

A white silhouette of the map of Peru is centered on a black background. The title 'El Impacto de AFIN' is overlaid on the map in large, bold, sans-serif letters. 'El' is blue, 'Impacto' is green, and 'de AFIN' is orange.

El Impacto de AFIN

Importancia económica y social de las
empresas asociadas a AFIN en el Perú

ELABORADO POR:

IPE INSTITUTO
PERUANO
DE ECONOMÍA

ENCARGADO POR:



EL IMPACTO DE AFIN

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS A AFIN EN EL PERÚ

ELABORADO POR:

IPE INSTITUTO
PERUANO
DE ECONOMÍA

ENCARGADO POR:



© Copyright: Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional

**EL IMPACTO DE AFIN
IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LAS EMPRESAS
ASOCIADAS A AFIN EN EL PERÚ**

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-05988

Editado por:

Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional - AFIN

Av. Jorge Basadre 310 Oficina 601, San Isidro - Lima

Teléfono: (511) 441-1000

www.afin.org.pe

Impreso en :

Corporacion Gráfica Impressing S.A.C.

Jr. Carhuaz 247 Sotano 1, Breña - Lima

Teléfono: (511) 431-3035

Lima, Abril 2014

1000 ejemplares



Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional

Resumen Ejecutivo

Este estudio, realizado por el Instituto Peruano de Economía (IPE), tiene como objetivo estimar el impacto económico y social que las empresas asociadas a AFIN tienen en el Perú. Este trabajo tiene dos partes.

En la primera, se utiliza un modelo insumo producto y la Tabla Insumo Producto (TIP) con año base 2007 para evaluar el impacto que las actividades de inversión y operación de las empresas asociadas a AFIN tienen sobre la actividad económica agregada nacional.

En la segunda parte, se utilizan modelos de datos de panel y técnicas de evaluación de impacto para medir el impacto de AFIN sobre la pobreza y el ingreso de los hogares.

El estudio estima el efecto que las inversiones y los servicios prestados por las empresas asociadas a AFIN tienen sobre el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción en el periodo 2007 a 2012.

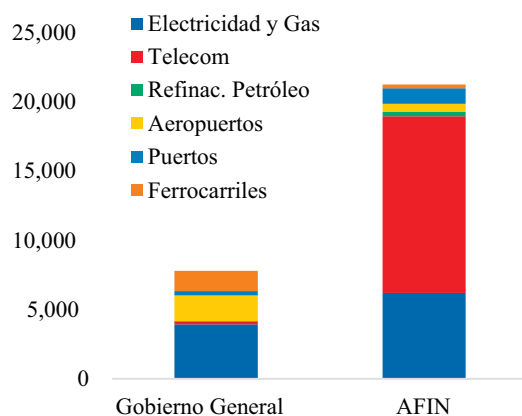
Los estimados se realizan para los sectores de electricidad y gas, telecomunicaciones, refinación de petróleo y transporte (con los subsectores aeropuertos, carreteras, puertos y ferrovías).

El estudio empieza por determinar los montos invertidos por las empresas asociadas a AFIN durante el periodo de estudio, usando información de los estados financieros de las empresas, de los reguladores y de encuestas realizadas por el IPE a las propias empresas asociadas a AFIN.

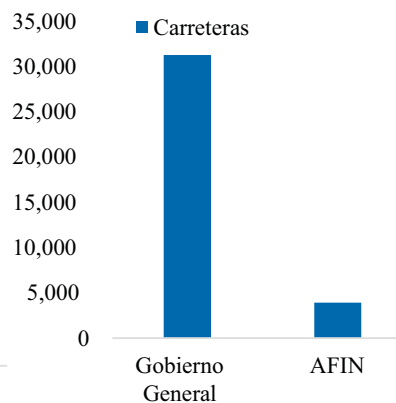
Este primer paso reveló que las inversiones de las empresas asociadas a AFIN durante el periodo fueron muy importantes; equivalentes al 64% de la inversión realizada por el gobierno general (incluye al gobierno central, los gobiernos regionales y los gobiernos locales) en los mismos sectores.

En particular, si se separan las inversiones en carreteras, las inversiones de las empresas asociadas a AFIN superan largamente al total de la inversión del gobierno general en telecomunicaciones, electricidad y gas y transporte, como se observa en el gráfico.

**Inversión sectorial comparada
AFIN y Gobierno General**
(2007-2012, en millones de soles)



**Inversión comparada en carreteras
AFIN y Gobierno General**
(2007-2012, en millones de soles)



Fuente: SIAF y AFIN
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

El documento luego estima el valor de las operaciones o los servicios prestados por las empresas incluidas en el estudio, en función a sus estados financieros, cifras del INEI, de los reguladores, de aduanas e información propia de las empresas.

Con esta información y usando la TIP 2007 se procedió a estimar el impacto que las inversiones y operaciones de las empresas de cada sector tendrían sobre el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción, a nivel agregado y sectorial.

Para ello, se incluyen tanto los efectos directos de las empresas estudiadas como el efecto indirecto sobre las empresas que las abastecen y que utilizan sus servicios y el efecto inducido por el gasto adicional producto del aumento de ingresos que generan los efectos directos e indirectos.

El resultado de este ejercicio es que las empresas asociadas a AFIN tienen un fuerte impacto sobre la actividad económica nacional. El cuadro adjunto resume el impacto total (directo + indirecto + inducido) que se estima han tenido las empresas estudiadas en el periodo 2007-2012. En promedio, el impacto total de AFIN sobre la producción equivale a 9.8% del PBI, el impacto sobre el empleo representa 6.2% de la PEA ocupada y la recaudación de impuestos a la producción representa el 20.8% del total recaudado durante el periodo.

Impacto agregado de las empresas asociadas a AFIN, 2007-2012

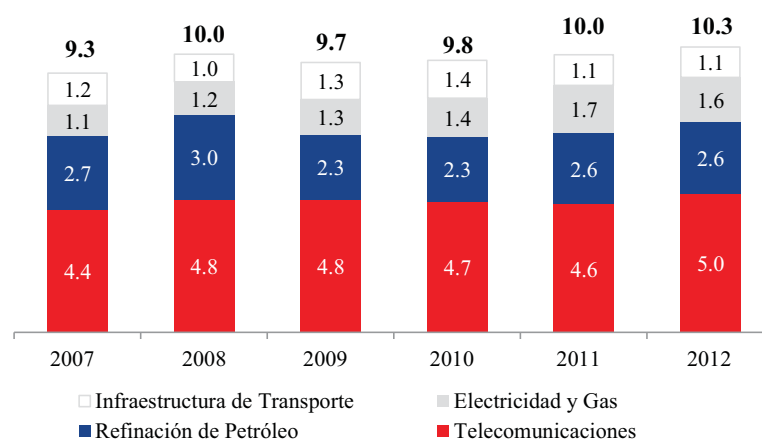
Variabes	Impacto Total	% Nacional Promedio (1)
1. PBI Acumulado 2007-2012 (MM. S/. 2007)	220,189	9.8
2. Empleo Promedio 2007-2012	930,000	6.2
3. Impuestos a la Producción Acumulado 2007-2012 (MM. S/. 2007)	34,729	20.8

(1) La tercera columna del cuadro corresponde al porcentaje promedio (2007-2012) de la variable en cuestión sobre el total Nacional de la misma variable.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

A nivel sectorial, como se ilustra en el siguiente gráfico, el sector telecomunicaciones es el que mayor impacto agregado tiene sobre el PBI, debido al mayor monto de sus inversiones y de sus operaciones. Luego siguen el sector refinación de petróleo, con menores niveles de inversión pero una gran escala de actividades y encadenamientos productivos muy fuertes; el sector electricidad y gas con inversiones mayores pero menor volumen de operaciones e; infraestructura de transporte.

Impacto en el PBI de las empresas asociadas a AFIN por sectores



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración y Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Además del importante impacto de las empresas asociadas a AFIN sobre la actividad económica, el estudio también evalúa el impacto de la infraestructura sobre la pobreza y el bienestar de los hogares, medido en términos de ingresos, a nivel nacional, utilizando modelos de datos de panel con el esfuerzo de corregir el problema recurrente de causalidad inversa, es decir, que mayor infraestructura genera mayor reducción de la pobreza y que menor pobreza genera, a su vez, mayor demanda por infraestructura.

Asimismo, el estudio utiliza técnicas de evaluación de impacto para medir el impacto de las telecomunicaciones y de las carreteras concesionadas a AFIN en la pobreza y en el ingreso de las familias.

Se obtienen resultados consistentes y estadísticamente muy significativos respecto al efecto de la telefonía móvil y de la cobertura eléctrica sobre la pobreza. Controlando por causalidad inversa, se estima que cada 1% de aumento en la densidad de la telefonía móvil reduce la pobreza en 0.08% y que cada aumento de 1% en la cobertura de electricidad reduce la pobreza en 0.62%.

Estos resultados se aplican a la infraestructura en general a nivel nacional, sin embargo, dada la alta participación de las empresas asociadas a AFIN en la provisión de telefonía móvil, este resultado es claramente aplicable a las empresas asociadas a AFIN. En el caso de los servicios de electricidad, los resultados agregados no necesariamente se aplican igualmente a los servicios provistos por AFIN pero resulta razonable esperar que el efecto agregado sea semejante al efecto que tienen las empresas asociadas a AFIN.

El análisis a nivel agregado del trabajo se complementa con dos estudios de casos para evaluar el impacto de la telefonía móvil y de la red vial (IIRSA Norte e IIRSA Sur) en los ingresos de los hogares y en la reducción de la pobreza.

Para ello, se utilizó la técnica de Propensity Score Matching (PSM) la cual permite cuantificar el impacto que un “tratamiento” (la exposición a un factor) tiene sobre una población midiendo cual hubiera sido el resultado si la población no hubiera sido expuesta a dicho tratamiento.

En este caso, el tratamiento es el que las familias tengan al menos un teléfono móvil o que vivan en un distrito por el cual pasan las IIRSA.

Para el estudio de caso de la telefonía móvil, la técnica PSM fue empleada a nivel de distritos y ha sido estratificada incluso según regiones naturales y ruralidad para poder analizar los efectos heterogéneos sobre las mismas.

Entre los principales resultados, se encuentra que la tenencia de celular a nivel nacional explica un incremento de S/. 2,707 (19%) en el ingreso familiar y una reducción de 7.1 puntos porcentuales (p.p.) en la probabilidad de ser pobre. En cuanto a los resultados según zona, ambos impactos son superiores en el área rural en relación al área urbana y la tenencia de celulares muestra un incremento significativo en los ingresos y una reducción de la pobreza en los hogares de la sierra y selva. La insuficiencia de datos contrastantes no permite obtener resultados estadísticamente significativos en Lima y en la costa urbana para el caso de los ingresos.

El estudio de caso de la red vial (IIRSA Norte e IIRSA Sur) también utiliza la técnica PSM para estimar el impacto de la red vial en la pobreza y en el ingreso de las familias de los distritos por los que pasan las IIRSA. Las estimaciones realizadas arrojan como resultado que la presencia de las carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur en un distrito incrementó el ingreso anual de las familias en S/. 3,912 (14%) y reduce la probabilidad de ser pobre en 8.6 puntos porcentuales. Estos resultados positivos son válidos también para las familias que dependen de la actividad agrícola. Los resultados muestran que la presencia de la carretera incrementa su ingreso en S/. 2,725 (14%) y reduce su probabilidad de ser pobre en 5.5 p.p.

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
1 Introducción	1
2 Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN)	3
3 Aportes de AFIN al PBI, al empleo y a la recaudación de impuestos	3
3.1 Metodología.....	3
3.2 Inversiones de las empresas asociadas a AFIN, 2007-2012	10
3.2.1 Electricidad y gas	13
3.2.2 Telecomunicaciones	22
3.2.3 Refinación de Petróleo	31
3.2.4 Infraestructura de Transporte	38
3.2.4.1 Aeropuertos.....	38
3.2.4.2 Puertos.....	44
3.2.4.3 Carreteras	50
3.2.4.4 Ferrocarriles	55
4 Elasticidad Pobreza - Infraestructura: Una aproximación al impacto social de AFIN.....	61
4.1 Motivación y objetivos	61
4.2 Metodología y base de datos	63
4.2.1 Metodología	63
4.2.2 Base de datos.....	64
4.3 Estimación y análisis de resultados	65
4.4 Resumen de resultados	68
5 Estudio de casos.....	70
5.1 Efecto de la telefonía móvil en el ingreso de los hogares según dominio geográfico en el Perú	70
5.1.1 Análisis descriptivo	71
5.1.2 Breve revisión de la literatura	74
5.1.3 Metodología	76
5.1.4 Resultados	78
5.1.4.1 Efectos en los ingresos de los hogares.....	78
5.1.4.2 Efectos en la pobreza	79
5.2 Impacto de la carretera IIRSA Norte e IIRSA Sur sobre el ingreso de las familias y la pobreza en el Perú	82
5.2.1 Objetivo y consideraciones previas.....	82

5.2.2 Identificación de grupos de tratamiento y control.....	84
5.2.3 Metodología	85
5.2.4 Resultados	87
5.2.4.1 Efectos en los ingresos de los hogares.....	87
5.2.4.2 Efectos en la pobreza	88
6 Conclusiones.....	89
7 Bibliografía.....	96
8 Anexos	99

1. Introducción

La infraestructura que existe en un país es uno de los grandes condicionantes de su nivel de actividad económica y de su nivel de vida, así como de sus perspectivas de progreso y crecimiento. Una de las mayores debilidades competitivas del Perú es su aún pobre infraestructura. Por ello, el impacto que las mejoras en la infraestructura tienen sobre la actividad económica y el bienestar de los hogares debe ser en principio mayor del que se da en promedio a nivel internacional.

En el debate de políticas públicas en el Perú es común que se discuta la importancia de aquellas que afectan la inversión en infraestructura. Sin embargo, usualmente no se cuenta con cifras agregadas y sectoriales que permitan cuantificar el impacto que la infraestructura tiene sobre la actividad económica. La escasez de cifras se debe en parte a la dificultad para obtener información adecuada que permita una estimación integral de este impacto.

Este estudio tiene el doble desafío de estimar el impacto económico y social de las empresas asociadas a AFIN quienes operan en temas de infraestructura en el Perú para años recientes.

El documento utiliza un modelo de insumo producto y la Tabla Insumo Producto (TIP) con año base 2007 realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y otras fuentes de información a nivel de sectores y empresas para estimar de manera integral el impacto económico que tienen las empresas asociadas a AFIN sobre la producción, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción, a nivel sectorial y agregado. Hasta la fecha, no se ha realizado ningún estudio que use esta herramienta, que permita un análisis más completo y que se aproxime a estos efectos.

Asimismo, este estudio utiliza un modelo de datos de panel para aproximar el impacto de AFIN en la pobreza en el Perú y realiza dos estudios de casos referidos al acceso de la telefonía móvil y a las carreteras concesionadas construidas por las empresas asociadas a AFIN (IIRSA Norte e IIRSA Sur) para así, utilizando herramientas de evaluación de impacto, medir su impacto social en la pobreza y en el ingreso de las familias peruanas.

El estudio analiza las empresas asociadas a AFIN en los sectores de Electricidad y Gas, Telecomunicaciones, Refinación de Petróleo e Infraestructura de transporte (Aeropuertos, Puertos, Carreteras, Ferrovías). En conjunto se tiene un total de 41 empresas entre concesionarias y operadoras.

Los resultados confirman la importancia que tienen la infraestructura y las empresas asociadas a AFIN en el Perú. Se demuestra que las inversiones en infraestructura y los servicios que ésta ofrece tienen un fuerte impacto sobre el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción en el país. De igual modo, los resultados en materia social también son importantes reflejándose en aumentos de ingresos y disminución de la pobreza de los hogares tanto en el Perú en general como en sus áreas de influencia.

Vale agregar que los resultados de este estudio indican que conforme más empresas privadas se dedican a la provisión de infraestructura de servicios públicos se aumenta el impacto de las mismas sobre la actividad económica y el bienestar nacional. Específicamente, se han asociado a AFIN empresas para las cuales aún no existe información histórica suficiente para realizar una evaluación de su impacto. Estas empresas son la Empresa Peruana de Aguas (EPASA), H2Omos , PTAR Taboada; la empresa Villa María del Triunfo Salud ; Salud y Logística (SALOG); Odebrecht Latinvest y Andino Investment Holding.

Estas empresas, que operan en el sector de agua y saneamiento, en el sector salud y en financiamiento de infraestructura, permiten ampliar la valiosa participación del sector privado en la provisión de infraestructura de servicios públicos en sectores donde ha estado casi ausente. Es de esperar que la oportunidad que representan para la mejora de los servicios mencionados sea aprovechada mediante iniciativas público privadas que permitan integrar el aporte de la empresa privada a satisfacer necesidades vitales de la población.

Al ser empresas que inician operaciones en un sector con serias deficiencias de servicio, el potencial de las mismas para aportar a la mejora en el nivel de vida de los peruanos es enorme. En un mediano plazo (3 a 4 años) se podrá estimar este impacto.

2. Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional

La Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN) agrupa a las principales empresas privadas concesionarias de infraestructura de transporte, energía, telecomunicaciones, saneamiento, irrigación y salud.

La asociación está constituida por 59 empresas que participan en asociaciones público privadas, de las cuales, 48 empresas son asociados activos que invierten en obras de infraestructura de servicios públicos en diversos sectores y, 11 empresas son asociados adherentes que prestan servicios a los asociados activos.

AFIN tiene como finalidad propiciar el desarrollo de infraestructura de servicios públicos, mediante la creación de conciencia de la necesidad de inversión en infraestructura y el despliegue de los servicios públicos, alcanzando propuestas de políticas sectoriales a los poderes del Estado y, promoviendo un marco regulatorio idóneo que conlleve a optimizar las condiciones de mercado.

3. Aportes de AFIN al PBI, al empleo y a la recaudación de impuestos

3.1 Metodología

Para medir el aporte de las empresas asociadas a AFIN al Producto Bruto Interno (PBI), a la generación de empleo y a la recaudación de impuesto, se utiliza la Tabla de Insumo Producto (TIP) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) con año base 2007¹.

La TIP nos permite analizar la economía como un todo al integrar un conjunto de matrices que muestran el equilibrio entre la oferta y la demanda de bienes y servicios en un periodo de tiempo determinado, por lo general, un año². Las matrices de doble entrada de la TIP dividen la economía en 54 sectores productivos mostrando las interrelaciones económicas entre todos ellos.

¹ La Tabla de Insumo Producto con año base 2007 que será usada para las cuentas nacionales a partir de este año. En este estudio se utiliza la versión preliminar existente a octubre 2010.

² Un mayor detalle de la TIP se encuentra en el anexo de este estudio.

¿Por qué utilizamos la TIP en este estudio? La TIP nos permite trabajar con un nivel de desagregación por ramas productivas más ventajoso para medir el efecto producido a nivel sectorial y agregado frente a cambios en la demanda final. A pesar de que la metodología de la TIP presenta algunas restricciones³, su método sencillo lo hace menos discutible respecto a otras metodologías más complejas que exigen una mayor cantidad de supuestos y de datos (como los modelos de equilibrio general computable⁴). En la nota 1 detallamos los supuestos implícitos de la TIP.

Nota 1

Principales supuestos implícitos del modelo de Insumo Producto⁵:

- Representación simplificada de la producción: El modelo considera que la economía se encuentra representada por un conjunto de funciones de producción lineales y fijas.
- Rendimientos constantes a escala: Los supuestos del modelo implican que la productividad marginal es constante e igual a la productividad media, por lo cual existen rendimientos constantes a escala.
- Precios fijos: El modelo asume una estructura de precios fijos.
- Tecnología constante: El modelo asume una tecnología fija de producción con proporciones fijas de insumos y factores para cualquier nivel de producción y sin posibilidad de sustitución.
- Producción sectorial completamente impulsada por la demanda: El modelo supone que existe siempre capacidad de aumentar la producción en todos los sectores y que, por lo tanto, una demanda creciente puede ser siempre atendida mediante una mayor producción sin alterar los precios.
- Respuesta inmediata de la producción ante variaciones en la demanda final: el equilibrio del modelo asume que las variaciones en la demanda final que generan variaciones en la producción de diversos sectores y a su vez generan variación en la producción de insumos, ocurren simultáneamente.
- Los bienes transados son homogéneos: el modelo considera que los bienes son totalmente homogéneos; es decir, que los bienes vendidos por las diferentes empresas de un sector son sustitutos perfectos. Esto también implica que no hay producción secundaria.
- Aditividad: el efecto total de la producción en varios sectores será igual a la sumatoria de los diferentes efectos; con esto se excluye toda interdependencia externa de los sectores, excepto la relación lineal y fija especificada en el propio modelo.

³ CEPAL (2005:26) realiza una interesante discusión de algunas limitaciones del modelo de insumo producto.

⁴ O’Ryan et. al. (2000:24) señalan varias críticas que se han dado a estos modelos.

⁵ Los supuestos mencionados han sido citados del documento preparado por el IPE (2012:17) para la Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía (SNMPE).

Hacemos cuenta de las relaciones básicas del modelo I-O. El modelo de I-O adoptado en este estudio está representado por un modelo cerrado de I-O para una economía abierta⁶:

$$X + M = A \cdot X + Y \quad 1.$$

Donde A es una matriz cuadrada de coeficientes técnicos, X es un vector que indica los niveles de producción de cada sector, M corresponde al vector de bienes importados especificados en la oferta de cada sector e Y es un vector de demanda final en cada sector. Esta identidad, presentada en la ecuación 1, nos dice que toda la oferta de bienes y servicios nacionales (X) e importados (M) es utilizada, o bien como consumo intermedio por otros sectores ($A \cdot X$) para la producción de otros productos, o como productos finales (Y) directamente demandados.

Si bien la presentación usual de la TIP-2007 elaborada por el INEI está compuesta por 54 sectores, estos pueden ser desagregados hasta en 103 subsectores económicos o actividades con los cuales trabajaremos en este estudio. Esto implica que la matriz A sea una matriz cuadrada de 103 x 103. Esta matriz A, leída horizontalmente, indica la participación de los insumos provistos por los 103 subsectores al j-esimo subsector para que este produzca una unidad de producción. Los datos dentro la matriz M indican el valor importado de bienes o servicios del i-esimo sector que compiten con los bienes y servicios nacionales del mismo sector y, finalmente, los datos dentro del vector Y representan la demanda final de los bienes y servicios del i-esimo sector. Esta demanda final (Y) es el agregado del consumo privado (C), el gasto público (G), la inversión (I) y las exportaciones (E).

$$Y = C + I + G + E \quad 2.$$

Se puede descomponer el coeficiente de importaciones, $Z \cdot X = M$, en donde Z representa una matriz diagonal de las importaciones de bienes y servicios por cada bien o servicio producido en el sub-sector. Si reemplazamos Y y M en la ecuación 1. y con algunas manipulaciones de algebra matricial llegamos a la siguiente ecuación:

$$X = (I + Z - A)^{-1} \cdot (C + G + I + E) \quad 3.$$

⁶ CEPLAN (2012) desarrolla un análisis más detallado de las operaciones matriciales del Modelo I-O para una economía abierta y una economía cerrada.

En donde a $(I+Z-A)^{-1}$ se le denomina matriz inversa de Leonfief o matriz de requerimientos directos e indirectos por cada unidad de Y. I es una matriz identidad. A partir de la ecuación 3. se puede estimar el impacto de los sectores sobre la producción nacional, sin embargo, los efectos que se estimarían sólo capturarían los efectos directos e indirectos sin tomar en cuenta los efectos inducidos que ocurren al aumentar la producción. Cuando ocurre un aumento en la producción, se produce un aumento en el ingreso de las familias por la mayor demanda laboral de las empresas lo que a su vez incrementa el gasto en bienes de consumo (C) y con ello un nuevo aumento en el ingreso y así sucesivamente. (En la Nota 2 definimos e ilustramos los efectos-impactos señalados).

Para estimar los efectos inducidos, a partir de los efectos directos e indirectos ya explicados, partimos de la ecuación 3, en donde ahora el vector de consumo (C) lo reemplazamos por $c \cdot \beta \cdot \{(1 - s) * R' + W'\} \cdot X$. En este caso, c es un vector columna que indica la participación del consumo en cada subsector, β es la propensión media a consumir calculada como el valor total del consumo sobre el total del ingreso de los trabajadores (remuneraciones de los asalariados) más el ingreso de capital (ingresos de explotación). R' representa el vector transpuesto de los ingresos de explotación por producción bruta de cada subsector y W' representa un vector transpuesto de coeficientes de salarios el cual es calculado como el cociente de las remuneraciones a los asalariados por producción bruta en cada subsector. Nótese que al vector de ingresos de explotación lo hemos asociado a un escalar (1 - s), en donde s indica la tasa de reinversión de las empresas. Con esto queremos imponer que una parte de las utilidades de las empresas se destinan a la reinversión y no todo al ingreso de los trabajadores. Para este caso, impusimos una tasa de reinversión de 30%, la cual fue asumida por el ratio de formación bruta de capital (FBKF) dividido por el total de ingreso de ingreso de explotación de la TIP (2007). A partir de la ecuación 3 obtenemos entonces:

$$X = [(I + Z - A) - c \cdot \beta \cdot \{(1 - s) * R' + W'\}]^{-1} \cdot (G + I + E) \quad 4.$$

En este caso, $[(I + Z - A) - c \cdot \beta \cdot \{(1 - s) * R' + W'\}]^{-1}$, captura los efectos directos, indirectos e inducidos causados por los cambios en la demanda final. Cada elemento dentro de esta última gran matriz cuantifica el impacto sobre el subsector i-esimo ante un cambio unitario en la demanda final. Estos cambios en la demanda final son únicamente producidos por variaciones exógenas en G, I y E.

A partir de la ecuación 4 se puede estimar el impacto macroeconómico que las empresas asociadas a AFIN tienen sobre el Perú.

Antes de explicar en detalle el enfoque de estimación, es importante señalar que en este documento, a pedido de las partes, se ha mantenido la confidencialidad de los resultados financieros anuales de cada una de las empresas asociadas a AFIN, por lo que nos restringimos sólo a estimar el impacto económico de los sectores en el cual AFIN participa, en lugar de realizar un estimado individual por empresa. Los sectores evaluados en este estudio son:

1. Electricidad y gas.
2. Telecomunicaciones.
3. Refinación de Petróleo.
4. Infraestructura de transporte.
 - 4.1 Aeropuertos
 - 4.2 Puertos
 - 4.3 Carreteras
 - 4.4 Ferrovías

Nota 2

Efecto-Impacto:

- i. Impacto directo: es la producción, el empleo y los impuestos a la producción generados por el sector ante un incremento en la demanda final.
- ii. Impacto indirecto: es la producción, el empleo y los impuestos generados en los otros sectores quienes proveen al sector afectado directamente, de los bienes y servicios necesarios para su producción.
- iii. Impacto inducido: es la producción, el empleo y los impuestos generados por el incremento en el gasto que se produce debido al aumento en el ingreso que resulta de los impactos directo e indirecto.

Gráfico 3.1 Ilustración metodológica de los impactos en la TIP



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Para cada sector, el impacto económico se estima considerando tanto el efecto de la inversión como el de los servicios prestados por el sector. Para esto, a partir de la ecuación 4, asumimos que la inversión que realiza cada sector debe generar que los servicios (ventas) del mismo sector aumenten.

Con ello, se trata de exogenizar los gastos que realizan las empresas y familias en los servicios que ofrecen las empresas asociadas a AFIN, manteniendo endógeno los gastos en el consumo de otros bienes y servicios de la economía.

Así, se estimará el impacto económico de las actividades de inversión y operación por parte de cada sector de AFIN en el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos.

Para obtener el aporte en el PBI que corresponde a las actividades de inversión y operación de cada sector de AFIN, debemos pre-multiplicar el cambio en la producción bruta (X) por el vector transpuesto V' que representa el cociente del valor agregado bruto por producción bruta de cada subsector.

$$PBI = V' \cdot X \quad 5.$$

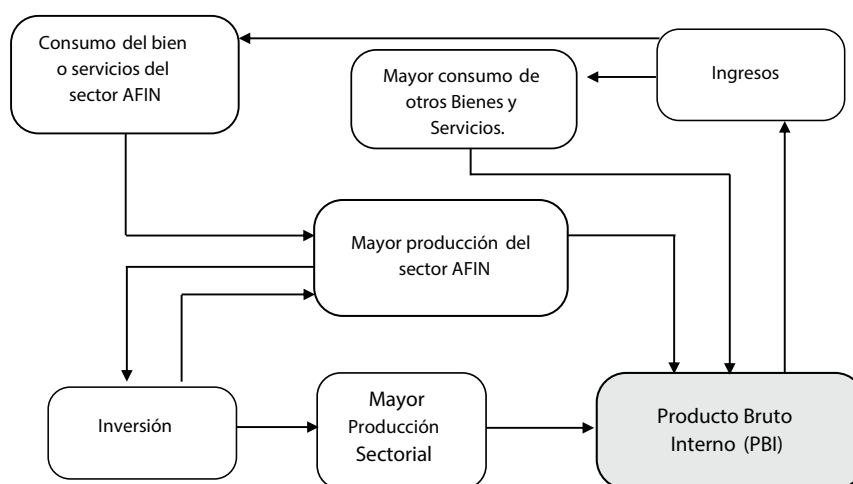
Ilustramos en el gráfico 3.2 el proceso que sigue el impacto de las actividades de inversión y operación del sector AFIN en el PBI.

Por una parte, las inversiones que realizan las empresas asociadas a AFIN generan que otros sectores oferten bienes de capital para poder responder a esta demanda de inversión, lo que implica una mayor producción sectorial de estos sectores y por ende en el PBI.

La inversión ejecutada, además, implica que el sector de AFIN aumente los servicios que ofrece, los cuales, a su vez, son demandados como gasto final por parte de las familias y las industrias.

El impacto directo entonces corresponde a la mayor operación del servicio, el indirecto proviene de la mayor producción de los otros sectores para poder responder a las inversiones en infraestructura y, finalmente, el inducido, deriva del aumento inicial del PBI que incrementa el ingreso de los agentes, el cual destinan a un mayor consumo de bienes y servicios, incluyendo al consumo de los servicios de AFIN, incrementando nuevamente el PBI de forma sucesiva.

