

Fernando González Vigil (Editor)

31

DOCUMENTO
DE INVESTIGACIÓN

Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2024

Karen Maribil Arteaga Bustamante
Joaquín Gonzalo Benito García
Valeria Yuclin Chang Yi
Diego Alejandro Meza Menchola
Giuliano Roberto Morales Moreyra
María Gracia Del Carmen Pacheco Paredes
Samantha Gianella Picoy Cotrina
Kevin Omar Risco Sandoval

Con la colaboración de:
Karina Angeles Mendoza

Fondo
Editorial



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Economía aplicada

Ensayos de investigación económica 2024

Karen Maribil Arteaga Bustamante
Joaquín Gonzalo Benito García
Valeria Yuclin Chang Yi
Diego Alejandro Meza Menchola
Giuliano Roberto Morales Moreyra
María Gracia Del Carmen Pacheco Paredes
Samantha Gianella Picoy Cotrina
Kevin Omar Risco Sandoval

Con la colaboración de:
Karina Angeles Mendoza

Transferencias por canon minero y pobreza monetaria en los distritos de Cajamarca⁵

Karen Maribil Arteaga Bustamante
María Gracia Del Carmen Pacheco Paredes

Introducción

Durante la década de 1990, la liberalización del sector minero redefinió la economía peruana. La privatización y el aumento de la inversión extranjera directa (IED) impulsaron su expansión, convirtiéndolo en uno de los sectores de mayor crecimiento. Entre 1995 y mediados de la segunda década del presente siglo, dicho sector creció a una tasa promedio del 7,2% anual, superando el 3,5% del crecimiento económico total (Glave & Kuramoto, 2007). Además, las políticas de atracción de capital privado extranjero y nacional consolidaron la gran participación –mayor del 75%– de la minería en el valor total de las exportaciones peruanas (Tamayo *et al.*, 2017).

En este contexto, el canon minero surgió como un mecanismo de distribución de recursos. Este representa el 50% del impuesto a la renta de las empresas mineras y se destina a los Gobiernos regionales y locales como compensación debido al componente extractivo de la actividad (Congreso de la República, 2004). De acuerdo con el *Anuario minero* (Minem, 2017, 2019), estas transferencias sumaron S/ 41 504 millones entre 2007 y 2018, o un 9% del PBI minero y un 0,7% del PBI total (BCRP, 2024a, 2024b). Estos recursos han ayudado a cumplir objetivos nacionales al reducir brechas regionales (Boadway & Shah, 2007). Su ejecución se da a través de inversiones públicas.

⁵ Este ensayo es una versión resumida y editada del Trabajo de Investigación Económica que, con el mismo título, fue concluido y aprobado en noviembre de 2024. Agradecemos la orientación del asesor del trabajo, profesor Carlos Parodi, así como a los jurados, profesores Miguel Prialé y Gonzalo Delgado. También reconocemos el gran apoyo del profesor Manuel Barrón y del investigador Luis Palomino durante todo el proceso de esta investigación.

En el caso de Cajamarca, este departamento recibió entre 2007 y 2018 aproximadamente S/ 4500 millones por canon minero (Minem, 2017, 2019). Si bien se esperaría que estos recursos redujeran la pobreza a través de inversión pública⁶, su impacto depende de una planificación, evaluación y ejecución eficientes, con capacidad técnica e incentivos adecuados (Alcázar & Jaramillo, 2022). Como resultado, pese a esas transferencias, Cajamarca sigue entre las regiones más pobres del país, ubicándose, según los años, en los grupos 1 o 2 de pobreza y registrando una pobreza monetaria del 44,5% en 2023; mientras que otras regiones mineras, con niveles de canon similares o mayores, se encuentran en los grupos 3 o 4 (INEI, 2023, 2024)⁷. En esta misma línea, Pazo y Torres (2020) señalan a Cajamarca como la región minera con mayor índice promedio de pobreza (30,9%) entre 1999 y 2019.

A partir de lo mencionado, la presente investigación busca contribuir al conocimiento del impacto de las transferencias derivadas del canon minero, a través de la inversión pública, sobre los niveles de pobreza monetaria en la región Cajamarca. La motivación surge debido a que, a pesar de recibir una cantidad significativa de transferencias de canon, Cajamarca se mantiene como una de las regiones con menor desarrollo económico. Lo cual plantea la pregunta sobre el efecto en la pobreza monetaria según tipos de inversiones públicas con fondos del canon minero.

La hipótesis central es la siguiente: las transferencias por canon minero, cuando son ejecutadas a través de ciertas carteras de inversión pública, impactan significativamente en la reducción de la pobreza. Para ello, tomamos cinco categorías de inversión pública (en telecomunicaciones, saneamiento, agropecuario, energía y transporte) trabajadas en carteras de inversión que las combinan por pares, y planteamos una hipótesis secundaria: la cartera que combina inversión en transporte y en el sector agropecuario genera, en promedio, una mayor reducción de la pobreza en comparación con otras carteras (mencionadas en el anexo 1). Y aplicamos un análisis econométrico con base en datos para el período 2007-2018 de Consulta Amigable del MEF, complementados con datos del INEI y del Registro Nacional de Municipalidades; considerando montos de inversión pública, presupuesto ejecutado y tipos de proyectos financiados.

⁶ En Cajamarca, los sectores de inversión prioritarios de canon minero son: educación, saneamiento, agropecuario, energía y transporte.

⁷ Con el fin de analizar cifras de pobreza, se realiza una prueba que agrupa a departamentos cuyos estimadores estadísticos no tienen diferencias significativas y los clasifica en quintiles según la incidencia de pobreza, siendo el grupo 1 el de mayor incidencia y el quinto el de menor incidencia.

1. Revisión de literatura

1.1 Minería y canon minero

El principal objetivo del canon minero es mejorar la calidad de vida y generar empleo en las comunidades cercanas a las actividades mineras a través de proyectos de inversión pública (Minem, 2019). Sin embargo, autores como Sachs y Warner (1995) muestran que las economías con más recursos naturales crecen más lentamente. En el Perú, Ticci y Escobal (2015) no hallaron evidencia de que mayor actividad minera mejore el acceso a servicios básicos, el empleo, las condiciones de vivienda y el gasto per cápita a nivel distrital. En Cajamarca, Del Pozo, Guzmán y Paucarmayta (2014) identificaron efectos adversos de la minería conforme aumenta su presencia. Esto podría deberse, según Casas (2024), a la mala gestión de las transferencias por canon en las municipalidades, cuyo efecto se ve reducido cuando las municipalidades no optimizan su ejecución.

Otros estudios muestran que el limitado impacto de la minería también se refleja en la distribución del empleo. Aunque genera trabajo, el bajo nivel de educación superior en zonas rurales obliga a contratar mano de obra externa, relegando a la población local a empleos de baja productividad y salarios bajos (Barrantes, Cuenca, & Morel, 2012). Si bien la mayor demanda impulsa la economía, también genera presiones inflacionarias que elevan precios y costos de vida, dificultando la reducción de la pobreza. En Cajamarca, la PEA ocupada inmigrante representa el 7% del total, con solo el 1% trabajando en minería, lo que refleja un impacto laboral mínimo (INEI, 2015). Mientras que los precios siguen tendencias similares a las nacionales o internacionales (BCRP, 2019).

1.2 Pobreza monetaria

La situación de pobreza es heterogénea y dinámica, ya que varían las características de las personas que entran o recaen en ella (Aparicio, Jaramillo, & San Román, 2011). Según el INEI (2024), una persona es pobre monetariamente si su gasto per cápita no cubre la canasta básica. Este indicador incluye compras, autoconsumo, transferencias y otros pagos. En el caso de Cajamarca, región predominantemente rural (64,6%) con limitado acceso a servicios básicos, los niveles de pobreza superan el 30% y su índice de desarrollo es inferior al promedio nacional (PCM, 2018).

1.3 Inversión

La inversión es una herramienta para el desarrollo en tanto favorece la productividad y el crecimiento (Correa & Morocho, 2013). En minería, el canon minero puede reducir la pobreza al financiar proyectos que aborden necesidades sociales. Su impacto depende de la correcta concepción e implementación de los proyectos, donde la eficacia mide el cumplimiento de objetivos y la eficiencia, el uso óptimo de recursos.

Guerra (2016) y Herrera y Francke (2009) señalan que la eficacia depende del porcentaje del presupuesto ejecutado. Guerra (2016) utiliza un indicador de eficacia basado en la Directiva de Evaluación Presupuestaria del MEF, que mide el avance en ejecución de ingresos y gastos para evaluar el cumplimiento de las metas establecidas en el Presupuesto Institucional Modificado (PIM), Herrera y Francke (2009) sostienen que un sistema eficaz debe centrarse en indicadores de gasto y ejecución presupuestal, enfocándose en el proceso de transformación de *inputs* (capital, fuerza laboral y recursos) en resultados (productos y bienestar). Por su parte, Alcázar y Jaramillo (2022) argumentan que, dado que los tipos de inversiones tienen impactos diferentes debido a la heterogeneidad entre regiones, un Presupuesto Participativo mejora la inversión pública al involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones, permitiendo así priorizar los proyectos de inversión según las necesidades locales.

