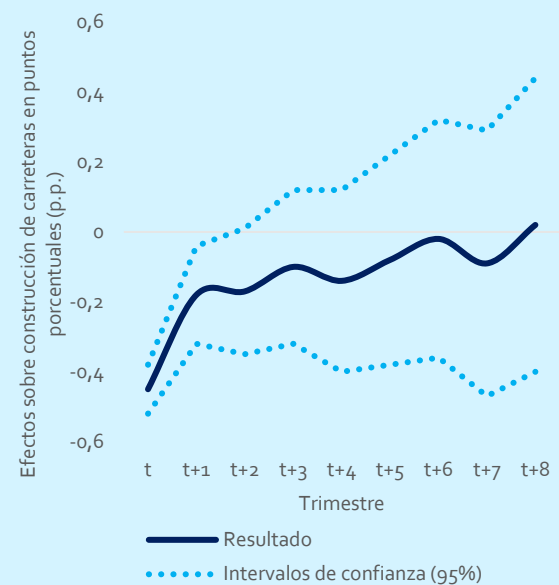


PERSPECTIVA SECTORIAL: INFRAESTRUCTURA

Costos al alza y su impacto sobre la infraestructura vial en Colombia

- El aumento en el costo de los insumos de la construcción ha sido una de las mayores preocupaciones dentro del sector de infraestructura vial durante el último año y medio.
- Los costos han registrado los crecimientos anuales más altos desde el año 2012, debido en gran medida al incremento del precio de los materiales.
- Dentro de los 74 materiales bajo monitoreo, el acero y el asfalto explican el 45% de la variación mensual promedio del último año.
- Gran parte de las presiones alcistas responden a factores externos como la interrupción de las cadenas de suministro y el aumento en el costo de los insumos del acero (carbón, mineral de hierro y chatarra) y del asfalto (petróleo).
- Estimamos que un aumento de 1 p.p. en los costos de los materiales reduce en 0,4 p.p. el crecimiento de la construcción de carreteras en el mismo trimestre y en 0,18 p.p. un trimestre adelante.
- El impacto de los mayores costos es heterogéneo desagregando por obra pública y ejecución vía concesiones.
- Mientras que el choque de insumos afecta la construcción de obra pública contemporáneamente y dos trimestres después, el efecto no es significativo sobre la ejecución de proyectos APP.
- La diferencia en el efecto de mayores costos es resultado de la estructura de incentivos y de las diferencias en el modelo de contratación.
- Proyectamos que el PIB del sector de obras civiles se expanda 3,5% en 2022, como resultado del avance esperado de los proyectos 4G y la aceleración de la ejecución pública en año electoral, a pesar del impacto esperado del mayor costo de los insumos.

Efecto acumulado de los mayores costos de materiales sobre la construcción de carreteras



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Costos al alza y su impacto sobre la infraestructura vial en Colombia

Juan Camilo Pardo

Analista de Investigaciones

(+57) 1 353 8787 ext. 6120

juan.pardo@corficolombiana.com

Maria Camila Orbegozo

Directora de Análisis Sectorial y

Sostenibilidad

+57 1 353 8787 ext. 70497

maria.orbegozo@corficolombiana.com

Desde 2021 ha tenido lugar un fenómeno inflacionario global, que sorprendió a las autoridades económicas y a la mayoría de los analistas. El aumento en los precios ha sido resultado de la coincidencia de varios eventos, una especie de “tormenta perfecta” que configura una seria amenaza para el crecimiento económico.

El sector de infraestructura no ha sido ajeno a este contexto. En efecto, **el incremento en el costo de los insumos de construcción ha sido una de las mayores preocupaciones durante el último año y medio**. Entre la multiplicidad de factores que han creado turbulencia y volatilidad en el mercado de insumos, se encuentran: 1) el desequilibrio entre la oferta y la demanda generado por la pandemia, 2) la disrupción en las cadenas de abastecimiento global, y, más recientemente, 3) el conflicto entre Rusia y Ucrania. Este coctel mantiene vigencia y las perspectivas sobre su futuro son inciertas.

Según los datos suministrados por el DANE, los costos de construcción de obras viales han registrado sus crecimientos anuales más altos desde el año 2012. Aunque durante los últimos meses de 2021 corrigieron a la baja, desde enero de este año se ha observado un incremento generalizado del precio de los insumos, lo que ha acrecentado las preocupaciones de los constructores locales.

En efecto, el costo de los materiales logra explicar cerca del 80% de la variación mensual promedio del último año de los costos de las obras viales. Este componente no había registrado variaciones anuales tan altas desde enero de 2012 (abril 2022: 11,3%).