Gráfico 3.2 Ilustración del proceso de impacto de los sectores de AFIN en el PBI



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Del mismo modo, para estimar el empleo generado por las actividades de inversión y operación de las empresas asociadas a AFIN, pre-multiplicamos la producción bruta estimada por la matriz diagonal H que representa el cociente de la población económicamente activa (PEA) ocupada de cada subsector sobre su producción bruta.

$$L = H \cdot X$$

6.

Donde L es un vector que indica el empleo creado en cada sub-sector.

Respecto al impacto sobre la recaudación de impuestos, la matriz insumo producto sólo permite medir el efecto sobre la recaudación de impuestos a la producción. Para ello, pre-multiplicamos la producción bruta estimada por la matriz diagonal t que representa el cociente de los impuestos a la producción pagados por cada subsector ⁷ sobre su producción bruta.

$$T = t \cdot X \quad 7.$$

Donde T es un vector que indica el impuesto pagado por sub-sector.

Los procedimientos matemáticos expresados en las ecuaciones 4, 5, 6 y 7 se aplican a cada sector de AFIN para estimar el impacto del sector en el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos.

3. 2 Inversiones de las empresas asociadas a AFIN, 2007-2012

La información recopilada por el IPE de distintas fuentes⁸ indica que la inversión agregada por sectores de las empresas asociadas a AFIN ha variado significativamente entre los años 2007 y 2012, tal como se detalla en el Cuadro 3.1. En todos los años las inversiones más grandes han sido las del sector telecomunicaciones, las cuales muestran una tendencia ascendente hasta una inversión máxima de S/. 2,506 millones el 2012. Las inversiones en el sector de electricidad y gas se han multiplicado por más de 10 entre los años 2007 y 2012. También muestran una tendencia ascendente, aunque el monto más alto invertido se dio en el año 2011 por un total de S/. 1,902 millones. En refinación de petróleo, la inversión ha mantenido una tendencia ligeramente positiva presentando el valor más alto de inversión en el 2011 de S/. 84 millones. En tanto, la infraestructura de transporte han presentado montos de inversión desde S/. 575 millones hasta S/. 1,590 millones.

Entre el 2007-2012, AFIN ha acumulado un monto de inversión de S/. 25,186 millones en los sectores estudiados. Telecomunicaciones ha sido el sector que más invirtió, con un monto acumulado de S/. 12,762 millones, seguido de electricidad y gas con S/. 6,199 millones, infraestructura de transporte con 5,890 millones y, finalmente, refinación de petróleo con S/. 336 millones.

⁷ Los impuestos a la producción incluyen el IGV y los ISC menos los subsidios más impuesto al valor agregado (IVA) no deducible.

⁸ En el análisis sectorial se detalla las fuentes de información donde se tomó los montos de inversión entre los años 2007 y 2012.

Cuadro 3.1 Valor de las inversiones agregadas por sectores de las empresas asociadas a AFIN, 2007-2012*

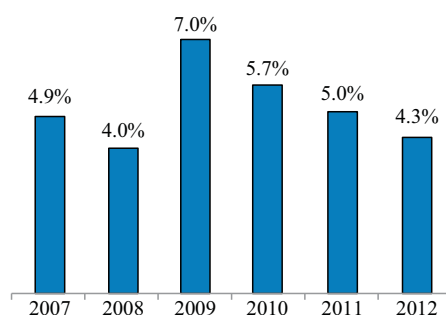
Sector	Millones de Nuevos Soles						Acumulado
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1. Electricidad y Gas	159	454	896	1,188	1,902	1,601	6,199
2. Telecomunicaciones	1,818	2,030	2,300	1,926	2,182	2,506	12,762
3. Refinación de Petróleo	52	33	32	67	84	68	336
4. Transporte	928	669	1,478	1,590	575	648	5,890
Aeropuertos	64	53	144	120	85	81	547
Puertos	25	245	289	215	68	281	1,123
Carreteras	817	346	927	1,246	417	177	3,931
Ferrocarriles	22	25	118	9	6	110	290
Total (1+2+3+4)	2,958	3,186	4,706	4,771	4,742	4,823	25,186

*/ La fuente de estos flujos de inversión se detallan en el análisis sectorial de este estudio (ver páginas siguientes).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Las inversiones de las empresas asociadas a AFIN han representado una participación importante de la inversión privada en el Perú (véase gráfico 3.3). Dicha participación ha fluctuado entre 4.0% y 7.0% entre el 2007 y 2012, con un promedio para el periodo equivalente a 5.2%.

Gráfico 3.3 Participación porcentual de la inversión de las empresas asociadas a AFIN sobre la inversión privada total en el Perú, 2007-2012



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

La inversión en infraestructura de servicios públicos es realizada tanto por el sector público y por el sector privado. Existe una amplia discusión respecto a las responsabilidades y capacidades relativas de estos dos sectores en lo que se refiere a la infraestructura. Estudios anteriores⁹ muestran que las inversiones y la cobertura de los servicios han sido mayores en los sectores en los que el sector privado ha tenido preponderancia.

Resulta ilustrativo e interesante comparar los montos de inversión de las empresas asociadas a AFIN de los sectores estudiados con la inversión realizada en los mismos sectores por parte del Gobierno General (que incluye al gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales).

La inversión acumulada de AFIN entre el 2007 y el 2012 equivale a casi dos tercios (64%) del total de las inversiones realizadas por el Gobierno General (ver Cuadro 3.4). Sin embargo, si separamos las inversiones en carreteras, las cuales representan el 80% de las inversiones del Gobierno General en estos sectores, las inversiones de AFIN superan largamente a la inversión gubernamental en todos los demás sectores, llegando a representar el 272% de ellas. Esto se ilustra claramente en el Gráfico 3.4. Cabe resaltar que la inversión en carreteras de AFIN disminuyó sensiblemente en el 2011 y 2012 -desde su pico del 2010- a consecuencia de la ausencia de concesiones de envergadura. Existe un enorme potencial para incrementar la inversión en carreteras si es que se logran utilizar adecuadamente las capacidades del sector privado.

Cuadro 3.2 Inversiones del Gobierno General por sectores, 2007-2012

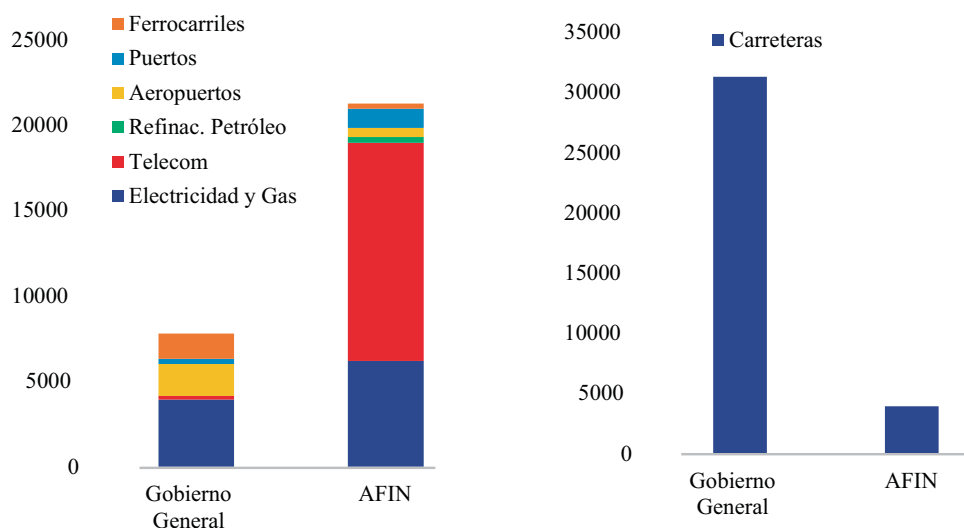
Sector	Millones de Nuevos Soles						Acumulado
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1. Electricidad y Gas	416	549	690	868	709	697	3,930
2. Telecomunicaciones	8	8	52	64	44	40	216
3. Refinación de Petróleo	0	0	0	0	0	0	0
4. Transporte	2,437	4,269	4,979	6,545	9,085	7,637	34,952
Aeropuertos	4	145	170	532	951	64	1,865
Puertos	9	21	16	70	148	48	312
Carreteras	2,404	4,078	4,772	5,916	7,948	6,178	31,296
Ferrocarriles	20	25	20	27	39	1,348	1,479
Total (1+2+3+4)	2,861	4,826	5,721	7,477	9,838	8,375	39,099

Fuente: SIAF y MEF

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

⁹ AFIN (2012). "Plan Nacional de Infraestructura 2012-2021".

Gráfico 3.4 Comparación de inversión total de las empresas asociadas a AFIN y del Gobierno General por sectores
(en millones de S/.)



Fuente: SIAF y AFIN
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

3.2.1. Electricidad y Gas

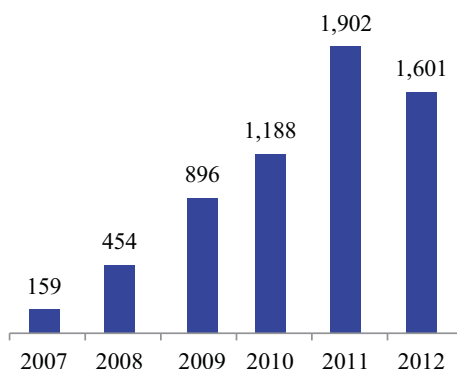
Entre el 2007 y el 2012 las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN (E&G – AFIN, en adelante) han invertido S/. 6,199 millones.

Estas inversiones han ido evolucionando de forma progresiva año tras año. En el 2007, las inversiones sumaban S/. 159 millones, y en el 2012, las inversiones alcanzaron los S/. 1,601 millones.

Este gran salto de la inversión significó un incremento promedio anual de 72%. El año con mayor inversión fue el 2011 con un total de S/. 1,902 millones.

Gráfico 3.5 Inversiones totales de las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN

(En millones de S/.)



Fuente: Empresas, Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).

El gráfico acumula la inversión de 8 empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN. La información de Duke Energy Egenor, Electro Dunas, Enersur, GNLC, Kuntur Transportadora de Gas y TGP fueron obtenidas de sus Estados Financieros descargados de la SMV (<http://www.smv.gob.pe/>). En tanto, la información de SN Power Perú fue obtenida de las memorias anuales de la empresa. La información de Odebrecht Energía del Perú corresponde a la información brindada por la propia firma al IPE.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Las inversiones calculadas para el sector provienen de 8 de las 9 empresas de E&G – AFIN, para las cuales se pudo obtener información de inversiones y de otras variables obtenidas de sus estados financieros¹⁰. La muestra de empresas con disponibilidad de información se encuentra en el cuadro 3.3¹¹.

Cuadro 3.3 Empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN*

Contugas	Kuntur Transportadora de Gas
Duke Energy Egenor	Odebrecht Energía del Perú
Electro Dunas	SN Power Perú
Enersur	Transportadora de Gas del Perú
Gas Natural de Lima y Callao	

*/La empresa Contugas no formó parte de la muestra.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

¹⁰ Los datos de inversión fue obtenido de la cuenta de “Actividades de Inversión” de la cuenta del “Estado de Flujo de Efectivo” de los Estados Financieros de las empresas disponibles de información. El dato de inversión correspondió a las compras de inmuebles, maquinarias y equipos más no las compras de intangibles.

¹¹ De Contugas sólo se pudo obtener información de sus “Reportes de Progreso” de los años 2010, 2011 y 2012.

Podemos describir de forma muy breve estas empresas. Enersur, SN Power Perú Odebrecht Energía del Perú se dedican exclusivamente a la generación de electricidad. Electro Dunas abarca, por su parte, la comercialización y la distribución de electricidad, mientras que Duke Energy Egenor involucra la generación, comercialización y distribución de energía eléctrica. Por otro lado, respecto a las empresas de distribución de gas, Gas Natural de Lima y Callao se dedica exclusivamente a la distribución de gas, mientras que Transportadora de Gas del Perú y Kuntur Transportadora de Gas participan en la etapa de transporte de gas.

Las inversiones de las empresas de E&G – AFIN para los años de estudio han estado concentradas en el aumento de capacidad de generación de energía termoeléctrica, la construcción de centrales hidroeléctricas, la instalación de ductos para aumentar la capacidad de transporte de gas natural y líquidos de gas natural, entre las más importantes. Estas inversiones explican la distribución que se ha asumido para las empresas de E&G – AFIN. Del 2007-2010 se asumió que las empresas han invertido en formación bruta de capital de maquinaria y equipo, productos metálicos diversos, productos para uso estructural y productos de hierro y acero. Los porcentajes especificados corresponden a los gastos de capital provenientes de la TIP (2007) para esos 4 rubros¹². Para el 2011-2012, sin embargo, se asumió un cambio en la composición de la inversión por la importante obra de construcción que inició la empresa SN Power en el proyecto de la central hidroeléctrica de Cheves¹³. En este caso, los porcentajes toman en cuenta la inversión en construcción (véase cuadro 3.4).

Cuadro 3.4 Composición asumida de la inversión de las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2010	Participación (%) 2011-2012
Maquinaria y equipo eléctrico	57.8	28.9
Otros productos metálicos diversos	23.3	11.7
Construcción	--	50.0
Productos metálicos para uso estructural	18.4	9.2
Productos de hierro y acero	0.5	0.3
Total	100.0	100.0

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

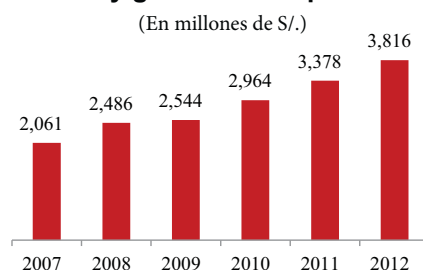
¹² Dado los gastos de capital representados en la TIP (2007) se ha tomado los valores (en millones de soles) de esos 4 rubros sumando un total. Sobre ese total se ha distribuido los porcentajes asumidos para cada rubro dando un total de 100%.

¹³ Los trabajos de construcción del proyecto Cheves se iniciaron en noviembre del 2010.

Como señalamos en la metodología, para medir el impacto de las actividades económicas de las empresas de E&G-AFIN debemos tomar en cuenta también, aparte de la inversión, la operación de las empresas reflejada a través del gasto de consumo del sector privado (familias e industrias) en las empresas de E&G-AFIN. Los servicios prestados por las empresas los hemos valuado usando las ventas de electricidad y gas de su producción principal. Para las empresas generadoras de electricidad sus ventas correspondieron a las ventas a las empresas de distribución y clientes libres; para las empresas de distribución de electricidad las ventas fueron las facturadas al consumidor menos el valor comprado a las generadoras. El mismo procedimiento se hizo para las empresas distribuidoras de gas¹⁴. La razón de calcular las ventas de esa forma fue para evitar la doble contabilidad en los estimados. En el gráfico 3.6 se observa las ventas generadas por las empresas desde el 2007 hasta el 2012. Estas ventas han tenido un crecimiento promedio anual de 13%, pasando de S/. 2,061 millones el 2007 a S/. 3,816 millones en el 2012.

A partir de la composición de la inversión y de las operaciones de las empresas medidas por las ventas de su producción principal, se estimó el impacto en las variables macroeconómicas antes mencionadas (PBI, empleo, impuestos). Este impacto de las actividades económicas ha sido expresado en términos reales. Para ello, en el caso de la inversión, el dato nominal ha sido deflactado por el deflactor de la inversión con año base 2007. Los datos de las ventas de su producción principal se han deflactado por el índice de precios al consumidor con año base 2007. Esta estimación del deflactor de la inversión y del IPC con el año base 2007 se explican en el anexo de este estudio. De esta manera, todo impacto de las actividades de inversión y operación de las empresas E&G-AFIN debe leerse en términos reales o a precios constantes del año 2007.

Gráfico 3.6 Ventas (o consumo de las industrias y las familias) de los servicios de electricidad y gas de las empresas E&G-AFIN



Fuente: Empresas, Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

¹⁴ El procedimiento del cálculo respeta el Manual de la Tabla de Insumo Producto de la Economía Peruana de 1994 del INEI para los sectores involucrados.

Los resultados estimados con la TIP (2007) muestran que las inversiones y las operaciones en electricidad y gas de las empresas asociadas a AFIN impactan directamente en la producción pero tienen un impacto mayor de manera indirecta e inducida sobre el valor agregado bruto (VAB) de otros sectores.

Cuadro 3.5 Impacto económico de las empresas de E&G-AFIN, 2007-2012*

	Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total	Como Porcentaje del:	
						Año	% del Total
PBI (M.M. S/. Del 2007)	2007	1,327	509	1,624	3,460	2007	1.09%
	2008	1,517	682	1,953	4,152	2008	1.19%
	2009	1,515	849	2,109	4,474	2009	1.27%
	2010	1,741	1,030	2,476	5,247	2010	1.38%
	2011	1,934	1,658	3,251	6,844	2011	1.69%
	2012	2,098	1,520	3,258	6,875	2012	1.61%
	Part. Media %		32.6%	20.1%	47.3%	100%	Media %
Empleo	2007	1,528	544	9,898	11,970	2007	0.08%
	2008	1,745	1,123	12,731	15,599	2008	0.11%
	2009	1,739	2,013	15,068	18,820	2009	0.13%
	2010	1,996	2,615	18,078	22,689	2010	0.15%
	2011	2,205	7,610	29,804	39,618	2011	0.26%
	2012	2,398	6,040	27,795	36,233	2012	0.23%
	Part. Media %		8.0%	13.8%	78.2%	100%	Media %
Impuestos (M.M. S/. Del 2007)	2007	83	17	83	183	2007	0.77%
	2008	95	25	100	220	2008	0.84%
	2009	95	33	108	236	2009	0.91%
	2010	109	41	127	277	2010	0.98%
	2011	121	51	167	339	2011	1.13%
	2012	131	47	167	345	2012	1.08%
	Part. Media %		39.7%	13.4%	46.9%	100%	Media %

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

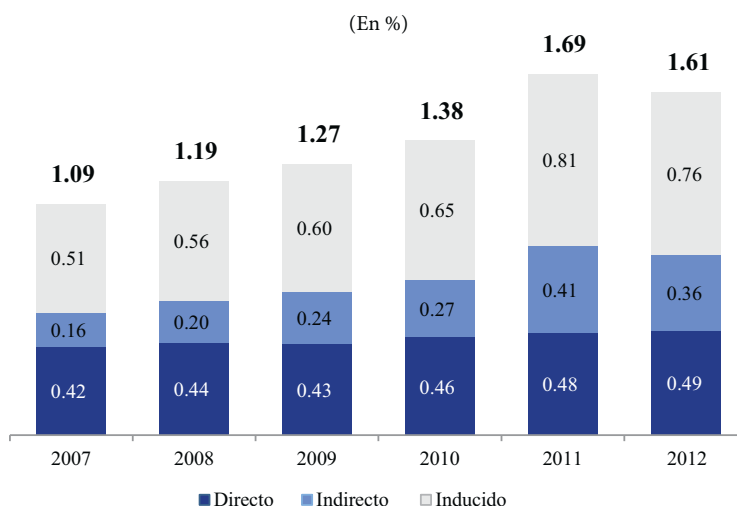
Del impacto total sobre la producción que tuvieron las empresas de E&G - AFIN, el impacto directo fue en promedio (2007-2012) 32.6%, el indirecto de 20.1%, mientras que el inducido fue de 47.3%. Entiéndase que el servicio de electricidad y gas producido por las empresas asociadas a AFIN es aprovechado por otros sectores para la producción de otros bienes y servicios. Así, en el 2012, el estimado del aporte directo al PBI por parte de las empresas asociadas a AFIN sumó S/. 2,098 millones a precios del 2007, en tanto, el aporte de otros sectores (impactado de forma indirecta e inducidamente) sumó S/. 4,778 millones (véase cuadro 3.5).

En términos porcentuales, el aporte directo de las empresas E&G-AFIN al PBI se ha mantenido entre 0.42% y 0.49% del PBI peruano. Mientras que su aporte indirecto más inducido representó entre el 0.67% y el 1.22% del PBI.

Estos aportes directos, indirectos e inducidos generan que el impacto de las actividades de electricidad y gas dado por las empresas asociadas a AFIN ha contribuido entre el 1.09% y 1.69% del PBI (véase gráfico 3.7).

Este resultado indica que por cada S/. 1 millón de valor agregado que se producen de forma directa por las empresas de E&G-AFIN a causa de sus actividades de inversión y operación, se producen aproximadamente S/. 3 millones en la economía, esto es, S/. 2 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido.

Gráfico 3.7 Impacto sobre el PBI de las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN

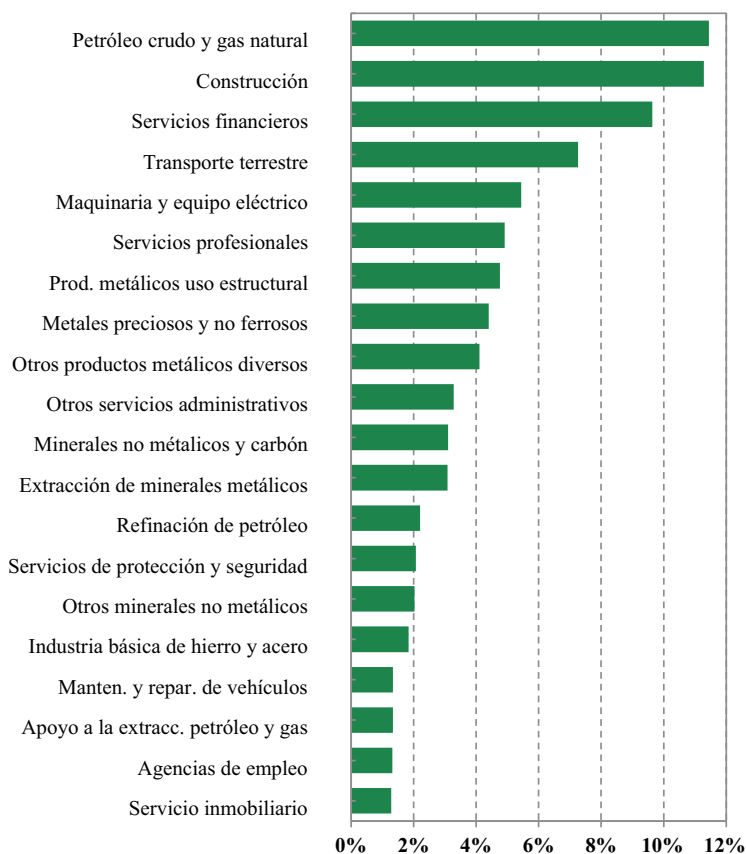


Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Para analizar en qué sectores se refleja el encadenamiento a consecuencia de las actividades de inversión y operación de las empresas de E&G-AFIN, se presenta en el gráfico 3.8 los sectores que en promedio (2007-2012) se han visto afectados indirectamente por las actividades antes mencionadas.

Se puede observar que las actividades de inversión y operación de las empresas de E&G-AFIN han afectado positivamente la producción de petróleo crudo y gas natural, construcción, servicios financieros, transporte terrestre, en ese orden.

Gráfico 3.8 Actividades productivas impulsadas indirectamente por las inversiones y operaciones de las empresas de E&G-AFIN



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Respecto al impacto en el empleo, se puede decir que el generado por las actividades de las empresas de energía y gas asociadas a AFIN ha variado significativamente en los años de estudio. Así, en el 2007, el empleo ocupado directamente en las empresas asociadas a AFIN alcanzaba sólo los 1,528 empleados.

Este número de empleados representó el 0.01% de la PEA ocupada en el Perú en el 2007 y el 10% del empleo total del sector de electricidad y gas de todas las empresas en el país¹⁵. En tanto, el empleo generado por los efectos indirectos e inducidos fue de 544 y 9,898 empleos, respectivamente, representando el 0.07% de la PEA ocupada.

¹⁵ Según la TIP (2007) la PEA ocupada en el sector electricidad y gas fue de 15,600 trabajadores

En suma, las actividades de inversión y de operación de electricidad y gas generado por las empresas de E&G - AFIN generó un total de 11,970 empleos en el Perú en el 2007, lo que representó el 0.08% de la PEA ocupada. En el 2012, en tanto, el empleo directo generado por las empresas de E&G – AFIN fue de 2,398 trabajadores mientras que en otros sectores (por los efectos indirectos e inducidos) fue de 33,835 empleos. Este salto responde a lo que se comentó antes, por una parte, la inversión en el 2012 se multiplicó por 10 respecto al 2007 y al mismo tiempo se produjo un cambio en la composición de la inversión (mayor participación de construcción), por otra parte, las ventas de electricidad y gas se multiplicaron por 2 para los mismos años.

Con respecto a los ingresos fiscales provenientes de los impuestos a la producción, se estimó que el aporte directo de las empresas de E & G - AFIN fue S/. 83 millones en el 2007 y de S/. 131 millones en el 2012. El efecto sobre otros sectores también ha aumentado los impuestos a la producción desde el 2007 al 2012, sumando el último año un total de S/. 214 millones. Si lo analizamos como el porcentaje del total de impuestos a los productos pagados en el país, las empresas de E & G – AFIN aportan en promedio (2007-2012) el 0.38% y si se agrega su efecto indirecto e inducido, el monto promedio alcanza el 0.95%.

A modo de resumen, el cuadro 3.6 presenta el impacto de las actividades de inversión y operación de las empresas de Electricidad y Gas que son parte de AFIN. En él se presentan el impacto sobre el PBI, el empleo y la recaudación de los impuestos a la producción.

Cuadro 3.6 Resumen del impacto económico de las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión E & G - AFIN	159	436	864	1,133	1,771	1,430
2. Operación E & G - AFIN	2,061	2,350	2,336	2,681	2,956	3,221
3. Total (1+2) E & G - AFIN	2,219	2,786	3,200	3,814	4,727	4,652
4. Aporte en el PBI	3,460	4,152	4,474	5,247	6,844	6,875
5. Empleo (En miles)	12	16	19	23	40	36
6. Impuestos a la Producción	183	220	236	277	339	345

*/ Los datos del 1- 4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Nota 3

Importancia de las empresas de E&G-AFIN en el Perú

La industria de Electricidad y Gas está constituida por diversas empresas dedicadas a una o más partes; en el caso de electricidad pueden ser empresas de generación, transmisión y/o distribución; y en el caso de gas solo a distribución por tuberías. En el caso de las empresas E&G-AFIN, se aprecia que el Valor Agregado Bruto (VAB) promedio entre los años 2007 y 2012 asciende a S/. 1,688 millones y presenta un crecimiento sostenido de 10% en promedio anual. En la misma línea el VAB del sector agregado muestra un crecimiento algo menor.

Cuadro 3.7 Valor Agregado Bruto (VAB) del sector electricidad y gas (Millones de S/. del 2007)

Industrias de Electricidad y Gas	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresas -AFIN	1,327	1,517	1,515	1,741	1,934	2,098
Otras Empresas	2,886	3,068	3,426	3,646	3,920	4,104
Total Nacional	4,213	4,585	4,942	5,387	5,854	6,202

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), INEI, Empresas.

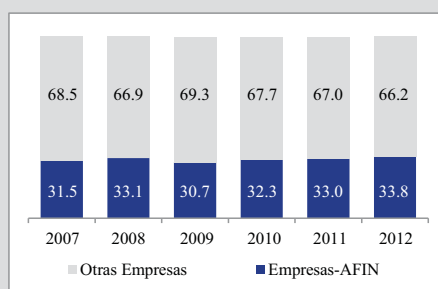
El VAB de las Empresas-AFIN constituye el aporte directo de las empresas de E&G-AFIN estimados en este estudio. El resto de la tabla se construyó tomando el VAB del sector de electricidad y gas a nivel nacional encontrado en la TIP del 2007, para los siguientes años, el VAB del sector de electricidad y gas se aproximó, por una parte, con las variaciones reales de subsector de electricidad, además, de los ingresos de la producción principal de las empresas distribuidoras de Gas tomado de las propias empresas de distribución de gas. Otras empresas de electricidad y gas fue deducido por diferencia.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

La contribución de las empresas asociadas a AFIN al sector Electricidad y Gas se ha mantenido constante y ha seguido el ritmo del crecimiento del sector. La importancia relativa en el periodo 2007-2012 ha fluctuado entre 30.7% y 33.8%, haciendo un promedio de 32.4%.

Gráfico 3.9 Importancia de las empresas de E&G-AFIN en el sector electricidad y gas en el Perú

(En %)



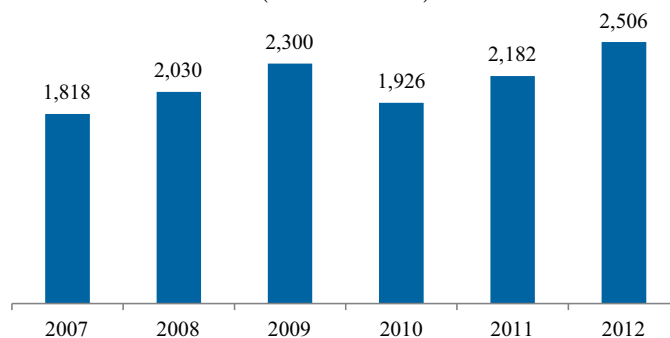
Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), INEI.
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

3.2.2. Telecomunicaciones

Entre el 2007 y el 2012 las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN han invertido un total de S/. 12,762 millones; lo que significa una inversión promedio anual de S/. 2,127 millones. En general, la inversión ha tendido a aumentar sostenidamente, excepto por el año 2010. Las últimas cifras disponibles de inversión corresponden al 2012 año en el que alcanzaron un nivel récord de S/. 2,506 millones.

Gráfico 3.10 Inversiones totales de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN

(En millones de S/.)



Fuente: Osiptel.

El gráfico acumula la inversión de 9 empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN. Toda la información fue proporcionada por el ente regulador Osiptel bajo solicitud de acceso a la información pública. Las 9 empresas son: América Móvil Perú, Level 3 Perú, Americatel Perú, Nextel del Perú, Directv Perú, Telefónica del Perú, Gilat to Home Perú, Telefónica Móviles y Telefónica Multimedia.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El monto de las inversiones vista en el gráfico anterior corresponde a 9 de las 10 empresas de TELECOM-AFIN (véase el cuadro 3.8).