La evidencia resultante de estudios sobre efectos de los principales tipos de proyectos muestra, en primer lugar, que las inversiones en saneamiento mitigan la falta de acceso a agua potable, aumentando la productividad del capital humano (Cuenca & Torres, 2020). Pero este tipo de proyectos muestran heterogeneidad en su impacto. Mediante MCO con efectos fijos, Aparicio *et al.* (2011) evidencian que los proyectos de desagüe impactan más en zonas rurales, mientras que el impacto del acceso a agua potable es significativo solo en zonas urbanas. Segundo, los proyectos de transporte que, al reducir los costos de accesibilidad a los mercados, benefician a la producción agropecuaria de zonas rurales e impulsan el comercio y el turismo en zonas urbanas (Alcázar & Jaramillo, 2022). Tercero, los proyectos de telecomunicaciones, que impactan significativamente en los ingresos de hogares y la pobreza, aunque más en áreas urbanas debido a la concentración de mercado (Aparicio *et al.*, 2011). Cuarto, las inversiones en agricultura, las cuales mejoran la productividad y reducen los precios⁸. Quinto, las inversiones en energía, que mejoran

⁸ Aunque este efecto precio puede no ser significativo porque en las fluctuaciones de precios no priman las tendencias locales, sino las nacionales o internacionales (Fort & Paredes, 2015).

el rendimiento del capital físico y humano, reducen la pobreza en un 0,7% y la pobreza extrema en un 1% (Cuenca & Torres, 2020).

En contraste, algunos proyectos pueden cumplir los lineamientos presupuestarios, pero no logran reducir la pobreza monetaria. Tal es el caso, por ejemplo, de ampliaciones de locales municipales, estadios o losas deportivas (Guerra, 2016).

Por último, es importante destacar dos puntos. Primero, la concreción del efecto en la pobreza monetaria depende de la categoría del proyecto. Por ejemplo, la evaluación del impacto de proyectos en educación y salud requiere más tiempo porque debe incluir tanto el corto como el largo plazo (Du Bois, 2004). Segundo, los proyectos combinados tienen un mayor impacto en la pobreza que los individuales, ya que la inversión pública en servicios básicos mejora la productividad del capital físico y humano en sectores que usan esos servicios (Alcázar & Jaramillo, 2022). Por ello, Aparicio *et al.* (2011) mencionan que proyectos no complementarios pueden generar efectos neutros o negativos en el bienestar, mientras que los complementarios reducen la probabilidad de pobreza en 20 a 25 puntos porcentuales, especialmente con proyectos de saneamiento, telefonía y electricidad. Fort y Paredes (2015), usando variables instrumentales, encontraron que la inversión simultánea en telecomunicaciones y transporte aumenta la productividad en zonas rurales y reduce la pobreza, apoyando la agricultura gracias al acceso a nuevos mercados e incrementando la productividad agrícola agregada.

1.4 Evidencia existente sobre la relación entre inversión del canon minero y pobreza

Según Gamu, Le Billon y Spiegel (2015), existen seis canales para relacionar cambios en la pobreza con la minería: (i) crecimiento económico, (ii) transferencias fiscales invertidas en la región minera, (iii) empleo directo a comunidades cercanas a las minas, (iv) trabajo en industrias relacionadas de manera directa o indirecta, (v) aportes voluntarios para obras sociales a las comunidades aledañas y (vi) demás actividades de responsabilidad social corporativa. De estos seis canales, estudiaremos el (ii), cuyas transferencias para el caso peruano son denominadas canon minero.

En Perú, Del Pozo *et al.* (2014) encontraron, con mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que el canon minero disminuye la probabilidad de pobreza en un 2,8% en distritos mineros frente a los no mineros. También identificaron efectos heterogéneos en hogares urbanos y rurales, con un aumento del ingreso per cápita de S/ 1524 y 518, respectivamente. Los autores sugieren que las

diferencias podrían deberse a mayores costos en zonas rurales y/o a la falta de capacidad pública para la gestión de inversiones en áreas vulnerables. En la misma línea, Inoñan y Quispe (2019) encontraron que, ante un aumento de un punto porcentual en el canon minero, la pobreza monetaria disminuye un 0,06% con efectos heterogéneos: una reducción del 0,077% en zonas urbanas y del 0,060% en áreas rurales. Esos autores utilizaron efectos fijos para controlar por variables no observables que podrían afectar la relación, como los precios internacionales de minerales o los conflictos sociales, sin incluirlas explícitamente en la regresión.

La relevancia de nuestra investigación radica en identificar las carteras de proyectos públicos más efectivas para reducir la pobreza monetaria en Cajamarca, ya que no hemos encontrado en la literatura existente un estudio que agrupe todas las variables relevantes. Nuestro propósito es proporcionar a los Gobiernos distritales, municipales y regionales una herramienta, con sustento conceptual y econométrico, para optimizar y priorizar la gestión de inversiones del canon minero. De esta manera, se facilitaría la toma de decisiones, el diseño de políticas públicas y la implementación de carteras más efectivas por parte de Gobiernos locales y organismos estatales.

2. Marco analítico

Sobre la base de la literatura revisada, planteamos cómo las transferencias por canon minero afectan indirectamente a la pobreza monetaria mediante proyectos municipales.

2.1 Relación entre canon minero, proyectos de inversión y pobreza monetaria

Es esencial comprender cómo la pobreza monetaria influye en los gastos municipales y particularmente en la inversión pública local enfocada en reducir la pobreza. El estudio al respecto de Fort y Paredes (2015), aunque no centrado exclusivamente en proyectos financiados con el canon minero, establece un marco analítico aplicable a nuestra investigación, resaltando los efectos de diversas carteras de inversión. Esos autores, y también Aparicio *et al.* (2011), abordan la diversificación de dichas carteras y su impacto variado según las combinaciones de categorías sectoriales que las componen.

2.2 Conceptualización del modelo

Nuestro marco analítico adapta el modelo de Correa y Morocho (2013) al objetivo específico de nuestra investigación, sirviendo de base a la metodología que aplicamos para verificar las respectivas hipótesis.

Mediante la ecuación (1), Correa y Morocho (2013) formulan la relación entre la incidencia de la pobreza (IP) expresada en el porcentaje de personas clasificadas como pobres en el Perú, como un indicador resultante de los principales factores que determinan el nivel y la variación de la pobreza monetaria:

$$IP = f(CEE, PSA, PBIPC, PSASIS, VLT) \quad (1)$$

La variable dependiente IP mantiene una relación de signo negativo con las siguientes variables explicativas: consumo de energía eléctrica (CEE), acceso a servicios de agua y saneamiento (PSA), crecimiento económico (PBIPC), acceso a salud (PSASIS) y beneficiarios del Programa Social Vaso de Leche (VLT).

Dichos autores, basándose en Aparicio *et al.* (2011), formulan la siguiente estimación logarítmica:

$$\begin{aligned} \text{Log}(IP_{it}) = & \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(CEE) + \beta_2 \text{Log}(PSA_{it}) + \beta_3 \text{Log}(PBIPC_{it}) + \\ & \beta_4 \text{Log}(PSASIS_{it}) + \beta_5 \text{Log}(VLT_{it}) + \alpha_i + e_{it} \quad (2) \end{aligned}$$

donde α_i es la heterogeneidad no observada, asumida constante a lo largo del tiempo, y e_{it} son los errores por cruce de las variables en el tiempo.

Pero, a diferencia de esos estudios, la adaptación para nuestra investigación utiliza como variables explicativas las categorías de inversión propuestas en la hipótesis (transporte, agropecuario, saneamiento, telecomunicaciones y energía) y su interacción en combinaciones por carteras de inversión duales (anexo 1).

Aunque la literatura reconoce la importancia de la eficiencia y la eficacia, analizar la eficiencia requeriría un complejo estudio de la información detallada para cada proyecto, que está fuera del alcance de nuestra investigación. Por ello, basándonos en el estudio de Sunil y Swaroop (2008) enfocado en eficacia y su relación positiva con la calidad de gobernanza (G), analizamos las interacciones entre la eficacia (EF) y la proporción del gasto en salud pública (PESGDP):

$$\begin{aligned} \ln(EF_{it}) = & \delta_0 + \delta_1 \ln(PCGDP_{it}) + \delta_2 \ln(PESGDP_{it}) + \delta_3 G_{it} + \delta_4 G_{it} \ln(PESGDP_{it}) + \\ & BX_{it} + \omega_{it} \quad (3) \end{aligned}$$

3. Metodología

3.1 Bases de datos

Se extrajo información sobre las variables de pobreza, el nivel de participación ciudadana, la condición de urbanismo o ruralidad y el monto ejecutado de las transferencias de canon minero de acuerdo con el distrito y las categorías de inversión.

La extracción de datos sobre los montos invertidos con fondos del canon minero se realizó manualmente a través del portal Consulta Amigable del MEF, debido a la falta de bases de datos disponibles. Este proceso respecto al distrito de Cajamarca se repitió para cada año (2007-2018), obteniendo los respectivos montos de inversión por categoría. Los datos fueron consolidados en Excel, estructurados por categoría, monto, distrito y año, y luego transferidos a Stata para construir las carteras de inversión, generando variables para las combinaciones de categorías de inversión (anexo 1).

