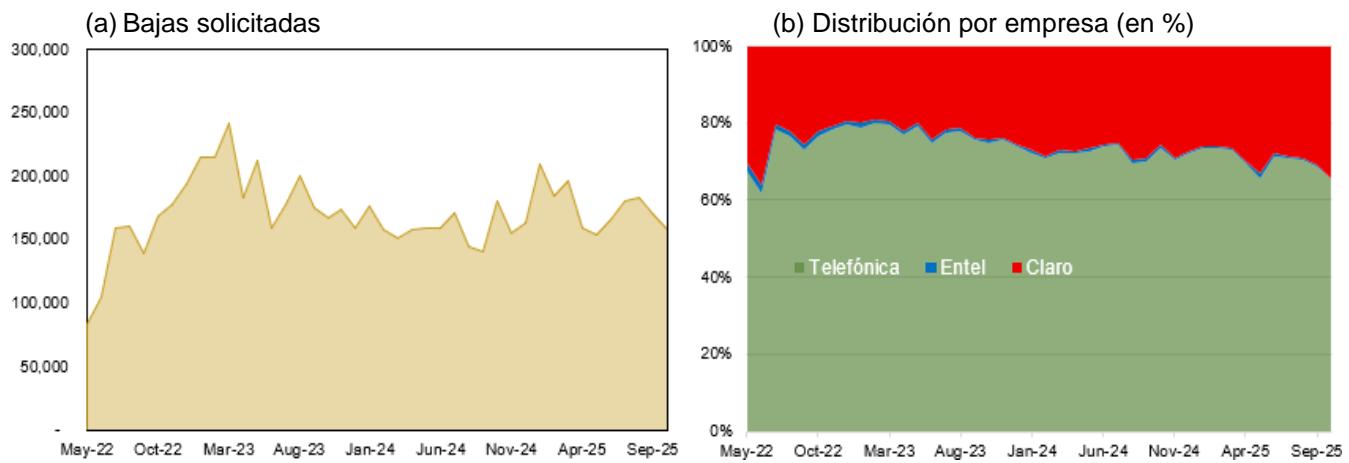
\bar{P}_k : Precio promedio del plan k durante todos los meses bajo análisis

4.2. *Información del SBM del OSIPTEL*

El SBM es una plataforma que registra de manera directa las solicitudes de bajas y migraciones realizadas por los abonados de las principales empresas operadoras del sector, permitiendo identificar el canal de atención utilizado⁹.

La Figura 2(a) muestra la evolución mensual del total de solicitudes de bajas en el servicio de Internet fijo, las cuales oscilan entre 83,5 mil y 241,2 mil, con una mediana de 167,7 mil. La Figura 2(b) evidencia que TELEFÓNICA concentra la mayor participación de dichas bajas, con participaciones que han variado entre 62% y 80%, y una mediana de 74%.

Figura 2: Evolución y distribución de las solicitudes de bajas en el servicio de Internet fijo, mayo 2022 – octubre 2025



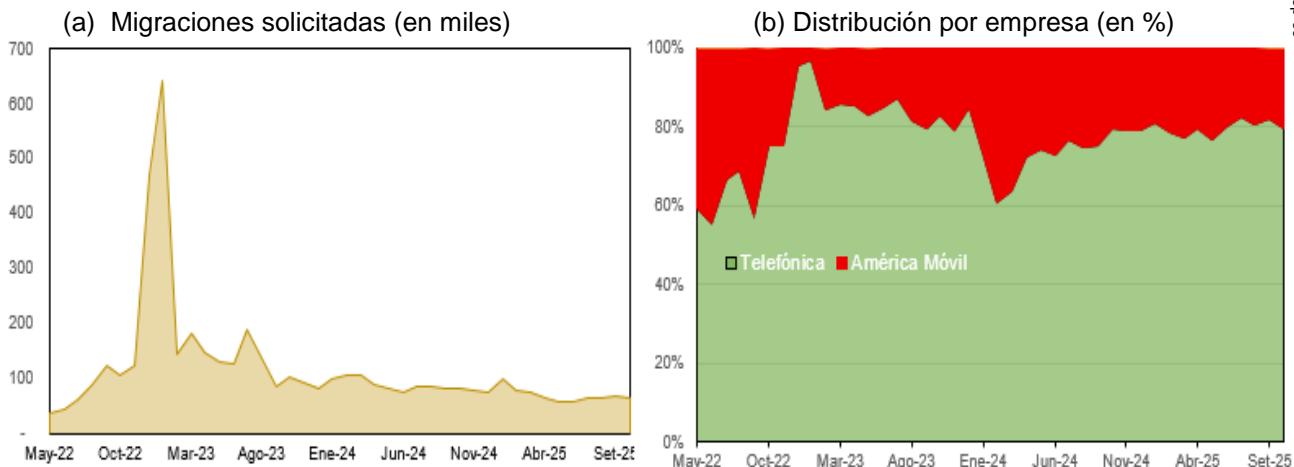
Fuente: SBM-OSIPTEL.

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

La Figura 3(a) muestra la evolución mensual del total de solicitudes de migración en el servicio de Internet fijo, las cuales fluctúan entre 38,2 mil y 641,7 mil, con una mediana de 87,5 mil. La Figura 3(b) indica que, en el segmento de servicios empaquetados, TELEFÓNICA concentra la mayor proporción de migraciones, con participaciones que oscilan entre 55,6% y 96,9%, y una mediana de 79,3%.

⁹ El SBM recoge información de TELEFÓNICA (INTEGRATEL), AMÉRICA MÓVIL, ENTEL Y VIETTEL.

Figura 3: Evolución y distribución de las solicitudes de migraciones en el servicio de Internet fijo, mayo 2022 – octubre 2025



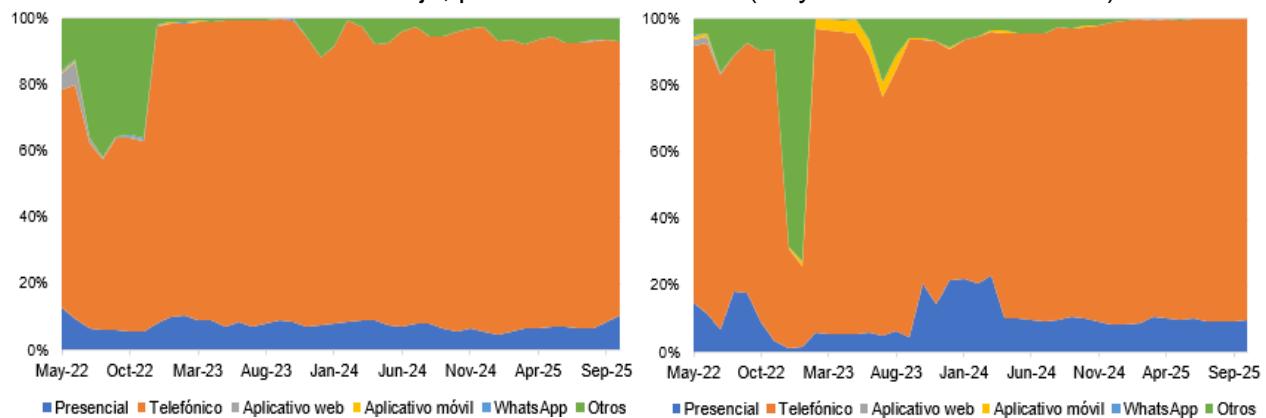
Este documento fue emitido en formato digital siguiendo los lineamientos establecidos en el Reglamento la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, y sus modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en: <https://apbs.firmaperu.pe/webvalidador.xhtml>

Fuente: SBM-OSIPTEL.

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Cabe señalar que, las bajas y migraciones se realizaron mayoritariamente a través de canales tradicionales de atención, principalmente el telefónico y el presencial. En el caso de las bajas, 83,3% fueron gestionadas por vía telefónica y 7,6% de manera presencial; mientras que, en las migraciones, estas proporciones alcanzaron 81,2% y 10,4%, respectivamente.