Cuadro 3.8 Empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN

América Móvil Perú	Level 3 Perú
Americatel Perú	Nextel del Perú
Directv Perú	Telefónica del Perú
Gilat to Home Perú	Telefónica Móviles
Infoductos y Telecomunicaciones del Perú	Telefónica Multimedia

*/La empresa Infoductos y Telecomunicaciones del Perú no formó parte de la muestra.
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Además de ampliar y renovar la tecnología de la red de telefonía fija, las empresas se han concentrado en ampliar la infraestructura de redes móviles e internet del país.

Telefónica por ejemplo, ha ejecutado el proyecto Fibra Óptica de los Andes (FOA), una red de fibra óptica de 1,800 kilómetros que abarca las ciudades de Cuzco, Huancavelica, Abancay, Pucallpa, Huánuco, Tingo María, Tarapoto, Ayacucho y Yurimaguas. De esta manera, ha alcanzado a tener más de 9,500 kilómetros de fibra en el país.

Actualmente, el 28% del territorio peruano cuenta con redes de fibra óptica, ubicadas principalmente en la costa y operadas por las dos mayores empresas de telecomunicaciones Telefónica y Claro.

También se ha invertido en estaciones base, plataformas tecnológicas y centrales de infraestructura, con el propósito de extender la cobertura de los servicios de comunicación al territorio nacional.

Estas inversiones explican la distribución asumida de la inversión de las empresas de TELECOM-AFIN.

Así, la mayoría se concentra en la adquisición de productos informáticos, electrónicos y ópticos sobre todo por la inversión en red de fibra óptica que han llevado a cabo principalmente las dos empresas más grandes. Igualmente, otra gran proporción de las inversiones se concentra en fabricación de maquinaria y equipo eléctrico, debido a la ampliación de centrales de infraestructura, estaciones base y plataformas tecnológicas (véase cuadro 3.9).

Cuadro 3.9 Composición asumida de la inversión de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2012
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	49.3
Maquinaria y equipo eléctrico	36.6
Tecnología informática y procesamiento de datos	7.4
Servicios profesionales, científicos y técnicos	6.7
Total	100.0

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Por el lado de las operaciones de las empresas de TELECOM-AFIN, utilizamos el valor del consumo de servicios de telecomunicaciones de la TIP (2007). En ella se señala que el valor del consumo fue de S/. 8,077 millones en el 2007, cifra que se puede aplicar a las empresas de TELECOM-AFIN ya que representan la casi totalidad del mercado¹⁶.

Otra razón para usar la cifra de la TIP es que, a diferencia de las empresas de E&G-AFIN de las cuales se pudo obtener casi todos los estados financieros auditados, en las empresas de TELECOM-AFIN se pudo obtener información de sólo algunas empresas¹⁷, e incluso incompleta (véase la lista de empresas en el cuadro 3.10).

Las “Notas de los Estados Financieros”, que presenta información más detallada de ingresos y de costos de las empresas, fue declarada como confidencial por Osiptel motivo por el cual no fue posible acceder a ellas.

¹⁶ Debe tomarse en cuenta que en éste mercado existe una marginal participación de empresas como “Convergia” para llamadas a larga distancias, además de empresas de servicios de comunicaciones rurales y empresas que brindan servicios de televisión por cable operando, estas últimas, principalmente en provincias.

¹⁷ A través de la solicitud de transparencia de información pública de Osiptel.

Cuadro 3.10 Empresas de TELECOM-AFIN de las que se recibió información de estados financieros por parte de Osiptel*

Empresa	2008	2010	2012
América Móvil Perú	SI	SI	SI
Americatel Perú	NO	SI	SI
Directv Perú	NO	SI	SI
Gilat to Home Perú	NO	SI	SI
Infoductos y Telecomunicaciones del Perú	NO	NO	NO
Level 3 Perú	NO	NO	SI
Nextel del Perú	SI	SI	SI
Telefónica del Perú	SI	SI	SI
Telefónica Móviles	SI	SI	SI
Telefónica Multimedia	NO	SI	SI

Fuente: Osiptel.

*/ La solicitud de información de los estados financieros de las empresas correspondió a los años que aparece en el cuadro. La información de los años intermedio (2007, 2009, 2011) se encuentra en los mismos estados anuales. Así, en la del 2008, se encuentra también los balance de la del 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Ante ello se decidió seguir otro criterio para poder inferir la evolución de las operaciones de los servicios de telecomunicaciones de las empresas de TELECOM-AFIN. El criterio fue tomar las variaciones anuales (2008-2012) del gasto de servicios de telecomunicaciones por parte de las familias, según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

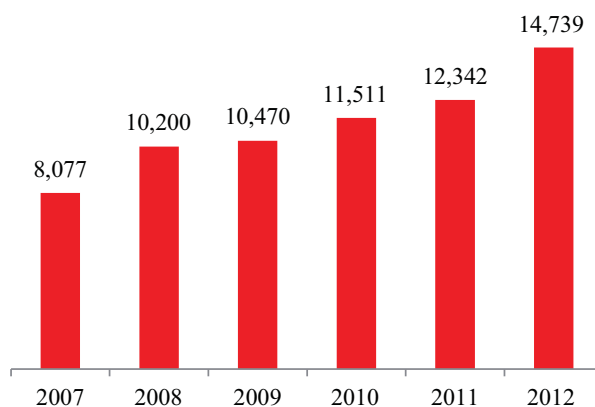
Así, a partir del monto del gasto de consumo del año 2007 (S/. 8,077 millones) tomado de la TIP (2007), se extrapola hacia adelante en base a las variaciones extraídas de la ENAHO de los gastos de consumo de telecomunicación como una proxy de las ventas de las empresas de TELECOM-AFIN.

En el gráfico 3.11 se ilustra los valores del consumo estimado de los servicios de telecomunicación que proveen las empresas de TELECOM-AFIN.

Este consumo de servicios de telecomunicaciones a las empresas TELECOM-AFIN ha tenido un incremento promedio anual (2008-2012) del 13% alcanzando en el último año, 2012, un total de S/. 14,739 millones.

Gráfico 3.11 Proxy de ventas (o consumo de las industrias y las familias) de los servicios de telecomunicaciones de las empresas TELECOM-AFIN

(En millones de S/.)



Fuente: TIP (2007), ENAHO (2008-2012)

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Para medir el impacto de las actividades de inversión y operación de las empresas de TELECOM-AFIN, deflactamos el valor de la inversión en telecomunicaciones por el deflactor de la inversión privada, mientras que el consumo de telecomunicaciones a las empresas de TELECOM-AFIN lo expresamos también en términos reales dividiendo el valor del consumo de cada año por el IPC.

De esta forma, todo impacto producido por la inversión y las operaciones del sector de telecomunicaciones de AFIN debe ser entendido en términos reales a precios constantes del año 2007.

A partir de la TIP (2007) se estimó que el impacto directo del sector telecomunicaciones de AFIN fue de S/. 5,734 millones en el 2007, mientras que su impacto indirecto más inducido sumó S/. 8,356 millones en ese año.

Así, el efecto de las inversiones y de las operaciones en telecomunicaciones impactó directamente en el VAB de las empresas asociadas a AFIN e indirecta e inducidamente en el VAB de otros sectores de la economía.

En el 2012, el aporte directo estimado por parte de las empresas asociadas a AFIN sumó los S/. 8,602 millones a precios del 2007, y el aporte de otros sectores fue de S/. 12,805 millones, dando un total S/. 21,407 millones (véase cuadro 3.11).

Cuadro 3.11 Impacto económico de las empresas de TELECOM-AFIN

						Como Porcentaje del:		
	Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total		Año	% del Total
PBI (MM. S/. Del 2007)	2007	5,734	2,174	6,182	14,090	PBI	2007	4.42%
	2008	6,426	2,538	7,738	16,702		2008	4.79%
	2009	6,563	2,602	7,637	16,802		2009	4.78%
	2010	6,562	2,672	8,660	17,894		2010	4.71%
	2011	7,760	2,804	8,064	18,627		2011	4.61%
	2012	8,602	3,204	9,601	21,407		2012	5.01%
Part. Media %		39.5%	15.2%	45.4%	100%	Media %		4.72%
Empleo (En Miles)	2007	137	76	373	586	PEA Ocupada	2007	4.13%
	2008	161	89	444	695		2008	4.80%
	2009	161	91	447	698		2009	4.73%
	2010	173	95	477	744		2010	4.93%
	2011	178	99	497	775		2011	5.06%
	2012	203	114	574	890		2012	5.73%
Part. Media %		23.1%	12.8%	64.1%	100%	Media %		4.90%
Impuestos (MM. S/. Del 2007)	2007	1,181	255	964	2,400	Impuestos	2007	10.14%
	2008	1,390	290	1,161	2,840		2008	10.80%
	2009	1,387	307	1,169	2,863		2009	11.02%
	2010	1,492	295	1,251	3,038		2010	10.75%
	2011	1,544	314	1,307	3,165		2011	10.50%
	2012	1,763	355	1,516	3,635		2012	11.31%
Part. Media %		48.8%	10.1%	41.1%	100%	Media %		10.75%

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

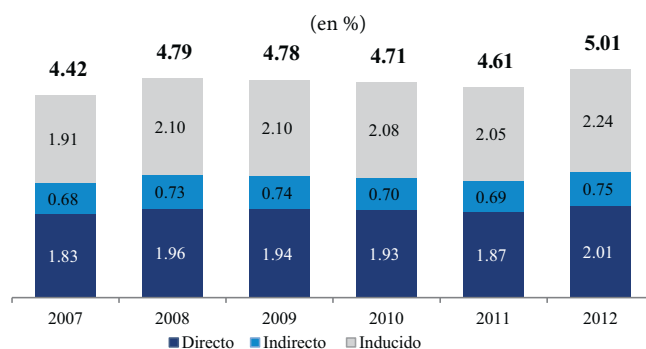
En términos porcentuales, el aporte directo de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN al PBI se ha mantenido entre 1.8% y 2.0% del PBI peruano entre el 2007 y el 2012. Por otro lado, su aporte indirecto más inducido representó entre el 2.6% y el 3.0% del PBI.

Estos efectos generan un impacto total de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN de entre el 4.4% y 5.0% del PBI (véase gráfico 3.12). Es decir, por cada S/. 1 millón de valor agregado que se produce de forma directa por las empresas de TELECOM-AFIN a causa de sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 2.5 millones en la economía, esto es, S/. 1.5 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido.

Las actividades económicas de las empresas de TELECOM-AFIN producen una serie de encadenamientos significativos en el sector servicios en general.

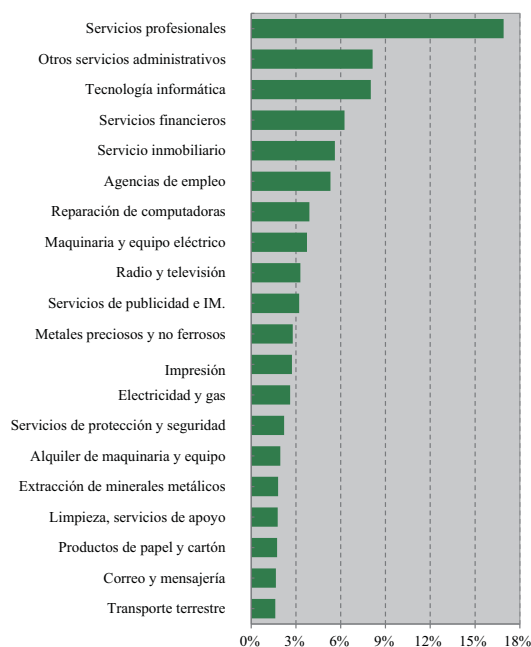
En promedio, entre el 2007 y el 2012, las actividades de inversión y operación de las empresas de telecomunicaciones han impulsado la producción de servicios profesionales, otros servicios administrativos, tecnología informática, servicios financieros, servicios inmobiliarios, en ese orden (véase gráfico 3.13).

Gráfico 3.12 Impacto sobre el PBI de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Gráfico 3.13 Actividades productivas impulsadas indirectamente por las inversiones y operaciones de las empresas de TELECOM-AFIN



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

En cuanto al impacto sobre el empleo, el empleo directo generado por las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN se ha incrementado en los años de estudio. En el 2007, el empleo ocupado estimado en las empresas de TELECOM-AFIN alcanzaba los 137 miles empleados (1.0% de la PEA ocupada en el Perú en el 2007 y el 96% del empleo total del sector telecomunicaciones de todas las empresas en el país)¹⁸. En tanto, el empleo generado en otros sectores alcanzó los 448 mil empleados en el 2007, representando el 3.2% de la PEA ocupada. En suma, las actividades de inversión y de operación de telecomunicaciones generado por las empresas de este sector de AFIN generaron un total de 586 mil empleos en el Perú (4.13% de la PEA ocupada) en el 2007. En el 2012, en tanto, el empleo directo generado por estas empresas fue de 203 mil y el empleo en otros sectores (por los efectos indirectos más inducidos) fue de 687 mil empleos, llegando el total de empleo generado a ser 5.73% de la PEA ocupada.

En relación a los ingresos fiscales generados por los impuestos a la producción, se estimó que el aporte directo de las empresas de telecomunicaciones de AFIN fue S/. 1,181 millones en el 2007 y de S/. 1,763 millones en el 2012. El aporte indirecto más inducido en los otros sectores también aumentó los impuestos a la producción de S/. 1,219 millones en el 2007 a S/. 1,872 millones en el 2012. En cifras relativas, entre el 2007 y 2012 los impuestos directos aportaron entre 5.0% y 5.5% del total de impuestos a los productos, y considerando el efecto indirecto e inducido, el monto se incrementa a entre 10.1% y 13.1%.

El cuadro 3.12 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las empresas de TELECOM-AFIN.

Cuadro 3.12 Resumen del impacto económico de las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión TELECOM - AFIN	1,818	1,947	2,219	1,836	2,032	2,239
2. Operación TELECOM - AFIN	8,077	9,642	9,615	10,412	10,799	12,442
3. Total (1+2) TELECOM - AFIN	9,895	11,589	11,834	12,248	12,831	14,681
4. Aporte en el PBI	14,090	16,702	16,802	17,894	18,627	21,407
5. Empleo (En miles)	586	695	698	744	775	890
6. Impuestos a la Producción	2,400	2,840	2,863	3,038	3,165	3,635

*/ Los datos del 1 - 4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

¹⁸ Según la TIP (2007) la PEA ocupada en telecomunicaciones fue de 142,024 trabajadores en el 2007.

Nota 4

Importancia de las empresas de TELECOM-AFIN en el Perú

Las empresas de TELECOM-AFIN juegan un papel muy importante en la industria de telecomunicaciones en el Perú. El crecimiento del 2007 al 2012 es significativo, con una tasa promedio del 8.6% anual. Las pocas empresas de telecomunicaciones que no son asociadas a AFIN presentan, contrariamente, una tendencia negativa la cual estaría explicada por la mayor penetración de las empresas de AFIN al interior del país. Las empresas de TELECOM-AFIN son determinantes para el avance del sector de telecomunicaciones en el país.

Cuadro 3.13 Valor Agregado Bruto (VAB) del sector telecomunicaciones
(Millones del S/. de 2007)

Industria de Telecomunicaciones	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresas -AFIN	5,734	6,426	6,563	6,562	7,760	8,602
Otras Empresas	228	222	223	200	219	189
Total Nacional	5,962	6,649	6,786	6,762	7,979	8,791

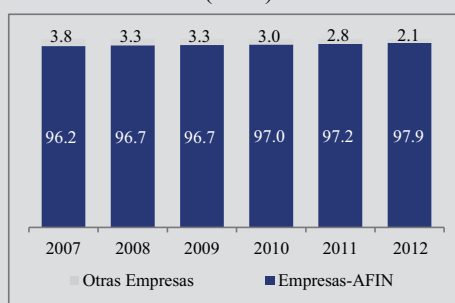
Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), INEI

El VAB de las Empresas-AFIN constituye el aporte directo de las empresas de TELECOM-AFIN estimados en este estudio. El resto de la tabla se construyó tomando el VAB Nacional del sector de Telecomunicaciones encontrado en la TIP del 2007, para los siguientes años, el VAB Nacional de Telecomunicaciones se aproximó con las variaciones reales de subsector de telecomunicaciones publicado por el INEI. Otras empresas de telecomunicaciones fueron deducidas por diferencia.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

En términos relativos, las empresas asociadas a AFIN alcanzaron, en promedio, un nivel de 97% de participación en la industria de telecomunicaciones durante el periodo 2007-2012. Se observa un incremento sostenido de la importancia sobre el sector.

Gráfico 3.14 Importancia de las empresas de TELECOM-AFIN en el sector de telecomunicaciones en el Perú
(En %)



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), INEI.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

3.2.3. Refinación de Petróleo

Dentro de las empresas asociadas a AFIN se encuentra el Grupo Repsol. El Grupo Repsol está integrado por varias empresas relacionadas con el sector hidrocarburos. Dichas empresas se dedican a la exploración, producción, refinación, comercialización, transporte y distribución de hidrocarburos. Para este trabajo nos enfocaremos sólo en la actividad de refinación de petróleo. La razón de enfocarnos sólo en esta empresa responde a la disposición de información y a la menor complejidad que existe para estimar su aporte macroeconómico evitando la doble contabilidad que distorsionaría los cálculos.

Por una parte, en el tema de la disponibilidad de información, Repsol opera la Refinería La Pampilla la cual publica sus estados financieros auditados todos los años. Por otra parte, en el tema de la complejidad de los cálculos, Repsol presenta actividades de *Upstream* y *Downstream*¹⁹, en la primera, Repsol participa en 28 bloques de exploración y producción de petróleo y gas, en la segunda, Repsol integra las actividades, además de refinación, las de gas licuado de petróleo, química y nuevas energías. Esta gran diversidad de actividades que han cambiado con los años y en algunas de las cuales participa en asociación con otras empresas hacen muy difícil realizar los cálculos y estimados que se precisan para este estudio.

En este estudio, por lo tanto, nos concentramos en las actividades de refinación de petróleo de la “Refinería La Pampilla” (RELAPASA), la cual constituye un componente importante del abastecimiento de energía del país.

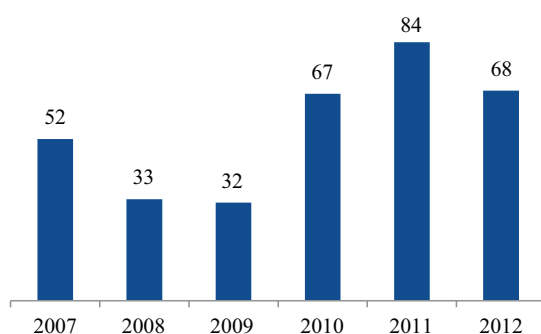
Según información de sus estados financieros auditados, la empresa de refinación de petróleo asociado a AFIN (REFINACIÓN-AFIN) ha acumulado una inversión de S/. 336 millones entre el 2007 y el 2012. La tasa de crecimiento promedio de la inversión fue alrededor del 15% anual para esos años. El 2009 fue el año de menor monto invertido, probablemente por efectos de la crisis económica internacional, contrario, sin embargo, al monto invertido en el 2011 que alcanzó su monto record de S/. 84 millones (véase gráfico 3.15).

RELAPASA ha ejecutado distintos proyectos de inversión, con el objetivo de incrementar sus operaciones y alcanzar una mayor eficiencia. En el 2008 se terminó de construir el terminal marítimo N°3, en los años 2007 – 2012 se ha invertido también en la ampliación de la planta y en las compras de tanques para el almacenamiento de productos, principalmente.

¹⁹ *Upstream* integra las actividades de exploración y producción de petróleo, *Downstream*, en tanto, integra las actividades de refinación de petróleo, marketing, química, gas licuado de petróleo y de nuevas energías.

Esta información ha generado que se asuma una distribución de la inversión de RELAPASA que se presenta en el cuadro 3.14. Entre el 2007-2008 se estima una participación del 50% de la construcción que responde a la construcción del terminal marítimo señalado. Se incorpora además la adquisición de otros productos metálicos diversos y productos metálicos de uso estructural con distintas participaciones.

Gráfico 3.15 Inversión total de la empresa de refinación de petróleo asociada a AFIN
(En millones de S/.)



Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).

La información de inversión corresponde a la empresa "Refinería La Pampilla" obtenidas de sus Estados Financieros descargados de la SMV (<http://www.smv.gob.pe/>)

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Cuadro 3.14 Composición asumida de la inversión de la empresa de refinación de petróleo asociada a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2008	Participación (%) 2009-2012
Otros productos metálicos diversos	40.0	80.0
Productos metálicos para uso estructural	10.0	20.0
Construcción	50.0	--
Total	100.0	100.0

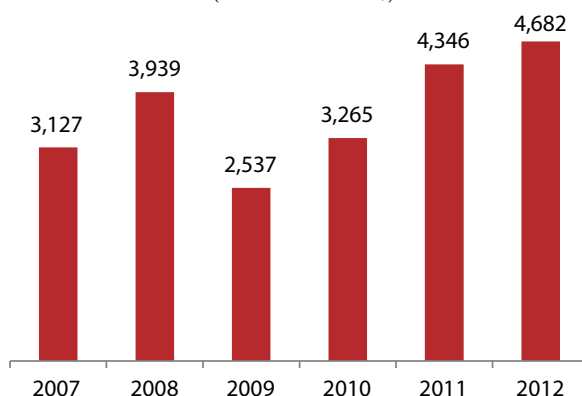
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Además de las cifras de inversión consideramos las cifras de operación de la empresa de REFINACIÓN-AFIN. Los datos de operación corresponden a los ingresos operativos de la empresa entre los años 2007-2012.

En el gráfico 3.16 se presenta la evolución de los ingresos operativos de la empresa la cual ha presentado un crecimiento promedio anual de 12%. El monto promedio facturado por la empresa se ha encontrado alrededor de los US\$ 3,600 millones. El monto más bajo se observó en el 2009 (US\$ 2,537 millones) mientras que el más alto en el 2012 (US\$ 4,682 millones).

Gráfico 3.16 Ingresos operativos de la empresa de REFINACION-AFIN

(En millones de US\$)



Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Las cifras de inversión y ventas de RELAPASA fueron deflactadas usando el deflactor de la inversión privada, y el índice de precios a los combustibles²⁰, respectivamente.

Los resultados del impacto de la inversión y operación de RELAPASA se presentan en el cuadro 3.15. En el 2007 el impacto directo en el PBI de la empresa fue de S/. 796 millones mientras que su impacto indirecto e inducido fue mucho mayor: S/. 3,704 millones y S/. 3,980, respectivamente. Para el 2012, los valores a precios del 2007 crecieron proporcionalmente. Si se analiza de forma promedio y de manera relativa se puede decir que entre el 2007-2012, el aporte directo fue 0.2% del PBI, mientras que el aporte indirecto fue de 1.1% y el inducido 1.2% (véase gráfico 3.17). Esto quiere decir que por cada por cada S/. 1 millón de valor agregado que produce de forma directa RELAPASA en sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 10 millones en la economía, esto es, S/. 9 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido. Este “efecto multiplicador” es sumamente elevado y el mayor de entre los sectores que forman parte de este estudio.

²⁰ Serie que se encuentra en el anexo de este estudio.

Las actividades económicas de RELAPASA usan como insumo principalmente la producción del sector de extracción de hidrocarburos.

Así, como se puede observar en el gráfico 3.18, el impacto de las inversiones más las operaciones de la empresa de refinación incrementan indirectamente y en mayor proporción a la extracción de petróleo y gas natural, esto quiere decir, que de toda la producción indirecta generada por las actividades de la empresa de refinación, el 63% corresponde a la producción de petróleo crudo y gas. El encadenamiento productivo afecta además a las actividades de apoyo a la extracción de hidrocarburos, servicios profesionales, servicios financieros, transporte terrestre, entre otros.

Cuadro 3.15 Impacto económico de la empresa de REFINACIÓN-AFIN

						Como Porcentaje del:		
		Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total		
PBI (MM. S/. Del 2007)	2007	796	3,704	3,980	8,480	PBI	2007	2.66%
	2008	995	4,611	4,957	10,564		2008	3.03%
	2009	773	3,579	3,848	8,200		2009	2.33%
	2010	831	3,862	4,151	8,844		2010	2.33%
	2011	978	4,546	4,885	10,409		2011	2.58%
	2012	1,031	4,783	5,141	10,954		2012	2.56%
Part. Media %		9.4%	43.7%	46.9%	100%	Media %		2.58%
Empleo	2007	526	1,179	9,276	10,981	PEA Ocupada	2007	0.77%
	2008	558	1,204	9,698	11,460		2008	0.79%
	2009	553	1,195	9,617	11,365		2009	0.77%
	2010	583	1,303	10,265	12,151		2010	0.81%
	2011	550	1,233	9,693	11,476		2011	0.75%
	2012	531	1,168	9,294	10,993		2012	0.71%
Part. Media %		4.8%	10.6%	84.5%	100%	Media %		0.77%
Impuestos (MM. S/. Del 2007)	2007	1,081	81	625	1,787	Impuestos	2007	7.55%
	2008	1,352	99	778	2,229		2008	8.48%
	2009	1,050	78	604	1,731		2009	6.66%
	2010	1,129	86	651	1,866		2010	6.60%
	2011	1,328	101	767	2,196		2011	7.28%
	2012	1,400	105	807	2,312		2012	7.20%
Part. Media %		60.6%	4.5%	34.9%	100%	Media %		7.30%

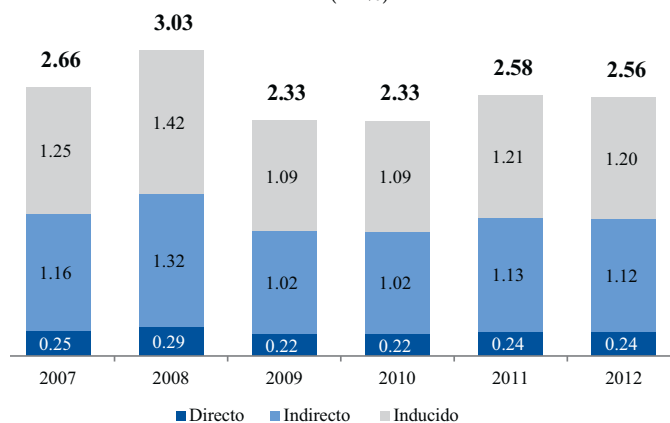
*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Gráfico 3.17 Aporte porcentual del impacto sobre el PBI de la empresa de refinación de petróleo asociada a AFIN

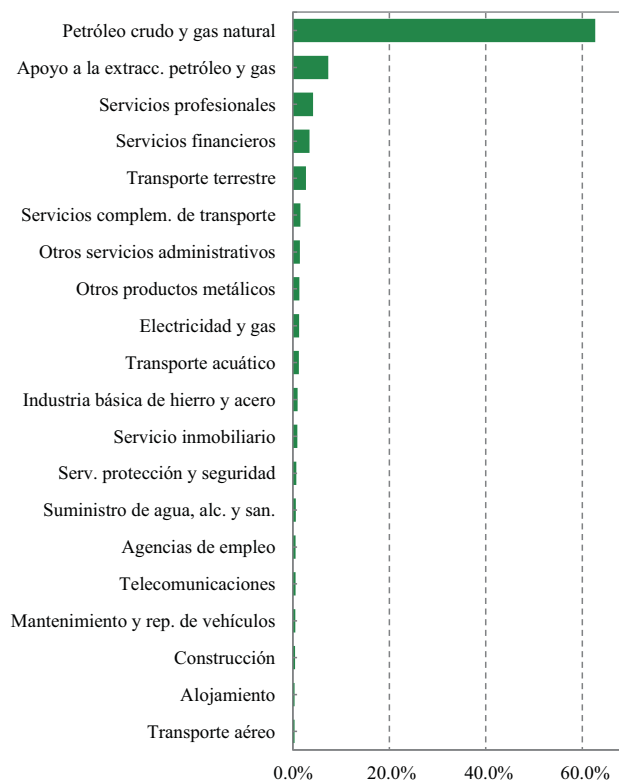
(En %)



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Gráfico 3.18 Actividades productivas impulsadas indirectamente por las inversiones y operaciones de la empresa de REFINACIÓN-AFIN



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Respecto a la generación del empleo, el empleo directo en el año 2007 fue de 526 empleados, mientras que el empleo indirecto generado fue 1,179 empleos e inducidamente 9,279 empleos en el 2007. Para el 2012 la creación de empleo se ha mantenido relativamente estable. Esto en promedio indica que el impacto total de las actividades de RELAPASA fue en promedio de 11 mil empleos, cifra que representa el 0.77% de la PEA ocupada (véase cuadro 3.15.)

Finalmente, respecto a los impuestos a la producción, se puede decir que la recaudación directa es significativamente más alta que la recaudación por los efectos indirectos e inducidos. En promedio, en el periodo 2007-2012, el impuesto recaudado de forma directa fue de S/. 1,223 millones anuales, en cambio el indirecto fue de S/. 92 millones y el inducido de S/. 705 millones.

La mayor recaudación desde el lado directo responde a que los combustibles están afectados en parte por el impuesto selectivo al consumo. Según la TIP (2007) el subsector de refinación de petróleo es el que más impuesto a la producción paga. El total de impuesto a la producción recaudados en promedio por efectos de las actividades de inversión y operación de RELAPASA es de 7.3% del total de impuestos a la producción recaudados.

El cuadro 3.16 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las empresas de REFINACIÓN-AFIN.