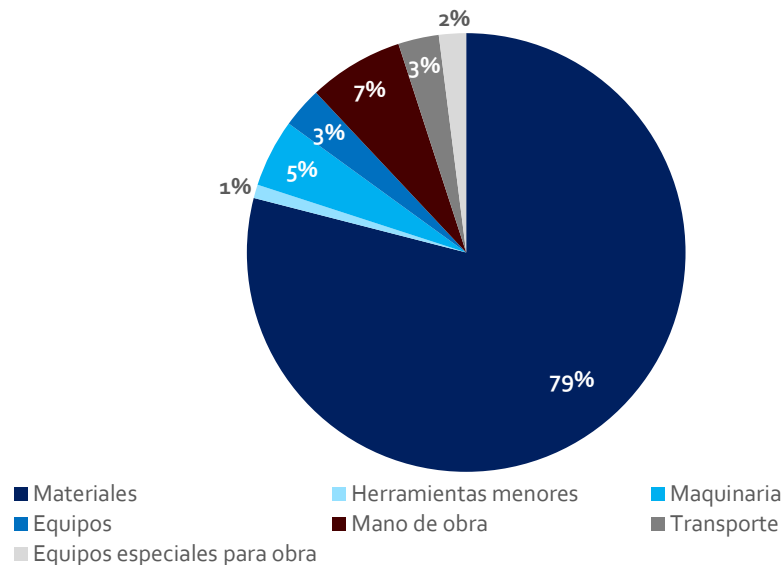
Gráfico 1. Índice de costos de la construcción de obras viales



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Nota: Dado que el ICCP dejó de reportarse desde enero de 2022, se asume que las variaciones mensuales desde enero de 2021 son iguales a las reportadas por el componente de carreteras del ICOCIV.

Gráfico 2. Participación de los principales grupos de obra dentro del índice de costos de construcción de carreteras de los últimos 12 meses (abr-21 – abr-22)



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Ahora bien, **dentro de los materiales (74 en total), tan solo dos insumos representan cerca del 45% de la variación mensual promedio del último año: el acero y el asfalto**. Como se observa en el Gráfico 3, el crecimiento de los precios de estos productos ha sido significativo. En los últimos meses, 1) el acero registró su máximo crecimiento desde que se tiene registro (marzo 2022: 55%) y 2) el asfalto alcanzó una variación anual de dos dígitos (abril 2022: 22%), su segunda máxima expansión desde que se tiene información.

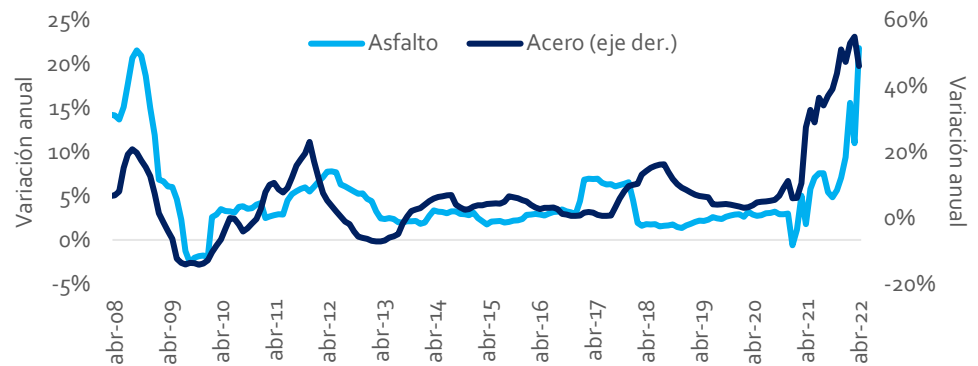
Lo anterior comprende un reto importante de cara a la recuperación económica del subsector de infraestructura vial, y en especial del sector de obras civiles, aún por debajo de niveles pre-pandemia. Como consecuencia de lo anterior, en el presente informe realizamos un diagnóstico de los determinantes del aumento de precio de los insumos del sector y cuantificamos el impacto que esto tiene sobre la ejecución de obras viales en el país.

Análisis de oferta y demanda

El precio de un bien o servicio está determinado por su oferta y demanda. Cuando el precio aumenta, su comportamiento puede estar explicado por un incremento de su demanda, una disminución de su oferta o ambos a la vez. Adicionalmente, el precio de los insumos que se utilizan para la producción del bien final impacta directamente sus costos operacionales, por lo que su precio en el mercado es mayor. En este sentido, **para comprender los fenómenos que explican el alza exuberante del costo de los materiales en el proceso de construcción de carreteras, es importante entender la dinámica de su oferta y de su demanda**.