Figura 4: Distribución de las solicitudes de bajas y migraciones en el servicio de Internet fijo, por canal de atención (mayo 2022 – octubre 2025)



Fuente: SBM-OSIPTEL. Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

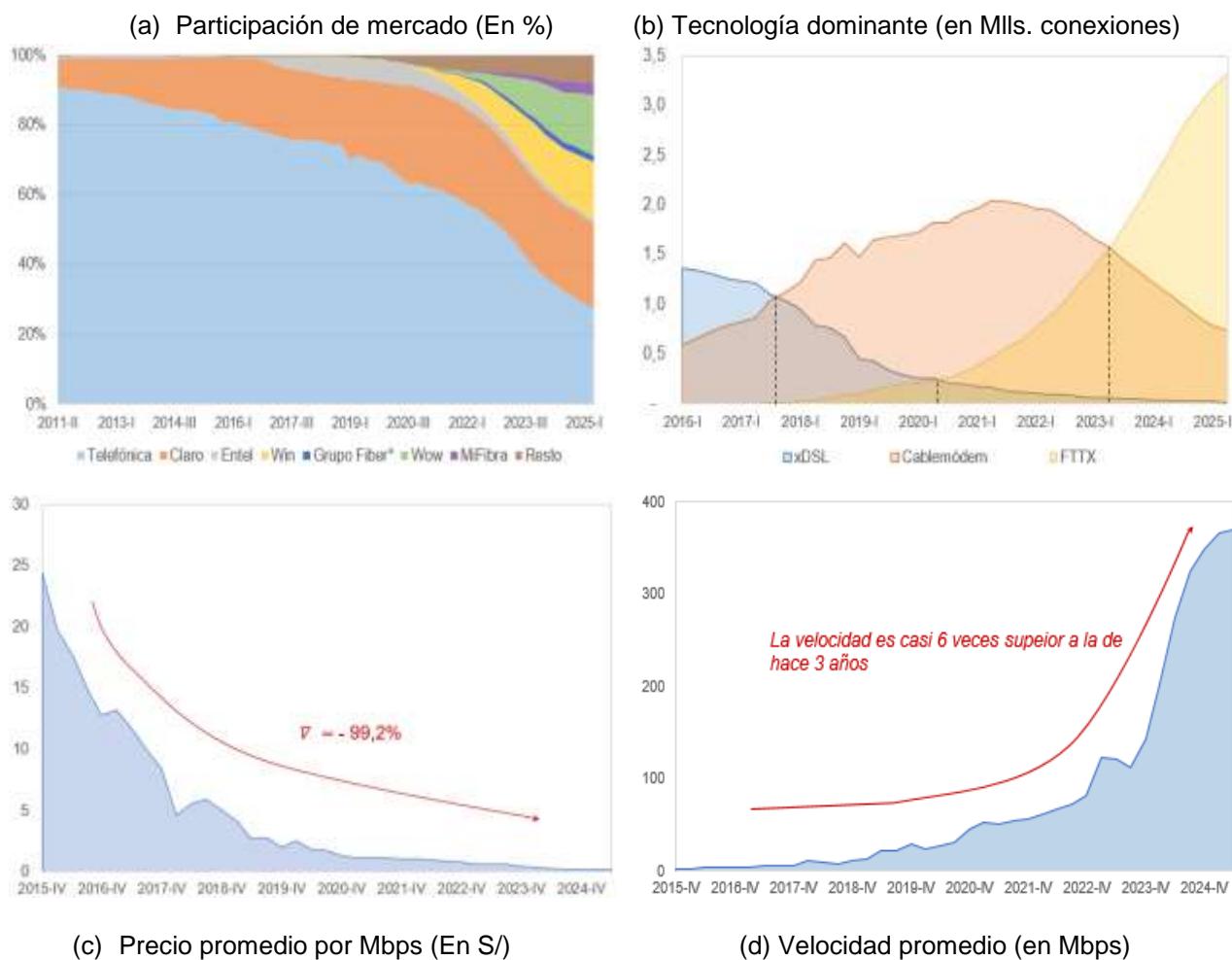
La participación de las bajas y migraciones realizadas a través de los aplicativos informáticos es reducida en el servicio de Internet fijo. Si bien estos canales digitales alcanzaron sus mayores niveles de uso en los primeros meses de vigencia de las NORMAS ESPECIALES —con picos de 7,3% en bajas y 4,7% en migraciones—, su participación no se sostuvo en el tiempo, registrándose una disminución progresiva hasta

representar menos del 1% del total de solicitudes en los últimos meses del período analizado.

4.3. Información de la NRIP

Con base en la información remitida por las empresas operadoras en el marco de la NRIP, se construyeron indicadores de precios por Mbps, participaciones de mercado (y concentración por IHH), tecnología dominante y velocidad promedio de navegación, los cuales constituyen insumos fundamentales para el análisis empírico que se desarrollará posteriormente.

Figura 5: Estadísticas elaboradas a partir de la información de la NRIP



Fuente: PUNKU – NRIP. Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

La evidencia de los gráficos precedentes muestra un proceso sostenido de desconcentración en el servicio de Internet fijo, disminución de la tarifa por Mbps y mayores velocidades de contratación. Dichos cambios están asociados al ingreso de nuevas empresas con ofertas basadas principalmente en fibra óptica, lo que ha

desplazado progresivamente a tecnologías tradicionales y se ha traducido en mayores velocidades de conexión.

4.4. Información del SIRT

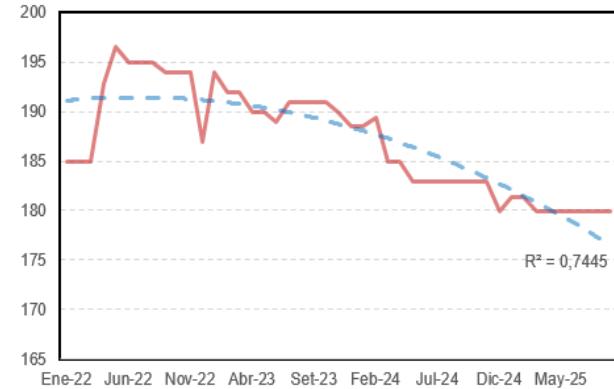
Mediante un proceso de web scraping sobre el SIRT, se recopiló información sobre la renta mensual de los planes residenciales de Internet fijo, tanto en modalidad monoproducto como empaquetado. Ello con el propósito de analizar la evolución de estas rentas, presentadas en las siguientes figuras mediante el seguimiento a su valor mediano según la modalidad de contratación.

Figura 6: Evolución del valor mediano de la renta mensual (en S/) condicionado a rentas mensuales de Internet fijo (\leq S/ 500), enero 2022- setiembre 2025.

(a) Internet fijo como monoproducto



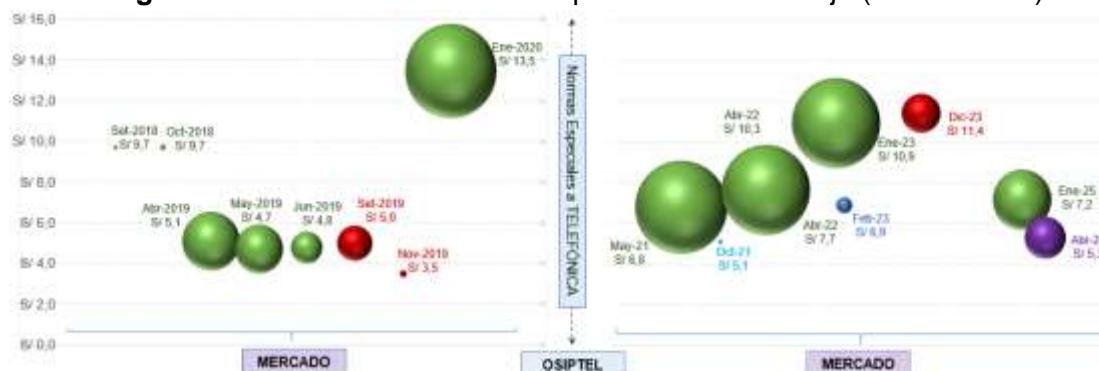
(b) Internet fijo empaquetado



Fuente: SIRT – OSIPTEL. Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Cabe señalar que, la información proveniente del SIRT también permite observar cómo los incrementos en las tarifas comerciales del servicio de Internet fijo persistieron incluso después de la implementación de las NORMAS ESPECIALES (ver Figura 7), siendo TELEFÓNICA la empresa con el mayor incremento durante el período evaluado.

Figura 7: Incrementos tarifarios en planes de Internet fijo (2018 – 2025)



Nota. Verde: Telefónica; Rojo: América Móvil; celeste: Cable Visión; azul: Entel; morado: Wow.

Fuente: SIRT – OSIPTEL. Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

5. METODOLOGÍA EMPLEADA

El análisis desarrollado contempla dos metodologías que permiten identificar y diferenciar los efectos generados como resultado de la evaluación *ex post* de la implementación de las NORMAS ESPECIALES aplicadas a TELEFÓNICA. En particular, el estudio estima los siguientes impactos:

a) Ahorros en bienestar (Primer Impacto - PI).

Corresponden a los beneficios generados en favor de los abonados como consecuencia de la simplificación y optimización de las gestiones realizadas por los usuarios, derivadas de la implementación de los aplicativos informáticos. Estos ahorros reflejan una reducción de los costos de transacción, búsqueda y de cambio asociados a trámites que, previamente, se efectuaban a través de canales tradicionales.

b) Ganancias en competencia (Segundo Impacto - SI).