Obtuvimos las variables de pobreza de los mapas del INEI para 2009, 2013 y 2018. Para 2009, se incluyó el porcentaje de pobreza a nivel distrital; para 2013 y 2018, lo estimamos manualmente reconstruyendo el gasto per cápita por hogar⁹ y comparándolo con la línea de pobreza (INEI, 2020). Además, se categorizó la condición urbana/rural según el estrato geográfico identificado por el INEI. Los datos fueron consolidados por distrito, generando un registro con el porcentaje de pobreza por período.

Por último, construimos la variable de eficacia por distrito y período, calculando el índice de gestión del gasto (Guerra, 2016) como el monto devengado sobre el monto comprometido. E incorporamos la participación ciudadana como variable de control, utilizando datos del Renam y considerando cuatro criterios: (i) provisión de información, (ii) participación vecinal, (iii) enfoque en planes de desarrollo y (iv) enfoque en presupuesto municipal.

De esta manera, se creó una base de datos estructurada manualmente año a año y distrito por distrito, generando un conjunto de datos que no existía previamente.

Con estos datos, realizamos las regresiones según la metodología descrita en la siguiente sección. Primero estimamos una regresión para cada una de las cinco categorías individualmente. Luego combinamos dos categorías para formar carteras de inversión, considerando las tres restantes por separado. Explorando todas

⁹ Esta variable se calculó según el modelo de regresión logística aplicado al gasto per cápita de los hogares en cada mapa de pobreza utilizado.

las combinaciones posibles, se obtuvieron 10 carteras (anexo 2). Y comparamos dos carteras con la categoría individual restante. Para evitar correlaciones, cada combinación solo incluye carteras que no compartan la misma categoría. Así se obtuvieron 15 combinaciones para interpretar (anexo 3).

3.2 Modelo econométrico

Como se ha dicho antes, nuestra metodología es una versión adaptada de la utilizada por Correa y Morocho (2013) y por Aparicio *et al.* (2011), en cuya ecuación básica la pobreza monetaria está determinada por factores como ubicación, ingresos, gastos, entre otros:

$$PM = f(U, C(E), I, G, PBI, IDH, S, X) \quad (4)$$

En la adaptación para nuestra investigación, incorporamos como factor explicativo de interés a la categoría (destino sectorial) del proyecto de inversión con fondos del canon minero, y a las interacciones entre estas categorías. De modo que la variable dependiente –el porcentaje de pobreza monetaria– es calculada mediante regresiones logísticas con efectos fijos que estiman los impactos de esas categorías y sus interacciones, teniéndose en cuenta que su nivel también es influido por variables como acceso a agua e iluminación según estrato socioeconómico:

$$PM_{d,t} = \beta_0 + \sum_{i=A}^E \cdot + \sum_{j=A}^E \cdot \sum_{j=k}^E \cdot \beta_{jk} (Categoría_{j,d,t} * Categoría_{k,d,t}) \\ + \delta Participación_{d,t} + \theta OtrasInversiones_{d,t} + \gamma X_{d,t} + u_d + \theta_t + \varepsilon_{d,t} \quad (5)$$

donde $PM_{d,t}$ es el nivel de pobreza monetaria en el distrito d al año t ; β_0 es el intercepto de la ecuación; $Categoría_{i,d,t}$ es la categoría de inversión i del distrito d en el año t , donde i es una de las cinco categorías de inversiones (telecomunicaciones, energía, saneamiento, agropecuario, transporte), cuyos valores son anotados en la ecuación como A, B, C, D o E. Esta variable representa el monto presupuestado para una categoría específica, multiplicado por el índice de eficacia $E_{d,t}$ del distrito d al año t ($Categoría_{i,d,t} = Presupuestado_{i,d,t} * E_{i,d,t}$). La variable $Participación_{d,t}$ es una *dummy* que toma el valor de 1 si la población participa en la gestión administrativa de las municipalidades. La variable $OtrasInversiones_{d,t}$ representa el monto presupuestado para las categorías no incluidas entre las cinco seleccionadas, multiplicado por el índice de eficacia ($E_{d,t}$), siendo así el monto total ejecutado en las otras inversiones,

evitando correlaciones. La variable $X_{d,t}$ indica si el distrito es urbano o rural al año t , y su coeficiente γ revela el efecto que esta condición tiene sobre la pobreza monetaria en tal distrito en el período. Tanto u_d como θ_t representan efectos fijos, correspondientes al distrito y al período; específicamente, u_d son características invariables a lo largo del tiempo en cada distrito, como los rasgos culturales y geográficos; y θ_t son características invariables del período que influyen en la pobreza. Por último, $\varepsilon_{d,t}$ es la diferencia entre el valor real de la pobreza monetaria y el valor predicho por la ecuación, reflejando lo no explicado por el canon minero ejecutado ni la urbanización.

A fin de comprobar las hipótesis, hicimos un desagregado de la ecuación. Para comprobar la primera hipótesis, planteamos 11 ecuaciones. La primera ecuación incluye a las cinco categorías individualmente:

$$PM_{d,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{Transporte}_{d,t} + \beta_2 \text{Agropecuaria}_{d,t} + \beta_3 \text{Saneamiento}_{d,t} + \beta_4 \text{Telecomunicaciones}_{d,t} + \beta_5 \text{Energía}_{d,t} + \beta_6 \text{Participación}_{d,t} + u_d + \theta_t + \varepsilon_{d,t} \quad (6)$$

Las siguientes ecuaciones dan lugar a regresiones con variadas combinaciones de las categorías (A a E), que incluyen la variable $\text{OtrasInversiones}_{d,t}$ para poder evaluar el efecto de otras inversiones. Esta inclusión reduce el riesgo de sesgo por omisión, asegurando que la relación entre las inversiones y la pobreza no esté distorsionada por la exclusión de otros sectores. Si es significativa, sugiere que existen otras categorías con un impacto relevante en inversiones financiadas por canon minero.

Es decir, las siguientes 10 ecuaciones se representan así¹⁰:

$$PM_{d,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{CategoríaA}_{d,t} + \beta_2 \text{CategoríaB}_{d,t} + \beta_3 \text{CategoríaA}_{d,t} * \text{CategoríaB}_{d,t} + \beta_4 \text{CategoríaC}_{d,t} + \beta_5 \text{CategoríaD}_{d,t} + \beta_6 \text{CategoríaE}_{d,t} + \vartheta \text{OtrasInversiones}_{d,t} + \delta \text{Participación}_{d,t} + \gamma X_{d,t} + u_d + \theta_t + \varepsilon_{d,t} \quad (7)$$

De modo que este modelo muestra cómo la interacción de dos categorías (A y B) combinadas impacta la pobreza en comparación con cada categoría individual (A, B, C, D y E), a través de la comparación de coeficientes. El coeficiente de interacción indica el efecto marginal de la combinación de carteras.

Y a fin de comprobar la segunda hipótesis, es importante realizar una comparación entre dos carteras sin que se traslapen entre ellas (anexo 3). De tal manera que se tendrá lo siguiente:

¹⁰ El desglose de las 10 regresiones puede verse en el anexo 2.

$$\begin{aligned}
 PM_{d,t} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Categoría}A_{d,t} + \beta_2 \text{Categoría}B_{d,t} + \beta_3 \text{Categoría}A_{d,t} * \\
 & \text{Categoría}B_{d,t} + \beta_4 \text{Categoría}C_{d,t} + \beta_5 \text{Categoría}D_{d,t} + \beta_6 \text{Categoría}E_{d,t} * \\
 & \text{Categoría}D_{d,t} + \beta_7 \text{Categoría}E_{d,t} + \beta_8 \text{OtrasInversiones}_{d,t} + \\
 & \beta_9 \text{Participación}_{d,t} + u_d + \theta_t + \varepsilon_{d,t} \quad (8)
 \end{aligned}$$

Este modelo compara solamente dos carteras entre sí. Incluir una tercera implicaría repetir categorías, lo que podría generar correlación entre las variables independientes.

En la regresión 8, β_3 representa el efecto adicional sobre la pobreza al invertir en la cartera (A, B); el cual es un impacto no observable al analizar una sola categoría. Similarmente, β_6 captura el efecto de la cartera (C, D), y contar con β_3 y β_6 permite comparar la influencia relativa de una y otra cartera.

Si un efecto es positivo y significativo, indicaría que la cartera incrementa la pobreza, lo que requeriría reorientar las inversiones, reduciéndolas en ella en beneficio de otra. Si un efecto es negativo y significativo, la cartera reduce la pobreza y conviene invertir en ella.

En cuanto a la medición de eficacia ($E_{d,t}$), en el modelo aplicamos el concepto propuesto por Guerra (2016): $IEGS(PIM) = \frac{\text{Monto presupuestado ejecutado}}{\text{Monto del Presupuesto Institucional Modificado}}$. Este índice varía entre 0 y 1; donde valores cercanos a 1 reflejan el cumplimiento de objetivos presupuestarios y una alta capacidad del distrito para ejecutar inversiones según lo planificado. Al respecto, cabe precisar que en la regresión 5 se muestra la abreviación de multiplicar el monto presupuestado por la eficacia con la que se ha desarrollado ($\text{MontoPresupuestado}_{j,d,t} * E_{d,t}$), lo cual equivale al monto ejecutado en el distrito j en el año t ($\text{Categoría}_{j,d,t}$). Así, β_j mostrará el efecto que tiene cada una de las 10 carteras en la pobreza monetaria.