Cuadro 3.16 Resumen del impacto económico de la empresa de refinación de petróleo asociada a AFIN*

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión REFINACIÓN - AFIN	52	32	31	64	78	61
2. Operación REFINACIÓN - AFIN	9,785	12,237	9,501	10,215	12,019	12,672
3. Total (1+2) REFINACIÓN - AFIN	9,837	12,269	9,531	10,279	12,097	12,732
4. Aporte en el PBI	8,480	10,564	8,200	8,844	10,409	10,954
5. Empleo (En miles)	11	11	11	12	11	11
6. Impuestos a la Producción	1,787	2,229	1,731	1,866	2,196	2,312

*/ Los datos del 1-4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

Nota 5

Importancia de las empresas de REFINACIÓN-AFIN en el Perú

La Industria de Refinación de Petróleo está compuesta por siete refinerías: La Pampilla, Talara, Conchán, El Milagro, Iquitos, Pucallpa y Shivityacu. No obstante, el Valor Agregado Bruto (VAB) de La Pampilla (RELAPASA) alcanzó en promedio los S/. 901 millones del total sectorial de S/. 2,234 en el periodo 2007-2012. En ambas cosas el VAB ha presentado un crecimiento positivo, el incremento acumulado entre los años 2007 y 2012 asciende a 29.5% y 52.4%, respectivamente. Es importante mencionar que el crecimiento del VAB en RELAPASA ha sido sostenido, con excepción de año 2008, a diferencia del resto de industrias que han presentado fluctuaciones importantes.

Cuadro 3.17 Valor Agregado Bruto (VAB) de las industrias de refinación de petróleo
(Millones de S/. del 2007)

Industrias de Refinación de Petróleo	2007	2008	2009	2010	2011
Empresas -AFIN	796	995	773	831	978
Otras Industrias	923	808	1,530	1,798	1,535
Total Nacional	1,719	1,803	2,302	2,629	2,512

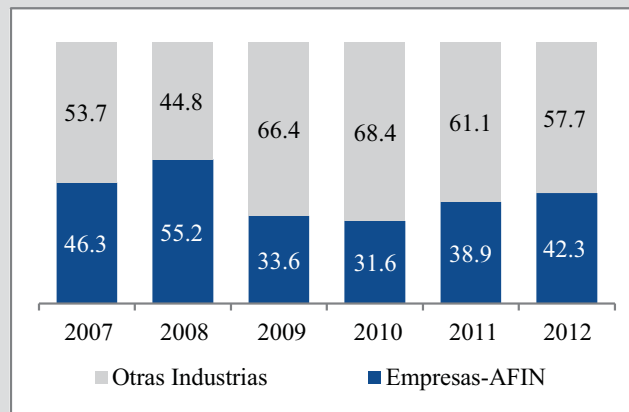
Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), Ministerio de la Producción (PRODUCE)

El VAB de las Empresas-AFIN constituye el aporte directo de las empresas de E&G-AFIN estimados en este estudio. El resto de la tabla se construyó tomando el VAB Nacional encontrado en la TIP del 2007, para los siguientes años, el VAB Nacional se aproximó con las variaciones reales de subsector de refinación de petróleo publicado por PRODUCE. Otras Industrias fueron deducidas por diferencia.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

En términos relativos, la REFINACIÓN-AFIN representa en promedio el 42.3% del sector entre el periodo 2007-2012, llegando a un máximo en el año 2008 con una participación de 55.2%.

Gráfico 3.19 Importancia de las empresas de REFINACIÓN-AFIN en la industria de refinación de petróleo en el Perú
(En %)



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007), Ministerio de la Producción (PRODUCE)
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

3.2.4. Infraestructura de Transporte

Las empresas de infraestructura de transporte asociadas a AFIN están distribuidas en los subsectores aeropuertos, puertos, carreteras y ferrocarriles.

3.2.4.1. Aeropuertos

La red aérea nacional cuenta con 136 aeródromos, de los cuales 71 son de propiedad estatal y 65 son de propiedad privada.

De los públicos, 25% se encuentran concesionados (18 aeropuertos). El primero en concesionarse fue el Aeropuerto Jorge Chávez a Lima Airport Partners en el 2001.

Más adelante, en el 2006, se concesionó un primer grupo de aeropuertos regionales a Aeropuertos del Perú y en el 2010 se concesionó un segundo grupo de aeropuertos regionales a Aeropuertos Andinos del Perú. Los tres concesionarios son actualmente asociados de AFIN.

Cuadro 3.18 Empresas concesionarias de aeropuertos asociadas a AFIN

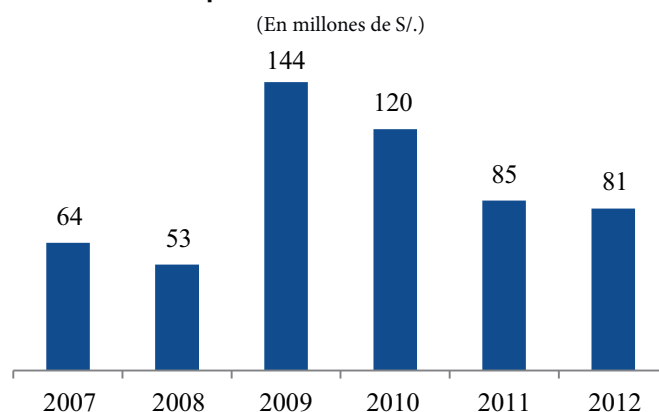
Concesionaria	Aeropuertos/ Departamento	Año de Inicio de la Concesión
Lima Airport Partners	Lima - Provincia Callao (Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)	2001
Aeropuertos del Perú	Cajamarca Chiclayo Cachapoyas Huaraz Iquitos Pisco Piura Pucallpa Talara Tarapoto Trujillo Tumbes	2006
Aeropuertos Andinos del Perú	Arequipa Ayacucho Juliaca Puerto Maldonado Tacna	2010

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Para este sector se pudo obtener información para las tres empresas aeroportuarias asociadas a AFIN (AERO-AFIN, en lo sucesivo). La inversión reportada asciende a un monto acumulado total de S/. 547 millones en el transcurso del periodo comprendido entre los años 2007 y 2012.

Se puede observar sin embargo, que la serie de inversiones es bastante volátil a consecuencia de la presencia de grandes proyectos de remodelación en determinado años. Para propósitos del cálculo, la serie de inversiones se corrigió por precios utilizando el deflactor de inversiones (Véase Anexo).

Gráfico 3.20 Inversiones totales de las empresas concesionarias de aeropuertos asociadas a AFIN



Fuente: OSITRAN
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Las inversiones corresponden a los proyectos de la modernización y ampliación de las instalaciones y de las pistas de aterrizaje. Por esta razón, para calcular el impacto de las inversiones de este sector se consideró que el 100% correspondían a inversiones en construcción. En específico se puede encontrar los siguientes proyectos de infraestructura: las ampliaciones de las Plataformas norte y sur del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJC), la construcción de calles de salida rápida de aviones en el AIJC, el inicio del Proyecto de Modernización del Aeropuerto Internacional de Pisco, las mejoras las vías de accesos de los aeropuertos, entre otros proyectos de mejora y mantenimiento de infraestructura en todos los aeropuertos regionales.

Cuadro 3.19 Composición asumida de la inversión de las empresas concesionarias de aeropuertos asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2012
Construcción	100.0
Total	100.0

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

La TIP 2007 dentro de sus subsectores incluye la cuenta: servicios de transporte aéreo de pasajeros²¹ y servicios complementarios de transporte²², la cual contabiliza las relaciones que tiene el uso del aeropuerto con el resto de la economía.

²¹ Correspondiente al código 039003001

²² Correspondiente al código 039005

Para calcular el monto correspondiente al servicio de transporte aéreo de pasajeros que corresponde a las empresas asociadas a AFIN se ponderó el total por la participación de éstas empresas en el tráfico de pasajeros nacional en el año 2007. Para los siguientes años, se utilizó la variación anual de pasajeros como la tasa de variación real en el monto calculado para el 2007 (véase cuadro 3.20). Así, se logra obtener una serie en soles constantes del 2007.

Para calcular los servicios complementarios de transporte se utilizó la información reportada en las memorias anuales de LAP y OSITRAN sobre los ingresos operativos, así se consiguieron los datos para LAP y AdP para el 2007. Para completar la información de AAP, se estimó que los ingresos eran proporcionales a los de AdP según su participación en tráfico de pasajeros.

Cuadro 3.20 Tráfico de pasajeros nacionales y extranjeros en los aeropuertos concesionados a empresas asociadas a AFIN

(En miles de personas)

Concesionaria	2007	2008	2009	2010*	2011	2012
LAP ¹	6,996	7,636	8,039	8,858	10,678	12,098
ADP	--	1,110	1,925	2,445	2,962	3,440
AAP	--	--	--	--	1,766	2,075
Total	6,996	8,746	9,964	11,304	15,406	17,613
Var%	--	25%	14%	13%	36%	14%

1/ El total no considera los pasajeros en tránsito.

*/ El dato del 2010 fue aproximado por la variación del primer trimestre del 2010 respecto al mismo trimestre 2009. Esto se asumió debido a que no fue publicado el boletín del cuarto trimestre del 2010 (que agrega el dato anual) ni tampoco, para ningún trimestre, del año 2011.

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Considerando los cálculos anteriores de inversiones y de servicios de transporte de pasajeros y sobre la base de la información de la TIP 2007, se pudo estimar el impacto de AERO-AFIN sobre el PBI, el empleo y los impuestos (Cuadro 3.21).

En primer lugar, se estima que el impacto total por las actividades de inversión y operación de los AERO-AFIN en promedio han contribuido con el 0.25% del PBI entre el 2007 y 2012. Siendo el 2009 el año con mayor impacto a consecuencia de las mayores inversiones realizadas durante ese año. Como se puede esperar, el efecto inducido representa la mayor parte del impacto. En promedio, el efecto inducido representa el 48.0% del efecto total, mientras que el efecto indirecto solo el 26.7% y el efecto directo solo el 25.3%.

Sobre el empleo, el impacto es similar que sobre el PBI, pues genera anualmente 37 mil empleos en promedio (sumando el impacto directo + indirecto + inducido), lo que es equivalente al 0.25% de la PEA ocupada nacional. En este caso, el efecto inducido es aún mayor. Se calcula que el 67.3% del efecto total es inducido por la actividad aeroportuaria, el efecto indirecto constituye el 23.1% y el efecto directo 9.6%.

Por último, para el impacto sobre los impuestos a la producción, se estima que durante el periodo de análisis el sector contribuyó, en promedio, con 0.39% de la recaudación. El efecto inducido representa el 63.9% del efecto total y el efecto indirecto y el directo representan el 22.6% y 13.5%, respectivamente.

Cuadro 3.21 Impacto de los aeropuertos concesionados a empresas asociadas a AFIN

						Como Porcentaje del:			
		Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total			
								Año	% del Total
PBI (MM. S/. Del 2007)	2007	189	194	353	736	PBI	2007	0.23%	
	2008	191	186	348	725		2008	0.21%	
	2009	217	273	455	945		2009	0.27%	
	2010	230	265	459	954		2010	0.25%	
	2011	273	271	502	1,046		2011	0.26%	
	2012	290	278	524	1,093		2012	0.26%	
	Part. Media %	25.3%	26.7%	48.0%	100%		Media %	0.25%	
Empleo (En Miles)	2007	3	7	20	30	PEA Ocupada	2007	0.21%	
	2008	3	7	20	29		2008	0.20%	
	2009	3	10	26	39		2009	0.26%	
	2010	4	9	26	39		2010	0.26%	
	2011	4	10	29	42		2011	0.28%	
	2012	4	10	30	44		2012	0.28%	
	Part. Media %	9.6%	23.1%	67.3%	100%		Media %	0.25%	
Impuestos (MM. S/. Del 2007)	2007	12	20	55	87	Impuestos	2007	0.37%	
	2008	12	19	55	86		2008	0.33%	
	2009	14	26	71	111		2009	0.43%	
	2010	14	26	72	112		2010	0.40%	
	2011	17	28	79	124		2011	0.41%	
	2012	18	29	82	129		2012	0.40%	
	Part. Media %	13.5%	22.6%	63.9%	100%		Media %	0.39%	

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El cuadro 3.22 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las empresas de AERO-AFIN.

Cuadro 3.22 Resumen del impacto económico de las AERO-AFIN

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión AERO -AFIN	64	51	139	115	79	72
2. Operación AERO -AFIN	410	416	470	500	594	631
3. Total (1+2) AERO -AFIN	473	466	609	615	673	703
4. Aporte en el PBI	736	725	945	954	1,046	1,093
5. Empleo (En miles)	30	29	39	39	42	44
6. Impuestos a la Producción	87	86	111	112	124	129

*/ Los datos del 1-4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

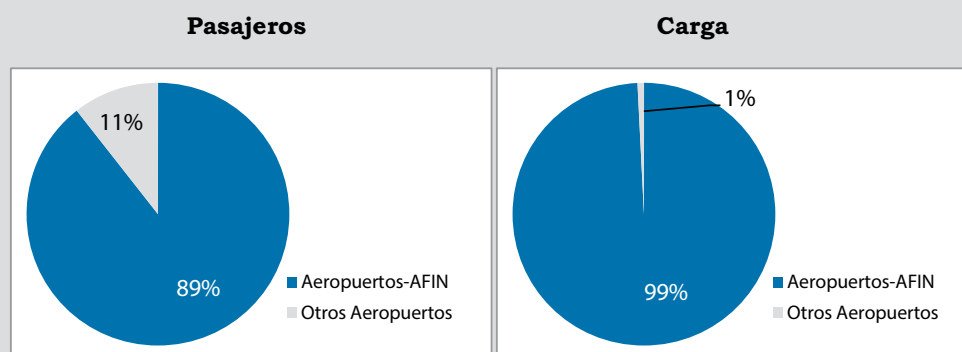
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Nota 6

Importancia de los aeropuertos concesionados a las empresas asociadas a AFIN

Los aeropuertos concesionados, operados por las empresas asociadas a AFIN, registran el mayor flujo de pasajeros y de carga respecto al movimiento total de aeropuertos del Perú. En el 2012, del flujo total de pasajeros nacionales y extranjeros, 89% se registraron en los aeropuertos concesionados a las empresas asociadas a AFIN. En términos de carga, casi el 100% de la carga movilizada se registró en dichos aeropuertos.

Cuadro 3.22-A Porcentaje de movimientos de pasajeros y de carga a nivel nacional, 2012



Fuente: Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC)

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

3.2.4.2. Puertos

El Sistema Portuario Nacional está conformado por un total de 80 terminales portuarios: 55 de ellos son de ámbito marítimo, 22 fluviales y 3 lacustres. De estos 80 puertos, 42 son de propiedad del Estado y 38 de propiedad privada. De aquellos de propiedad del Estado, 10 son administrados por ENAPU S.A y 6 están concesionados. AFIN agrupa a cuatro de las empresas concesionarias de puertos marítimos: APM Terminals Callao S.A., DP World Callao S.R.L. en la provincial constitucional del Callao, Terminal Internacional del Sur S.A. en Arequipa y Terminales Portuarios Euroandinos Paita S.A. en Piura.

Estas empresas iniciaron la concesión en años distintos con compromisos de inversión que integra el diseño, construcción, conservación y explotación de cada puerto. En el siguiente cuadro se presenta las cuatro empresas de concesionarias de puertos asociadas a AFIN (PUERTOS-AFIN) y el año de inicio de la concesión.

Cuadro 3.23 Empresas concesionarias de puertos asociadas a AFIN

Concesionaria	Puerto	Departamento	Año de Inicio de la Concesión
APM Terminals Callao	Terminal Norte Multipropósito - Callao	Provincia Constitucional del Callao	2011
DP World Callao	Terminal de Contenedores Muelle Sur Callao	Provincia Constitucional del Callao	2006
Terminales Portuarios Euroandinos Paita	Terminal Portuario de Paita	Piura	2009
Terminal Internacional del Sur S.A.-TISUR	Terminal portuario de Matarani	Arequipa	1999

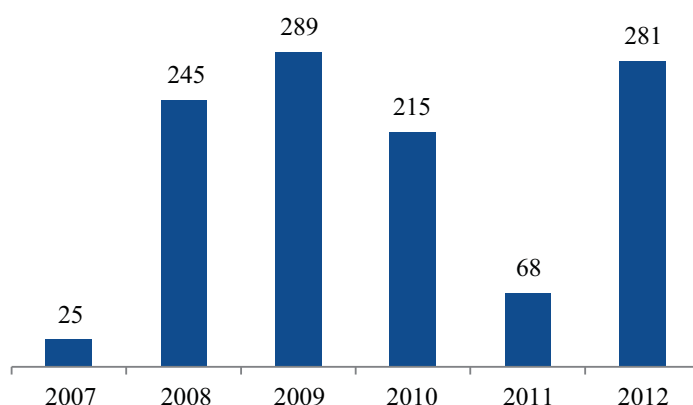
Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El valor nominal de inversión total que acumulan en conjunto las cuatro empresas concesionarias de puertos se presenta en el siguiente gráfico. En él se muestra que la serie de inversión total presenta una dinámica bien marcada, que se explica en parte, porque no en todos los años invirtieron todas las empresas concesionarias. Entre el 2007 y el 2010, la inversión correspondió mayormente a DP World y en algunos años a TISUR.

Entre el 2011 y 2012 participan las cuatro empresas dado que algunas dan inicio a sus operaciones o a su contrato de concesión.

Gráfico 3.21 Inversiones totales de las empresas concesionarias de puertos asociadas a AFIN
(En millones de S/.)



Fuente: Empresas, MTC.

La información de DP World, APM Terminals y TPE corresponden a la información brindada por las propias firmas al IPE en las 'fichas de solicitud de información'. En tanto, la información de TISUR fue obtenida del Anuario Estadístico 2012 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Dicho lo anterior, para estimar el impacto desde el lado de las inversiones de los PUERTOS-AFIN en el PBI, en el empleo, y la recaudación de impuestos tendremos en cuenta dos periodos para el análisis. Uno que toma en cuenta los años 2007 al 2010 y otro que toma en cuenta los años 2011 y 2012.

La razón de estudiar estos dos periodos responde, principalmente, a los cambios que sufren los componentes de inversión ante la participación de nuevas concesionarias en el sector.

Se puede asumir que en el primer periodo (2007-2010) existió, en promedio, una inversión relativamente proporcional estable porque sólo una empresa ejecutó sus gastos de inversión para esos años (DP World) y otra en algunos de esos años (TISUR).

Sin embargo, entre el 2011 y 2012 este supuesto no es necesariamente razonable porque las nuevas empresas asignan sus gastos de inversión en componentes distintos a la inversión de las empresas ya operantes. Por último, los montos de inversión considerados en ambos periodos han sido deflactados a precios del 2007.

Cuadro 3.24 Composición de la inversión asumida por las empresas concesionarias de puertos asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2010	Participación (%) 2011-2012
Maquinaria y equipo eléctrico	6.2%	3.7%
Otras maquinarias y equipos	29.8%	18.0%
Material de Transporte	14.0%	8.4%
Construcción	50.0%	69.9%
Total	100.0%	100.0%

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Para medir el impacto total de los PUERTOS-AFIN, además de considerar los gastos de inversión, se debe agregar las operaciones de las empresas concesionarias por los servicios que se ofrecen en los puertos. Esto se cuantifica usando los ingresos de las empresas de PUERTOS-AFIN como proxy del valor de los servicios que ofrece.

Estos datos, sin embargo, no han estado disponibles para todos los años ni para todas las empresas de PUERTOS-AFIN. La información ha sido aproximada a partir de 3 empresas, la cual estuvo disponible para el año 2012²³. Estas tres empresas fueron: DP World, APM-Terminals y Terminales Portuarios Euroandinos Paita.

A partir del dato de ingreso del año 2012, se extrapoló el ingreso hacia atrás, hasta el año 2007, en base a las variaciones reales de las exportaciones e importaciones de los puertos concesionados. En el cuadro 3.25 se expone los datos en US\$ de las exportaciones e importaciones de cada puerto. Ambas han sido expresadas al tipo de cambio promedio del año y deflactadas con el índice de precios de las exportaciones e importaciones con base 2007 (véase en el anexo los 2 índices).

²³ La información de ingresos fue proporcionada por las propias empresas en base a la 'solicitud de información' enviada por el IPE. Sólo tres de las cuatro empresas de PUERTOS-AFIN respondieron: DP World, APM-Terminals y Terminales Portuarios Euroandinos Paita.

Con la excepción del año 2009, de crisis internacional, el flujo de comercio exterior se ha incrementado a lo largo del periodo 2007-2012. Las exportaciones e importaciones registradas en los puertos marítimos concesionados se incrementaron en 59.8% y 110.87%, respectivamente.

Cuadro 3.25 Valor de las exportaciones e importaciones registradas en los puertos donde operan las empresas de PUERTOS-AFIN

(En millones de US\$)

Puerto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Exportaciones						
Marítima del Callao	10,251	11,414	8,709	11,711	16,647	16,394
Mollendo Matarani	2,318	2,529	1,675	2,436	3,318	2,595
Paita	1,405	1,729	1,447	2,343	3,295	3,342
Total X	13,974	15,672	11,831	16,490	23,260	22,330
Importaciones						
Marítima del Callao	14,809	21,624	16,088	21,065	27,476	30,230
Mollendo Matarani	297	581	329	476	772	1,203
Paita	329	392	315	877	1,202	1,116
Total M	15,435	22,597	16,732	22,417	29,450	32,549
TOTAL X+M	29,409	38,269	28,563	38,907	52,710	54,879

Fuente: ADUANAS-SUNAT

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Luego de tomar en cuenta las inversiones y su composición y la proxy de los ingresos por los servicios de los puertos, se estimó el impacto de PUERTOS - AFIN sobre el PBI, el empleo y los impuestos (Cuadro 3.26).

En cuanto a los impactos totales sobre el PBI, se encontró que las actividades del sector aportaron en promedio 0.22% en el periodo 2007-2012. Respecto al empleo, los efectos han sido similares: entre los años 2007 y 2012 la contribución a la PEA ocupada ascendió a 0.22% en promedio.

El impacto total sobre los impuestos a la producción es el más alto, alcanzando 0.36% en promedio del total en el periodo 2007-2012.

En todos los casos, el efecto inducido es el mayor, seguido del efecto indirecto y del efecto directo.

Cuadro 3.26 Impacto de los puertos concesionados a las empresas asociadas a AFIN

						Como Porcentaje del:			
		Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total			
PBI (MM. S/. Del 2007)		2007	182	152	307	642	PBI	2007	0.20%
		2008	197	260	425	882		2008	0.25%
		2009	166	257	394	817		2009	0.23%
		2010	179	233	382	794		2010	0.21%
		2011	202	192	364	758		2011	0.19%
		2012	204	302	472	978		2012	0.23%
Part. Media %			23.2%	28.7%	48.1%	100%	Part. Media %	0.22%	
Empleo (En Miles)		2007	3	5	18	26	PEA Ocupada	2007	0.18%
		2008	3	9	24	36		2008	0.25%
		2009	3	9	23	34		2009	0.23%
		2010	3	8	22	33		2010	0.22%
		2011	3	7	21	31		2011	0.20%
		2012	3	11	27	41		2012	0.26%
Part. Media %			8.7%	24.4%	66.9%	100%	Part. Media %	0.22%	
Impuestos (MM. S/. Del 2007)		2007	11	17	48	77	Impuestos	2007	0.33%
		2008	12	31	67	110		2008	0.42%
		2009	10	31	62	104		2009	0.40%
		2010	11	28	60	99		2010	0.35%
		2011	13	21	57	91		2011	0.30%
		2012	13	32	74	119		2012	0.37%
Part. Media %			11.8%	26.8%	61.4%	100%	Part. Media %	0.36%	

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El cuadro 3.27 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las empresas de PUERTOS-AFIN.

Cuadro 3.27 Resumen del impacto económico de los PUERTOS-AFIN

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión PUERTOS -AFIN	25	235	279	205	63	251
2. Operación PUERTOS -AFIN	397	427	359	388	440	441
3. Total (1+2) PUERTOS -AFIN	422	662	638	593	503	691
4. Aporte en el PBI	642	882	817	794	758	978
5. Empleo (En miles)	26	36	34	33	31	41
6. Impuestos a la Producción	77	110	104	99	91	119

*/ Los datos del 1-4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

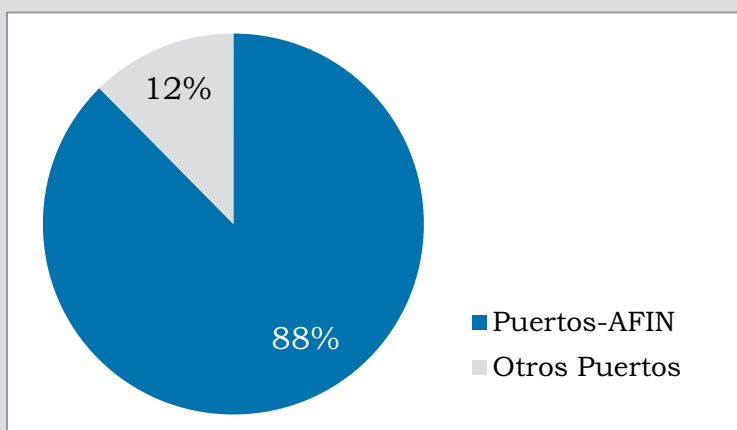
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Nota 7

Importancia de los puertos concesionados a las empresas asociadas a AFIN

Dentro del total de los terminales portuarios en el Perú, el 88% de los movimientos de carga se registraron en los puertos concesionados a empresas asociadas a AFIN.

Grafico 3.21-A : Porcentaje de la carga movilizada en los terminales portuarios en el Perú, 2012



Fuente: Autoridad Portuaria Nacional (APN)
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

3.2.4.3. Carreteras

La Red Vial del Perú a diciembre del 2012 incluía 6,760 rutas que abarcaban una longitud de 149,660 Km. Con respecto a su superficie, 12.5% eran pavimentadas, 81.5% no pavimentadas y 6% se encontraban en proyecto. La red vial se encuentra conformada por tres categorías: Nacional, Departamental y Vecinal (17.7% Nacional, 19.4% Departamental y 62.9% Vecinal). A la fecha hay 15 carreteras concesionadas, de las cuales, 9 concesionarios se encuentran asociados a AFIN (véase el cuadro).

Cuadro 3.28 Empresas concesionarias de carreteras asociadas a AFIN

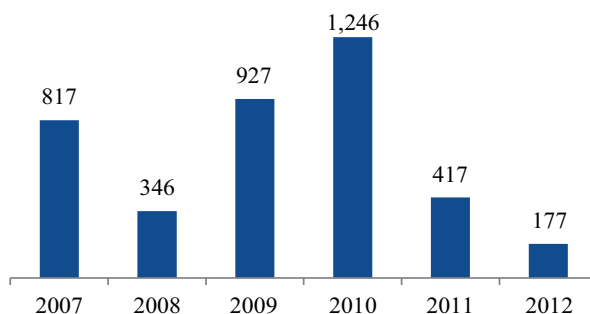
Concesionaria	Carretera	Tramo	Año de Inicio de la Concesión
Autopista del Norte	Red Vial N° 4	Pativilca - Trujillo	2009
Concesionaria IIRSA Norte	--	Paíta - Yurimaguas	2005
Concesionaria Interoceánica Sur - Tramo 2	IIRSA Sur: Tramo 2	Urcos - Inambari	2005
Concesionaria Vial del Perú	Red Vial N°6	Puente Pucusana - Cerro Azul - Ica	2005
Norvial S.A	Red Vial N°5	Ancón - Huacho - Pativilca	2003
Concesionaria Vial del Sur	IIRSA Sur: Tramo 5	Mararani - Azángaro - Ilo	2007
Línea Amarilla	Vía Parque Rimac	Lima	2009
Survial	IIRSA Sur: Tramo 1	San Juan de Marcona - Urcos	2007
Rutas de Lima	Vías Nuevas de Lima	Lima	2012

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Respecto a las inversiones en carreteras de las empresas asociadas a AFIN (CARRETERAS-AFIN, en lo sucesivo), estas han alcanzado un promedio anual de S/. 655 millones entre el 2007 y el 2012. El año de menor inversión se dio en el 2012 con un total de S/. 177 millones. Ello obedecería a que algunos proyectos estarían finalizando la fase de construcción de las carreteras y se ha atrasado la operación de nuevas concesiones. Sobre los gastos de inversión, este estudio ha asumido que el 98.3% ha sido para la construcción de las carreteras y el restante, 1.7%, para materiales de uso estructural (véase cuadro 3.29).

Gráfico 3.22 Inversiones totales de las empresas concesionarias de carreteras asociadas a AFIN

(En millones de S/.)



Fuente: Empresas, OSITRAN, MTC.

La información de inversión de IIRSA Norte, Concesionaria Interoceánica Sur-Tramo 2, Concesionaria Vial del Perú y Concesionaria Vial del Sur fue obtenida de OSITRAN. Los datos de inversión de Norvial y Survial fue obtenida del Anuario Estadístico 2012 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. La inversión de Autopista del Norte brindada por la propia empresa al IPE en las 'fichas de solicitud de información'.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

Cuadro 3.29 Composición asumida de la inversión de las empresas concesionarias de carreteras asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2012
Construcción	98.3%
Productos metálicos para uso estructural	1.7%
Total	100.0%

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Usando el mismo procedimiento ya explicado en otros sectores, las inversiones nominales fueron ajustadas con el deflactor de la inversión. A ello, debería agregarse los ingresos por operación que reciben las empresas concesionarias por los servicios que ofrecen. Ante la falta de dicha información se han tenido que hacer supuestos para estimar el ingreso de las empresas de CARRETERAS-AFIN. A partir de la TIP que revela que la demanda final del subsector 'Construcción de carreteras, calles y caminos, vías férreas, puentes y túneles (obras viales)'²⁴ fue de S/. 3,109 millones, se asumió que el 10% de dicha demanda correspondió a las empresas de CARRETERAS-AFIN en el 2007. A partir de ese monto estimado como base para el 2007, se extrapola hacia adelante usando las variaciones del tráfico de vehículos ligeros y pesados que se registran por las carreteras concesionadas por las empresas asociadas a AFIN.