Las mejoras en la intensidad competitiva del mercado responden al mayor dinamismo que generan los canales digitales. Al permitir que los usuarios realicen trámites de forma más rápida y con menores costos de interacción, se reducen las fricciones tradicionales del servicio. Además, cuando los abonados cuentan con más facilidades para cambiar de operador o migrar de plan, se fortalece su poder de decisión. Este mayor empoderamiento ejerce una presión competitiva constante sobre la oferta comercial y las políticas tarifarias de las empresas, incentivando ajustes continuos y elevando la intensidad competitiva del mercado.

Para la estimación de ambos impactos se emplea un enfoque basado en la construcción de escenarios contrafactuales¹⁰, los cuales permiten aproximar los beneficios sociales atribuibles a la implementación de las NORMAS ESPECIALES. Al respecto, Khandker et al. (2010) señalan que *“en cualquier metodología de evaluación de impacto, independientemente del método estadístico utilizado, el principal desafío para los evaluadores es encontrar un buen contrafactual”*.

El uso de contrafactuales se justifica en el hecho de que, para cualquier período t , solo es posible observar uno de los dos estados potenciales de una variable de interés X : el correspondiente a la ausencia de las NORMAS ESPECIALES (x_0) o aquel observado tras su implementación (x_1). Esta limitación es ampliamente reconocida en la literatura de evaluación de impacto (Pearl, 2000; Cunningham, 2021; Huntington-Klein, 2022; Grace et al., 2022) y constituye lo que Holland (1986) denomina el *“problema fundamental de la inferencia causal”*.

5.1. Metodología para medir el Primer Impacto (PI).

Antes de la entrada en vigencia de las NORMAS ESPECIALES, los abonados no contaban con la posibilidad de realizar trámites de baja, migración y suspensión temporal mediante un aplicativo informático. En ese sentido, al tratarse de una facilidad introducida

¹⁰ Un contrafactual es una situación hipotética que describe cual habría sido el escenario o la situación en el supuesto de que no hubiera existido una determinada intervención, Khandker et al (2010).

por la normativa, se considera que el escenario contrafactual se representa por la ausencia de dicha facilidad digital. En esta línea, los efectos atribuibles a la implementación de las NORMAS ESPECIALES se aproximan mediante el acumulado del indicador correspondiente (bajas, migraciones o suspensiones temporales) observado a partir de la entrada en vigor de la medida.

Desde una perspectiva formal, esta diferencia puede expresarse mediante integrales definidas. No obstante, dado que las trayectorias observadas se registran de manera discreta y no provienen de una función analítica conocida, la estimación se realiza utilizando una aproximación en tiempo discreto¹¹, consistente con la naturaleza de la información disponible.

5.1.1. *Efecto en cantidades*

El efecto en cantidades (ΔQ) se mide como el número de trámites de *migración* (M), *baja* (B) y *suspensión temporal* (ST) realizados a través del aplicativo informático durante el periodo de análisis. En consecuencia, ΔQ se estima como:

$$\Delta Q = \int_1^m (M_i + B_i + ST_i) dm \approx \sum_{i=1}^m (M_i + B_i + ST_i) = M + B + ST$$

Donde $i \in \{1, \dots, m\}$ denota el periodo de observación, y M , B y ST representan las cantidades de migraciones, bajas y suspensiones temporales realizadas mediante el aplicativo durante cada período i en análisis.

5.1.2. *Efecto monetario*

El efecto monetario corresponde a la ganancia de bienestar obtenida por los abonados como resultado de la posibilidad de realizar los trámites previstos en la RESOLUCIÓN 138 a través del aplicativo informático. Cabe precisar que el análisis se circumscribe únicamente a aquellos abonados que efectivamente utilizaron dicho medio para gestionar sus solicitudes.

Para la estimación de este efecto, se asume que los trámites de migración y baja responden a decisiones voluntarias de los abonados (supuesto de racionalidad económica del consumidor). En particular, se considera que un abonado opta por migrar o dar de baja el servicio únicamente si los beneficios asociados a dicha decisión superan los costos de mantener su situación inicial (restricción de participación), lo que puede expresarse como una relación de preferencias de dos cestas de consumo:

$$\{P \rightarrow P'\} \Leftrightarrow U(P) \geq U(P')$$

Bajo este enfoque, es posible que un abonado migre hacia un plan de mayor precio —ya sea dentro de la misma empresa o a través de otro operador— y aun así obtenga ganancias de bienestar, producto de mejoras en otros atributos del servicio. Por tal

¹¹ Lo que significa que:

$$\int_0^T f(t)dt \approx \sum_{t=0}^T f(t) \Delta t$$

motivo, la estimación utiliza el diferencial absoluto de precios como una aproximación conservadora de bienestar.

En términos generales, el bienestar individual se define como:

$$A_{uij} = Y_{uij}(1) - Y_{uij}(0),$$

Donde $Y_{uij}(1)$ representa el bienestar observado si el usuario u , perteneciente al plan i en el mes j , cuenta con acceso al aplicativo, y $Y_{uij}(0) = 0$ denota el bienestar en ausencia de dicho mecanismo.

El beneficio monetario total (ganancia de bienestar) se obtiene como la suma de los beneficios individuales de todos los abonados que realizaron efectivamente trámites de baja o migración a través del aplicativo durante el período analizado, con independencia del plan tarifario al que pertenecían.

$$\pi^T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{u \in \mathcal{U}_{ij}} A_{uij}$$

Donde m : planes tarifarios; n : meses analizados posteriores a las NORMAS ESPECIALES; \mathcal{U} : conjunto de usuarios que hicieron uso de las bondades de la medida.

5.1.2.1. **Efecto monetario relacionado a bajas (Π_B)**

Para cuantificar el efecto monetario asociado a las bajas del servicio, se asume que un abonado que da de baja su servicio de Internet fijo con una determinada empresa operadora continúa contratándolo con otra empresa. Bajo esta hipótesis, el impacto monetario en bienestar asociado a una baja depende de la diferencia entre el precio del plan dado de baja y el precio del nuevo plan contratado.

Formalmente, la cantidad de bajas del plan tarifario i en el mes j , denotada por B_{ij} , se multiplica por el valor absoluto de la diferencia entre el precio del plan dado de baja (P_{ij}) y el precio del plan contratado tras la baja (P'_{ij}). Dado que no se dispone de información individual sobre el plan contratado posteriormente —y, en consecuencia, sobre P'_{ij} —, dicho precio se aproxima mediante el precio promedio de mercado en el mes j , denotado por P_{Mj} ¹².

Bajo estas consideraciones, el efecto monetario asociado a las bajas se define como:

$$\Pi_B = t \int_0^m \int_0^n (B_{ij} \times |P_{ij} - P_{Mj}|) dn dm \approx t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (B_{ij} \times |P_{ij} - P_{Mj}|)$$

¹² Se considera el precio promedio de mercado, puesto que no se tiene información respecto de cuál es la empresa de destino de cada abonado que solicita la baja del servicio de Internet fijo.

En la práctica, el precio promedio de mercado P_{Mj} se aproxima mediante el ARPU¹³ trimestral del sector correspondiente al mes j .

5.1.2.2. *Efecto monetario relacionado a migraciones (Π_M)*

Una migración corresponde al cambio que realiza un abonado desde un determinado plan tarifario hacia otro dentro de la misma empresa operadora. En este caso, la cantidad de migraciones desde el plan i en el mes j , denotada por M_{ij} , se multiplica por el valor absoluto de la diferencia entre el precio del plan original (P_{ij}) y el precio del nuevo plan contratado (P'_{ij}).

Dado que no se cuenta con información individual sobre el plan contratado luego de la migración, -y, por tanto, sobre P'_{ij} -, este se aproxima mediante el precio promedio de la empresa operadora, denotado por \bar{P}_{ij} . En consecuencia, el efecto monetario asociado a las migraciones se expresa como:

$$\Pi_M = t \int_0^m \int_0^n (M_{ij} \times |P_{ij} - \bar{P}_{ij}|) dn dm \cong t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (M_{ij} \times |P_{ij} - \bar{P}_{ij}|)$$

Para el caso específico de TELEFÓNICA, el precio promedio \bar{P}_{ij} se aproxima mediante su ARPU trimestral, correspondiente al mes j .

En las expresiones anteriores, el parámetro t representa el período promedio de permanencia de los usuarios en el servicio, el cual se fija en siete (7) meses¹⁴. Este valor refleja la permanencia mínima promedio observada para los abonados del servicio de Internet¹⁵.

5.1.2.3. *Efecto monetario relacionado a suspensiones temporales (Π_{ST})*

De acuerdo con la normativa vigente, los abonados pueden solicitar una suspensión temporal del servicio por un periodo máximo de dos meses. No obstante, con el fin de mantener un enfoque conservador, el análisis asume que los usuarios solicitaron la suspensión con una duración de un (1) mes¹⁶.