Respecto a los períodos, trabajamos bajo tres subperíodos planteados según los mapas de pobreza disponibles. El subperíodo 1 abarca los años 2007 a 2009, el subperíodo 2 comprende de 2010 a 2013, y el subperíodo 3, de 2014 a 2018.

3.3 Verificación de hipótesis

La primera hipótesis se verifica si al menos un coeficiente β_j es negativo y estadísticamente significativo ($p\text{-value} < 0,05$). Esto indicaría que la inversión en carteras de inversión financiadas con transferencias del canon minero reduce significativamente la pobreza monetaria cuando se ejecuta eficazmente. Para la segunda hipótesis, se comparan las carteras combinadas para determinar cuál es la que tiene un mayor impacto significativo en la reducción de la pobreza. Se

examinan todas las combinaciones posibles, evitando repeticiones de categorías y minimizando la correlación entre variables. Ello evidenciaría empíricamente qué proyectos conviene priorizar porque están enfocados en combinaciones de inversión con mayor impacto reductor de la pobreza.

3.4 Análisis de robustez

También realizamos un análisis de robustez para verificar la estabilidad de los resultados en distritos rurales y urbanos. Para ello, estimamos modelos separados para cada tipo de distrito y comparamos la magnitud y significancia de los coeficientes respectivos, a fin de determinar si la relación entre las carteras de inversión y la pobreza monetaria es negativa y significativa en ambos tipos de distrito.

4. Análisis de resultados

4.1 Test de heterocedasticidad

Para validar los resultados obtenidos con la ecuación (7), verificamos su heterocedasticidad mediante la prueba de Breusch-Pagan, cuya hipótesis nula asume homocedasticidad. Tras realizarla para todas las variables, usando errores estándar robustos en todas las regresiones y manteniendo la interacción entre las categorías, se obtuvo un $\chi^2(17) = 29,36$ y $\text{Prob} > \chi^2 = 0,0314$. Dado que este valor es menor de 0,05, se rechaza la hipótesis nula, confirmando heterocedasticidad.

4.2 Discusión de los resultados

La tabla 1 presenta los resultados de nuestras estimaciones con la regresión base que no contiene carteras sino cada una de las cinco categorías por separado (columna 1). Y las siguientes columnas (2 a 11) muestran los resultados con las 10 regresiones para una cartera dual cada una, según la secuencia de combinación de categorías descrita en el anexo 1. Luego presentamos, en la tabla 2, los resultados de nuestras estimaciones comparando dos carteras, que dan lugar a 15 regresiones sin correlación entre ellas.

Resultados para una cartera dual por regresión

La hipótesis central plantea que el canon minero ejecutado a través de carteras de inversión reduce la pobreza más eficazmente que las categorías individuales.

La columna (8) de la tabla 1 muestra que de esa regresión se obtiene un coeficiente de interacción agropecuario-energía (fila 14) de signo negativo

y significativo (-0,0106, $p < 0,05$), en señal de la complementariedad entre ambas categorías que maximiza su efecto conjunto de reducción de la pobreza monetaria. Específicamente, invertir un millón de soles adicionales en esa cartera reduce la pobreza en 0,0106 puntos básicos, en promedio. Wang *et al.* (2024) demostraron que los proyectos que reducen la escasez energética benefician al sector agropecuario. En contraste, no resulta significativo el efecto en la pobreza de cada una de esas categorías tomadas individualmente.

Tabla 1
Resultados para una cartera dual por regresión

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Saneamiento	0,00747 (0,0517)	0,0331 (0,0576)	-0,0991 (0,0859)	0,0161 (0,0628)	0,0350 (0,0522)	-0,0378 (0,0768)	-0,00739 (0,0517)	0,0129 (0,0496)	-0,00841 (0,0495)	0,0649 (0,0749)	0,00115 (0,0487)
Telecomunicaciones	-3,965 (2,453)	-3,988 (2,452)	-4,009 (2,515)	-4,162 (2,871)	-3,706 (2,368)	-4,112 (2,566)	-3,480 (2,554)	-3,370 (2,381)	-3,162 (2,846)	-3,673 (2,430)	-2,882 (2,472)
Energía	-0,127 (0,285)	-0,0833 (0,275)	-0,0906 (0,288)	-0,129 (0,288)	0,295 (0,373)	-0,131 (0,293)	-0,103 (0,280)	0,00150 (0,258)	-0,106 (0,280)	0,0176 (0,310)	-0,0484 (0,262)
Transporte	-0,000243 (0,0538)	-0,0565 (0,0922)	-0,0784 (0,0797)	-0,0147 (0,106)	0,0142 (0,0534)	-0,0137 (0,0601)	0,0177 (0,0629)	-0,0413 (0,0634)	0,0236 (0,0698)	-0,0128 (0,0567)	-0,0133 (0,0547)
Agropecuario	-0,0682 (0,103)	-0,196 (0,177)	-0,0212 (0,103)	-0,0404 (0,192)	0,350 (0,294)	-0,149 (0,137)	-0,0874 (0,102)	0,224 (0,188)	-0,106 (0,110)	0,0164 (0,119)	0,00204 (0,108)
OtrasInversiones	-0,0218 (0,0438)	-0,0229 (0,0435)	-0,0152 (0,0459)	-0,0247 (0,0418)	-0,0337 (0,0444)	-0,0160 (0,0454)	-0,0153 (0,0424)	-0,0199 (0,0440)	-0,0151 (0,0414)	-0,0250 (0,0438)	-0,0145 (0,0434)
participación	2,078 (3,205)	2,334 (3,217)	1,961 (3,215)	2,090 (3,203)	2,030 (3,232)	1,974 (3,225)	2,110 (3,227)	2,252 (3,213)	2,033 (3,209)	2,265 (3,237)	2,281 (3,216)
Transporte_Agropecuario	0,000417 (0,000437)										
Transporte_Saneamiento			0,000340** (0,000172)								
Transporte_				0,00174							
Telecomunicaciones											(0,00832)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Transporte_Energía	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agropecuario_Saneamiento					-0,00968 (0,00596)	0,000769 (0,000870)	-0,0204 (0,0248)				
Agropecuario_Telecomunicaciones											
Agropecuario_Energía								-0,0106** (0,00529)	-0,0194		
Saneamiento_Telecomunicaciones									(0,0252)		
Saneamiento_Energía										-0,00495 (0,00442)	
Telecomunicaciones_Energía											-0,232** (0,0936)
Constant	31,93*** (2,596)	32,34*** (2,671)	32,83*** (2,732)	32,02*** (2,750)	30,90*** (2,649)	32,33*** (2,679)	31,69*** (2,681)	31,58*** (2,548)	31,72*** (2,684)	31,48*** (2,620)	31,59*** (2,581)
Observations	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
R-squared	0,757	0,758	0,760	0,757	0,759	0,757	0,757	0,759	0,757	0,758	0,759

Notas. Resultados de las 11 regresiones con participación. Errores estándar entre paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. Elaboración propia, 2024.

Y la regresión en la columna (11) de dicha tabla muestra que las categorías telecomunicaciones y energía presentan, cada una individualmente, coeficientes de signo negativo, aunque no significativos (filas 2 y 3). Pero cuando son combinadas en una cartera, su complementariedad aporta un significativo ($p < 0,05$) efecto reductor de la pobreza (-0,232, fila 17). Ya que la electricidad facilita el uso de internet y equipos que mejoran la productividad y calidad de vida (Bacon & Kojima, 2016).

Un caso atípico aparece de la regresión en la columna (3), donde, por cada millón de soles adicionales en saneamiento y transporte por separado, la pobreza se reduciría en 0,0991 y 0,0784 puntos básicos, respectivamente (filas 1 y 4). Pero el alto error estándar impide confirmar la validez de estos resultados. En cambio, sí se verifica que su combinación en una cartera tiene un significativo efecto acrecentador de la pobreza (0,000340, fila 4). Ello sugiere que son categorías sustitutas en su impacto sobre la pobreza, probablemente debido a que el desarrollo del transporte puede incentivar la migración a áreas urbanas, reduciendo la población beneficiada por proyectos de saneamiento en áreas rurales (Qin, Wu, & Shan, 2022).

En conjunto, los resultados en la tabla 1 confirman nuestra hipótesis central: las transferencias de canon minero tienen un impacto significativamente mayor en la reducción de la pobreza cuando se destinan a carteras específicas, salvo cuando están compuestas por inversiones no complementarias entre sí. Respecto a la participación, su coeficiente positivo sugiere que la acción ciudadana en la gestión municipal podría aumentar la pobreza, aunque sin certeza porque el coeficiente no es significativo. Más adelante profundizaremos al respecto.

Resultados para dos carteras duales por regresión

El propósito de confrontar dos carteras de inversión es determinar cuál es más efectiva en reducir la pobreza monetaria, comparando su impacto en una misma regresión.