Debido a que Colombia comercia con el resto del mundo, la oferta interna de un bien o servicio está determinada por la producción nacional e importada. En un escenario en el

Gráfico 3. Precio del acero y del asfalto en la construcción de infraestructura vial



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

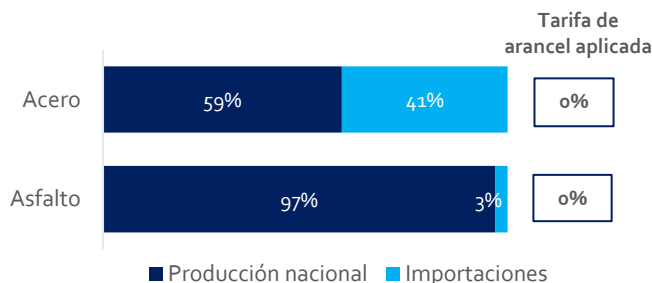
cual se importa un gran porcentaje del total de oferta interna, existe una alta dependencia al mercado mundial y por ende, a los precios internacionales y a la fluctuación de la tasa de cambio.

Como se observa en el Gráfico 4, **para el asfalto encontramos que más del 95% de la oferta total proviene de producción nacional, con un porcentaje importado relativamente menor.** Ahora bien, esto no necesariamente quiere decir que factores externos no impacten su precio, ya que, como lo veremos más adelante, el precio de su principal insumo de producción se determina en el mercado internacional.

Por su parte, **la oferta interna de acero proviene casi un 60% de producción nacional, siendo el restante importado,** lo cual quiere decir que existe cierta dependencia del contexto externo. El acero importado por el país proviene principalmente de China, Estados Unidos, México e India. Como resultado de lo anterior, la implementación de restricciones al comercio que puedan imponer algunas de estas economías podría reducir la oferta interna y por lo tanto, aumentar los precios en el mercado local.

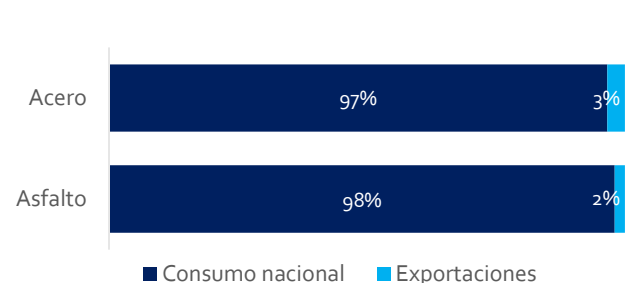
Ahora bien, la demanda de un bien o servicio producido localmente está determinada por su consumo nacional más su consumo internacional vía exportaciones. En este contexto, bajo un escenario de incremento de las ventas internacionales, los consumidores extranjeros compiten contra la demanda local, de modo tal que aumenten

Gráfico 4. Composición de la oferta nacional (promedio 2019-2020)



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Gráfico 5. Composición de la demanda total por producto (promedio 2019-2020)



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

los precios del bien o servicio en cuestión.

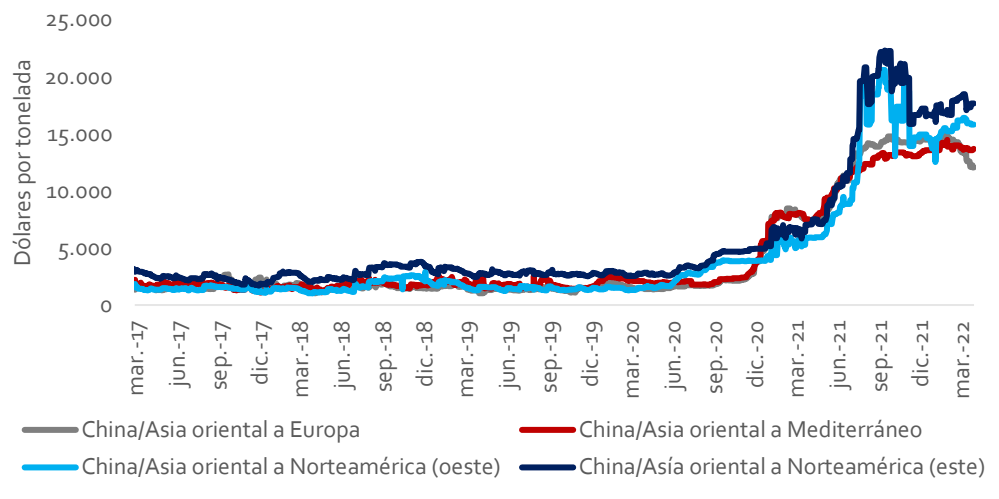
No obstante, como se observa en el Gráfico 5, los datos con corte a 2020 muestran que el porcentaje de producción nacional destinada a exportación era menor al 5% en los dos insumos. **La gran mayoría de la producción local de acero y asfalto se destina a consumo nacional.**

Tormenta perfecta en los mercados internacionales

La disrupción de las cadenas de suministro ha afectado de forma transversal al comercio mundial de acero, asfalto y sus respectivos insumos. Los fletes marítimos han aumentado de forma significativa, tanto que el costo para transportar contenedores desde Asia hasta Europa y EEUU aumentó entre 2020 y 2022¹ cerca de 40% y 84%, respectivamente, registrando niveles históricamente altos (Gráfico 6).