En este contexto, la cantidad de suspensiones temporales correspondientes al plan i en el mes j , denotada por ST_{ij} , se multiplica por el precio del plan (P_{ij}) que el abonado habría pagado de no haberse realizado la suspensión. Así, el efecto monetario de las suspensiones temporales se define como:

¹³ Por sus siglas en inglés, Average Revenue Per User.

¹⁴ Este valor de siete (7) meses refleja el periodo mínimo promedio de permanencia de un usuario en una determinada empresa operadora. La estimación de este parámetro proviene de la información contenida en la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (EREESTEL) del OSIPTEL.

¹⁵ Este parámetro refleja el tiempo promedio mínimo después del cual un usuario decide portar o dar de baja su servicio en un determinado operador.

¹⁶ Este supuesto se considera debido a la falta de información sobre la cantidad de usuarios que solicitaron las suspensiones temporales por uno o dos meses.

$$\Pi_{ST} = \int_0^m \int_0^n (ST_{ij} \times P_{ij}) dn dm \cong \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (ST_{ij} \times P_{ij})$$

5.1.2.4. **Efecto monetario total sobre los trámites desde aplicativo**

Antes de la implementación de las NORMAS ESPECIALES, los abonados no contaban con la posibilidad de realizar trámites de baja, migración y suspensión temporal a través de un aplicativo informático. En consecuencia, el beneficio monetario derivado de la normativa se interpreta como la ganancia de bienestar obtenida por aquellos usuarios que efectivamente utilizaron esta facilidad y que, en ausencia de la norma, probablemente no habrían realizado dichos trámites.

Bajo este enfoque, el beneficio monetario total asociado a la implementación de las NORMAS ESPECIALES aplicadas a TELEFÓNICA mediante la RESOLUCIÓN 138, dada las expresiones previamente descritas, se define como:

$$\Pi^T = t \int_0^m \int_0^n (B_{ij} \times |P_{ij} - P_{Mj}|) dn dm + t \int_0^m \int_0^n (M_{ij} \times |P_{ij} - \bar{P}_{ij}|) dn dm + \int_0^m \int_0^n (ST_{ij} \times P_{ij}) dn dm$$

Y en su forma discreta:

$$\Pi^T \cong \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n [t (B_{ij} \times |P_{ij} - P_{Mj}| + M_{ij} \times |P_{ij} - \bar{P}_{ij}|) + ST_{ij} \times P_{ij}]$$

5.2. **Metodología para medir el Segundo Impacto (SI)**

Las NORMAS ESPECIALES generaron, además de efectos directos sobre el bienestar de los usuarios, impactos indirectos sobre la intensidad competitiva del mercado de Internet fijo. En particular, al reducir las rigideces asociadas a los trámites de baja, migración y suspensión temporal, la medida disminuye los costos de transacción, búsqueda y cambio, lo que facilita la movilidad de los abonados y, por ende, incentiva una competencia más dinámica entre las empresas operadoras.

Para estimar este spillover competitivo, el análisis se centra en la evolución de la participación de mercado de la empresa tratada en comparación con el resto del mercado, utilizando la técnica de Synthetic Difference-in-Differences (SDID). Esta metodología permite relajar el supuesto de tendencias paralelas requerido por el estimador tradicional de diferencias en diferencias (DiD), supuesto que no se cumple en el presente caso, tal como se mostrará en las secciones siguientes.

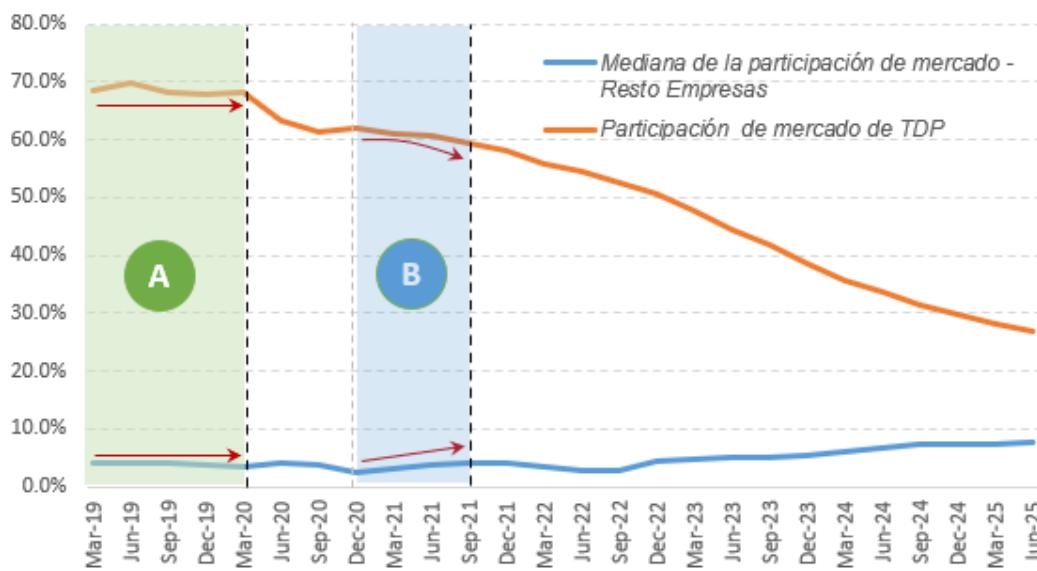
5.2.1. Evidencia del incumplimiento del supuesto de tendencias paralelas

A. Prueba no formal: Análisis visual.

La Figura 8 muestra la evolución de las participaciones de mercado de TELEFÓNICA y del resto de empresas operadoras antes de la implementación de las NORMAS ESPECIALES. Si bien en una etapa inicial ambas series exhiben un comportamiento relativamente paralelo (región A), en el periodo inmediatamente previo a la intervención se observa una divergencia marcada: la participación de mercado de TELEFÓNICA registra una tendencia decreciente, mientras que la del conjunto de competidores presenta un incremento sostenido (región B).

Este comportamiento responde, principalmente, al ingreso de nuevos operadores en el segmento residencial, los cuales ofrecen el servicio utilizando tecnología de fibra óptica. La presencia de estas dinámicas preexistentes implica el incumplimiento del supuesto de tendencias paralelas, requisito fundamental del estimador tradicional de diferencias en diferencias (DiD), y justifica la adopción de una metodología alternativa como Synthetic Difference-in-Differences (SDID).

Figura 8: Evolución de las participaciones de mercado de TDP y resto de empresas para visualizar tendencias paralelas pre-tratamiento



Nota: La primera línea vertical discontinua (región A) muestra el momento hasta que las sendas guardan cierta tendencia paralela. Mientras que la segunda (región B) presenta el momento en que se implementa las NORMAS ESPECIALES.

Resto empresas: América Móvil, Entel, Wi-Net Telecom, Grupo Fiber y Grupo Mi Fibra.

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

B. Test formal de diferencias en tendencia pretratamiento

De manera complementaria, se aplicó un test formal de tendencias paralelas basado en la estimación de diferencias en pendientes en el periodo pretratamiento, enfoque ampliamente utilizado en la literatura empírica (Dorn & Hanson, 2013; Angrist & Pischke, 2009; Goodman-Bacon, 2021). Este test consiste en estimar la interacción entre una tendencia temporal continua y la variable de tratamiento, incorporando efectos fijos por empresa y por período, y restringiendo la muestra al período previo a la intervención.

Los resultados muestran que el coeficiente asociado a la interacción tiempo \times tratamiento es negativo y estadísticamente significativo (coeficiente = -0.056 ; error estándar = 0.010 ; $p < 0.01$). Ello indica que, antes de la implementación de la medida, la empresa tratada seguía una tendencia decreciente en su participación de mercado que era significativamente distinta de la trayectoria seguida por el grupo de control. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula de tendencias paralelas, descartándose la aplicabilidad del enfoque DiD tradicional.