La columna (1) de la tabla 2 muestra los resultados de la regresión para comparar las carteras transporte-saneamiento y telecomunicaciones-energía. Estos confirman los encontrados con el ejercicio anterior (tabla 1). Transporte-saneamiento aumenta la pobreza en 0,000338 ($p < 0,05$) puntos básicos porcentuales por millón de soles adicionales, mientras que el impacto reductor de la pobreza de telecomunicaciones-energía es mayor (0,231 puntos básicos) y más significativo: ($p < 0,01$). La primera relación es sustitutiva, y complementaria la segunda, como antes se ha dicho.

Tabla 2
Resultados para dos carteras duales por regresión

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Transporte	-0,0909 (0,0798)	-0,0636 (0,0817)	-0,107 (0,0833)	-0,0484 (0,0615)	-0,0323 (0,101)	-0,0463 (0,110)	-0,0105 (0,111)	-0,0795 (0,113)	-0,00550 (0,0972)	-0,0490 (0,0955)	0,0297 (0,0668)	-0,00242 (0,0587)	0,0246 (0,0608)	-0,0452 (0,107)	-0,0323 (0,110)
Saneamiento	-0,105 (0,0835)	-0,146 (0,0889)	-0,0834 (0,0823)	-0,101 (0,0790)	0,0110 (0,0586)	0,0932 (0,103)	-0,0414 (0,107)	0,0340 (0,0612)	0,0510 (0,142)	0,0622 (0,0753)	0,0224 (0,0536)	-0,0234 (0,0726)	0,0242 (0,0547)	0,0148 (0,0550)	0,0172 (0,0585)
Telecomunicaciones	-2,931 (2,550)	-3,196 (2,564)	-3,481 (2,463)	-2,738 (2,504)	-2,997 (2,548)	-4,053 (2,811)	-4,068 (2,903)	-3,795 (2,768)	-3,580 (2,629)	-3,798 (2,497)	-3,170 (2,864)	-3,878 (2,491)	-3,419 (2,567)	-3,440 (2,958)	-3,204 (2,894)
Energía	-0,0121 (0,265)	-0,0411 (0,280)	0,0192 (0,264)	-0,0225 (0,265)	-0,0402 (0,261)	0,0382 (0,318)	-0,131 (0,294)	0,00803 (0,257)	0,000898 (0,350)	-0,00410 (0,303)	0,284 (0,372)	0,335 (0,367)	0,286 (0,371)	0,00322 (0,261)	-0,0630 (0,270)
Agropecuario	0,0485 (0,0896)	-0,0442 (0,0848)	0,231 (0,174)	-0,144 (0,132)	-0,0511 (0,222)	0,0911 (0,229)	-0,158 (0,273)	0,315 (0,298)	-0,00321 (0,225)	-0,108 (0,257)	0,299 (0,328)	0,286 (0,307)	0,315 (0,318)	0,237 (0,337)	-0,231 (0,159)
OtrasInversiones	-0,00791 (0,0449)	-0,00285 (0,0450)	-0,0142 (0,0455)	0,00136 (0,0463)	-0,0156 (0,0425)	-0,0318 (0,0426)	-0,0151 (0,0441)	-0,0268 (0,0431)	-0,0226 (0,0430)	-0,0246 (0,0439)	-0,0284 (0,0425)	-0,0272 (0,0457)	-0,0290 (0,0433)	-0,0206 (0,0420)	-0,0164 (0,0411)
participación	2,163 (3,226)	1,990 (3,231)	2,126 (3,226)	2,138 (3,220)	2,353 (3,220)	2,323 (3,223)	1,967 (3,216)	2,295 (3,202)	2,243 (3,230)	2,382 (3,239)	2,002 (3,232)	1,883 (3,251)	2,052 (3,255)	2,262 (3,190)	2,286 (3,220)
Transporte_Saneamiento	0,000338** (0,000166)	0,000408** (0,000173)	0,000305* (0,000161)												
Telecomunicaciones_Energía	-0,231*** (0,0860)			-0,333*** (0,104)	-0,209 (0,127)										
Agropecuario_Telecomunicaciones		-0,0346* (0,0201)							-0,00597 (0,0465)				-0,0127 (0,0243)		

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Agropecuario_Energía			-0,00938** (0,00471)					-0,0115* (0,00610)						-0,0110 (0,00910)	
Agropecuario_Saneamiento				0,00169** (0,000758)			0,000794 (0,000996)					0,00104 (0,000653)			
Transporte_Agropecuario					0,000151 (0,000530)					0,000303 (0,000519)					0,000410 (0,000446)
Transporte_Telecomunicaciones						0,00377 (0,00834)	-0,000433 (0,00968)	0,00418 (0,00783)							
Saneamiento_Energía						-0,00579 (0,00526)			-0,00413 (0,00899)	-0,00312 (0,00545)					
Transporte_Energía											-0,00910 (0,00622)	-0,0107* (0,00579)	-0,00913 (0,00622)		
Saneamiento_Telecomunicaciones											-0,0133 (0,0250)			0,00214 (0,0355)	-0,0189 (0,0231)
Constant	32,49*** (2,710)	32,62*** (2,763)	32,44*** (2,685)	32,33*** (2,634)	31,77*** (2,775)	31,61*** (2,701)	32,32*** (2,755)	31,78*** (2,670)	31,49*** (2,623)	31,95*** (2,858)	30,82*** (2,703)	31,33*** (2,728)	30,81*** (2,705)	31,60*** (2,616)	32,13*** (2,773)
Observations	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
R-squared	0,763	0,761	0,762	0,762	0,760	0,758	0,757	0,760	0,758	0,758	0,760	0,761	0,760	0,759	0,758

Nota. Resultados de las regresiones con combinaciones de carteras con participación. Errores estándar entre paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. Elaboración propia, 2024.

La regresión (2) en dicha tabla compara las carteras transporte-saneamiento y agropecuario-telecomunicaciones. La primera aumenta la pobreza en 0,000408 puntos básicos porcentuales ($p < 0,05$) por millón de soles adicionales, mientras que la segunda reduce la pobreza en -0,0346 y muy significativamente ($p < 0,01$). La segunda es preferible, entonces, ya que, según Onyeneke *et al.* (2023), los proyectos agropecuarios complementados con proyectos de telecomunicaciones incrementan la productividad de los cultivos a mediano y largo plazo gracias a la mayor conectividad con clientes.

En la regresión (3) se observan diferencias entre las carteras transporte-saneamiento y agropecuario-energía. La primera aumenta la pobreza en 0,000305 ($p < 0,1$) puntos básicos porcentuales tras una inversión adicional de un millón de soles, en promedio; mientras que la segunda la reduce en 0,00938 y este efecto es más significativo ($p < 0,05$). Lo que indica la eficacia de la segunda cartera.

La regresión (4) compara las carteras telecomunicaciones-energía y agropecuario-saneamiento. La primera reduce la pobreza en 0,333 puntos básicos ($p < 0,01$), mientras que la segunda la aumenta en 0,00169 ($p < 0,05$), tras un millón de soles adicionales en ambos casos. Este aumento en la pobreza de la segunda cartera podría explicarse por los diferentes horizontes temporales de cada categoría. Mientras que las inversiones agropecuarias generan retornos inmediatos o a mediano plazo, las de saneamiento tienen un impacto más a largo plazo. Además, en Cajamarca, los proyectos agropecuarios incluyen trabajos como el mejoramiento de canales de riego, que por sí mismos constituyen obras de saneamiento.

En la regresión (8), que compara las carteras agropecuario-energía y transporte-telecomunicaciones, se observa que la primera cartera genera una reducción significativa de 0,0115 puntos básicos porcentuales en la pobreza ($p < 0,1$). Omoju *et al.* (2020) destacan que el acceso a electricidad mejora la productividad agropecuaria al facilitar la adopción de tecnologías y reducir ineficiencias. En cambio, la segunda cartera puede aumentar la pobreza en 0,00418 puntos básicos, aunque este efecto no es significativo.

Y la regresión (12) en la tabla 2 permite comparar el impacto de las carteras transporte-energía y agropecuario-saneamiento. Invertir en transporte-energía reduce significativamente la pobreza en 0,0107 puntos básicos porcentuales ($p < 0,1$) por un millón de soles adicionales. Ello debido a que el efecto incrementador de la pobreza por el incentivo a la migración rural-urbana de las inversiones en transporte puede mitigarse cuando estas inversiones son complementadas con mejoras en el acceso a energía. Liu *et al.* (2020) encuentran

que el acceso a redes de energía ofrece mejores oportunidades económicas locales y esto puede reducir la necesidad de migrar. Además, la inversión en transporte-energía es más efectiva que en agropecuario-saneamiento, cuyo coeficiente es positivo, aunque no significativo.

De modo que nuestra hipótesis secundaria queda rechazada por el análisis de dos carteras en una misma regresión, ya que encontramos que las carteras más efectivas para reducir la pobreza son telecomunicaciones-energía, agropecuario-telecomunicaciones, agropecuario-energía y transporte-energía.

Carteras no significativas

El análisis anterior se enfocó en las carteras de inversión con efectos significativos estadísticamente. Ahora corresponde examinar algunas con efectos no significativos y las posibles razones de ello.