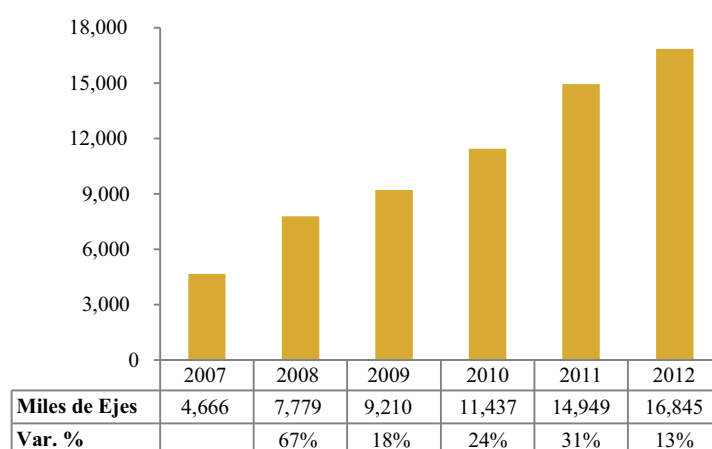
²⁴ Número 037001004

En el gráfico 3.23 se observa la evolución y las variaciones del tráfico de vehículos ligeros y pesados en las carreteras concesionadas a las empresas asociadas a AFIN.

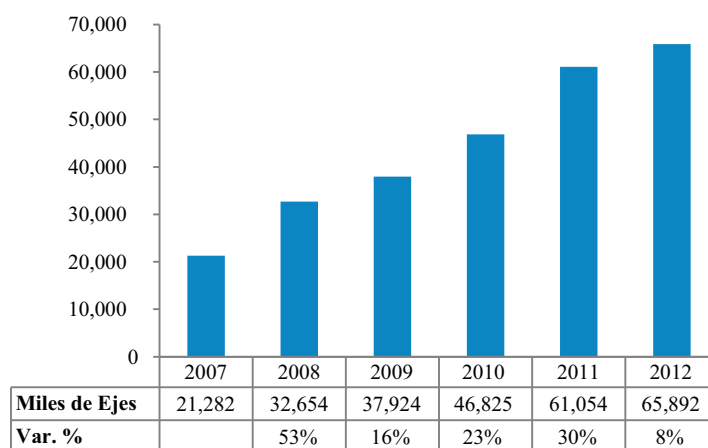
Gráfico 3.23 Tráfico de vehículos ligeros y pesados en las carreteras concesionadas a las empresas asociadas a AFIN

(En miles de ejes cobrables)

Vehículos ligeros



Vehículos pesados



Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Usando las cifras de inversiones y del proxy de ingresos por operación de las empresas de CARRETERAS-AFIN medimos el impacto que éstas tienen sobre la macroeconomía. Se encuentra que el impacto total anual de las carreteras de AFIN sobre el PBI ha sido de entre el 0.41% y el 0.76% entre los años 2007-2012. Debe notarse que dicho impacto total agrega los efectos directo, indirecto e inducido. Si sólo se toma el impacto directo de los servicios e inversiones el impacto en el PBI sería en promedio 0.15% para el periodo.

Respecto al empleo, el impacto total anual osciló entre 0.40% y 0.90% de la PEA ocupada total. Esto quiere decir que entre los años 2007-2012 la construcción de las carreteras de AFIN ha creado anualmente, directa, indirecta e inducidamente, entre 81 mil y 135 mil empleos. Sólo el impacto directo osciló entre 16 mil y 36 mil empleos anuales.

Finalmente, el impacto total en los impuestos a la producción recaudados se situó en promedio en 0.79% en promedio, sustancialmente mayor que la proporción que el sector representa del PBI (0.53%) (véase cuadro 3.30).

Cuadro 3.30 Impacto de las carreteras concesionadas a las empresas asociadas a AFIN

	Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total	Como Porcentaje del:	
						Año	% del Total
PBI (MM. S/. Del 2007)	2007	510	362	843	1,715	2007	0.54%
	2008	372	261	611	1,244	2008	0.36%
	2009	661	467	1,091	2,219	2009	0.63%
	2010	855	604	1,410	2,869	2010	0.76%
	2011	592	414	972	1,978	2011	0.49%
	2012	525	366	861	1,752	2012	0.41%
	Part. Media %	29.8%	21.0%	49.1%	100%	Part. Media %	0.53%
Empleo (En Miles)	2007	22	11	48	81	2007	0.57%
	2008	16	8	35	59	2008	0.40%
	2009	28	14	62	105	2009	0.71%
	2010	36	18	81	135	2010	0.90%
	2011	25	13	56	93	2011	0.61%
	2012	22	11	49	82	2012	0.53%
	Part. Media %	26.7%	13.6%	59.6%	100%	Part. Media %	0.62%
Impuestos (MM. S/. Del 2007)	2007	25	33	132	191	2007	0.81%
	2008	18	24	96	138	2008	0.53%
	2009	33	43	171	247	2009	0.95%
	2010	42	56	221	319	2010	1.13%
	2011	29	38	153	220	2011	0.73%
	2012	26	33	135	195	2012	0.61%
	Part. Media %	13.3%	17.3%	69.4%	100%	Part. Media %	0.79%

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El cuadro 3.31 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las CARRETERAS-AFIN.

Cuadro 3.31 Resumen del impacto económico de las empresas de carreteras asociadas a AFIN

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión CARRETERAS -AFIN	817	332	894	1,188	388	158
2. Operación CARRETERAS -AFIN	311	484	565	698	911	991
3. Total (1+2) CARRETERAS -AFIN	1,128	817	1,459	1,886	1,299	1,150
4. Aporte en el PBI	1,715	1,244	2,219	2,869	1,978	1,752
5. Empleo (En miles)	81	59	105	135	93	82
6. Impuestos a la Producción	191	138	247	319	220	195

*/ Los datos del 1-4 y 6 están expresados en millones de S/. del 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Nota 8

Importancia de las carreteras concesionadas a las empresas asociadas a AFIN

En el 2012, la red vial nacional pavimentada alcanzó los 15,906 km. De dicho total 2,584 km. fueron pavimentados por las empresas concesionarias de carreteras asociadas a AFIN.

Cuadro 3.31-A Red vial nacional pavimentada*, (en Km.)

Red Nacional	Año 2012	Part.
	15,906	100%
Concesionadas por empresas-AFIN	2,584	16%
Otras obras públicas	13,322	84%

* Red vial nacional pavimentada está conformada por las grandes rutas longitudinales (Costa, Sierra y Selva).

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

3.2.4.4. Ferrocarriles

A diciembre del 2012, la red férrea del Perú contaba 8 líneas férreas que abarcan 1,928.8 Km. De estos kilómetros, 77.8% están concesionados (a 3 empresas), el 9.8% no están concesionados y el 12.4% pertenecen al sector privado.

Dentro de la infraestructura ferroviaria pública concesionada destacan 3 empresas asociadas a AFIN: Ferrocarril Transandino, Ferrovías Central Andina y G y M Ferrovías. El Ferrocarril Transandino une los departamentos de Arequipa, Puno y Cusco, mientras que Ferrovías Central Andina une los departamentos de Lima, Pasco y Junín. G y M Ferrovías, por su parte, se encarga de la concesión del sistema eléctrico de transporte masivo de Lima y Callao y, actualmente, de la Línea 1 del Metro de Lima.

Cuadro 3.32 Empresas concesionarias de ferrocarriles asociadas a AFIN

Concesionaria	Ferrocarril	Departamento	Año de Inicio de la Concesión
Ferrocarril Transandino S.A	Ferrocarril del Sur y Sur-Oriente	Arequipa	1999
		Puno	
		Cusco	
Ferrovías Central Andina S.A	Ferrocarril del Centro	Pasco	1999
		Junín	
		Lima	
G Y M Ferrovías S.A	Tren Eléctrico – Línea 1	Lima	2011

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte (OSITRAN).
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

La empresa Ferrovías Central Andina (FCA), asociada a AFIN, es concesionario del tramo ferroviario de la zona del centro del país, no obstante, esta empresa no es operadora. Según lo establecido en el contrato de concesión del año 1999, con el fin de dejar un libre acceso a la red, los servicios de transporte de viajeros y mercancías deben ser realizados por operadores separados. El concesionario FCA estableció la compañía del Ferrocarril Central Andino (FCCA), no asociado a AFIN, para ser el operador que ofrezca estos servicios a su clientela de carga y viajeros. Es el operador FCCA quien comercializa los servicios, luego organiza y controla la circulación de sus trenes²⁵. Por tanto, el único ingreso que recibe la empresa concesionaria FCA es por el peaje que cobra por los flujos de carga y pasajeros que paga el operador FCCA.

²⁵ Citado del Cap. 5 “Análisis de las Características del Sistema Actual de Transporte Ferroviario”. http://www.mtc.gob.pe/portal/logypro/plan_intermodal/Parte1/Capitulos/Cap_5_Analisis_de_las_caract_del_Sis_actual_de_Transp_Ferrov.pdf

Por su parte, Ferrocarril Transandino es concesionario de la vía férrea en el sur y sur oriente de Perú. Esta empresa tiene 3 operadores: PeruRail (vinculado a Ferrocarril Transandino desde el año 1999), así como dos nuevos operadores Inca Rail y Andean Railways, quienes iniciaron sus operaciones en el 2009 y 2010, respectivamente. De estas 3 empresas que operan en Ferrocarril Transandino, sólo PeruRail e Inca Rail son asociados a AFIN por lo que este estudio analizará las actividades de estas dos empresas operadoras más las tres empresas concesionarias señaladas en el cuadro anterior.

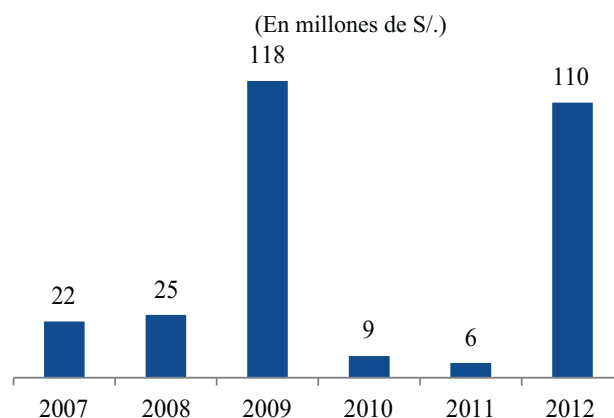
Cuadro 3.33 Empresas operadoras de Ferrocarril Transandino asociadas a AFIN

Operador	Ruta	Año de Inicio de la Operación
Peru Rail	Cusco-Machupicchu y Cusco -Puno	1999
Inca Rail	Ollantaytambo - Machupicchu (Cusco)	2009

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Las inversiones totales de las empresas ferroviarias asociadas a AFIN alcanzaron en el 2012 S/. 110 millones. Entre el 2007 y 2012 la inversión de estas empresas acumularon S/. 290 millones (véase gráfico 3.24), de los cuales se asume que fueron destinados 25% a construcción y 75% a material rodante de transporte (véase cuadro 3.34).

Gráfico 3.24 Inversiones totales de las empresas ferroviarias asociadas a AFIN



Fuente: Empresas, OSITRAN

La información de inversiones de Ferrocarril Transandino y GyM Ferrovías fue obtenida de OSITRAN. En tanto, los datos de inversión de Ferrovías Central Andina fueron brindados por la propia empresa.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Cuadro 3.34 Composición asumida de la inversión de las empresas concesionarias de ferrovías asociadas a AFIN

Componentes de Inversión	Participación (%) 2007-2012
Construcción material de transporte	75%
Construcción	25%
Total	100%

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

La otra parte corresponde a los ingresos por concesión y operación de las empresas de FERROVÍAS-AFIN. Esta se aproximó partiendo del año 2007 a través del valor de la demanda final con una proxy del ingreso por construcción de vías férreas (las que serían atribuidas a las empresas concesionarias), sumadas con la del servicio de transporte de pasajeros en vía férrea y del servicio de transporte de carga en vía férrea (las que serían asumidas a las empresas operarias). Para el valor de la proxy del ingreso por construcción de las vías férreas se asumió que representaban el 2% de la actividad de construcción de “Carreteras, calles y caminos, vías férreas, puentes y túneles (obras viales)”²⁶ ²⁷.

Para el valor del transporte de pasajeros, se asumió que en el 2007 el 96% correspondió a las empresas de FERROVÍAS-AFIN, esto explicado por la cantidad de pasajeros registrados en vías férreas según estadísticas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones²⁸.

La empresa más representativa que registró mayor flujo de pasajeros por vía férrea fue PeruRail. A partir de los movimientos de carga por vía férrea de la TIP (2007), se asumió que el 14% de dicho valor corresponde a las empresas de FERROVÍAS-AFIN, particularmente, PeruRail. El porcentaje restante lo tiene las empresas no asociadas a AFIN, Ferrocarril Central Andino y Southern Copper Corporation.

Los datos de ingresos estimados para los concesionarios y los operarios de las empresas asociadas a AFIN del año 2007 fueron extrapolados hacia adelante hasta el año 2012.

²⁶ Código 037001004

²⁷ El 2% asumido del total del ingreso por producción de la actividad de construcción de “Carreteras, calles y caminos, vías férreas, puentes y túneles (obras viales) fue estimado a partir de los datos de ingresos operativos de Ferrovías Central Andina y Ferrocarril Transandino disponible para el año 2007.

²⁸ Este 96% asumido descuenta el tráfico de Ferrocarril Central Andino, no asociado a AFIN.

El del ingreso de los operarios se hizo con los flujos de pasajeros y de carga de PeruRail y de Inca Rail, en tanto, los ingresos de las empresas concesionarias fue extrapolado por los flujos de carga y de pasajeros de las empresas operarias.

Para el caso de Ferrovías Central Andina se extrapoló por los flujos de pasajero y Carga de Ferrocarril Central Andino. (ver cuadro 3.35).

Cuadro 3.35 Tráfico ferroviario de pasajeros y de carga registrados según empresa, 2007-2012

Tipo	Empresa	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pasajeros (en miles)	Ferrocarril Central Andino *	3	5	4	3	3	3
	PeruRail	1,410	1,517	1,595	1,179	1,548	1,701
	Inca Rail	0	0	10	112	162	227
Carga (Miles TM)	Ferrocarril Central Andino *	1,791	1,828	1,477	1,587	1,939	1,815
	PeruRail	1,105	1,346	1,236	1,283	1,221	1,237

*/ No asociado a AFIN

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Considerando los cálculos anteriores de inversión y flujos de pasajeros y de carga de las empresas ferroviarias asociadas a AFIN, y sobre la base de la información de la TIP 2007, se pudo estimar el impacto de las inversiones y operaciones de las empresas ferroviarias asociadas a AFIN sobre el PBI, el empleo y los impuestos (Cuadro 3.36).

Se estima que, en promedio, el impacto total de la actividad del sector (concesionarias + operarias) ha contribuido con el 0.18% del PBI entre el 2007 y 2012, siendo el 2009 y 2012 el año con mayor impacto, debido a las mayores inversiones realizadas durante esos años. El impacto sobre el empleo es bastante reducido, pues el sector ferroviario genera un limitado número de puestos de trabajo. Respecto al impacto sobre los impuestos, se estima que durante el periodo de análisis el sector ferroviario contribuyó, en promedio, con el 0.31% de la recaudación. Como se puede esperar, el efecto inducido representa la mayor parte del impacto en todos los casos.

Cuadro 3.36 Impacto de las vías férreas concesionadas y operadas por las empresas asociadas a AFIN

						Como Porcentaje del:		
		Año	Directo	Indirecto	Inducido	Total		
PBI (MM. S/. Del 2007)	2007	199	110	282	591	PBI	2007	0.19%
	2008	216	120	306	641		2008	0.18%
	2009	234	140	343	716		2009	0.20%
	2010	185	101	261	547		2010	0.14%
	2011	235	128	332	696		2011	0.17%
	2012	273	159	395	827		2012	0.19%
	Part. Media %		33.4%	18.9%	47.8%		100%	Part. Media %
Empleo	2007	138	51	150	339	PEA Ocupada	2007	0.002%
	2008	150	56	163	368		2008	0.003%
	2009	158	67	176	400		2009	0.003%
	2010	128	47	139	315		2010	0.002%
	2011	166	59	179	403		2011	0.003%
	2012	187	75	206	468		2012	0.003%
	Part. Media %		40.4%	15.4%	44.1%		100%	Part. Media %
Impuestos (MM. S/. Del 2007)	2007	5	24	44	73	Impuestos	2007	0.31%
	2008	5	26	48	79		2008	0.30%
	2009	5	38	54	97		2009	0.37%
	2010	4	21	41	66		2010	0.24%
	2011	6	26	52	84		2011	0.28%
	2012	6	41	62	109		2012	0.34%
	Part. Media %		6.1%	34.8%	59.1%		100%	Part. Media %

*/Entre las columnas 3 y 6 se expone los estimados de los impactos para todos los años. En la última columna del cuadro se calcula la participación del impacto total de AFIN sobre el total nacional de la variable en mención para cada año.

Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El cuadro 3.37 resume el impacto económico de la inversión y la operación de las FERROVIAS-AFIN.

Cuadro 3.37 Resumen del impacto económico de las empresas de ferrovías asociadas a AFIN.

Variable	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Inversión FERROVÍAS -AFIN	22	25	118	9	6	110
2. Operación FERROVÍAS -AFIN	398	431	441	373	477	517
3. Total (1+2) FERROVÍAS -AFIN	420	456	559	381	482	626
4. Aporte en el PBI	591	641	716	547	696	827
5. Empleo	339	368	400	315	403	468
6. Impuestos a la Producción	73	79	97	66	84	109

*/ Los datos del 1-4 y 6 están expresados en millones de S/. de 2007.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

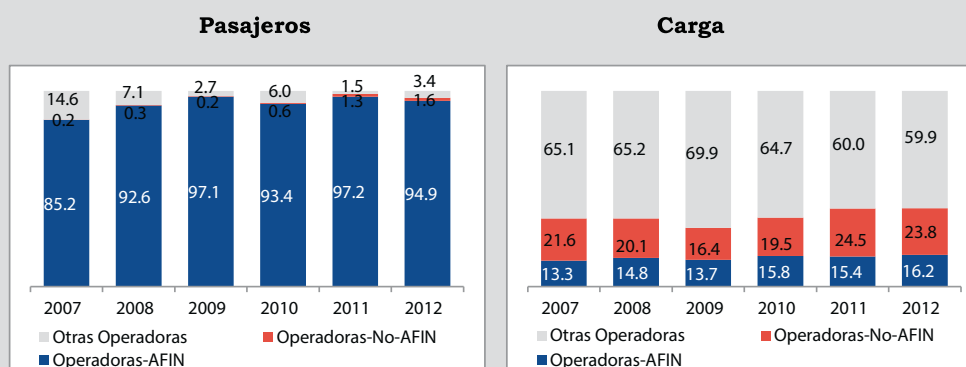
Nota 9

Importancia de las ferrovías concesionadas y operadas por las empresas asociadas a AFIN

Dentro de las empresas concesionarias y las operadoras de ferrovías en el Perú, las empresas asociadas a AFIN juegan un papel clave. En el caso de pasajeros, estas transportan en promedio el 93% de los movimientos totales anuales.

Por las ferrovías de empresas concesionarias asociadas a AFIN, transitó en promedio el 36% de la carga. La carga fue transportada tanto por empresas operadoras asociadas a AFIN (15%), como por operadoras no asociadas a AFIN (21%).

Cuadro: 3.38 Porcentaje de movimientos de pasajeros y de carga en ferrovías, 2007-2012



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE)

4. Elasticidad Pobreza - Infraestructura: Una aproximación al impacto social de AFIN

4.1 Motivación y objetivos

En la sección anterior se estimó el impacto de las empresas asociadas a AFIN sobre el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción. En esta sección buscamos estimar la contribución de las empresas asociadas a AFIN a la reducción de la pobreza en el Perú. En este sentido, intentaremos medir el impacto que tiene sobre la pobreza el acceso a distintos tipos de infraestructura de servicios públicos. Sin embargo, la información disponible no permite distinguir los efectos propios de las empresas asociadas a AFIN sobre la pobreza, de los efectos de servicios de infraestructura de otras fuentes. Por ello, los resultados de esta sección se aplican a los tipos de infraestructura estudiados y no específicamente a los servicios prestados por las empresas asociadas a AFIN. No obstante, dado que la participación de las empresas asociadas a AFIN en la provisión de estos servicios es importante –en algunos casos, casi la totalidad (como el caso de Telecomunicaciones)- es razonable suponer que una parte del impacto se puede atribuir mayoritariamente o incluso exclusivamente a las empresas asociadas a AFIN.

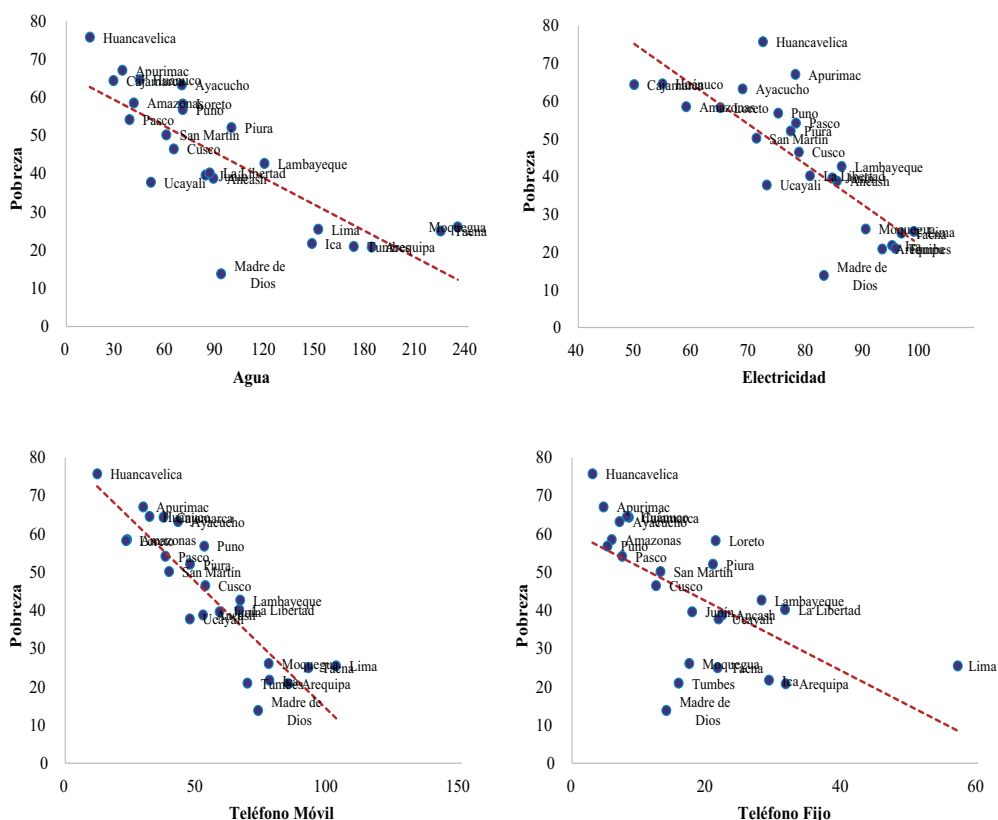
Este estudio toma en parte algunos aspectos metodológicos de algunos trabajos como el de Saavedra (2012) y el de Servén y Calderón (2004). En este estudio se hace el esfuerzo de intentar corregir el problema de endogeneidad, que siempre ha sido una limitante en algunos trabajos realizados en el Perú, debido a que no tienen en cuenta la causalidad inversa o doble causalidad, esto es, mayor infraestructura puede reducir la pobreza pero menor número de pobres puede incrementar la demanda por infraestructura.

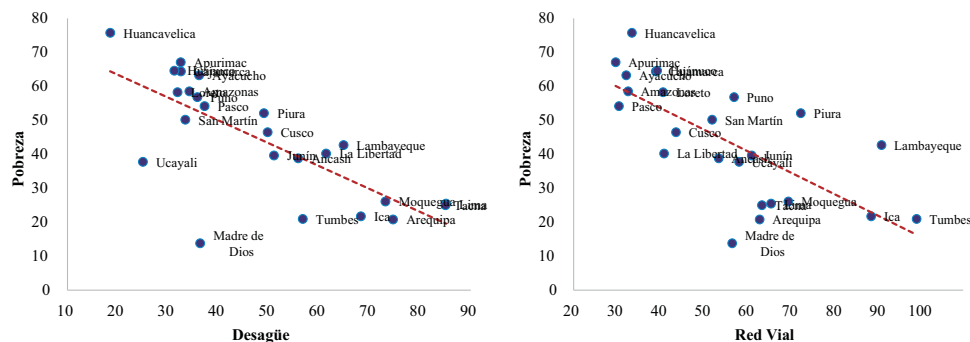
Al analizar la relación entre pobreza e infraestructura, es importante tener en cuenta que esta última variable en algunos casos se traduce en servicios básicos para la población (agua, saneamiento y electricidad) y en otros en servicios que contribuyan a facilitar el acceso a mercados (telefonía fija o móvil y carretera). Asimismo, se reconocen por lo menos tres canales por los cuales la infraestructura puede llegar a incidir sobre el nivel de bienestar de la población más pobre: promoviendo el crecimiento económico, influyendo en los niveles de ingreso y reasignando el gasto público (Estache, Foster y Woodon, 2002).

La relación entre infraestructura y pobreza ha generado un gran número de investigaciones- principalmente bajo un enfoque cuantitativo- en las que se ha identificado una alta correlación entre ambas variables. Los siguientes gráficos presenta la dispersión entre el nivel de pobreza monetaria y los indicadores de acceso a la infraestructura en el Perú.

La información presentada contiene el promedio de los indicadores entre los años 2004 y 2012 para todas las regiones. Estos gráficos resultan muy útiles para proporcionar algunos hechos estilizados que evidencian la importancia de la infraestructura en el nivel de pobreza de la población. Como se puede apreciar en el gráfico 4.1, la pendiente de cada uno de ellos es negativa; esto demuestra que en efecto, los subsectores tienen sendas correlaciones negativas con la pobreza.

Gráfico 4.1 Relación entre la infraestructura y la pobreza en el Perú





*/ En el caso de pobreza, la información corresponde al porcentaje de pobres de cada región. En el caso de Electricidad, Telefonía fija y Desagüe, la información corresponde al porcentaje de hogares con acceso a dichos servicios; Agua, al número de conexiones de agua potable por cada mil habitantes; Celular, líneas por cada cien habitantes y Red Vial, al porcentaje de red vial asfaltada sobre el total de la red vial.

Fuente: INEI

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

4.2 Metodología y base de dato

4.2.1. Metodología

La metodología empleada en este estudio se basa en parte a los trabajos realizados por Saavedra (2012) y Servén y Calderón (2004), tomando como variable endógena (variable a explicar) a la tasa pobreza, agregando variables de control estándar (PBI *per-capita* y desigualdad) e incorporando variables relacionadas a la dotación de infraestructura en un entorno de datos panel. En este tipo de estimaciones podemos enfrentarnos a dos problemas: i) presencia de los efectos no observables de la región, es decir, que existan factores no identificados que expliquen las diferencias observadas y ii) una potencial endogeneidad entre los regresores, es decir, que exista causalidad inversa entre la variable a ser explicada y las variables explicativas.

Para lidiar con estos problemas, se empleó diferentes técnicas de estimación. En primer lugar, se estimó a través de una regresión Pooled (Regresión agrupada), se le denomina así debido a que se agrupa toda la información en la regresión por OLS (Mínimos cuadrados ordinarios), asumiendo que los coeficientes e interceptos, son los mismos para todos los individuos. Este tipo de estimación, sin embargo, ignora completamente la estructura (panel) de los datos. Aun con los problemas que contiene este modelo, es un instrumento útil para compararlo con otras estimaciones mucho más sofisticadas. En segundo lugar, utilizamos la estimación por efectos aleatorios (Random effects). Este modelo sí toma en cuenta la estructura de los datos y, además, toma en cuenta la existencia de efectos no observables, los cuales no están correlacionados con los regresores.

En tercer lugar, utilizaremos la estimación por efectos fijos (*Fixed effects*), que se diferencia del modelo de efectos aleatorios al asumir que los efectos no observables sí están correlacionados con los regresores. Para determinar qué modelo es el más adecuado se utilizará la prueba de Hausman a fin de identificar si existe o no correlación entre los efectos no observables y los regresores. Por último, empleamos el método generalizado de momentos (GMM), desarrollado por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995), para los modelos de datos de panel dinámico. Este modelo permite corregir la potencial endogeneidad que pueda existir entre los regresores (variables independientes) y la variable explicada (variable dependiente).

4.2.2. Base de datos

La base de datos tiene una estructura panel con las regiones como individuos y contiene información entre 2004 y 2012. La mayoría de los datos utilizados para esta sección fueron extraídos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH). La información relacionada a *Telefonía móvil* fue extraída del Organismo Supervisor de la Inversión en Telecomunicaciones (OSIPTEL) y la información relacionada con el acceso a *Agua* se extrajo de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). Esta última información no se extrajo de la ENAH debido a las inconsistencias de la información presentada²⁹. Las variables utilizadas fueron:

Cuadro 4.1 Descripción de la variable dependiente y las variables independientes en el modelo

Variable dependiente	
Nombre	Descripción
Pobreza	Porcentaje de la población total que se encuentra en condición de pobreza monetaria.
Variable explicativas de interés	
Nombre	Descripción
Agua	Conexiones de agua potable por cada mil habitantes.
Electricidad	Porcentaje de viviendas que utiliza energía eléctrica para el alumbrado de vivienda.
Telefonía móvil	Líneas telefónicas móviles por cada cien habitantes.
Internet	Porcentaje de viviendas que tienen el servicio de internet.
Red Vial	Porcentaje de la red vial pavimentada sobre el total de la red vial.
Variable explicativas de control	
Desigualdad	Se utilizó el índice de Gini como indicador de desigualdad. Los valores se encuentran entre 0 y 1, donde 0 representa una situación de igualdad absoluta y 1 una situación de desigualdad crítica. Para el cálculo se utilizaron los ingresos familiares.
PBI per cápita	Producto Bruto Interno per cápita.

²⁹ El órgano encargado de las estimaciones de esta variable (INEI) nos informó que las inconsistencias encontradas se debían a un error metodológico en su cálculo.