Cuadro 4. Test formal de tendencias paralelas (interacción tiempo \times tratamiento, período pretratamiento)

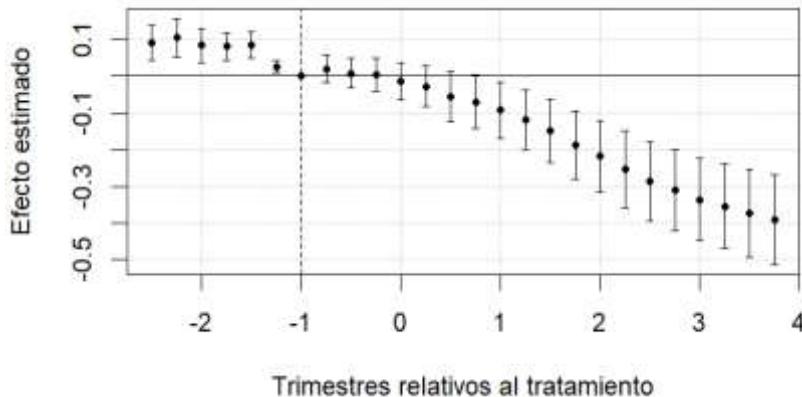
```
OLS estimation, Dep. Var.: participacion
Observations: 53
Fixed-effects: empresa: 6, year_q: 10
Standard-errors: Clustered (empresa)
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
t:treated -0.056244 0.009805 -5.73615 0.0022556 **
... 2 variables were removed because of collinearity (t and treated)
---
Signif. codes: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
RMSE: 0.013158   Adj. R2: 0.995839
Within R2: 0.587385
```

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

C. Event Study y test conjunto de Wald

Como validación adicional, se estimó un event study que permite analizar la dinámica temporal de las diferencias entre la empresa tratada y el grupo de control alrededor de la implementación de las NORMAS ESPECIALES. La Figura 9 muestra que, en los períodos pretratamiento, los coeficientes estimados no se encuentran centrados alrededor de cero y presentan una tendencia decreciente estadísticamente significativa.

Figura 9: Event Study – Diagnóstico del supuesto de tendencias paralelas



Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Este resultado se confirma mediante un test conjunto de Wald aplicado a los coeficientes pretratamiento del event study (ver Cuadro 5). En particular, el test contrasta la hipótesis nula de que todos los coeficientes asociados a los períodos previos al tratamiento son conjuntamente iguales a cero:

$$H_0: \beta_k = 0 ; \forall k < 0$$

El test rechaza la hipótesis nula de nulidad conjunta (estadístico de Wald = 33 616 633.30; p-valor < 0.001), proporcionando evidencia sólida de diferencias sistemáticas en la dinámica pretratamiento entre la empresa tratada y el grupo de control.

Cuadro 5: Test de Wald para coeficientes pretratamiento (Event study)

Elemento	Resultados
Hipótesis nula (H_0)	$\beta_k = 0 ; \forall k < 0$
Variables testadas	Dummies <i>pre</i> \times <i>Tratado</i>
Estadístico de Wald	33,616,633.30
Grados de libertad	9
Grados de libertad (residuales)	119
p-valor	< 0.001
Errores estándar	Clústeres por empresa
Decisión	Rechazo de H_0

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Implicancias metodológicas.

La evidencia presentada confirma que una estimación basada en diferencias en diferencias tradicionales atribuiría erróneamente a la intervención efectos que ya formaban parte de la dinámica competitiva previa del mercado. En este contexto, el uso del estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID) resulta metodológicamente pertinente, al permitir corregir simultáneamente las diferencias iniciales y las divergencias en tendencias, construyendo un contrafactual más adecuado para la identificación del efecto causal de las NORMAS ESPECIALES sobre la intensidad competitiva del mercado¹⁷.

5.2.2. Implementación del SDID

A partir de la evidencia señalada en el apartado precedente, se confirma en términos estadísticos la existencia de diferencias sistemáticas en la dinámica previa entre la empresa tratada y el grupo de control, lo que constituye una violación del supuesto central requerido por el estimador de diferencias en diferencias (DiD) tradicional.

Ahora bien, cabe precisar que el análisis pretratamiento se restringe a los cuatro trimestres inmediatamente anteriores a la entrada en vigencia de las NORMAS ESPECIALES, dado que a partir de dicho período el panel de datos se encuentra balanceado. No obstante, incluso bajo esta restricción muestral, tanto el event study como el test conjunto de Wald confirman de manera consistente el incumplimiento del supuesto de tendencias paralelas.

En este contexto, se opta por emplear el estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID), el cual permite relajar dicho supuesto y construir un contrafactual más adecuado para la identificación del efecto causal de la intervención regulatoria. El SDID es un diseño cuasiexperimental desarrollado por Arkhangelsky et al. (2021) que combina elementos del enfoque de diferencias en diferencias (DiD) y del método de control sintético (SCM), con el objetivo de mejorar la validez de las inferencias causales en contextos donde los supuestos del DiD tradicional resultan poco plausibles.

Desde un punto de vista operativo, el SDID construye el contrafactual mediante la estimación conjunta de dos conjuntos de ponderaciones: (i) ponderaciones sobre las unidades de control, que permiten replicar la trayectoria pretratamiento de la empresa tratada a partir de una combinación convexa de empresas no tratadas; y (ii) ponderaciones temporales, que equilibran la contribución relativa de los períodos pre y

¹⁷ Se utiliza el estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID) debido a que los métodos alternativos no resultan adecuados en este contexto. El enfoque de Diferencias-en-Diferencias, incluso con heterogeneidad del tratamiento, requiere tendencias paralelas y unidades de control comparables, supuestos que se ven vulnerados ante un tratamiento asimétrico aplicado a una unidad con dinámica pretratamiento distinta. Por su parte, los métodos de Control Sintético presentan limitaciones en intervenciones regulatorias persistentes y ofrecen una inferencia más restringida. SDID permite superar estas limitaciones al construir un contrafactual que replica la trayectoria pretratamiento y mantener una identificación causal e inferencia estadística robustas.

postratamiento. Esta doble estructura de ponderación permite corregir simultáneamente diferencias iniciales de nivel y divergencias en las tendencias preexistentes.

Conceptualmente, mientras que el DiD clásico asume que, en ausencia del tratamiento, el grupo tratado habría seguido la misma evolución que el grupo de control, el enfoque SDID relaja este supuesto al permitir que el contrafactual sea construido como una combinación ponderada de múltiples unidades, ajustando explícitamente sus trayectorias históricas. Como demuestra Arkhangelsky et al. (2021), este mecanismo contribuye a reducir tanto el sesgo como la varianza del estimador, especialmente en escenarios caracterizados por heterogeneidad estructural entre unidades, paneles desbalanceados, períodos pretratamiento relativamente cortos o tendencias no estrictamente paralelas.

En contraste con el DiD tradicional —cuya validez depende críticamente del cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas—, el SDID sustituye este supuesto por una condición más flexible y empíricamente verificable: la existencia de un conjunto de ponderaciones capaz de aproximar adecuadamente la trayectoria pretratamiento de la empresa tratada. De este modo, el SDID conserva la intuición comparativa del DiD, incorporando al mismo tiempo la capacidad de ajuste fino propia del control sintético, lo que mejora sustancialmente la calidad del contrafactual.

La literatura reciente documenta que el SDID supera, en múltiples aplicaciones, tanto al DiD tradicional como al control sintético puro en términos de robustez, estabilidad y precisión predictiva. En particular, Arkhangelsky et al. (2021), Ben-Michael et al. (2021) y Abadie (2021) destacan que el SDID ofrece un balance favorable entre interpretabilidad y validez causal, resultando especialmente adecuado para contextos regulatorios —como los mercados de telecomunicaciones— donde la heterogeneidad entre agentes y los cambios estructurales son frecuentes.

Finalmente, en la estimación del Segundo Impacto, las covariables cumplen un rol auxiliar de ajuste y balance previo, orientado a mejorar la comparabilidad entre la empresa tratada y el grupo de control antes de la implementación de las NORMAS ESPECIALES. Variables como la velocidad del servicio, la tecnología dominante, el número de conexiones y la renta promedio permiten depurar la evolución de la participación de mercado de cambios asociados a diferencias observables en calidad, tecnología o escala. De este modo, el efecto promedio del tratamiento (ATT) estimado mediante SDID refleja principalmente un impacto atribuible a la intervención regulatoria y puede interpretarse como un cambio en la intensidad competitiva del mercado.

5.2.3. *Marco de inferencia causal y resultados potenciales*

Sea un conjunto de unidades $i \in I$ observadas a lo largo de múltiples períodos $t = 1, \dots, T$. Para cada unidad se definen los resultados potenciales:

$$Y_{\{it\}}(d), \quad d \in \{0,1\}$$

donde $Y_{\{it\}}(d)$ representa el resultado que la unidad i experimentaría en el periodo t bajo el estado de tratamiento d .

El resultado observado se define como:

$$Y_{it} = D_{it}Y_{it}(1) + (1 - D_{it})Y_{it}(0),$$

donde D_{it} es un indicador que toma el valor uno si la unidad i se encuentra tratada en el período t , y cero en caso contrario.

5.2.4. Efecto promedio del tratamiento sobre la tratada (ATT)

El objetivo del análisis es estimar el efecto causal promedio del tratamiento sobre la empresa tratada (TELEFÓNICA), denotado por φ^{ATT} y definido como:

$$\varphi^{ATT} = E[Y_{it_1}(1) - Y_{it_1}(0) | i \in \text{Tratada}, t \in \text{Post}]$$

Este parámetro captura el cambio promedio en la variable de resultado atribuible exclusivamente a la implementación de las NORMAS ESPECIALES, una vez aisladas las variaciones que habrían ocurrido en ausencia del tratamiento.