Recordemos que la cartera transporte-agropecuario presenta un coeficiente de 0,0004 puntos básicos porcentuales, que por no ser significativo exige cautela al afirmar e interpretar el efecto del caso. Como ya se ha mencionado, estudios previos han encontrado que proyectos de transporte pueden aumentar la pobreza porque incentiva la migración rural-urbana, lo que genera déficit de mano de obra y reduce la productividad agrícola; pero reconocen que es difícil capturar la causalidad al respecto, debido a la dispersión de datos entre zonas rurales y urbanas, y a la falta de alineación de algunos de esos proyectos con las necesidades específicas de cada área (Shi, 2018).

Similarmente, no cabe afirmar con certeza que la cartera transporte-telecomunicaciones incrementa la pobreza, ya que no es significativo su coeficiente (0,0017 puntos básicos porcentuales). Este efecto podría explicarse por la precariedad de redes de transporte en zonas rurales, que limita las sinergias y reduce la productividad marginal de inversiones en conectividad, acentuando así el contraste con zonas urbanas, como sería el caso en Cajamarca. Estos efectos adversos pueden agravarse cuando se construye una carretera y/o se instala una antena móvil sin una adecuada interconexión entre ambas infraestructuras (Machado & Toma, 2017).

También el efecto de aumento de la pobreza sugerido por el no significativo coeficiente de 0,0004 asociado a la cartera saneamiento-telecomunicaciones puede ser atribuido a las características particulares de estos sectores en la región. Como limitaciones en su sostenibilidad y mantenimiento que aceleran la obsolescencia de la infraestructura en telecomunicaciones y el deterioro en redes de saneamiento, limitando la reducción de la pobreza y otros beneficios a largo plazo (UN-Habitat, 2011).

Y la no significancia estadística del efecto reductor de la pobreza indicado por el coeficiente de saneamiento-energía (-0,0049) puede deberse a características específicas de los proyectos, cuyo impacto varía según la zona: en áreas rurales, su efectividad depende de políticas que garanticen accesibilidad y sostenibilidad, dado que la infraestructura es precaria y de difícil mantenimiento. En áreas urbanas, su impacto benéfico es favorecido por la densidad poblacional, pero puede acentuar desigualdades en la reducción de la pobreza (IPE, 2011). Por ello, es necesario que ambos tipos de proyectos tengan un horizonte temporal que permita lograr paridades en su impacto y la reducción de brechas existentes (Mariátegui, 2019).

En general, el análisis de las carteras no significativas permite identificar que la falta de planificación de sinergias entre los proyectos de inversión limita el impacto deseado del canon minero en la pobreza monetaria. Sin una adecuada alineación con las necesidades particulares de cada distrito y contexto, las inversiones no logran contribuir de la manera esperada.

Participación ciudadana

La participación ciudadana es importante porque representa una necesidad de las personas que viven dentro de un conjunto social. La falta de participación, o una participación insatisfactoria, puede reflejar condiciones de pobreza o generar problemas sociales (Delamaza, 2019). Sin participación, los proyectos no necesariamente responden a las necesidades locales, lo que limita su eficacia e impacto en la pobreza.

La falta de significancia estadística de esta variable que hemos encontrado indica una gran dispersión de los datos, que dificulta la identificación de un patrón consistente. En Latinoamérica, la participación varía por el alto nivel de desconfianza en las instituciones y la falta de mecanismos adecuados de representación (Cazorla, Montabes-Pereira, & Hernández-Tristán, 2023). En la región Cajamarca, algunos distritos sí involucran a sus ciudadanos en la toma de decisiones; mientras que el poco interés en otros se refleja en bajas tasas de participación (Alva & Julca, 2022). Pese a las actualizaciones al Plan de Desarrollo Local para Cajamarca en 2021¹¹, no se ha encontrado una correlación significativa entre la participación ciudadana y los planes. De hecho, cuando la municipalidad organiza eventos de participación ciudadana, su efectividad suele ser mermada por la inasistencia de autoridades que los

¹¹ Dicho plan tiene como objetivo establecer lineamientos y estrategias para el desarrollo de Cajamarca. Incluye la planificación inclusiva con participación ciudadana en proyectos de infraestructura.

consideran meramente consultivos, sin peso vinculante. Estas condiciones, junto con la limitada capacidad institucional y falta de gobernabilidad en diversas municipalidades de la región, amplifican las deficiencias estructurales que aumentan la dispersión de los datos analizados (Condor, 2023). Parte de tales deficiencias son los hábitos de exclusión de grupos marginados, como mujeres e indígenas, de la toma de decisiones, que circunscriben el alcance de la participación (McNulty, 2018).

Por otra parte, la inclusión de la variable participación puede mitigar los impactos negativos de proyectos de inversión que no consideran las necesidades específicas, locales y agravan la pobreza. En la regresión (2) de la tabla 2, la cartera transporte-saneamiento sin participación incrementa más la pobreza (+0,000411 vs. +0,000408, $p < 0,05$). Y la cartera agropecuario-telecomunicaciones sin participación reduce su capacidad de disminuir la pobreza (-0,0344 vs. -0,0346, $p < 0,01$). Entonces, pese a que el coeficiente de participación ciudadana no es significativo por sí solo, la exclusión de esta variable altera los efectos sobre la pobreza, evidenciando la importancia de considerar la opinión de la población en la gestión del presupuesto. Lo cual, aunque no siempre garantiza una plena alineación de los proyectos a las necesidades locales, los hace más sostenibles porque son resultantes de una toma de decisiones menos inequitativa (Baretta *et al.*, 2023). Ello puede disminuir el impacto adverso de algunas inversiones, y amplificar el efecto positivo de aquellas que favorecen la reducción de la pobreza.

Urbanismo vs. ruralidad

Para el análisis de robustez considerando el entorno geográfico de los distritos, dividimos la muestra en dos grupos: urbanos y rurales. Y estimamos regresiones con una cartera y tres categorías. En los distritos urbanos, solo una cartera muestra un efecto en la pobreza estadísticamente significativo, las demás no. Similarmente, solo una cartera tiene un impacto significativo sobre la pobreza en los distritos rurales. Dado que las carteras y la magnitud de sus coeficientes varían entre ambos grupos, se observan efectos diferenciados en los distritos según su grado de urbanización. Sin embargo, esta variación genera una alta dispersión de errores, que complica la interpretación.

4.3 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de esta investigación provienen básicamente de los datos disponibles sobre las variables explicativas. La información incompleta redujo el tamaño de la muestra analizada y el número de observaciones

para algunas variables. En la prueba de robustez para distritos urbanos y rurales, las observaciones son reducidas y la variabilidad entre ellas es más grande que su efecto en sí; por lo que casi todos los coeficientes no tienen significancia estadística.

En cuanto a la fuente de información Consulta Amigable, aunque permite acceder a los montos presupuestados y ejecutados de los proyectos, no proporciona el porcentaje de avance. Lo cual impide determinar si la falta de significancia en algunas carteras se debe a que los proyectos no han concluido o a que su porcentaje de avance es bajo. Además, Consulta Amigable no ofrece un desglose claro de cómo se descomponen las categorías, lo que dificulta conocer de manera específica en qué se invierte dentro de cada distrito durante los años estudiados.

5. Conclusiones y recomendaciones

Hemos encontrado que las transferencias por canon minero, cuando son ejecutadas en ciertas carteras de proyectos que combinan inversiones complementarias entre sí, impactan significativamente en la reducción de la pobreza; lo cual confirma nuestra primera hipótesis. Pero no se verifica nuestra hipótesis secundaria, porque hemos encontrado que las carteras más efectivas para reducir la pobreza son agropecuario-telecomunicaciones, agropecuario-energía y transporte-energía. No así la de transporte-agropecuario, planteada en dicha hipótesis. Esto se debe a que algunos proyectos se refuerzan entre sí, mientras que otras combinaciones generan efectos contraproducentes.

Sobre la variable participación ciudadana, hemos mostrado que, en conjunto, su efecto no es estadísticamente significativo, pero desagregando sí amplifica la reducción de la pobreza asociada a algunas carteras y atenúa el aumento asociado a otras. Sin embargo, este es un tema que debe ser investigado con mayor profundidad, pues dicha insignificancia estadística refleja en parte las dificultades para contar con los datos necesarios para evaluar el rol de la participación ciudadana, sus fortalezas y fragilidades según los diversos factores que la determinan. Especialmente cuando la población participa y fiscaliza poco porque se ve desanimada por asimetrías de información (Márquez, 2022); y/o las desigualdades son apoyadas por exclusiones estructurales y la relación clientelista entre el Estado y la sociedad (Valdiviezo, 2013; Palumbo *et al.*, 2022). Todo ello, junto con altos índices de analfabetismo o bajo nivel educativo en varios distritos, permite que las autoridades dosifiquen y sesguen la información, sabiendo que a la población le será difícil verificar su veracidad (Banda, 2018).