4.3 Estimación y análisis de resultados

Las estimaciones realizadas a través de los modelos mencionados en la metodología se presentan en el siguiente cuadro. En el Modelo 1 se presentan las estimaciones de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Esta estimación no toma en cuenta los factores comunes y observables de la región, ni la posible endogeneidad de los regresores.

Los signos de los coeficientes de las respectivas variables son los esperados a excepción del acceso a internet; sin embargo, el coeficiente relacionado a la electricidad no es significativo. Aun así, podemos ver que las variables de infraestructura presentan una relación negativa con la pobreza. Por ejemplo, el aumento de un punto en las conexiones de agua potable por cada mil habitantes, reduce la tasa pobreza en 0.03 puntos porcentuales.

En las columnas 2 y 3 del mismo cuadro se realiza, respectivamente, la estimación por los efectos aleatorios y los efectos fijos relacionados con cada una de las regiones.

La mayoría de los coeficientes en el Modelo 2 continúan siendo negativos, con la excepción de internet que muestra un coeficiente positivo pero no significativo.

Asimismo, el coeficiente relacionado con agua continúa siendo negativo pero en este caso ya no es significativo. Por su parte, en el Modelo 3 los resultados si resultan distintos a los encontrados en el Modelo 1.

Para el modelo de efectos fijos (Fixed effects), los coeficientes de agua e internet son positivos aunque no significativos. En el mismo modelo, la significancia del coeficiente relacionado con el PBI per cápita se mantiene negativo pero también pierde su significancia.

Utilizando la prueba de Hausman, la cual se utiliza para identificar si existe correlación entre los efectos no observables y los regresores del modelo, se determina que el Modelo 3 es más adecuado que el Modelo 2 (los resultados del Test de Hausman se encuentran en el anexo).

Cuadro 4.2 Estimación de Pobreza con Infraestructura

Variable dependiente: Tasa de pobreza

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Pool	Random Effects	Fixed Effects	Arellano-Bond*
	n=167	n=167	n=167	n=143
Constante	39.25*** (11.5)	76.85*** (10.95)	78.41*** (13.7)	61.2221 (18.38451)
Agua	-0.0384** (0.0162)	-0.025 (0.0246)	0.024 (0.0562)	-0.0202515 (0.0538034)
Electricidad	-0.0687 (0.0863)	-0.426*** (0.0955)	-0.550*** (0.111)	-0.2761794*** (0.1183197)
Telefonía móvil	-0.238*** (0.0329)	-0.153*** (0.0319)	-0.150*** (0.0374)	-0.0533858* (0.0377791)
Internet	0.435*** (0.161)	0.166 (0.154)	0.0185 (0.164)	0.0736496 (0.1464808)
Red Vial	-0.0905** (0.0427)	-0.0983** (0.0397)	-0.0868** (0.042)	-0.0191297 (0.0419901)
Desigualdad	1.083*** (0.164)	0.660*** (0.17)	0.541*** (0.189)	0.1390789 (0.1820077)
PBI per cápita	-9.781*** (1.6)	-7.092** (2.803)	-2.942 (4.752)	-2.673367 (4.60056)
R2 Total	0.8703	0.8505	0.8119	-
R2 Entre grupos	-	0.8711	0.8317	-
R2 Entre grupos	-	0.7771	0.7821	-
Sigma_u		5.5587606	8.0961967	-
Sigma_e		4.7348572	4.7348572	-
Standard errors in parentheses				
*** p<0.05, ** p<0.10, * p<0.20				

*/ En base a la estimación realizada a través de la metodología propuesta por Servén y Calderón (2004), hemos utilizado sólo los instrumentos internos (primeras diferencias rezagadas de todas variables explicativas en la regresión). No obstante, el nivel de desigualdad y el nivel del PBI per cápita, han sido predeterminadas con un rezago.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Antes de evaluar el Modelo 4, podemos interpretar los resultados significativos del Modelo 3. El Modelo 3 nos permite identificar el sentido del impacto (mayor o menor probabilidad de ser pobre ante la disponibilidad de la infraestructura); en tal sentido, observando el signo de los coeficientes calculados podemos inferir que los sectores: electricidad, telefonía móvil y red vial, contribuyen con la reducción de la pobreza. Para obtener la magnitud del impacto de cada variable es necesario realizar el cálculo de las elasticidades respectivas.

El siguiente cuadro presenta los resultados de los estimados de elasticidades para los distintos tipos de infraestructura evaluados. Las variables sombreadas en gris tienen resultados estadísticamente significativos con un nivel de confianza elevado³⁰. Así, un incremento de 1% en la tasa de cobertura de electricidad reduce la tasa de pobreza en 1.1%, con un nivel de confianza de 1%.

Para la telefonía móvil, un incremento de 1% en la densidad de celular reduce la pobreza en 0.25%, también con un nivel de confianza de 1%. Finalmente, un incremento de 1% en el porcentaje de las redes pavimentadas reducen la tasa de pobreza en 0.12% anual, con un nivel de confianza algo menor pero aún elevado de 5%.

Cuadro 4.3 Elasticidades Pobreza – Infraestructura*

Variable	Coefficiente estimado	Error Estandar	Z	P> z
Agua	0.058	0.133	0.430	0.664
Electricidad	-1.115	0.227	-4.910	0.000
Telefonía móvil	-0.250	0.063	-3.970	0.000
Internet	0.003	0.027	0.130	0.899
Red Vial	-0.122	0.059	-2.060	0.040
Desigualdad	0.632	0.220	2.870	0.004
PBI per cápita	-0.777	1.104	-0.700	0.482

*/ Derivado de la regresión por efectos fijos
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

³⁰ La variable de distribución del ingreso también tiene un impacto significativo, en línea con los resultados de la literatura que se han citado, pero dicha variable es utilizada como variable de control y no es el objetivo del estudio.

Como se indicó anteriormente, los resultados mostrados, si bien son interesantes para aproximarse al efecto causado por las empresas asociadas a AFIN, sufren del problema de endogeneidad. No controlan por el hecho de que un mayor ingreso (menor pobreza) lleva a una mayor demanda de infraestructura. Para corregir ello, utilizamos el Modelo 4, el cual presenta los resultados de la estimación realizada utilizando variables instrumentales internas. La mayoría de los coeficientes tiene el signo esperado; tan solo internet posee un signo opuesto al esperado pero el coeficiente no resulta significativo. Con la información disponible, el modelo indica que el acceso a la electricidad y a la telefonía móvil son las variables que tienen un impacto negativo y significativo sobre la pobreza.

El análisis de las elasticidades nos indica, para las dos variables con resultados estadísticamente significativos, que un incremento de 1% en la cobertura de electricidad reduce la tasa de pobreza en 0.62%, en tanto, un incremento de 1% en la densidad de teléfonos móviles reduce la tasa de pobreza en 0.08%.

**Cuadro 4.4 Elasticidades Pobreza – Infraestructura*,
corregido por endogeneidad**

Variable	ey/ex	x
PBI per cápita	-0.857	9.192
Desigualdad	0.194	46.196
Agua	-0.083	94.204
Electricidad	-0.621	81.026
Telefonía mó vil	-0.089	66.811
Internet	0.014	6.453
Red Vial	-0.018	55.904

*/ Derivado de la regresión de modelo 4: GMM.
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

4.4 Resumen de resultados

Un simple análisis visual de dispersión que relacione cada subsector de infraestructura con la tasa de pobreza a nivel regional en el Perú indica que existe una relación negativa entre infraestructura y pobreza. Para estudiar estadísticamente dicha relación se elaboraron cuatro modelos con especificaciones distintas que estiman el efecto que la infraestructura tiene sobre la pobreza.

El cuarto modelo es el que consideramos más adecuado porque corrige el problema de causalidad inversa entre infraestructura y pobreza. No obstante, bajo las distintas especificaciones, se encontraron resultados consistentes y altamente significativos del efecto favorable de la cobertura de electricidad y la densidad de telefonía móvil sobre la pobreza.

En resumen, para el caso de electricidad, se puede decir por cada incremento de 1% en la cobertura de electricidad la tasa de pobreza se habría reducido entre 1.1% y 0.62%, dependiendo de si se utiliza el Modelo 3 o el Modelo 4. En tanto, en telefonía móvil, un incremento de 1% en la densidad de celular por cada 100 habitantes habría reducido la tasa de pobreza entre 0.25% y 0.08%, dependiendo si se utiliza el Modelo 3 o el Modelo 4.

Si bien los resultados se aplican en general a la disponibilidad de infraestructura sin que se pueda distinguir su origen, la altísima participación de las empresas asociadas a AFIN en la provisión de telefonía móvil hace que el resultado obtenido a nivel agregado sea claramente aplicable a las empresas asociadas a AFIN.

En el caso de los servicios de electricidad, es posible que existan diferencias entre el impacto de dichos servicios en diferentes zonas y, dada la distinta participación de las empresas asociadas a AFIN en la provisión de estos servicios en diferentes regiones, los resultados agregados no necesariamente se aplican igualmente a los servicios provistos por AFIN. Sin embargo, dada la naturaleza del servicio, resulta razonable esperar que el efecto agregado sea semejante al efecto que tienen las empresas asociadas a AFIN.

5. Estudio de casos

5.1 Efecto de la telefonía móvil en el ingreso de los hogares según dominio geográfico en el Perú

Las teorías modernas de desarrollo económico-social incluyen como requisito básico a las Tecnologías de Comunicación e Información (TICs). Al respecto, diversos estudios realizados por el Banco Mundial y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) demuestran que la falta TICs contribuye sistemáticamente a la brecha existente entre los países en vías de desarrollado o emergentes y los desarrollados.

La implementación de TICs en el Perú ha sido un proceso relativamente nuevo. Mientras que la radio y la televisión han sido los principales medios de comunicación históricamente, su cobertura se ha estancado en los últimos 12 años a un nivel aproximado de 80%.

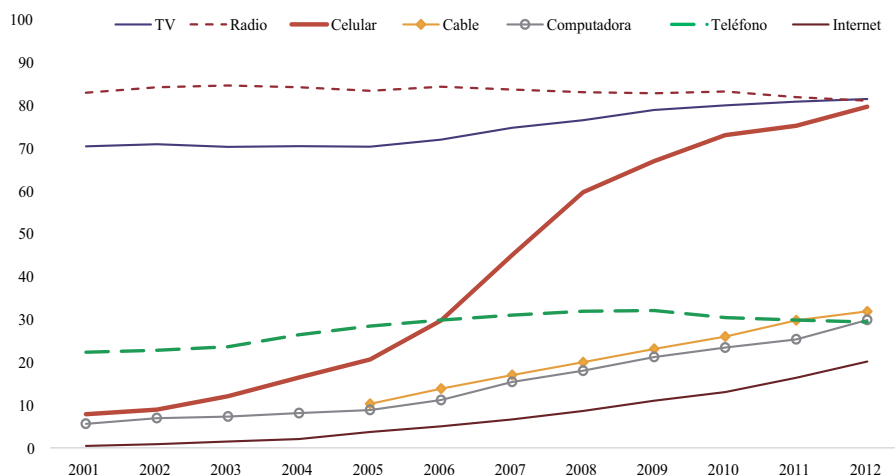
Asimismo, la telefonía fija (teléfono) ha sufrido un fenómeno parecido aunque a un nivel mucho menor. Dicha cobertura llegó a su máximo (31.2%) en 2009 y desde entonces ha disminuido en el 2012 hasta un nivel mínimo desde el registrado en el 2006.

Por otro lado, las computadoras, televisión por cable y el acceso a internet muestran bajos niveles de cobertura aunque con un claro crecimiento desde el año 2005 hasta llegar a niveles de 31.9%, 29.9% y 20.2%, respectivamente.

Por último, la telefonía móvil (celular) representa un caso excepcional de la expansión de su cobertura, al pasar de 7.9% hogares con al menos un celular en el año 2001 a 79.7% en el año 2012 (véase gráfico 5.1).

Por lo tanto, para analizar la relación entre la TICs y el desarrollo económico resulta especialmente relevante investigar si la expansión de la cobertura del celular ha tenido algún impacto en el crecimiento económico y en el bienestar de los hogares. Una primera pista de dicha relación se puede encontrar en la similitud entre el crecimiento promedio del PBI (6.4%) y el incremento promedio anual de la cobertura celular (6.5%) en el periodo 2001-2012. Sin embargo, dicha evidencia ya ha sido analizada a nivel macroeconómico en la sección previa.

Gráfico 5.1 Acceso a las TIC's de los hogares del Perú, 2001-2012



Fuente: INEI

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

En las siguientes líneas se realizan ejercicios a nivel microeconómico sobre la relación entre la tenencia de celulares y el bienestar de los hogares. En adelante, y aunque algo arbitrariamente, se empleará como medida de bienestar el ingreso de los hogares y la pobreza. Además, dada la alta heterogeneidad de los hogares en el Perú, se discutirán los resultados al nivel de dominio geográfico para enriquecer la discusión acerca de los efectos diferenciados.

5.1.1. Análisis descriptivo

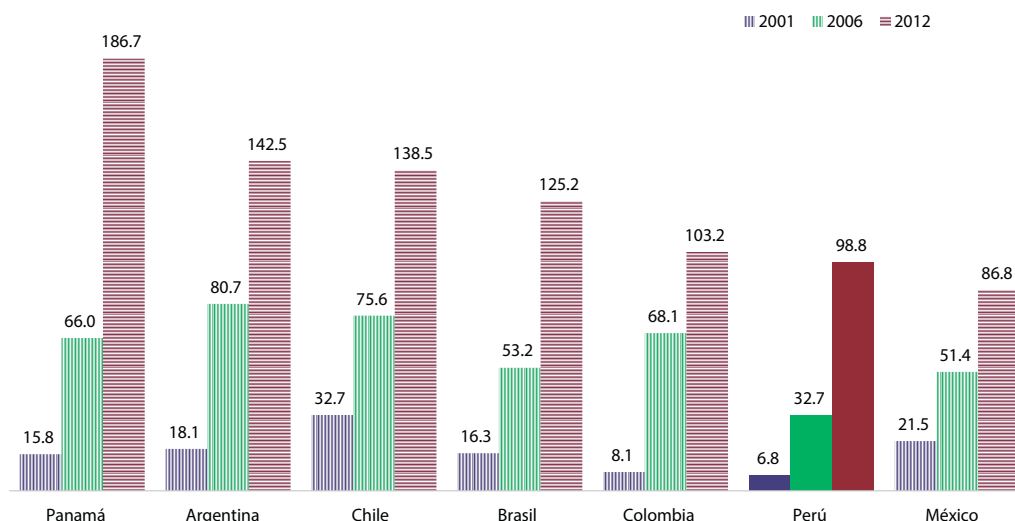
Si bien la expansión de la cobertura móvil en los hogares del Perú ha sido notable, al nivel de celulares por cada 100 habitantes dicho incremento resulta significativamente inferior en relación a los países de América Latina (AL).

Tal como se puede apreciar en el Gráfico 5.2, la cobertura móvil del Perú ha sido la más baja en AL en los años 2001 y 2006, y en el año 2012 solo logra superar a México.

Por lo tanto, teniendo en mente que la expansión del sector móvil ha sido significativamente alta, las cifras comparadas internacionalmente muestran que aún tienen un espacio amplio para seguir creciendo.

Gráfico 5.2 Tenencia de celulares por persona, 2001-2012

(celulares por cada 100 habitantes)



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Como se puede apreciar en el Gráfico 5.3, el avance de la cobertura móvil en el periodo 2001-2012 muestra especial incidencia en el área urbana al pasar de 11.2% a 86.9% (+75.7 p.p.).

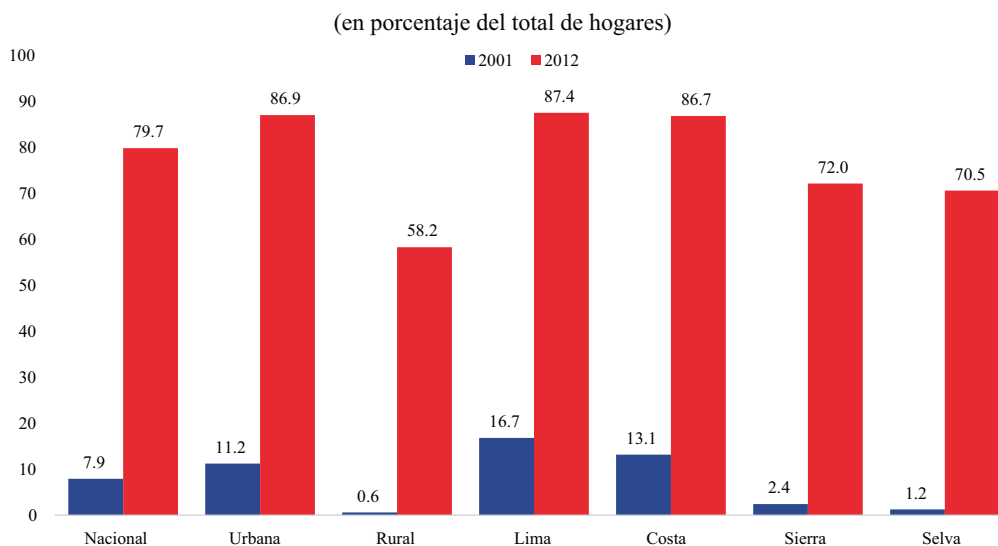
No obstante, el incremento en el área rural, si bien menor (+57.8 p.p.), configura un paso importante al pasar de una cobertura apenas por encima del 0% en 2001 a cerca del 60% en 2012.

Por otro lado, según las regiones naturales, el incremento de la cobertura en la costa (+73.6 p.p.) resulta superior al promedio nacional (+71.8 p.p.) y al de Lima³¹ (70.7 p.p.); no obstante, la cobertura para el año 2012 es sólo ligeramente mayor en Lima que en la costa.

Esto evidencia la existencia de regiones costeras con un nivel de cobertura superior como Tacna (88.8%), Ica (87.2%) y Arequipa (86.9%).

³¹ Lima Metropolitana y Callao

Gráfico 5.3 Cobertura móvil por hogares según dimensión seleccionada, 2001-2012



Fuente: INEI

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

En el caso de las regiones de la Sierra y Selva el avance también ha sido significativo aunque claramente existe una brecha cercana al 25% que aún no ha sido cubierta. En ambos casos se aprecia un nivel de cobertura y un incremento de la misma en el periodo 2001-2012 inferiores al promedio nacional. Al respecto, resulta importante mencionar que Loreto es el único departamento que muestra una cobertura inferior al 65%.

En el Cuadro 5.1, se aprecia la relación entre los ingresos de los hogares, la pobreza y la cobertura móvil. Según dicha información, a nivel nacional los hogares que cuentan con al menos un celular presentan ingresos 167.9% mayores en relación a los que no los tienen. Asimismo, según dicha estratificación, la tasa de pobreza en hogares con celular es 5.5 p.p. menor al promedio nacional, alcanzando el 20.3%. Al analizar dichas relaciones en las áreas rurales y urbanas se pueden apreciar resultados similares al promedio nacional, aunque existe una marcada diferencia en la cobertura móvil: 86.9% vs. 58.2%. Esto daría indicios que incluso a un menor nivel de cobertura, la incidencia sobre los ingresos y la pobreza es altamente significativa o quizás incluso superior.

Cuadro 5.1 Elasticidades Pobreza - Ingreso de los hogares, pobreza y cobertura móvil, 2012

	Nacional	Urbana	Rural	Lima ¹	Costa		Sierra		Selva	
					Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Ingresos	31,146	36,954	13,754	46,583	40,127	19,880	29,819	11,760	30,879	17,315
Con celular	35,676	39,796	17,262	49,293	43,006	22,201	32,400	15,042	33,924	21,619
Sin celular	13,315	18,064	8,864	25,175	20,585	11,619	11,307	7,439	15,743	12,656
Pobreza	25.8%	16.6%	53.0%	14.5%	15.7%	31.6%	17.0%	58.8%	22.4%	46.1%
Con celular	20.3%	14.5%	44.8%	13.1%	13.8%	27.0%	14.9%	51.3%	18.4%	34.7%
Sin celular	54.7%	37.8%	67.7%	30.6%	34.6%	55.3%	43.7%	72.8%	46.1%	58.7%
Cobertura celular	79.7%	86.9%	58.2%	88.8%	87.2%	78.1%	87.8%	56.8%	83.25%	52.0%

¹ Lima Metropolitana y Callao

Fuente: INEI

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

El análisis desagregado por regiones naturales y áreas urbanas-rurales, permite profundizar resultados heterogéneos. Al respecto, la mayor cobertura de las áreas urbanas no permite encontrar diferencias significativas en relación al total nacional entre la variación de ingresos de los hogares con o sin presencia de al menos un celular. Sin embargo, las áreas rurales muestran que a pesar de la diferencia entre la cobertura de la costa rural (78.1%) y la sierra y selva rurales (56.8% y 52.0%, respectivamente), el incremento en el valor de los ingresos y la tasa de la reducción de la pobreza presentan valores similares. Por lo tanto, se podría esperar que los mayores impactos provengan de estas sub-muestras.

5.1.2. Breve revisión de la literatura

El impacto de las telecomunicaciones en el desarrollo ha suscitado un conjunto relevante de investigaciones. Sin embargo, en su mayoría, estas se han orientado a la evaluación a nivel agregado o macroeconómico³². Estas investigaciones han demostrado la existencia de relaciones positivas y significativas entre la penetración de las telecomunicaciones (especialmente telefonía fija y móvil) y el crecimiento económico. En particular, Waverman et.al. (2005), encuentran que el incremento en la cobertura de telefonía móvil de 10 celulares por cada 100 habitantes generaría un crecimiento mayor de 0.59% en el PBI. Por otro lado, GSMA (2012) encontró que el incremento de 10% en la penetración de la telefonía móvil aumenta la productividad total de factores (PTF) de largo plazo en 4.2 p.p.

³² Véase, por ejemplo, Aker (2008), Correa (2003), Vodafone (2009), North (1992)

Por el contrario, si bien existen documentos que realizan investigaciones al nivel microeconómico, estos aún resultan escasos y se suelen enfocar solo en los efectos sobre la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ámbito rural. En cuanto a los canales de transmisión de la tenencia de celulares en el bienestar de los hogares destacan los impactos sobre el nivel de ingresos, el excedente del consumidor y el capital social. En relación a los dos primeros, los trabajos de Song (2003), Lang y Romeo (2002), Eggleston et.al. (2002) confirman a nivel internacional los efectos significativos de la telefonía fija en el bienestar de los hogares. Para el caso peruano, Galdo (2001) y Torero et.al. (2005) encuentran que los hogares rurales que usan teléfonos públicos presentan un mayor excedente de consumidor e ingresos, respectivamente. En la misma línea, Deustua y Benza (2004) encuentran que el uso de telefonía móvil provee de mayor bienestar a los hogares y que resulta un bien sustituto de la telefonía fija mientras existan condiciones adecuadas de accesibilidad. Además, Apoyo (2010), encuentra que la telefonía móvil explicaría un incremento en los ingresos de S/. 2,800 en las áreas rurales usando información panel 1998-2008.

Por otro lado, el canal del capital social está documentado por Goodman (2003) que determina que la telefonía móvil permite un mayor nivel de información y comunicación en favor de más oportunidades de negocios y mutua ayuda. En tanto, Katz y Koutroumpis (2012) encuentran que la tenencia de celulares mejora la calidad de vida debido a la facilidad en las comunicaciones y la portabilidad de información que podría permitir nuevas y variadas interacciones dentro un grupo social. Por último, Apoyo (2010) realiza un análisis aplicado a la zona rural peruana y encuentra que no existe evidencia que respalde un incremento en la participación de redes sociales. Cabe destacar que este canal no será analizado en la presente investigación debido a que no se cuenta con información suficiente o distinta que pueda brindar resultados diferentes a los hallados por Apoyo (2010).

Cabe mencionar que la relación entre la tenencia de celulares y los niveles de ingresos o de pobreza presentan un problema de endogeneidad y por lo tanto resultar en estimadores sesgados si no se corrige este problema. El sesgo por endogeneidad significa que no es posible establecer *ex-ante* si los mayores ingresos causan la tenencia de celular o viceversa. Al respecto, debido a que no se cuenta con variables instrumentales que permitan limpiar el posible sesgo, es posible optar por la inclusión de un conjunto de variables de control relacionadas con el nivel de ingreso (características del hogar, de la vivienda y del jefe del hogar, por ejemplo).

Por lo tanto, si bien no es posible asegurar que se elimine por completo el sesgo de endogeneidad, el uso de variables de control permite una elevada seguridad estadística de que las estimaciones realizadas no son invalidadas por la endogeneidad. Esto eleva notablemente la significancia de los resultados.

5.1.3. Metodología

Si bien la literatura teórica explica que existen múltiples canales de transmisión de los efectos de telefonía móvil sobre el bienestar social, el efecto sobre los ingresos del hogar resulta sencillo y directo de estimar, sin dejar de ser representativo. A manera de un ejercicio adicional y con el objetivo de brindar robustez, siguiendo la misma metodología, se analizan los efectos sobre la pobreza.

Con el fin de encontrar los efectos de la tenencia de celulares sobre los ingresos de los hogares, se utilizarán la técnica *Propensity Score Matching* (PSM) propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983), que simula un proceso de selección aleatorio. En términos sencillos, ésta técnica consiste en la interpretación de la tenencia de celular como un tratamiento al cuál están sujetos ciertos hogares (grupo de tratados) y se buscará encontrar aleatoriamente hogares estadísticamente similares que no hayan recibido dicho “tratamiento”, es decir, que no tengan al menos un celular (grupo de controles).

Luego, se procederá a emparejar a los hogares tratados con sus similares controles y se calculará la diferencia de sus ingresos, la cual puede ser estadísticamente atribuible a la tenencia de telefonía móvil.

La técnica del PSM será aplicada en niveles debido a que la información empleada proviene de un corte transversal o año específico (2012, en este caso). Dicha información proviene de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2012. La principal ventaja de trabajar con la base de datos en niveles es el aprovechamiento al máximo de las observaciones incluidas puesto que no se pierde información que ocurriría si se utilizara una muestra panel. Sin embargo, la principal limitación también se deriva de esta característica al no poder controlar posibles efectos dinámicos.

Por otro lado, es importante mencionar que la técnica de PSM supone que las probabilidades de emparejamiento de los hogares se calculan sobre la base de las características propias de los individuos que determinan la pertenencia al grupo de tratados o de controles.

Esto significa que las estimaciones de las probabilidades deben provenir de un modelo que ‘limpie’ o ‘controle’ las características de los hogares que están relacionadas con la tenencia del celular, como, por ejemplo, que los hogares con jefes de hogar con mayor educación superior tengan una mayor predisposición a contar con telefonía móvil al ser consciente de los beneficios que podrían derivarse. Entre las variables que permiten una ‘limpieza’ o ‘control’ adecuados se encuentran las características de la vivienda, hogar, pobreza y jefe del hogar³³. Además, el emparejamiento es realizado a nivel de conglomerados³⁴, lo cual permite obtener estimaciones libres de posibles efectos derivados de las características geográficas o sociales de cada zona.

Así, a manera de resumen, la aplicación de la técnica del PSM se realizará para evidenciar los efectos de la telefonía celular en los ingresos de los hogares y en la pobreza. Dado que en esta investigación la pobreza se define en su acepción monetaria³⁵, ambas variables se encuentran relacionadas y permite expandir el análisis sin perder simplicidad.

Nota 10

Hogares Tratados y Hogares Controles

Para propósitos de este estudio de caso, los hogares tratados son aquellos en el que al menos un miembro del hogar tenga celular, mientras que, los hogares controles, son aquellos en el que ningún miembro del hogar tenga al menos un celular. La siguiente ilustración gráfica a ambos tipos de hogares.



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

³³ En el Anexo 1 se encuentran las definiciones empleadas de cada variable

³⁴ Según el INEI, corresponde al área geográfica conformada por una o más manzanas contiguas, que contienen en promedio 120 viviendas particulares

³⁵ Según el INEI, un hogar es pobre si sus ingresos mensuales no superan el monto de la canasta básica que para el año 2012 asciende a S/. 284

5.1.4. Resultados

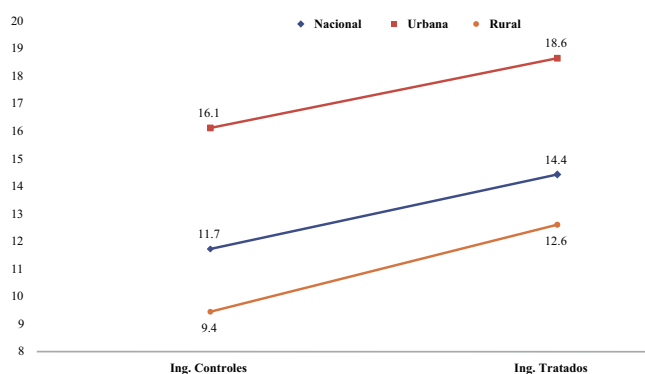
Los resultados descritos líneas abajo dan cuenta de la evaluación sobre los ingresos y la pobreza de los hogares a través de la técnica del PSM usando información de la ENAHO 2012. Ambas estimaciones usan las mismas variables de control y, por lo tanto, los resultados derivados se basan en las mismas (sub) muestras.

Los resultados hallados son significativos al 1%, 5% o incluso 10% de confianza. Dicha confianza o significancia estadística se debe interpretar como la probabilidad que tienen los coeficientes (resultados) de ser distintos de cero; es decir, que existe un efecto real sea positivo o negativo. La no significancia de los coeficientes se interpretará como la ausencia de un efecto estadísticamente medible.

5.1.4.1. Efectos en los ingresos de los hogares

En el Gráfico 5.4 se aprecian los resultados de la tenencia de celular en los hogares para el año 2012. Se estima que la disponibilidad de telefonía móvil en el año 2012, origina un aumento en los ingresos de los hogares de S/. 2,707, a un nivel de confianza de 1%. Esto representa un aumento de 23% en el ingreso del hogar. Los resultados de las sub-muestras rural-urbano también encuentran efectos positivos y significativos.