A diferencia del estimador de diferencias-en-diferencias tradicional —en el cual el contrafactual $Y_{it}(0)$ se aproxima mediante un promedio simple del grupo de control—, el método Synthetic Difference-in-Differences (SDID) construye el contrafactual como una combinación ponderada de unidades no tratadas, lo que permite una aproximación más precisa de la trayectoria que habría seguido la empresa tratada en ausencia de la intervención.

5.2.5. Contrafactual y supuesto de identificación en SDID

Tras la implementación de las NORMAS ESPECIALES, el resultado observado para la empresa tratada corresponde a $Y_{it}(1)$, mientras que su resultado contrafactual $Y_{it}(0)$ no es observable. El estimador SDID aproxima este contrafactual mediante la estimación conjunta de dos vectores de ponderaciones:

- *Ponderaciones entre unidades* (ω_j), que determinan una combinación convexa de empresas no tratadas cuya trayectoria pretratamiento replica la evolución del grupo tratado (*componente de Control Sintético*).
- *Ponderaciones temporales* (λ_t), que equilibran la contribución relativa de los distintos períodos y reducen la sensibilidad a shocks transitorios (*componente temporal del DiD*).

Como se señaló anteriormente, el supuesto de identificación central del SDID no requiere el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas. En su lugar, exige la existencia de ponderaciones $\{\omega_j\}$ y $\{\lambda_t\}$ tales que, para todos los períodos pretratamiento, se cumpla aproximadamente que:

$$\sum_{j \in \text{Control}} w_j Y_{jt}(0) \approx Y_{it}(0); \quad \forall t \in \text{Pre}$$

Bajo este supuesto, el estimador SDID del efecto promedio del tratamiento sobre la tratada se expresa como:

$$\hat{\phi}^{ATT-SDID} = \left(\sum_{t \in Post} \lambda_t Y_{it}(1) \right) - \left(\sum_{t \in Post} \lambda_t \sum_{j \in Control} \omega_j Y_{jt}(0) \right)$$

Este supuesto resulta sustancialmente más flexible y realista en paneles desbalanceados, heterogeneidad estructural entre unidades o entrada y salida de empresas, como ocurre en el mercado peruano de Internet fijo (mayores detalles en Arkhangelsky et al., 2021; y Ben-Michael, Feller y Rothstein, 2021).

A diferencia del enfoque de diferencias-en-diferencias tradicional, el método SDID no se implementa a través de una ecuación de regresión paramétrica, sino como un estimador basado en diferencias de medias ponderadas. En este marco, no existe un coeficiente de regresión análogo al término de interacción $Post \times Tratada$, ya que la inferencia causal se deriva directamente del estimador $\hat{\phi}^{ATT-SDID}$ ¹⁸.

Asimismo, las covariables no se incorporan explícitamente en la expresión analítica del estimador del ATT. Su rol es auxiliar, ya sea mediante el ajuste previo de la variable de resultado o mediante su utilización en la construcción de ponderaciones que mejoren el balance pretratamiento entre la empresa tratada y el grupo de control. De este modo, el efecto causal se identifica sobre la variación del resultado condicional al ajuste por las características observables consideradas, reforzando la validez del contrafactual construido.

Cuadro 6: Descripción de las variables consideradas para el análisis SDID

Variables consideradas	Valores y descripción de las variables
y_{it}	Participación de mercado de la empresa i en el trimestre t .
$Post_t$	Indicador temporal que toma el valor 1 para los períodos posteriores a la entrada en vigor de las NORMAS ESPECIALES (2021.3 – 2025.2), y 0 en caso contrario (2019.1 – 2021.2).
$Tratada_i$	Indicador de tratamiento que toma el valor 1 para las observaciones correspondientes a TELEFÓNICA (empresa tratada), y 0 para las empresas del grupo de control.

¹⁸ En el enfoque tradicional de DiD, la identificación del efecto causal proviene de la estimación paramétrica de la regresión:

$$Y_{it} = \alpha + \delta Tratada_i + \gamma Post_t + \beta(Tratada_i \times Post_t) + \varepsilon_{it}$$

donde el coeficiente β del término de interacción $Tratada_i \times Post_t$ captura el impacto promedio del tratamiento bajo el supuesto de tendencias paralelas. En contraste, el estimador SDID no utiliza esta estructura paramétrica ni descansa en la interpretación de un coeficiente de regresión, sino que construye el contrafactual mediante ponderaciones óptimas entre unidades y períodos. De esta forma, la inferencia causal se obtiene directamente a partir de diferencias de medias ponderadas en lugar de un parámetro estimado dentro de un modelo lineal.

Z_{it}	Conjunto de covariables utilizadas para el ajuste previo y/o para mejorar el balance pretratamiento entre la empresa tratada y el grupo de control.
ω_j	Ponderaciones asignadas a las empresas no tratadas, utilizadas para construir el contrafactual sintético del grupo tratado (ponderaciones entre unidades).
λ_t	Ponderaciones temporales que equilibran la contribución relativa de los períodos pre y postratamiento en la estimación del efecto causal.
φ^{ATT}	Estimación del efecto promedio del tratamiento sobre la empresa tratada (ATT), obtenida mediante el estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID).

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC – OSIPTEL.

De acuerdo con el cuadro precedente, se emplea la participación de mercado como un *proxy* de la intensidad competitiva, en tanto captura la distribución relativa del poder de mercado entre empresas y, por ende, el grado de presión rival existente en la industria. La literatura económica sostiene que la estructura de participaciones —particularmente su nivel de concentración o dispersión— constituye un indicador central para evaluar la rivalidad competitiva. Asimismo, diversos estudios aplicados destacan que la distribución de las participaciones de mercado es uno de los determinantes fundamentales de la intensidad de la competencia, pues resume la posición estratégica de las empresas y las dinámicas de competitivas dentro del mercado (Ceptureanu, 2018; Meschi et al., 2022).

6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

6.1. *Resultados del PI*

Sobre la base del marco metodológico desarrollado y la información recopilada del Sistema de Bajas y Migraciones (SBM) del OSIPTEL, se obtienen los siguientes resultados en relación con el Primer Impacto (PI) de las NORMAS ESPECIALES.

Es importante indicar que, debido a la disponibilidad de información, este impacto es conservador, considerando que la información proveniente del SBM inicia en mayo de 2022, por lo que no se estaría considerando los primeros meses de la implementación de las NORMAS ESPECIALES.

- **En términos de cantidades.**

El Cuadro 7 muestra la desagregación de este efecto total según el tipo de trámite realizado y la modalidad de contratación del servicio (monoproducto y paquete).

Cuadro 7: Efecto cantidades producto de las NORMAS ESPECIALES implementadas a TELEFÓNICA considerando el aplicativo

Ecuación	M	B	ST	Estimación
$\left(\sum_{i=1}^m M_i + B_i + ST_i \right)^{Monoproducto}$	25 870	6 841	11 482	44 193
$\left(\sum_{i=1}^m M_i + B_i + ST_i \right)^{Paquete}$	34 798	15 877	17 787	68 462
$\left(\sum_{i=1}^m M_i + B_i + ST_i \right)^{TOTAL}$	60 668	22 718	29 269	112 655

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

Según el cuadro precedente, a través de los aplicativos informáticos, se habrían realizado cerca de 112 655 trámites entre migraciones (54%), suspensiones temporales (26%) y bajas (20%), durante el periodo mayo de 2022 y junio de 2025.

En términos monetarios

El cambio total en el bienestar de los abonados (ganancias de bienestar) que hicieron uso de los aplicativos informáticos como consecuencia de las NORMAS ESPECIALES se traduce en un ahorro aproximado de S/ 26,5 millones, durante el periodo de mayo de 2022 y junio de 2025. Dicho monto corresponde a los beneficios monetarios obtenidos por los usuarios que realizaron efectivamente bajas, migraciones o suspensiones temporales mediante el canal digital, en comparación con el escenario contrafactual sin NORMAS ESPECIALES.

El Cuadro 8 presenta la desagregación de este efecto monetario por tipo de trámite y modalidad de contratación del servicio, de acuerdo con las expresiones analíticas desarrolladas en la sección metodológica.