Nuestros resultados motivan las siguientes recomendaciones:

- Promover programas de desarrollo que prioricen carteras de inversión con mayor reducción significativa en la pobreza, como telecomunicaciones-energía, agropecuario-telecomunicaciones y transporte-energía.
- Focalización de inversiones acorde al contexto: dado que las necesidades varían según el grado de urbanismo/ruralidad, los proyectos deben adaptarse a estas diferencias. Según nuestros hallazgos, en las zonas rurales se debe priorizar el acceso a mercados y servicios básicos que faciliten el desarrollo productivo (agropecuario-energía, agropecuario-telecomunicaciones). En las zonas urbanas, se debe fomentar el acceso a mercados más amplios y a nuevas tecnologías (telecomunicaciones-energía, transporte-energía).
- Evaluación continua de las carteras de inversión: optimizar el uso del canon minero es un proceso gradual, que requiere mejoras en la capacidad de gestión municipal y para el desarrollo de relaciones de mercado en zonas rurales o urbanas en situación de pobreza (Salas, 2010). Por ello, se debe monitorear los avances para detectar desajustes y asegurar beneficios tangibles. Manrique (2024) plantea indicadores que miden el impacto de los proyectos y que permiten realizar ajustes de políticas con base en los resultados.
- Evaluación *ex post*: también se recomienda supervisar las inversiones después de su implementación, para evaluar si se logró la reducción de pobreza esperada. La evaluación *ex post* verifica el grado de cumplimiento de los objetivos y permite ajustar las estrategias y expectativas en que se basarán el diseño y la evaluación *ex ante* de futuros proyectos (Hernández *et al.*, 2021).
- Evaluación multicriterio de proyectos con carteras: Munda (2004) señala que la evaluación de proyectos públicos debe basarse en una variedad de criterios, ya que la eficiencia no debe verse de forma unilateral. Ello exige aplicar criterios múltiples en la gestión de inversiones públicas conjuntas, para evitar, por ejemplo, impactos opuestos sobre la pobreza por falta de coordinación en los horizontes temporales de proyectos con carteras como agropecuario-saneamiento.
- Facilitar el acceso a datos públicos: una de las principales limitaciones fue la dificultad para obtener la información necesaria sobre las inversiones con fondos del canon minero. La ausencia de bases consolidadas obligó una recolección manual repetitiva. El Estado debe priorizar el desarrollo de plataformas más accesibles, completas y automatizables, que reduzcan el tiempo de extracción de los datos y permitan análisis más robustos.

- Refuerzo de la participación ciudadana informada: para esto es clave lo antes dicho respecto a la necesidad de contar con mejores datos e información sistematizada sobre cómo se da realmente la participación ciudadana en distintos distritos (incorporando a los que no reportan), a fin de que se dé una participación bien informada, a nivel de la población, sus organizaciones, y de las autoridades. Las cuales podrán así implementar políticas inclusivas, con adecuados mecanismos de monitoreo y evaluación del impacto sobre las necesidades básicas de la población, complementados con actividades de capacitación para mejorar capacidades que facilitan la participación informada en pro de la efectividad de los proyectos. Así, la ciudadanía se verá motivada a participar en acciones colectivas que la ayuden a salir de la pobreza y prosperar.

Por último, sería valioso que futuras investigaciones cuenten con el presupuesto necesario para realizar estudios como el nuestro que cubran a más distritos mineros del Perú. Ello permitiría identificar patrones regionales y definir estrategias tanto distritales como nacionales, para maximizar el impacto del canon minero en la reducción de la pobreza, optimizando la toma de decisiones y la ejecución de carteras de inversión bajo el entendimiento de las particularidades socioeconómicas de cada región.

Referencias

- Alcázar, L. & Jaramillo, M. (2022). *Inversión pública y desigualdad en América Latina*. Documento de Investigación, 124. Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade). <https://repositorio.grade.org.pe/bitstream/handle/20.500.12820/695/GRADEDI124.pdf>
- Alva, M. E., & Julca, J. L. (2023). *Impacto social de la utilización de la nueva plataforma virtual de Facebook de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, para fomentar la participación ciudadana en la sistematización de la consulta pública digital, 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5813>
- Aparicio, C., Jaramillo, M., & San Román, C. (2011). *Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano*. Consorcio de Investigación Económica y Social; Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo; Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/1310>
- Bacon, R., & Kojima, M. (2016). *Energy, economic growth, and poverty reduction: A literature review (Vol. 1 of 2)*. Main Report. World Bank Working Paper 104866. <http://documents.worldbank.org/curated/en/312441468197382126/Main-report>
- Banda, P. (2018). *Ausentismo de la participación ciudadana en la gestión del desarrollo local en la municipalidad distrital de Ancohuallo (Apurímac) años 2007-2013*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/11978>

- Baretta, A., Cortelezzi, J., Denegri, J., León, J., Palomares, J., Pari, H., Quijano, H., Torres, J., Cornejo, J., Revoredo, V., & Arancibia, C. (2023). Efectos de la minería en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza en la Región de Cajamarca. *Revista Cuadernos de Trabajo*, 21, 96-142. doi:10.58211/cdt.vi21.31
- Barrantes, R., Cuenca, R., & Morel, J. (2012). *Las posibilidades del desarrollo inclusivo: dos historias regionales*. Estudios sobre Desigualdad, 4. Instituto de Estudios Peruanos. <https://hdl.handle.net/20.500.14660/604>
- BCRP. (2019). *Informe económico y social Región Cajamarca. Encuentro Económico*. Banco Central de Reserva del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2019/cajamarca/ies-cajamarca-2019.pdf>
- BCRP. (2024a). Estadísticas: Series anuales. Producto bruto interno y otros indicadores. Banco Central de Reserva del Perú <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04860AA/html>
- BCRP. (2024b). Estadísticas: Series anuales. PBI – Minería e hidrocarburos – Minería metálica. Banco Central de Reserva del Perú <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04991AA/html>
- Boadway, R., & Shah, A. (Eds.). (2007). *Intergovernmental fiscal transfers: Principles and practice*. World Bank. doi:10.1596/978-0-8213-6492-5
- Casas, C. (2024). Los desafíos del canon minero. *Tecnología Minera*, 14. <https://faculty.up.edu.pe/es/clippings/los-desaf%C3%ADos-del-canon-minero-carlos-casas-tragodara-investigador>
- Cazorla, Á., Montabes-Pereira, J., & Hernández-Tristán, M. (2023). Political disaffection and digital political participation in Latin America: A comparative analysis of the period 2008-2020. *Societies*, 13(3), article 59. doi:10.3390/soc13030059
- Condor, R. (2022). Participación ciudadana y gobernabilidad democrática en un municipio de la región Cajamarca, 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 13110-13131. doi:10.37811/cl_rcm.v6i6.4316
- Congreso de la República del Perú. (2004). *Ley de Canon: Ley N.º 27506*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/C387C2F8DCB523ED052578C5005F4016/\\$FILE/Ley_27506.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/C387C2F8DCB523ED052578C5005F4016/$FILE/Ley_27506.pdf)
- Correa, H., & Morocho, J. (2013). *Infraestructura y pobreza en el Perú*. Universidad Nacional de Piura. https://danielmorocho.ruiz..._jdmr_2013_final_imprimir_08_04_2013.pdf
- Cuenca, A., & Torres, D. (2020). Impacto de la inversión en infraestructura sobre la pobreza en Latinoamérica en el período 1996-2016. *Población y Desarrollo*, 26(50), 5-18. doi:10.18004/pdfce/2076-054x/2020.026.50.005-018
- Del Pozo, C., Guzmán, E., & Paucarmayta, V. (2014). *¿Minería y bienestar en el Perú?: evaluación de impacto del esquema actual y esquemas alternativos de redistribución del canon minero. Elementos de discusión para el debate*. Serie Temas de Actualidad, N.º 12016. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas (CBC). <https://cies.org.pe/.../2014/02/MINERIA-Y-BIENESTAR-CESAR-DEL-POZO.pdf>

- Delamaza, G. (2019). La participación ciudadana en la superación de la pobreza. Realidad y desafíos para la democracia chilena. *Revista de Gestión Pública*, 8(2), 147-178. doi:10.22370/rgp.2019.8.2.2458
- Du Bois, F. (2004). *Programas sociales, salud y educación en el Perú: un balance de las políticas sociales*. Instituto Peruano de Economía Social de Mercado; Fundación Konrad Adenauer. https://www.mef.gob.pe/.../pol_econ/.../Un_balance_de_las_politicas_sociales.pdf
- Fort, R., & Paredes, H. (2015). *Inversión pública y descentralización: sus efectos sobre la pobreza rural en la última década*. Documento de Discusión 76. Grade. <https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ddt76.pdf>
- Gamu, J., Le Billon, P., & Spiegel, S. (2015). Extractive industries and poverty: A review of recent findings and linkage mechanisms. *The Extractive Industries and Society*, 2(1), 162-176. doi:10.1016/j.exis.2014.11.001
- Glave, M., & Kuramoto, J. (2007). La minería peruana: lo que sabemos y lo que aún nos falta por saber. En *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú* (pp. 135-181). Grade. <https://www.grade.org.pe/.../publicaciones/archivo/.../InvPolitDesarr-4.pdf>
- Guerra, J. (2016). *Evolución del presupuesto y eficacia en la inversión pública en el gobierno regional de Junín, periodo 2005-2015*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3885>
- Hernández, S., Torres, G., Arroyo, J., Cruz, G., & González, J. (2021). *Una metodología multicriterio para la jerarquización de inversiones públicas en proyectos de caminos rurales*. Publicación Técnica 622. Instituto Mexicano del Transporte. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt622.pdf>
- Herrera, P., & Francke, P. (2009). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. *Economía*, 32(63), 113-178. doi:10.18800/economia.200901.005
- INEI. (2015). *Migraciones internas en el Perú a nivel departamental*. Instituto Nacional de Estadística e Informática / Organización Internacional para las Migraciones. https://peru.iom.int/.../Documentos/20-03-2017_...Migracion...Interna...por...Departamentos...2015_OIM.pdf
- INEI. (2020). *Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gob.pe/.../publicaciones_digiales/.../Lib1718/...pdf
- INEI. (2023). *Evolución de la pobreza monetaria 2011-2022. Informe técnico*. https://www.inei.gob.pe/.../publicaciones_digiales/Est/.../Pobreza2022.pdf
- INEI. (2024). *Evolución de la pobreza monetaria 2014-2023. Informe técnico*. <https://cdn.www.gob.pe/.../file/6578175/5558423-...-2014-2023.pdf>
- Inoñan, L., & Quispe, V. (2019). *Impacto del canon minero en la pobreza del departamento de Cajamarca, 2004-2007* [Tesis de bachiller, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4430>
- IPE. (2011). *Infraestructura y pobreza en el Perú*. Instituto Peruano de Economía. https://ipe.org.pe/.../2011_abril_...Infraestructura_y_pobreza_en_el_Peru.pdf