Gráfico 5.4 Ingreso de los hogares según tenencia de celular, 2012
“Controles” son hogares sin celular y “Tratados” hogares con celular
(en miles de soles)



Fuente: ENAHO (2012)
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

En cuanto a los resultados desagregados según ruralidad se aprecia que el efecto es largamente superior en la zona rural (S/. 3,162 o 34%) en relación a la zona urbana (S/. 2,535 o 16%) y al mismo nivel de significancia (véase cuadro 5.2). Sin embargo, los resultados para Lima y para la costa urbana no resultan estadísticamente significativos ni al 10% de confianza. Esto se debe a que en estas muestras el alto nivel de cobertura móvil (88.8%) lleva a que se tenga un grupo de controles bastante pequeño (pocos no tienen celulares), por lo cual el proceso de emparejamiento adecuado se vuelve dificultoso y los resultados de la evaluación no son estadísticamente significativos con un margen de confianza razonable. No obstante, la mayor muestra y la existencia de suficientes controles adecuados en la zona urbana a nivel nacional -que incluye Lima y la costa urbana- si permiten los resultados estadísticamente significativos con un elevado nivel de confianza que se indican en el cuadro.

Cuadro 5.2 Efecto de la tenencia de celular en los ingresos de los hogares según dominio geográfico, 2012

	Nacional	Urbana	Rural	Lima ¹	Costa		Sierra		Selva	
					Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Efecto	2,707***	2,535***	3,162***	2,902	1,860	2,121*	2,018*	3,238***	3,589**	2,324*
Ing. Tratados	14,416	18,637	12,593	26,330	19,923	14,487	14,643	10,622	18,370	17,397
Ing. Controles	11,710	16,102	9,430	23,932	18,337	12,366	12,625	7,384	14,781	15,073
Pseudo R2	0.284	0.253	0.214	0.185	0.222	0.264	0.393	0.206	0.212	0.184
Nº Tratados	5,111	1,935	3,152	337	1,074	236	385	2,070	450	796
Nº Controles	5,172	1,889	3,194	297	1,031	263	362	2,112	514	790

¹ Lima Metropolitana y Callao

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: ENAHO (2012)

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

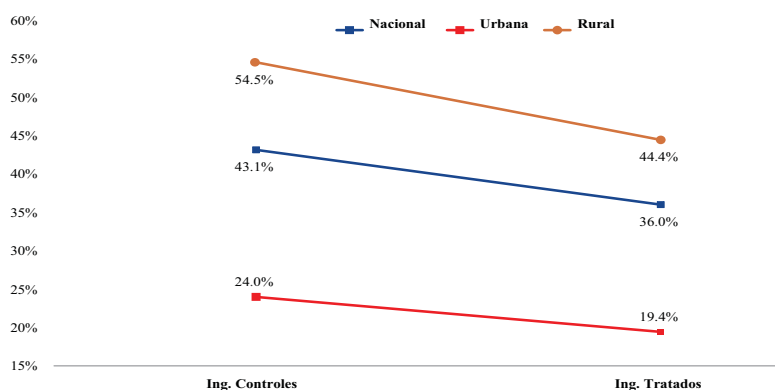
Por otro lado, los resultados encontrados en la costa rural dan cuenta de un efecto positivo y significativo aunque notoriamente menor en relación a la sierra y selva rural, probablemente debido a que el nivel de ingresos es más alto. No obstante, los resultados en éstas últimas dan cuenta de fenómenos totalmente distintos. Mientras que en la sierra el área rural presenta un impacto sumamente alto y significativo, el área urbana presenta un efecto menor y con un menor nivel de significancia. Por otro lado, un fenómeno inverso sucede en la región selva, donde el área urbana presenta un efecto más alto que el área rural.

5.1.4.2. Efectos en la pobreza

Los efectos de la tenencia de celular sobre la pobreza de los hogares confirman los resultados encontrados en la subsección anterior.

Para poder analizar adecuadamente los efectos de la presente subsección es importante entender que a diferencia de la variable *ingresos de los hogares* que es una variable continua, la variable *pobreza* es una variable dicotómica o que adopta dos valores: (0) no es pobre o (1) de lo contrario. Por lo tanto, los resultados reportados no se deben interpretar como el incremento o disminución sobre la tasa de pobreza sino como el incremento o disminución sobre la probabilidad de que un hogar sea pobre³⁶.

Gráfico 5.5 Probabilidad de ser pobre según tenencia de celular, 2012
“Controles” son hogares sin celular y “Tratados” hogares con celular
(en porcentaje)



Fuente: ENAHO (2012)
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Los resultados del análisis, que se presentan en el Cuadro 5.3, son que, a nivel nacional, la tenencia del celular en los hogares se encuentra significativamente relacionada con una reducción de 7.1 puntos porcentuales (p.p.) en la probabilidad de ser pobre en el Perú para el año 2012. Se obtienen resultados consistentes cuando se evalúan separadamente el área urbana (-4.6 p.p.) y rural (-10.1p.p.).

³⁶ Aunque ambos enfoques brindan ideas similares, siguiendo Wooldridge (2010) se puede establecer que el segundo enfoque es el adecuado puesto que las relaciones se establecen al nivel de hogares y no de forma agregada

Cuadro 5.3 Efecto de la tenencia de celular en la probabilidad de ser pobre por hogares según dominio geográfico, 2012

	Nacional	Urbana	Rural	Lima ¹	Costa		Sierra		Selva	
					Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Efecto	-7.1***	-4.6*	-10.1***	-6.1	-3.4	-7.6	-10.3**	-8.8***	-10.3*	-16.1***
Pob. Tratados	36.0%	19.4%	44.4%	11.4%	15.3%	22.1%	22.8%	51.8%	25.5%	30.8%
Pob. Controles	43.1%	24.0%	54.5%	17.5%	18.7%	29.7%	33.1%	60.6%	35.8%	46.8%
Pseudo R2	0.284	0.253	0.214	0.185	0.222	0.264	0.393	0.206	0.212	0.184
N° Tratados	5,111	1,935	3,152	337	1,074	236	385	2,070	450	796
N° Controles	5,172	1,889	3,194	297	1,031	263	362	2,112	514	790

¹ Lima Metropolitana y Callao

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: ENAHO (2012)

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Los resultados en las regiones sierra y selva muestran nuevamente resultados significativos, especialmente en las zonas rurales, que indican que la tenencia de celulares reduce la probabilidad de que un hogar sea pobre (entre 8.8 p.p. y 16.1 p.p.). A diferencia de los resultados sobre los ingresos, se aprecia que los efectos son mayores en la sierra urbana y selva rural en comparación a la sierra rural y selva urbana. Esto podría deberse a que el bajo nivel de cobertura móvil y los bajos niveles de ingresos hacen que los efectos de la tenencia de celular sean más fuertes.

Asimismo, como se puede ver en la Cuadro 5.3, nuevamente los resultados para Lima y la costa urbana no son significativos, aunque el signo de los coeficientes es el que se hubiera esperado. Tampoco es significativo el resultado en la sub-muestra costa rural, el cual además da cuenta de un coeficiente negativo. Esto se podría deber a que la tasa de pobreza de la sub-muestra es de 31.6%, siendo una cifra notablemente inferior en relación a sierra rural (58.8%) y selva rural (46.1%).

5.2 Impacto de la carretera IIRSA Norte e IIRSA Sur sobre el ingreso de las familias y la pobreza en el Perú

5.2.1. Objetivo y consideraciones previas

Las carreteras juegan un papel importante para el crecimiento, la productividad y el desarrollo de un país. Dercon et al (1998), Kwon (2001) y Sachs (2005) han investigado el papel de la infraestructura vial como uno de los pilares para el desarrollo y la reducción de la pobreza.

Algunos estudios empíricos muestran consistentemente que las inversiones en carreteras han contribuido de manera significativa al crecimiento económico total, así como al crecimiento agrícola (Fan, Zhang and Zhang, 2002; Fan, Jitsuchon and Methakunnavut, 2002).

En materia de pobreza, por su parte, Malmberg et al (1997), Fan y Rao (2002), y Escobal (2001) exploran el impacto de las carreteras en el empleo no agrícola y las consecuencias para los pobres.

Este estudio de caso se nutre de la evidencia dada en la literatura y busca evaluar el impacto de la infraestructura vial concesionada por las empresas asociadas a AFIN en el ingreso agrícola y no agrícola y en la reducción de la pobreza en el Perú.

La infraestructura vial objeto de este estudio corresponde a la IIRSA Norte y la IIRSA Sur, vías en las que las empresas concesionarias están encargadas de la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y operación.

Para evaluar el efecto que tiene la construcción y rehabilitación de las carreteras que componen las IIRSAs (Norte y Sur) se utilizó la metodología de emparejamiento: *propensity score matching* (PSM).

La metodología propuesta sigue los estudios realizados por Escobal (2002) para la evaluación de impacto del programa de rehabilitación de carreteras y por Macroconsult (2012) para la evaluación del impacto de la minería.

Nuestro interés es cuantificar el impacto de las carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur en los ingresos de las familias agrícolas y no agrícolas que tienen acceso a las mismas, además de evaluar el efecto sobre su probabilidad de ser pobre. Este estudio utiliza la información recabada por el INEI a través de la ENAHO.

En este estudio realiza un primer supuesto en el que se considera que las familias que se favorecen de la carretera son las que se encuentran más cercanas a ella.

Sin embargo, la ENAHO no provee de información que indique la cercanía o distancia de cada familia respecto a la carretera. Por este motivo, se considerará que las familias cercanas a la carretera son aquellas que viven en un distrito por donde transcurre la carretera.

Tomando en cuenta las restricciones de información, esta aproximación es la que distingue mejor qué familias aprovechan la carretera y cuáles familias no la aprovechan.

En términos técnicos el grupo de tratamiento es conformado por las familias que viven en los distritos por los que pasan las carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur.

Se consideraron como distritos de control a los alrededores para asegurar la mayor comparabilidad (La Nota 11 ilustra las familias que viven en un distrito tratado y control).

La definición del grupo de tratamiento, sin embargo, conlleva dos problemas por resolver:

- La información disponible recogida en la ENAHO sobre las características de las familias no es representativa a nivel de distritos. Es decir, las características reportadas de la ENAHO para cada distrito no muestran la realidad de cada distrito, tan solo son representativas a nivel de regiones.
- No obstante, se desea evaluar el impacto en los ingresos de las familias.

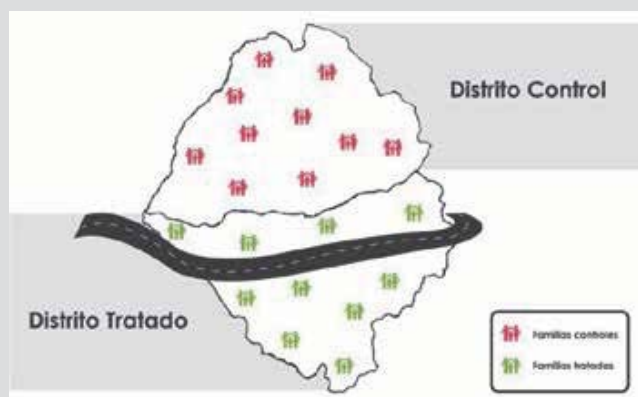
Por esta razón es necesario hacer una modificación al proceso estándar de evaluación de impacto por el método de emparejamiento siguiendo lo propuesto por Escobal (2002). Se propone un emparejamiento en dos pasos. Debido a que el tratamiento está definido a nivel de distritos se realiza un primer emparejamiento a nivel de distritos. Con estos resultados sólo se seleccionarán los distritos estadísticamente comparables. El segundo emparejamiento se realiza entre las familias de los distritos seleccionados, lo que permite tener como unidad de medida a las familias.

Nota 11

Distritos Tratados y Distritos Controles

Para propósitos de este estudio de caso, las familias tratadas son aquellas que se encuentran en un distrito por donde pasa la carretera (IIRSA Norte o IIRSA Sur), en tanto, las familias controles son aquellas que se encuentran viviendo en un distrito colindante al distrito tratado pero por donde no pasa la carretera. La siguiente ilustración grafica a ambos tipos de familia .

Ilustración de las familias en los distritos tratados y distritos controles



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

5.2.2. Identificación de grupos de tratamiento y control.

Se mapeo la ruta completa de las IIRSA Norte e IIRSA Sur, para identificar a los distritos de tratamiento. El resultado fue la identificación de 155 distritos tratados. En adición, se procedió a identificar los potenciales distritos de control. Estos potenciales distritos lo definimos por la vecindad con los distritos tratados; así, se identificaron 243 distritos. (Gráfico 5.6).

El gráfico sombrea de color amarillo a los distritos “tratados” por donde pasa la carretera, el rojo, en tanto, sombrea a los distritos llamados controles que son colindantes con los distritos tratados. Como se observa los distritos no componen la totalidad de una región, por lo que la información de la ENAHO no es necesariamente representativa para el territorio analizado. Sin embargo, la gran cantidad de distritos incluidos permiten asumir que se tiene un grado de representatividad aceptable.

Las restricciones de información obligan a realizar estos supuestos para responder la pregunta planteada en este caso.

Gráfico 5.6 Mapa de distritos de tratamiento y de control



Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

5.2.3. Metodología

La metodología de emparejamiento permite cuantificar el impacto de un evento sobre una población. Para ello se debería analizar las diferencias entre los escenarios de tratamiento y no tratamiento. Sin embargo, para una misma persona o familia, no se puede observar los dos escenarios al mismo tiempo. Por este motivo, para aproximar el escenario en el que no se recibe el tratamiento se intenta formar un “clon estadístico”, es decir, una persona o familia cuyas características sean estadísticamente iguales. De este modo, se obtiene una familia que represente el escenario contrafactual de cada una de las familias tratadas.

El método del *propensity score matching* permite resumir varias características en un solo número (*score*), el cual indicará qué tanto se parece una familia que no ha recibido el tratamiento a una familia que sí lo ha recibido. Además, las familias tratadas y no tratadas con un score parecido representan los mejores emparejamientos que se pueden obtener dado el set de características que se consideren.

Como se había dicho anteriormente, se seguirá un proceso de dos etapas. La primera etapa consiste en encontrar los distritos estadísticamente comparables, es decir, que pertenecen al soporte común. Para ello se armó una base de datos con las características de la infraestructura, geográfica, demográfica, de condiciones de vida, de actividad económica e inversión pública para los 155 distritos tratados y los 243 distritos potenciales controles.

Es muy importante para defender la validez de los resultados, que el modelo de emparejamiento se encuentre correctamente especificado. Por ello, es importante incluir solo las variables que teóricamente podrían explicar las diferencias entre el grupo de tratamiento y control y las variables estadísticamente significativas.

Las variables que finalmente se consideraron para realizar el emparejamiento entre distritos son la cantidad de establecimientos económicos por cada mil habitantes (actividad económica), el gasto promedio per cápita de la población (actividad económica), la altitud (geográfica), la población total (demográfica), la tenencia de desagüe en los hogares (infraestructura) y el porcentaje de viviendas con paredes de ladrillo (condiciones de vida). La variable de inversión pública por los gobiernos distritales no resultó significativa para la especificación del modelo (Ver Anexo para detalles sobre las variables).

De esta manera, se identificaron 20 distritos (6 distritos tratados y 14 de control) que no pertenecían al soporte común, es decir, que no poseían características similares al resto. Las familias que residen en estos distritos no se considerarán en el emparejamiento de las familias.

Para realizar el segundo emparejamiento se utilizó como fuente de información de las características de las familias a la Encuesta Nacional de Hogares 2012 (ENAH 2012) realizada por el INEI³⁷.

Luego de identificar a las familias que vivían en un distrito de tratamiento o de control se procedió a realizar el emparejamiento considerando las características de las familias. Siguiendo a Escobal (2002) se optó por utilizar variables que caractericen su capital humano: la cantidad de miembros del hogar perceptores de ingresos, la edad, sexo, años de educación y la lengua del jefe de hogar. De esta forma se consiguió un emparejamiento en el que todas las variables eran significativas y que ayudaban a evaluar la comparabilidad de las familias.

³⁷ La ENAH 2012 por su diseño muestral no recaba información de todos los distritos del Perú. Por este motivo no se puede tener información de las familias de 95 distritos de control y 48 de tratamiento.

Considerando sólo el soporte común de las familias se procedió a hallar efecto del tratamiento promedio (*Average treatment effect - ATT*) sobre el ingreso familiar anual para todas las familias y para las familias que dependen de la agricultura. Se utilizó el emparejamiento por vecinos más cercanos, en el que se comparan una familia del grupo de tratamiento con una familia del grupo de control con las características más parecidas. Asimismo, se evaluó el impacto sobre la pobreza de los grupos antes mencionados.

5.2.4. Resultados

5.2.4.1. Efectos en los ingresos de los hogares

Los resultados se muestran en el cuadro N° 5.4. La presencia de las carreteras en los distritos tiene un impacto positivo sobre los ingresos de las familias. Específicamente, se estima un aumento del 14% de los ingresos de toda la población tratada y un aumento del 13.6% sobre los ingresos agrícolas. Estos resultados son significativos al 1% y 10% respectivamente. Es decir, que se tiene amplio margen estadístico para afirmar que, si bien el impacto puede ser menor o mayor, es positivo.

Cuadro 5.4 Efecto de las carreteras IIRSA Norte y Sur en el ingreso familiar anual

	Familias Con Carretera (A)	Familias Sin Carretera (B)	Impacto medio (A-B)	Impacto % (A-B)/B
Ingreso Anual (S/.)	31,901	27,989	3,912***	14.0%
Ingreso Agrícola Anual (S/.)	22,745	20,019	2,725*	13.6%

Nota: *** p<0.01 , ** p<0.05 , * p<0.1

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Este resultado corrobora el impacto económico positivo que tiene la presencia de una vía de comunicación en las personas que la utilizan. De manera particular, la presencia de una carretera asfaltada y en buen estado contribuye al intercambio entre los agentes y disminuyen los costos e incentivan la movilización de bienes, recursos humanos, insumos e información.

5.2.4.2. Efectos en la pobreza

Acercas de los efectos sobre la pobreza, se encuentra que la carretera tiene un efecto negativo en la probabilidad de las familias de padecer la condición de pobreza. Para el total de la población, se reduce la probabilidad de ser pobre en 8.6 p.p. y para las familias dependientes de la actividad agrícola en 5.5 p.p. Estas estimaciones son significativas al 1% y 5% respectivamente, lo que indica una elevada seguridad de los resultados.

Cuadro 5.5 Efecto de las carreteras IIRSA Norte y Sur en la pobreza de las familias aledañas

	Con Carretera (A)	Sin Carretera (B)	Impacto medio (A-B)
Pobreza (% de población)	17.0%	25.6%	-8.6%***
Pobreza (% de población agrícola)	32.9%	38.4%	-5.5%**

Nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

6. Conclusiones

Este estudio utiliza el modelo insumo producto, la TIP 2007 e información respecto a las inversiones y los servicios de infraestructura prestados por empresas privadas de diversos sectores asociadas a AFIN para estimar el impacto que éstas tienen sobre el PBI, el empleo y la recaudación de impuestos a la producción.

Asimismo, este estudio construye un modelo de datos de panel para aproximar el impacto de las empresas asociadas a AFIN en la reducción de la pobreza y evalúa dos casos de estudio:

- 1) referido al impacto del acceso a la telefonía móvil en el ingreso y la pobreza de los hogares y
- 2) referido al impacto de las carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur en el ingreso y la pobreza de los hogares de los distritos por los cuales pasan.

Un primer resultado importante del estudio es que, en los sectores de telecomunicaciones, electricidad y gas, refinación de petróleo e infraestructura de transporte, **las empresas asociadas a AFIN representan un porcentaje muy elevado de la inversión total** en estos sectores.

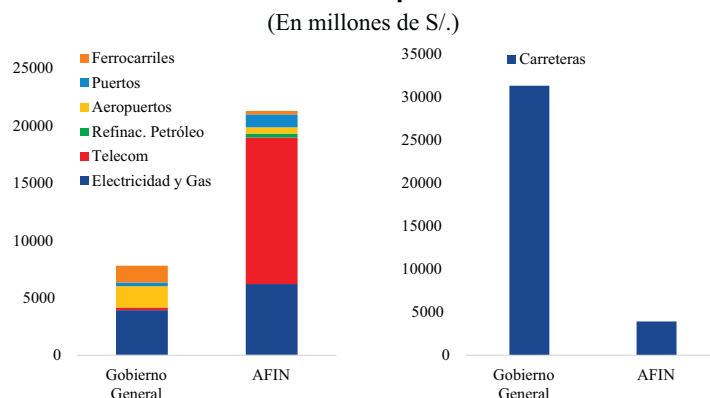
Específicamente, las inversiones de las empresas asociadas a AFIN en todos los sectores mencionados excepto el de carreteras son mucho mayores que las inversiones realizadas por el Gobierno General en los mismos sectores.

Esta comparación incluye todas las inversiones del gobierno nacional, de los gobiernos regionales y de los gobiernos locales.

Como se observa en el gráfico siguiente, **para el periodo 2007-2012, la inversión de las empresas asociadas a AFIN en estos sectores equivalió a 250% de la inversión realizada por el gobierno general.**

En el caso de inversión en carreteras, la inversión del gobierno general fue bastante mayor que la de las empresas asociadas a AFIN, pero estas explicaron en promedio el 12.6% de la inversión del gobierno en el sector en el periodo 2007-2012.

Comparación de la inversión total de las empresas asociadas a AFIN y del Gobierno General por sectores

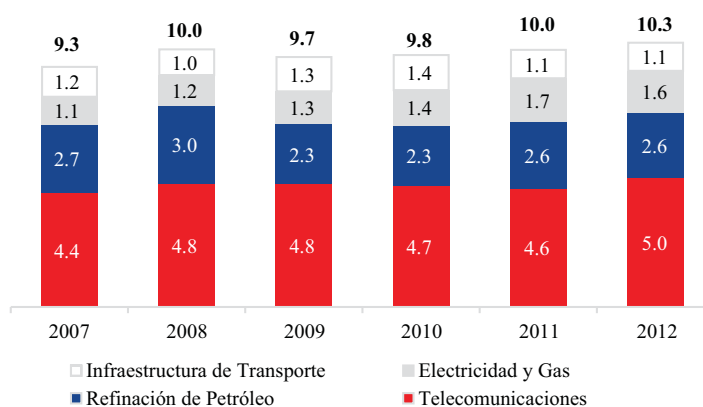


Fuente: SIAF-MEF y AFIN

Un segundo resultado importante es que, usando el modelo insumo producto, el estudio revela que el impacto total de las empresas asociadas a AFIN en el PBI ha sido en promedio de 9.8% para el periodo 2007-2012. Es decir, las actividades de inversión y operación de las empresas asociadas a AFIN han contribuido, de modo directo, indirecto e inducido, con casi una décima parte del producto nacional. Además, esta contribución tiene una tendencia a aumentar, llegando a 10.3% el año 2012.

Impacto total en el PBI de las empresas asociadas a AFIN por sectores

(como porcentaje del PBI)



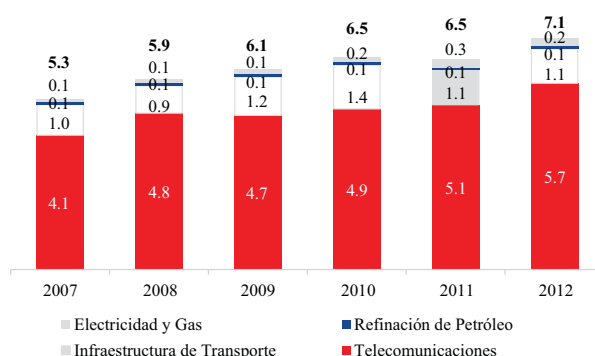
Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración y Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Un tercer resultado importante es que en el periodo 2007-2012 el empleo total generado por las empresas asociadas a AFIN ha sido equivalente, en promedio, al 6.2% de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada. En promedio, las empresas asociadas a AFIN han generado, directa e indirectamente, más de 900 mil empleos durante todo este periodo.

Impacto Total en el empleo de las empresas asociadas a AFIN por sectores

(como porcentaje de la PEA ocupada)



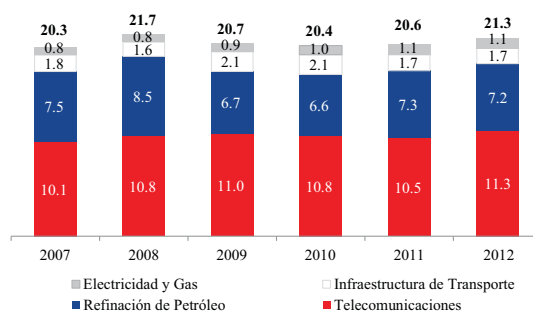
Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración y Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Finalmente, el cuarto resultado de la primera parte del estudio es que como resultado de las actividades de las empresas asociadas a AFIN, se recaudaron impuestos que representaron en promedio más del 20% del total de impuestos a la producción recaudados en el Perú entre el 2007 y el 2012.

Impacto total en la recaudación de impuestos a la producción de las empresas asociadas a AFIN por sectores

(como porcentaje de la Recaudación total de Impuestos a la Producción)



Fuente: Tabla de Insumo Producto (2007).

Elaboración y Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

A nivel sectorial, **las empresas de electricidad y gas asociadas a AFIN** (E&G-AFIN) han contribuido en promedio con el 1.4% del PBI. De dicho porcentaje, 0.45% correspondió al aporte directo, 0.27% al indirecto y 0.65% al inducido. Este resultado indica que por cada S/. 1 millón de valor agregado que producen de forma directa las empresas de E&G-AFIN a raíz de sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 3 millones en la economía, esto es, S/. 2 millones adicionales por el efecto indirecto más el inducido. Las actividades de las empresas de E&G-AFIN presentan encadenamientos significativos impactando en otros sectores como hidrocarburos, construcción, servicios financieros, transporte y servicios profesionales, principalmente. En empleo, las actividades de las empresas de E&G-AFIN han generado en promedio más de 1,900 empleos directos, 3,300 empleos indirectos y casi 19,000 empleos de forma inducida. En impuestos a la producción, se ha recaudado en promedio S/. 106 millones de forma indirecta, S/. 36 millones de forma directa y S/. 125 de forma inducida. El total de los tres representa casi el 1% del total de impuestos a la producción recaudados en el Perú.

Las empresas de telecomunicaciones asociadas a AFIN (TELECOM-AFIN) han tenido una participación mayor en el PBI. Sus altos niveles de inversión en relación a otros sectores de AFIN y sus grandes operaciones facturadas en casi todo el territorio nacional han incidido en un aporte mayor de este sector. En promedio, el impacto total de las empresas de TELECOM-AFIN ha sido de 4.7% del PBI. De dicho porcentaje, 1.9% correspondió al aporte directo, 0.7% al indirecto y 2.1% al inducido. Es decir, por cada S/. 1 millón de valor agregado que se produce de forma directa por las empresas de TELECOM-AFIN, a raíz de sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 2.5 millones en la economía, esto es, S/. 1.5 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido. Las actividades de las empresas de TELECOM-AFIN presentan encadenamientos en otros sectores como servicios profesionales, servicios administrativos, servicios de tecnología informática, servicios financieros y servicios inmobiliarios, particularmente. En empleo, las actividades de las empresas de TELECOM-AFIN han generado en promedio 169 mil empleos directos, 94 mil empleos indirectos y casi 469 mil empleos de forma inducida. En promedio esto ha representado el 4.9% de la PEA ocupada. En impuestos a la producción, se ha recaudado en promedio más de S/. 1,400 millones de forma directa, más de S/. 300 millones de forma indirecta y más S/. 1,200 millones de forma inducida. El total de los impuestos generados por las actividades del sector representó el 10.8% de los impuestos a la producción recaudados anualmente.

Las actividades de la **empresa de refinación de petróleo asociada a AFIN** (RELAPASA³⁸) han contribuido de forma importante en el PBI entre el 2007-2012. El impacto total de este sector fue de 2.6% del PBI en promedio. La alta dependencia de este sector de la extracción de petróleo hace que su impacto directo sea menor que sus impactos inducidos e indirectos, así, por cada S/. 1 millón de valor agregado que se produce de forma directa por la empresa de RELAPASA a causa de sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 10 millones en la economía, esto es, S/. 9 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido. El mismo argumento se puede decir para el caso de los empleos generados por la empresa de RELAPASA. Por su alta intensidad de capital físico, las actividades de la empresa de RELAPASA han generado sólo 550 empleos directamente, mientras que de forma indirecta 1,274 empleos y más de 9,600 empleos de forma inducida. El aporte en la recaudación de impuestos a la producción a efectos de las actividades de esta empresa es muy significativo para el Perú. A diferencia de los impactos en el PBI, donde el efecto directo era de menor importancia, en la recaudación de impuestos a la producción el impacto directo juega un papel muy preponderante. De forma directa, se recaudó en promedio más de S/. 1,200 millones anuales, en tanto, de forma indirecta e inducida se recaudó S/. 92 millones y S/. 735 millones, respectivamente. Este mayor aporte del lado directo responde al impuesto selectivo al consumo pagado por los combustibles. Así el agregado total de los tres impactos representa en promedio el 7.3% de los impuestos a la producción recaudados.

El último sector analizado en este estudio corresponde al de **empresas que prestan servicios de infraestructura de transporte**. Se estudiaron las actividades de inversión y operación de las empresas concesionarias de aeropuertos, puertos, carreteras y ferrocarriles asociadas a AFIN. De manera conjunta, el impacto total de las empresas asociadas a AFIN en los 4 subsectores de infraestructura de transporte es de 1.2% del PBI en promedio. Por cada S/. 1 millón de valor agregado que se produce de forma directa por estas empresas concesionarias de transporte a causa de sus actividades de inversión y operación, se producen S/. 3.7 millones en la economía, esto es, S/. 2.7 millones adicionales por el efecto indirecto más inducido. En empleo, estas empresas generaron en promedio 1.1% del empleo total, siendo el más importante el sector de carreteras. La recaudación de impuestos a la producción de forma directa alcanza en promedio los S/. 40 millones, en tanto, la indirecta y la inducida alcanza los S/. 58 millones y los S/. 175 millones, respectivamente. Su aporte total acumulado en la recaudación de los cuatro subsectores es 1.8% del total recaudado.

³⁸RELAPASA: Refinería La Pampilla S.A.