Cuadro 8: Efecto monetario producto de las NORMAS ESPECIALES implementadas a TELEFÓNICA considerando el aplicativo

Trámite realizado	Ecuación planteada	Estimación monetaria (En S/)
Bajas solicitadas (Π_B)	$\left\{ \Pi_B^M = t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (B_{ij} \times P_{ij} - P_{iM}) \right\}^{Monoproducto}$	1 396 485
	$\left\{ \Pi_B^E = t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (B_{ij} \times P_{ij} - P_{iM}) \right\}^{Empaquetado}$	10 082 946

Migraciones realizadas (Π_M)	$\left\{ \Pi_M^M = t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (M_{ij} \times P_{ij} - \bar{P}_{ij}) \right\}^{Monoproducto}$	5 290 093
	$\left\{ \Pi_M^E = t \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (M_{ij} \times P_{ij} - \bar{P}_{ij}) \right\}^{Paquete}$	7 134 355
Suspensiones temporales (Π_{ST})	$\left\{ \Pi_{ST}^M = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (ST_{ij} \times P_{ij}) \right\}^{Monoproducto}$	762 624
	$\left\{ \Pi_{ST}^E = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (ST_{ij} \times P_{ij}) \right\}^{Empaquetado}$	1 849 379
Total	$\Pi_T = \Pi_B + \Pi_M + \Pi_{ST}$	26 515 882

Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC - OSIPTEL.

En este análisis se consideran los ahorros asociados a bajas y migraciones correspondientes al período comprendido entre mayo de 2022 y junio de 2025. El monto total obtenido para dicho intervalo, al ser dividido entre el período de permanencia establecido de 7 meses, permite estimar un ahorro mensual equivalente a S/ 41 durante todo el horizonte de permanencia considerado.

6.2. Resultados del SI

La estimación del efecto de las NORMAS ESPECIALES sobre la participación de mercado se realizó utilizando el estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID), metodología particularmente adecuada en contextos donde el supuesto de tendencias paralelas requerido por el enfoque tradicional de diferencias en diferencias no se cumple. Tal como se evidenció en los análisis diagnósticos previos —incluyendo el *event study* y las pruebas conjuntas de Wald—, la trayectoria pretratamiento de la empresa afectada difiere de manera sistemática respecto al grupo de comparación, lo que invalida la aplicación del DiD convencional y justifica el uso del SDID como estrategia de identificación principal.

El resultado central del modelo muestra un efecto promedio del tratamiento sobre la empresa tratada (ATT) de -0,151, lo que implica una reducción cercana a 15 puntos porcentuales en su participación de mercado durante el período posterior a la implementación de las NORMAS ESPECIALES. Esta magnitud es relevante, tanto por la escala de la variable analizada como por el alto nivel de concentración que caracterizaba al mercado antes de la entrada en vigencia de la medida.

Es importante precisar que este efecto no debe interpretarse como un perjuicio intencional hacia la empresa tratada. Por el contrario, las medidas adoptadas por el OSIPTEL tienen un objetivo procompetitivo y orientado al bienestar del usuario: buscan dinamizar el mercado de Internet fijo, reducir las fricciones en la realización de trámites comerciales y fortalecer la capacidad de decisión del usuario mediante mayor

transparencia y facilidad para ejercer sus derechos. En ese sentido, la reducción observada en la participación de mercado refleja una mayor movilidad y un entorno competitivo más activo, consistente con los fines regulatorios de promover eficiencia, competencia y calidad en el servicio.

- **Precisión estadística e identificación del efecto**

Desde el punto de vista estadístico, el efecto estimado presenta una desviación estándar de 0,0219, lo que se traduce en un estadístico t cercano a $-6,9$. En consecuencia, el efecto es estadísticamente significativo incluso bajo niveles de significancia estrictos (menos del 1%). Esta precisión adquiere particular relevancia en un contexto empírico caracterizado por la ausencia de tendencias paralelas en el período pretratamiento. Al combinar la lógica de diferencias temporales con la construcción de un contrafactual sintético, el estimador SDID corrige simultáneamente las diferencias iniciales de nivel y las divergencias de tendencia preexistentes, permitiendo una identificación causal más robusta del efecto de la medida.

- **Calidad del contrafactual sintético**

El contrafactual sintético se construye a partir de un conjunto de empresas de control cuyas ponderaciones generan un ajuste adecuado de la trayectoria pretratamiento de la empresa tratada, lo que evidencia la capacidad del estimador para aproximar el contrafactual en ausencia de la intervención. Asimismo, el ajuste se apoya principalmente en los períodos pretratamiento más cercanos a la implementación de la medida, reflejando que la información reciente resulta particularmente relevante para capturar la dinámica previa del mercado. Si bien, dada la información disponible, el número efectivo de períodos utilizados es limitado, este patrón es coherente con la presencia de mayor ruido o heterogeneidad en los períodos más alejados y no compromete la interpretación causal de los resultados.

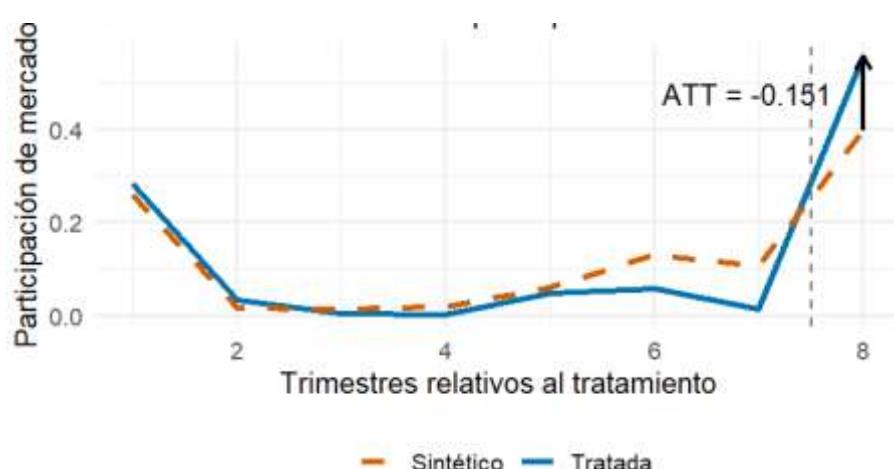
- **Evidencia gráfica**

La Figura 10 presenta las trayectorias de la participación de mercado de la empresa tratada (línea continua azul) y de su contrafactual sintético (línea discontinua naranja), construido como una combinación ponderada de empresas de control. El eje horizontal muestra los trimestres relativos a la implementación de la medida, mientras que la línea vertical discontinua indica el inicio del período postratamiento.

Antes de la intervención, ambas trayectorias evolucionan de manera similar, lo que confirma un adecuado ajuste del contrafactual sintético durante el período pretratamiento. Tras la entrada en vigencia de las NORMAS ESPECIALES, se aprecia una divergencia clara y sostenida entre ambas series: la participación de mercado de la empresa tratada se ubica sistemáticamente por debajo del contrafactual sintético. La flecha vertical en el último período del gráfico ilustra la magnitud del ATT estimado ($\approx -0,15$), reforzando visualmente la evidencia obtenida mediante el estimador SDID.

No obstante, es fundamental precisar que la interpretación del efecto causal no se basa exclusivamente en la diferencia observada en el último trimestre. El estimador ATT considera todo el período postratamiento comprendido entre 2021.3 y 2025.2, por lo que su magnitud refleja el impacto promedio del tratamiento a lo largo de ese intervalo y no un resultado puntual del tramo final. En consecuencia, aun si en el último período la serie sintética se sitúa por debajo de la observada, ello no compromete la validez de la estimación, dado que el análisis se construye sobre la dinámica completa del período posterior a la implementación de la medida.

Figura 10: Diferencia en diferencias Sintético (SDID)
Efecto de las NORMAS ESPECIALES sobre la participación de mercado



Elaboración: Subdirección de Análisis Regulatorio de la DPRC – OSIPTEL.

Adicionalmente, la metodología SDID resulta especialmente apropiada para evaluar los efectos de las NORMAS ESPECIALES en un mercado dinámico como el de Internet fijo, donde la entrada de nuevos operadores y la adopción de tecnologías como la fibra óptica modifican continuamente la estructura competitiva. A diferencia de enfoques tradicionales, el SDID no requiere tendencias paralelas y utiliza ponderaciones óptimas entre empresas y períodos, lo que le permite construir un contrafactual robusto incluso en presencia de paneles desbalanceados, cambios tecnológicos y variaciones en la intensidad competitiva. Por ello, los resultados obtenidos reflejan de manera fiable el efecto promedio del tratamiento, aun bajo un entorno de mayor competencia y transición tecnológica.

- **Implicancias económicas y regulatorias**

Los resultados deben interpretarse como un spillover competitivo derivado de la intervención regulatoria, en la medida en que la estimación captura variaciones en las participaciones relativas de mercado y no cambios directos en precios, costos o cantidades. Bajo esta lógica, el ATT estimado refleja una modificación en la intensidad competitiva del mercado, antes que un impacto sobre una variable monetaria específica.

La evidencia empírica muestra que la implementación de las NORMAS ESPECIALES alteró las condiciones de competencia, promoviendo la dinámica competitiva. Este resultado es relevante desde el punto de vista regulatorio, aun cuando no se traduzca inmediatamente en una ganancia monetaria observable.