- Liu, J., Yin, M., Wang, K., Zou, J., & Kong, Y. (2020). Long-term impacts of urbanization through population migration on China's energy demand and CO₂ emissions. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 25(6), 1053-1071. doi:10.1007/s11027-020-09919-0
- Machado, R., & Toma, H. (2017). Crecimiento económico e infraestructura de transportes y comunicaciones en el Perú. *Economía*, 40(79), 9-46. doi:10.18800/economia.201701.001
- Manrique, C. (2024). *Impacto del canon minero en el bienestar social de la región Áncash (2013-2023)*. [Tesis de licenciatura, Universidad ESAN]. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/4304>
- Mariátegui, R. (2019). *Efecto de la inversión pública en infraestructura económica y social sobre el índice de desarrollo humano en el Perú para el período 2007-2016*. [Tesis para optar el título profesional de economista. Universidad de Lima]. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/9580>
- Márquez, J. (2022). *Propuesta de mejora de la participación ciudadana en el Gobierno Regional de La Libertad desde un enfoque de gobierno abierto*. [Tesis de maestría, Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10566>
- McNulty, S. (2018). Participatory democracy? Exploring Peru's efforts to engage civil society in local governance. *Latin American Politics and Society*, 55(3), 69-92. doi:10.1111/j.1548-2456.2013.00203.x
- Minem. (2017). *Anuario minero 2016*. Ministerio de Energía y Minas. <https://cdn.www.gob.pe/.../file/98805/Anuario%20Minero%202017.pdf>
- Minem. (2019). *Anuario minero 2018*. Ministerio de Energía y Minas. <https://cdn.www.gob.pe/.../file/1663295/Anuario%20Minero%202018.pdf>
- Munda, G. (2004). Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1(1), 31-45. <https://raco.cat/index.php/Revibec/article/view/38279>
- Omoju, O., Oladunjoye, O., Olanrele, I., & Lawal, A. (2020). Electricity access and agricultural productivity in Sub-Saharan Africa: Evidence from panel data. En E. S. Osabuohien (Ed.), *The Palgrave handbook of agricultural and rural development in Africa* (pp. 103-118). Palgrave Macmillan, Cham. doi:10.1007/978-3-030-41513-6_5
- Onyeneke, R., Ankrah, D., Atta-Ankomah, R., Agyarko, F., Onyeneke, C., & Nejad, J. (2023). Information and communication technologies and agricultural production: New evidence from Africa. *Applied Sciences*, 13(6), 3918. doi:10.3390/app13063918
- Palumbo, G., Tejada, G., Inche, J., & Gomero, J. (2022). Participación ciudadana y gestión pública en Lima, Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(100), 1474-1488. doi:10.52080/rvgluz.27.100.12
- Pazo, R., & Torres, L. (2020). *Impacto de las transferencias mineras en la pobreza de las regiones Áncash, Arequipa, Apurímac, Cajamarca y La Libertad, 1999-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6689>

- PCM. (2018). *Información territorial del Departamento de Cajamarca*. Presidencia del Consejo de Ministros Viceministerio de Gobernanza Territorial. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/campañas/4310-cajamarca-informacion-territorial>
- Qin, X., Wu, H., & Shan, T. (2022). Rural infrastructure and poverty reduction: Evidence from China. *PLoS ONE*, 17(6), e0266528. doi:10.1371/journal.pone.0266528
- Sachs, J., & Warner, A. (1995). *Natural resource abundance and economic growth*. NBER Working Paper Series 5398. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w5398>
- Salas, G. (2010). La embriaguez del canon minero. La política distrital en San Marcos a doce años de la presencia de Antamina. *Anthropologica*, 28(28), 111-138. doi:10.18800/anthropologica.2010-sup.011
- Shi, X. (2018). Heterogeneous effects of rural-urban migration on agricultural productivity: Evidence from China. *China Agricultural Economic Review*, 10(3), 482-497. doi:10.1108/CAER-10-2017-0193
- Sunil, A., & Swaroop, V. (2008). Public spending and outcomes: Does governance matter? *Journal of Development Economics*, 86(1), 96-111. doi:10.1016/j.jdeveco.2007.08.003
- Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., & Zurita V. (Eds.). (2017). *La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*. Osinermin. <https://www.gob.pe/es/i/483409>
- Ticci, E., & Escobal, J. (2015). Extractive industries and local development in the Peruvian Highlands. *Environment and Development Economics*, 20(01), 101-126. doi:10.1017/S1355770X13000685
- UN-Habitat. (2011). *Infrastructure for poverty reduction and economic development in Africa*. United Nations Human Settlements Programme. <https://unhabitat.org/infrastructure-for-poverty-reduction-and-economic-development-in-africa>
- Valdiviezo, M. (2013). La participación ciudadana en el Perú y los principales mecanismos para ejercerla. *Gestión Pública y Desarrollo*, (10), 9-12. <https://es.scribd.com/document/372766991/...-pdf>
- Wang, J., Sun, X., Zhang, S., & Zhang, X. (2024). Does addressing rural energy poverty contribute to achieving sustainable agricultural development? *Agriculture*, 14(6), article 795. doi:10.3390/agriculture14060795

Anexo 1. Carteras de inversión pública con canon minero

Cartera	Categoría 1 (i)	Categoría 2 (j)
1	Transporte	Agropecuario
2	Transporte	Saneamiento
3	Transporte	Telecomunicaciones
4	Transporte	Energía
5	Agropecuario	Saneamiento
6	Agropecuario	Telecomunicaciones
7	Agropecuario	Energía
8	Saneamiento	Telecomunicaciones
9	Saneamiento	Energía
10	Telecomunicaciones	Energía

Elaboración propia, 2024.

Anexo 2. Comparación de carteras de inversión con canon minero

Regresión	Cartera A-B	Categoría C	Categoría D	Categoría E
1	Transporte-agropecuario	Saneamiento	Telecomunicaciones	Energía
2	Transporte-saneamiento	Agropecuario	Telecomunicaciones	Energía
3	Transporte-telecomunicaciones	Agropecuario	Saneamiento	Energía
4	Transporte-energía	Agropecuario	Saneamiento	Telecomunicaciones
5	Agropecuario-saneamiento	Transporte	Telecomunicaciones	Energía
6	Agropecuario-telecomunicaciones	Transporte	Saneamiento	Energía
7	Agropecuario-energía	Transporte	Saneamiento	Telecomunicaciones
8	Saneamiento-telecomunicaciones	Transporte	Agropecuario	Energía
9	Saneamiento-energía	Transporte	Agropecuario	Telecomunicaciones
10	Telecomunicaciones-energía	Transporte	Agropecuario	Saneamiento

Elaboración propia, 2024.

Anexo 3. Comparación de carteras sin traslapes

Regresión	Cartera 1	Cartera 2	Categoría
1	Transporte-saneamiento	Telecomunicaciones-energía	Agropecuario
2	Transporte-saneamiento	Agropecuario-telecomunicaciones	Energía
3	Transporte-saneamiento	Agropecuario-energía	Telecomunicaciones
4	Telecomunicaciones-energía	Agropecuario-saneamiento	Transporte
5	Transporte-agropecuario	Telecomunicaciones-energía	Saneamiento
6	Transporte-telecomunicaciones	Saneamiento-energía	Agropecuario
7	Agropecuario-saneamiento	Transporte-telecomunicaciones	Energía
8	Agropecuario-energía	Transporte-telecomunicaciones	Saneamiento
9	Agropecuario-telecomunicaciones	Saneamiento-energía	Transporte
10	Transporte-agropecuario	Saneamiento-energía	Telecomunicaciones
11	Transporte-energía	Saneamiento-telecomunicaciones	Agropecuario
12	Agropecuario-saneamiento	Transporte-energía	Telecomunicaciones
13	Agropecuario-telecomunicaciones	Transporte-energía	Saneamiento
14	Agropecuario-energía	Saneamiento-telecomunicaciones	Transporte
15	Transporte-agropecuario	Saneamiento-telecomunicaciones	Energía

Elaboración propia, 2024.