En resumen, las empresas asociadas a AFIN han contribuido de manera muy importante a la inversión en infraestructura, así como a la producción, al empleo y a la recaudación de impuestos que permiten la fortaleza fiscal y la estabilidad económica.

Respecto al impacto social de AFIN, se estudió el impacto que la infraestructura tiene sobre la pobreza, utilizando distintos métodos estadísticos. Bajo las distintas especificaciones, se encontraron resultados consistentes y altamente significativos del efecto favorable de la cobertura de electricidad y la densidad de telefonía móvil sobre la pobreza. Considerando los dos modelos que se juzga son más adecuados para medir el impacto en cuestión se concluye que, para el caso de electricidad, cada incremento de 1% en la cobertura de electricidad reduce la tasa de pobreza entre 1.1% y 0.62%. En tanto, en telefonía móvil, cada incremento de 1% en la densidad de celular por cada 100 habitantes reduce la tasa de pobreza entre 0.25% y 0.08%.

En el caso de telefonía móvil, estos resultados son aplicables a las empresas asociadas a AFIN, debido a su elevadísima participación en la provisión del servicio. En el caso de electricidad, si bien no necesariamente los resultados serán equivalentes, es razonable suponer que los resultados agregados deban ser semejantes a los de las empresas asociadas a AFIN.

Este estudio, finalmente, se complementa con dos estudios de casos para evaluar el impacto de la telefonía móvil y la red vial (IIRSA Norte e IIRSA Sur) en los ingresos de los hogares y en la incidencia de la pobreza en el Perú. Para ello, se utilizó la técnica de *Propensity Score Matching* (PSM) la cual permite cuantificar el impacto de un “tratamiento” (exposición a un factor) sobre una población, midiendo el resultado que se hubiera dado de no haberse expuesto la población a dicho factor. En este caso, el “tratamiento” es que las familias tengan al menos un teléfono móvil o que vivan en un distrito por donde pasan las IIRSA. Dado que es imposible saber lo que hubiese ocurrido con una familia si no hubiera recibido el tratamiento, la metodología intenta identificar un “clon estadístico”, es decir, otra familia cuyas características sean estadísticamente iguales y, por ello, comparables. De este modo, se obtienen familias que representen el escenario contrafactual (que no reciben el tratamiento) para compararlas con las familias tratadas (que si reciben el tratamiento).

Para el caso de estudio de la telefonía móvil, la técnica PSM fue empleada a nivel de distritos y ha sido estratificada incluso según regiones naturales y ruralidad para poder analizar los efectos heterogéneos inherentes.

Entre los principales resultados, se encuentra que la tenencia de celular a nivel nacional explica un incremento de S/. 2,707 (19%) en el ingreso familiar y una reducción de 7.1 p.p. (puntos porcentuales) en la probabilidad de ser pobre. En cuanto a los resultados según área, ambos impactos son superiores en el área rural en relación al área urbana. Sin embargo, el análisis no muestra resultados estadísticamente significativos en Lima y en la costa urbana para el caso de los ingresos.

La misma situación se repite en las estimaciones sobre la pobreza, donde la costa rural no muestra resultados estadísticamente significativos. La tenencia de celulares muestra un incremento significativo de los ingresos y en la reducción de la pobreza en la sierra y selva. Estos muestran que el incremento en los ingresos de la sierra es mayor en el área rural y asciende a S/.3,238 junto a una reducción de 8.8 p.p. en la probabilidad de ser pobre. Por otro lado, el impacto sobre la selva es mayor en el área urbana y muestra un incremento de S/. 3,589 asociado a una reducción en la probabilidad de ser pobre de 10.3 p.p.; no obstante, la selva rural presenta la mayor reducción en la probabilidad de ser pobre: 16.1 p.p.

El caso de estudio de la red vial (IIRSA Norte e IIRSA Sur) también utiliza la técnica PSM para estimar el impacto de la red vial en la pobreza y en el ingreso de las familias aledañas. La metodología para este caso consiste en un emparejamiento de dos etapas: de distritos y de familias. Las estimaciones realizadas arrojan como resultado que la presencia de las carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur en un distrito incrementa el ingreso anual de las familias en S/. 3,912 (14%) y reduce la probabilidad de ser pobre en 8.6 p.p. Estos resultados positivos son válidos también para las familias que dependen de la actividad agrícola. Los resultados muestran que la presencia de la carretera incrementa su ingreso en S/. 2,725 (14%) y reduce su probabilidad de ser pobre en 5.5 p.p.

7. Bibliografía

Aker, J. y Mbiti, I.M. (2010). “Mobile Phones and Economic Development in Africa”. Working Papers 211, Center for Global Development.

Aparicio, C., Jaramillo, M. y San Román, C. (2011) “Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano”. Consorcio de Investigación económica y Social (CIES) – Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

Bernal, R. y Peña, X. (2011). “Guía Práctica para la Evaluación de Impacto”. Edición actualizada. CIP – Pontificia Universidad Católica de Chile

Calderon, C. y Servén, L. (2004) “The effect of infrastructure development on growth and income distribution”. Documento de Trabajo N°270. Banco Central de Chile.

CEPAL (2005). “Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones”. Serie de estudios estadísticos y prospectivos. Santiago de Chile.

Correa, L. (2003). “The Economic Impact of Telecommunications Diffusion on UK Productivity Growth”. Documento de Trabajo N° 492, Departamento de Economía, Queen Mary, University of London.

Dercon, S. y Krishnan, P. (1998). “Changes in Poverty in Rural Ethiopia 1989-1995: Measurement, Robustness Tests and Decomposition”. WPS/98-7. Oxford: Center for the Study of African Economics.

Deustua M. y Benza, J. (2004). “La importancia de la accesibilidad en el impacto de los teléfonos rurales”. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Lima.

Eggleston, K., Robert J. y Richard, Z. (2002). “Information and Communication Technologies Markets and Economic Development”. World Economic Forum (WEF)

Escobal, J. (2001). The Determinants of NonFarm Income Diversification in Rural Peru. World Development, Vol 29, No 3, pp 497-508.

Estache, A., Spiciale, B. y Veredas, D. (2005). “How much the infrastructure matter to growth in Sub-Saharan Africa?”.

Calderon, Cesar. Serven, Luis. (2008) “Infrastructure and economic development in Sub-Saharan Africa”. Banco Mundial.

Fan S. and N. Rao. (2002). “Public Investment And Poverty Reduction: A Synthesis Of Issues, Methods And Major Findings”. Mimeo. Washington DC: IFPRI.

Fan S., L. Zhang, y X. Zhang. (2002). “Growth, Inequality, and Poverty in Rural China: The Role of Public Investments”. Research Report 125. Washington DC: IFPRI.

Fan S., S. Jitsuchon, y Methakunnavut, N. (2002). “Rural Infrastructure Development and Poverty Reduction in Thailand”. Report submitted to the Asian Development Bank. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

Galdo, V. (2001). “Telefonía Pública en áreas rurales: identificación y cuantificación de los beneficios privados y sociales”. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Lima.

Goodman, J. (2003). “Mobile Telephones and Social Capital in Poland. A Case Study with Vodafone Group”. Forum for the Future.

GSMA (2012). “What is the Impact of Mobile Telephony on Economic Growth?”. Report prepared by Deloitte. London.

INEI (2000). Tabla de Insumo Producto de la Economía Peruana 1994. Lima-Perú.

Instituto Peruano de Economía – IPE (2012). “Efecto de la Minería sobre el empleo, el producto y recaudación en el Perú”. Documento elaborado para la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).

Katz, R. y Koutroumpis, P. (2012). “The Economic Impact of Telecommunications in Senegal”. IDATE.

Kwon E. (2001). “Infrastructure, Growth, and Poverty Reduction in Indonesia: A Cross-Sectional Analysis”. Mimeo. Manila: Asian Development Bank (not dated).

Lang P. y Bertolini R. (2002).” Telecommunication Services in Sub-Saharan Africa: An Analysis of Access and Use in the Southern Volta Region in Ghana”. Stuttgart.

Macroconsult (2012). “Impacto Económico de la Minería en el Perú”. Documento elaborado por encargo de la Sociedad Nacional de Minería (SNMPE).

Malmberg C.C, Ryan, A. y Pouliquen, L. (1997). “Rural Infrastructure Services for Development and Poverty Reduction”. Washington D.C: World Bank.

O’Ryan, R., de Miguel, C. y Miller, S. (2000). “Ensayo sobre equilibrio general computable: Teoría y aplicaciones”. Documentos de Trabajo 73, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.

Palomino V. y J. Pérez (2011). “Teoría y Aplicaciones de la Tabla Insumo-Producto a la Planeación Estratégica”. Documento de Trabajo elaborado en el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).

Saavedra, E. (2012). “Infraestructura en Obras Públicas y Reducción de la Pobreza en Chile”. SOPLA.

Sachs J. (2005). “The End of Poverty: Possibilities for our time”

Song, G. (2003). “The Impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on Rural Households: A Holistic Approach Applied to the Case of Laos People’s Democratic Republic”. Frankfurt.

Torero, M., Chong, A. y Galdo, V. (2005). “¿Cumple la privatización lo que promete? El acceso a los servicios telefónicos y el ingreso familiar en zonas rurales pobres empleando un experimento cuasinatural en Perú”. Research Department Publications 4418, Inter-American Development Bank.

Torero, M., Shymal, C. y Bedi, S.A. (2002). “Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: A Cross-Country Analysis. Information and Communication Technology for Development and Poverty Reduction”. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2002. p. 21-63.

Vodafone (2009). “India: The Impact of Mobile Phones. Moving the debate forward”. The Policy Paper Series, Number 9, January 2009.

Waverman, L., Meschi, M., y Fuss M. (2005). “The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries”. Caret: TPRC.

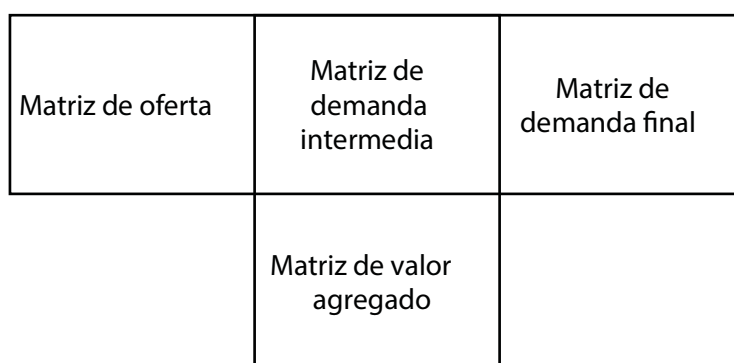
Wooldridge, J. (2010). “Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data”. The MIT Press, second edition.

8. Anexos

1. Tabla de Insumo Producto (TIP)

La tabla de insumo producto integra un conjunto de cuatro matrices que muestran el equilibrio entre la oferta y la demanda de bienes y servicios en un periodo de tiempo determinado. Las cuatro matrices representan: la matriz de oferta, la matriz de demanda intermedia, la matriz de demanda final y la matriz de valor agregado.

Esquema de la Tabla de Insumo Producto (TIP)

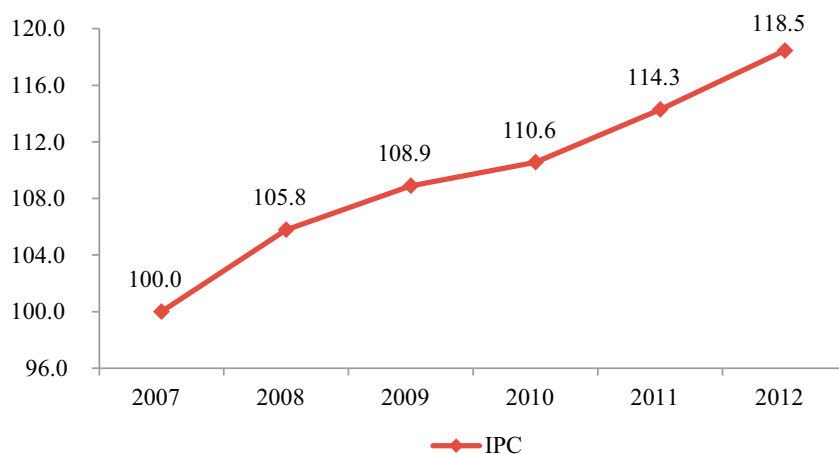


Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

- La matriz de oferta muestra el total de los bienes y servicios disponibles, tanto de origen nacional como importado, que serán utilizados en la demanda intermedia y en la demanda final.
- La matriz de demanda intermedia integra la utilización de bienes intermedios por parte de los sectores productivos para la producción o elaboración de otros bienes.
- La matriz de demanda final registra las transacciones referentes a la utilización final de los productos de la economía, desagregados en consumo privado, consumo público, formación bruta de capital fijo, variación de existencia y exportaciones.
- La matriz de valor agregado describe las formas de pago a los factores de producción por su participación en el proceso productivo.

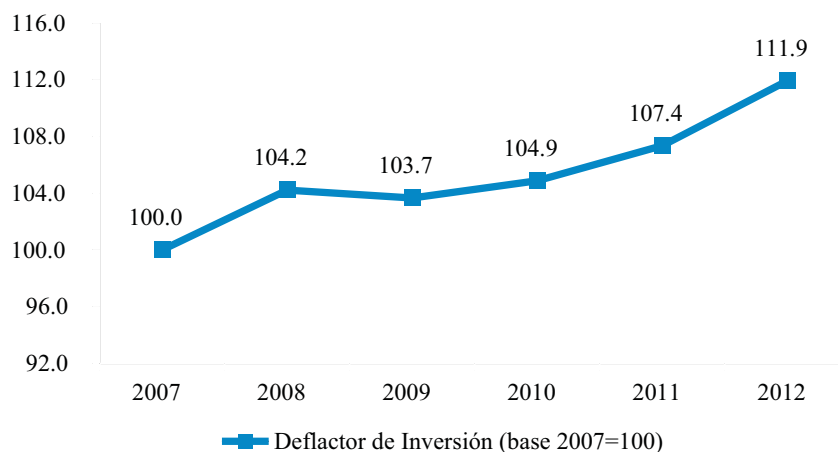
2. Precios, deflatores y tipo de cambio, 2007-2012

Índice de Precios al Consumidor
(Base 2007=100)



*/ El índice se ha estimado imponiendo 100 en el año 2007 indexándolo hacia adelante con las variaciones de la inflación peruana, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
Elaboración & Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

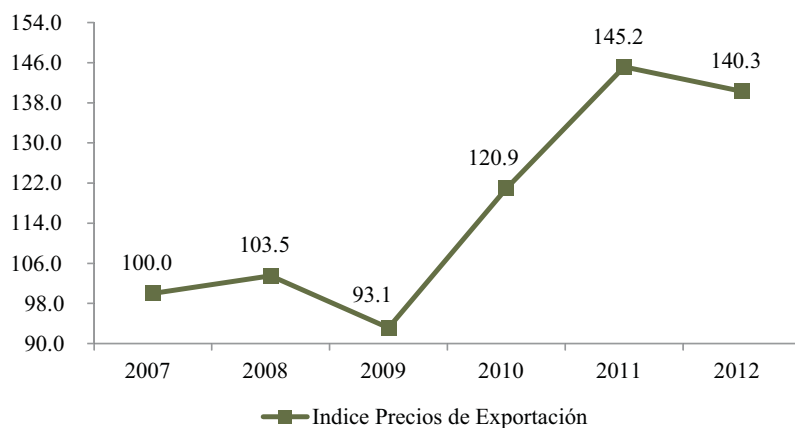
Deflactor de la Inversión*
(Base 2007=100)



*/ El deflactor de inversión privada se ha estimado por el ratio de la inversión privada en términos nominales sobre la inversión privada en términos reales multiplicado por 100. Para ello, se ha impuesto el mismo dato de inversión nominal del 2007 como dato de inversión real en ese año, de esa forma, el deflactor de ese año sea igual a 100. Para los siguientes años, se ha conservado los datos de inversión privada nominal según el BCRP, mientras que la inversión en términos reales se lo ha indexado hacia adelante con las variaciones de la inversión privada del año base 1994.
Elaboración & Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Índice Precios de Exportación*

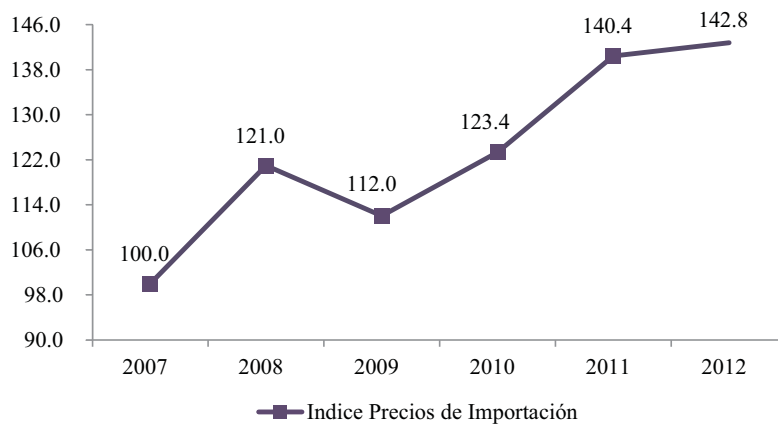
(Base 2007=100)



*/ El índice se ha estimado imponiendo 100 en el año 2007 indexándolo hacia adelante con las variaciones del índice de precios de exportación, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
Elaboración & Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Índice Precios de Importación*

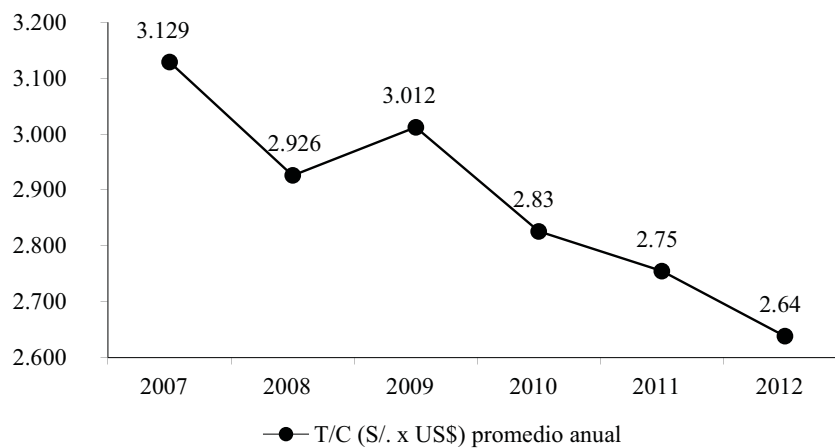
(Base 2007=100)



*/ El índice se ha estimado imponiendo 100 en el año 2007 indexándolo hacia adelante con las variaciones del índice de precios de importación, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
Elaboración & Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Tipo de cambio promedio anual*

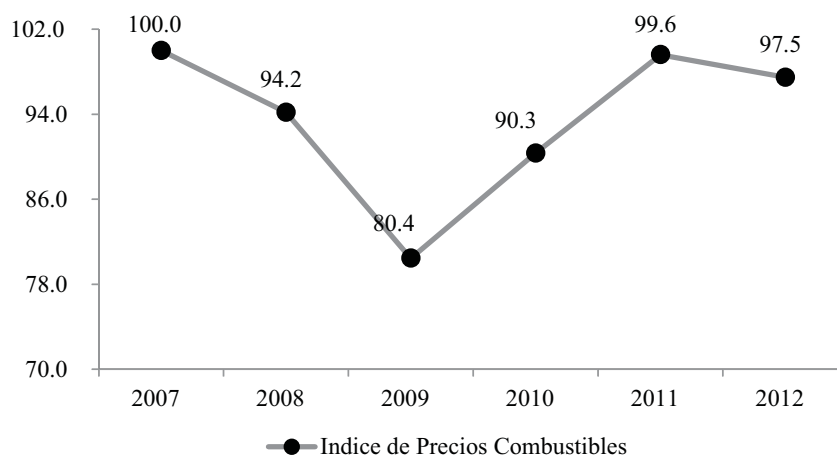
(S/. x US\$)



Fuente: BCRP.
Elaboración: Instituto Peruano de Economía (IPE).

Índice Precios de Combustibles*

(Base 2007=100)



*/ El índice se ha estimado imponiendo 100 en el año 2007 indexándolo hacia adelante con las variaciones del índice de precios de los combustibles, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
Elaboración & Estimación: Instituto Peruano de Economía (IPE).

3. Test de Hausman

Comparación entre el modelo de efectos fijos y efectos aleatorios.

Ho: No hay diferencias sistemáticas ni significativas entre los coeficientes de los dos modelos.

Si $Prob < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula con el 95% de confianza.

Si $Prob > 0.05$ no se rechaza la hipótesis nula con el 95% de confianza.

Resultado de la prueba:

$$Prob > \chi^2 = 0.0007$$

Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho)

4. Anexos caso de estudio de servicios de telefonía móvil

• Definición de variables empleadas en las estimaciones del PSM

Características de la vivienda

Teléfono	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar accede a telefonía fija
Electricidad	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar accede al abastecimiento eléctrico
Tenencia de vehículos motorizados	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar posee auto, motocicleta, camión o mototaxi
Tenencia de artefactos electrodomésticos	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar posee refrigeradora, lavadora o computadora
Combustible de cocina	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar emplea como combustible de cocina la electricidad, gas o kerosene
Características del hogar	
Perceptores de ingresos en el hogar	Variable numérica que indica la cantidad perceptores de ingreso dentro del hogar
Remesas internacionales	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar recibe ingresos como remesas internacionales
Ingresos agrícolas	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar recibe ingresos agrícolas
Algún miembro de entre 14 y 24 años	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar contiene al menos a un miembro con edad entre 14 y 24 años

Algún miembro de entre 25 y 44 años	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar contiene al menos a un miembro con edad entre 25 y 44 años
Nivel de educación secundaria del hogar	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar contiene al menos a un miembro con al menos secundaria completa
Pertenencia a organización agropecuarias o afines	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar contiene al menos a un miembro que pertenece a rondas campesinas, comunidad campesina o asociación agropecuaria

Características de pobreza*

Vivienda inadecuada	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar cumple con las características descritas por el INEI
Vivienda con hacinamiento	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar cumple con las características descritas por el INEI
Hogares con vivienda sin servicios higiénicos	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar cumple con las características descritas por el INEI
Hogares con niños que no asisten a la escuela	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar cumple con las características descritas por el INEI
Hogares con alta dependencia económica	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el hogar cumple con las características descritas por el INEI

Características del jefe del hogar

Edad del jefe del hogar	Variable numérica que indica la del jefe del hogar en años
Educación del jefe del hogar	Variable ordinal que indica el máximo nivel de educación alcanzada por el jefe del hogar
Actividad económica del jefe del hogar**	Múltiples variables dicotómicas que adoptan el valor de 1 si la actividad principal a la que se dedica el jefe del hogar corresponde a la categoría indicada por el INEI
Jefe del hogar nació en mismo distrito	Variable dicotómica que adopta el valor de 1 si el jefe del hogar vive en el mismo distrito donde nació

*Para mayor información revisar el “Diccionario de Datos ENAHO 2012”

**Las categorías incluidas son: Agricultura, Minería, Industria de bienes de consumo, Industria de bienes intermedio y de capital, Electricidad, gas y agua, Construcción, Comercio, restaurantes y hoteles, Transportes y comunicaciones, Finanzas, seguros, inmuebles y servicios a empresas, Administración pública y defensa y Otros servicios. Para mayor información revisar el “MINTRA: Glosario de términos de temas de empleo”

• Modelo de PSM sobre los ingresos y la pobreza

Tal como se explicó en el documento, la técnica del PSM consiste en el emparejamiento de observaciones alrededor de una variable de tratamiento, que en esta investigación responde a la tenencia de al menos un celular en el hogar. Formalmente esta técnica ha sido propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983) y ha sido extendida rápidamente por diversos estudios³⁹.

El desafío más importante de la evaluación de una intervención radica en la obtención de una estimación confiable de la situación contrafactual; es decir, ¿cuál sería la situación actual de aquellas variables que no hubieran sido intervenidas o no hubiesen recibido el tratamiento? (Heinrich et.al., 2010). Dado que no es posible analizar a un hogar que haya recibido el tratamiento y, al mismo tiempo y bajo las mismas condiciones económico-sociales, al mismo hogar sin el tratamiento, una alternativa razonable consiste en buscar hogares estadísticamente similares que funjan como aquellas observaciones que no recibieron el tratamiento. Cabe mencionar que dicha similitud se basa en múltiples características que permiten aislar el efecto del tratamiento y corregir posibles sesgos. En el cálculo del emparejamiento de la técnica de PSM, el primer paso fue estimar la probabilidad de los hogares de pertenecer al grupo de tratamiento condicionada a las características propias de los hogares. En la ecuación (1) se plantea el cálculo de dicha probabilidad:

$$P_i = P(T = 1|X_i) \quad 1.$$

Donde T representa el tratamiento (tenencia de al menos un celular) y las variables explicativas de las múltiples características de los hogares, su vivienda, el jefe del hogar y de pobreza⁴⁰.

En segundo lugar, se realizó el emparejamiento considerando niveles similares de probabilidad dentro de un soporte común⁴¹. No se debe olvidar que, conforme se señaló en el documento, dicho emparejamiento fue llevado a cabo tomando en cuenta que los hogares sujetos a la intervención debían tener a sus similares controles pertenecientes al mismo conglomerado, con el objetivo de evitar posibles sesgos provenientes de las características geográficas y sociales de la zona.

³⁹ Véase, por ejemplo, Heckman et.al. (1998), Lechner (1999), Dehejia y Wahba (2002) y Smith y Todd (2005)

⁴⁰ La definición de las variables empleadas pueden ser revisadas en el Anexo 1

⁴¹ La condición de soporte común establece que se asegure encontrar hogares en el grupo de control lo suficientemente parecidas a los hogares del grupo de tratamiento. Al respecto, la alta tasa de cobertura móvil producía que las probabilidades de pertenencia al tratamiento sean bastante elevadas, por lo que, sin perder generalidad, se restringió el soporte común en el rango [0.2, 0.8]

Si bien existen diversos algoritmos de emparejamiento, entre los más usados se encuentra el de *vecinos más cercanos* y el de *kernel*. El primer algoritmo consiste en el emparejamiento del hogar tratado con aquel hogar del grupo de controles que presente la probabilidad de tratamiento más similar posible; mientras, el algoritmo de *kernel* consiste en el emparejamiento con un promedio ponderado de (potencialmente) todos los hogares del grupo de control⁴². Ambos algoritmos han sido utilizados en las estimaciones sobre los ingresos y la pobreza. En ambos casos, los resultados no presentaron diferencias significativas, por lo que los efectos mostrados en los Cuadros C2-2 y C2-3 solo incluyen los resultados basados en el primer algoritmo.

A continuación, siguiendo a Bernal y Peña (2012), se estimaron las diferencias de los promedios según grupo de tratamiento. La diferencia resultante corresponde al efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (ATT, por sus siglas en inglés). En la ecuación (2) se puede apreciar la ecuación de la cuál proviene dicha diferencia:

$$\tau_{ATT}^{PSM} = E_{P(X)|D=1}\{E[Y(1)|D=1, P(X)] - E[Y(0)|D=0, P(X)]\} \quad 2.$$

donde el término $E_{P(X)|D=1}$ es el valor esperado con respecto a la probabilidad de tratamiento $P(X)$, condicional a ser participante del programa. En términos sencillos, esto quiere decir que el estimador PSM es la diferencia media en las variables de resultado (ingresos o pobreza) entre el grupo tratamiento y el grupo de controles ponderados por la probabilidad de tratamiento (X).

Luego, se calcularon las desviaciones estándar que permitieron obtener el grado de confianza de los resultados o la significancia estadística. En los cuadros C2-2 y C2-3 se pueden apreciar los efectos y su significancia.

Finalmente, es importante mencionar que las pruebas de balanceo arrojaron que los grupos de tratamiento y control eran estadísticamente similares. Esto, junto a la significancia de los efectos de la tenencia de celular sobre los ingresos y la pobreza, permiten resultados robustos y significativos.

⁴² Para mayor detalle sobre los algoritmos de emparejamiento y sus ventajas y desventajas, revisar la “Guía Práctica para la Evaluación de Impacto. Edición Actualizada” de Bernal y Peña (2012).

5. Anexos caso de estudio de carreteras IIRSA Norte e IIRSA Sur

• Definición de variables empleadas en el emparejamiento de distritos

Variable	Fuente	Definición
Establecimiento comerciales	CENEC 2008	Variable numérica que indica el número de establecimiento comerciales por cada 1,000 habitantes
Gasto per cápita	CENEC 2008	Variable numérica que indica el gasto por habitante en nuevos soles
Altitud	INEI	Variable numérica que indica la altitud promedio de un distrito en metros sobre el nivel del mar
Población	Censo Nacional 2007	Variable numérica que indica la cantidad de habitantes
Pozo ciego o letrina	Censo Nacional 2007	Variable numérica que indica el porcentaje de hogares que tienen como mecanismo de desagüe el pozo ciego
Pared de ladrillo o cemento	Censo Nacional 2007	Variable numérica que indica el porcentaje de viviendas cuyo materia predominante en las paredes es el ladrillo o cemento

• Definición de variables empleadas en el emparejamiento de familias

Variable	Fuente	Definición
Perceptores del hogar	ENAH0 2012	Variable numérica que indica el número de miembros del hogar que obtienen algún tipo de ingreso
Edad del jefe de familia	Censo Nacional 2007	Variable numérica que indica los años cumplidos del jefe de familias
Sexo del jefe de familia	Censo Nacional 2007	Variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el jefe de familia es de sexo masculino
Años de educación del jefe de familias	Censo Nacional 2007	Variable numérica que indica el número de años de estudio del jefe de familia
Lengua nativa del jefe de familia	Censo Nacional 2007	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la lengua materna del jefe de familia es quechua, aymara o alguna otra lengua nativa

Av. Jorge Basadre Nro. 310 Oficina 601 D, San Isidro
Lima 27 - Perú
Teléfono: (511) 441.1000
www.afin.org.pe