Asimismo, si bien es posible construir ejercicios ilustrativos de monetización del efecto bajo supuestos adicionales, este informe opta por no traducir el ATT a términos monetarios, evitando introducir hipótesis no verificables sobre precios, elasticidades de demanda o estructuras de costos. Esta decisión asegura una interpretación estrictamente empírica, prudente y transparente, centrada en el impacto de la medida sobre la intensidad competitiva del mercado, reforzando así la solidez de las conclusiones alcanzadas.

Finalmente, es importante recordar que la finalidad de las NORMAS ESPECIALES no fue perjudicar a operador alguno, sino empoderar a los usuarios, reducir fricciones en los procesos comerciales e incrementar la intensidad competitiva del mercado de Internet fijo, objetivos plenamente consistentes con la dinámica observada tras su implementación.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sobre la información disponible y el enfoque de estimación empleada se concluye que:

- Las Normas Especiales generaron beneficios directos y cuantificables en favor de los usuarios, al reducir los costos de transacción asociados a los trámites de bajas, migraciones y suspensiones temporales mediante el uso del aplicativo informático. En términos de cantidades, se realizaron poco más de 112 mil trámites digitales entre mayo de 2022 y junio de 2025 que, en ausencia de la medida, no habrían sido posibles por dicho canal.
- Estos beneficios se tradujeron en un ahorro monetario aproximado de S/ 26,5 millones para los abonados que utilizaron el aplicativo entre mayo de 2022 y junio de 2025, resultado que corresponde exclusivamente a los usuarios efectivos del canal digital y que, por construcción, representa una estimación conservadora del impacto en bienestar, al no incorporar efectos indirectos ni externalidades adicionales.
- En cuanto a los spillovers o externalidades de las NORMAS ESPECIALES, la intervención regulatoria generó efectos competitivos indirectos relevantes en el mercado de Internet fijo, al facilitar la movilidad de los usuarios y reducir fricciones que anteriormente limitaban la disciplina competitiva. La evaluación ex post mediante el estimador Synthetic Difference-in-Differences (SDID) muestra un efecto promedio del tratamiento de aproximadamente -15 puntos porcentuales en la participación de mercado de la empresa tratada. Esto se evidencia como parte de que el resto de las empresas operadoras han ganado cierta participación de mercado, al promover mayor competencia entre operadores, eliminar barreras

operativas en los trámites comerciales y, en consecuencia, empoderar al usuario, fortaleciendo su capacidad de elección en un entorno más dinámico y eficiente.

- Este efecto competitivo es estadísticamente significativo y metodológicamente robusto, dado el contexto de análisis, donde no se cumplen los supuestos requeridos por el método de diferencias en diferencias tradicional. Los análisis diagnósticos (event study, test conjunto de Wald) confirman la ausencia de tendencias paralelas, validando el uso del SDID como estrategia de identificación adecuada.
- Los resultados del Segundo Impacto deben interpretarse como evidencia conservadora de un spillover regulatorio sobre la intensidad competitiva del mercado, y no como un impacto directo sobre precios o ingresos monetarios específicos. En ese sentido, el análisis opta por no monetizar el efecto competitivo estimado, a fin de evitar la introducción de supuestos no verificables y privilegiar una interpretación empírica, prudente y coherente con los objetivos de la política regulatoria.

Atentamente,

LENNIN FRANK QUISO CORDOVA
DIRECTOR DE POLITICAS REGULATORIAS
Y COMPETENCIA

8. BIBLIOGRAFÍA

- Abadie, A. (2005). "Semiparametric Difference-in-Differences Estimators." *Review of Economic Studies*, 72(1), 1–19. <https://www.jstor.org/stable/3700681?seq=1>
- Abadie, A. (2021). Using synthetic controls: Feasibility, data requirements, and methodological aspects. *Journal of Economic Literature*, 59(2), 391–425. <https://doi.org/10.1257/jel.20191450>
- Abadie, A., Diamond, A., & Hainmueller, J. (2010). "Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program." *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493–505. <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). "Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion". Princeton University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvcm4j72>
- Arkhangelsky, D., Athey, S., Hirshberg, D. A., Imbens, G. W., & Wager, S. (2021). "Synthetic Difference-in-Differences". *American Economic Review*, 111(12), 4088–4118. <https://doi.org/10.1257/aer.20190159>
- Athey, S., & Imbens, G. (2017). "The State of Applied Econometrics: Causality and Policy Evaluation." *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 3–32. <https://www.jstor.org/stable/44234997>
- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2011). "Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty". PublicAffairs. <https://www.jstor.org/stable/43774192>
- Ben-Michael, E., Feller, A., & Rothstein, J. (2021). "The Augmented Synthetic Control Method". *Journal of the American Statistical Association*, 116(536), 1789–1803. <https://doi.org/10.1080/01621459.2021.1929245>
- Cunningham, S. (2021). Causal Inference: The Mixtape. Yale University Press.
- Cunningham, J. D., & Tucker, C. S. (2024). Mitigating Cascading Effects in Large Adversarial Graph Environments. *arXiv preprint arXiv:2404.14418*.
- Deaton, A. (2010). "Instruments, Randomization, and Learning about Development." *Journal of Economic Literature*, 48(2), 424–455. <https://www.jstor.org/stable/i20778726>
- Dehejia, R. H., & Wahba, S. (1999). "Causal Effects in Nonexperimental Studies: Reevaluating the Evaluation of Training Programs." *Journal of the American Statistical Association*, 94(448), 1053–1062. <https://www.jstor.org/stable/2669919>

- Dorn, D., & Hanson, G. H. (2013). “*The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States*”. *American Economic Review*, 103(6), 2121–2168. <https://doi.org/10.1257/aer.103.6.2121>
- Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2007). “*Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit.*” In T. Paul Schultz & John A. Strauss (Eds.), *Handbook of Development Economics*, Vol. 4 (pp. 3895–3962). Elsevier. <https://www.nber.org/papers/t0333>
- Gertler, P., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. (2016). “*Impact Evaluation in Practice*” (2nd ed.). World Bank. <https://www.worldbank.org/en/programs/sief-trust-fund/publication/impact-evaluation-in-practice>
- Goodman-Bacon, A. (2021). “*Difference-in-differences with variation in treatment timing*”. *Journal of Econometrics*, 225(2), 254–277. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2021.03.014>
- Grace, J. B., Huntington-Klein, N., Schweiger, E. W., Martinez, M., Osland, M. J., Feher, L. C. & Thorne, K. M. (2025). “*Causal effects versus causal mechanisms: Two traditions with different requirements and contributions towards causal understanding*”. *Ecology letters*, 28(4), e70029.
- Grace, K., Hadiwijaya, H., & Martinez, D. (2022). “*Applied causal inference for social science*”. Cambridge University Press.
- Heckman, J. J., & Vytlacil, E. J. (2007). “*Econometric Evaluation of Social Programs, Part I & II.*” In J. J. Heckman & E. E. Leamer (Eds.), *Handbook of Econometrics*, Vol. 6B (pp. 4779–4874; 4875–5144). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1573441207060709>
- Heckman, J. J., Lalonde, R., & Smith, J. (1999). “*The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs.*” In O. Ashenfelter & D. Card (Eds.), “*Handbook of Labor Economics*”, Vol. 3A (pp. 1865–2097). Elsevier <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1573446399030126>
- Holland, P. W. (1986). “*Statistics and causal inference*”. *Journal of the American Statistical Association*, 81(396), 945–960.
- Huntington-Klein, N. (2022). “*The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*”. CRC Press.
- Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. (2009). “*Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation.*” *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5–86. <https://www.jstor.org/stable/pdf/27647134.pdf>

- Khandker, S. R., Koolwal, G. B., & Samad, H. A. (2010). “*Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*”. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/650951468335456749/pdf/520990PUB0EPI1101Official0Use0Only1.pdf>
- Manski, C. F. (2007). “*Identification for Prediction and Decision*”. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/i.ctv219kxm0>
- Pearl, J. (2000). “*Causal inference without counterfactuals: Comment*”. *Journal of the American Statistical Association*, 95(450), 428-431.
- Ravallion, M. (2008). “*Evaluating Anti-Poverty Programs*”. In T. Paul Schultz & John A. Strauss (Eds.), “*Handbook of Development Economics*”, Vol. 4 (pp. 3787–3846). Elsevier. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/104761468315569641/pdf/wps3625.pdf>
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). “*The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects.*” *Biometrika*, 70(1), 41–55. <https://www.jstor.org/stable/2335942>
- Todd, P. (2007). “*Evaluating Social Programs with Endogenous Program Placement and Selection of the Treated.*” In T. Paul Schultz & John A. Strauss (Eds.), *Handbook of Development Economics*, Vol. 4 (pp. 3847–3894). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1573447107040600>