Como lo hemos analizado en publicaciones previas, este fenómeno fue resultado de la confluencia de varios factores. Entre estos, 1) el detenimiento súbito por parte de los productores chinos de la fabricación de contenedores a raíz de la disrupción que supuso la pandemia, 2) los miles de contenedores vacíos que se quedaron varados en EEUU y Europa a causa de las restricciones implementadas para contener el COVID-19, y 3) la recuperación más que pronunciada de las exportaciones de China con respecto al resto del mundo (para más detalle ver [Recuadro II.1 Inflación de costos: la tormenta perfecta en Informe Perspectivas Económicas 2022 – diciembre 2022](#)).

Gráfico 6. Fletes de contenedores de 40 pies



Fuente: Eikon

Al respecto, eventos recientes revelan nuevas afectaciones a la cadena de abastecimiento global. Estos son: 1) la política cero-Covid por parte del Gobierno Chino, donde se han paralizado fábricas y almacenes, ralentizado las entregas de camiones y empeorado los atascos de contenedores, y 2) el conflicto entre Rusia y Ucrania. Como

¹ Entre mayo de 2020 y mayo de 2022

resultado de lo anterior, el futuro de los costos de transporte internacional sigue siendo incierto con sesgo al alza, generando presiones sobre los insumos del sector constructor provenientes del mercado externo.

1. Diagnóstico del acero

Según los datos suministrados por el DANE, **el costo del acero para la construcción de carreteras no había exhibido un incremento como el de marzo de 2022 desde que se tiene registro** (55% a/a). De la variación mensual promedio de los materiales de los últimos 12 meses, el acero logra explicar el 32%.

En un contexto donde el 41% del metal es importado, el crecimiento atípico de su precio ha estado fundamentado en dos choques externos principalmente: 1) el aumento del precio de sus insumos y 2) el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania.

En efecto, **el contexto internacional ha marcado un crecimiento sostenido del precio de los principales insumos que se utilizan para la fabricación de acero**. El carbón, el combustible usado en la producción de este metal, registró en 2021 un crecimiento cercano al 50% en los mercados internacionales y en 2022 reporta una expansión en lo corrido del año de 86%. De igual modo, el mineral de hierro y la chatarra, sus principales materias primas, aún se mantienen en niveles elevados, y han crecido 18% y 7% en lo corrido de 2022, respectivamente (Tabla 1).

De forma desagregada, el precio del carbón (producido localmente: 100%, importado: 0%) se encuentra en máximos históricos ya que el consumo ha crecido más rápido que la producción. En 2021, debido a los altos precios del gas natural, los países asiáticos incrementaron significativamente su consumo de carbón con el fin de poder satisfacer sus necesidades energéticas. Por ejemplo, China lo aumentó en 12% a/a y la India en 11% a/a. Como resultado, a nivel global el consumo registró un incremento de 9% mientras la producción lo hizo apenas en un 4%.

Tabla 1. Precio de los insumos del acero a nivel internacional

	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22
Carbón	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Orange	Orange	Orange	Red
Chatarra	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red	Orange
Mineral de hierro	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Orange	Yellow	Orange

Fuente: Eikon.

Índice ene-20 = 100. Entre más rojo el recuadro, los precios son más altos con respecto a niveles prepandemia

Por su parte, el alza en la cotización del mineral de hierro (producción nacional: 98%, importado: 2%) se originó como consecuencia de la escasez de mano de obra en Australia (mayor productor a nivel mundial: 40%), que afectó los volúmenes de producción, y a las desfavorables condiciones climáticas en Brasil. Ambos países

representan cerca del 70% del mercado marítimo de mineral de hierro, por lo cual el impacto ha sido importante.

Ahora bien, **el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania ha agravado el aumento del precio del acero**. Dentro del mercado, Rusia es el quinto mayor productor de acero a nivel mundial (5%) y Ucrania el doceavo (3%). Con respecto al mineral de hierro, Rusia es el quinto mayor productor (4%), Ucrania el séptimo (3%) y entre ambos suman el 4% de las exportaciones internacionales.

La situación del carbón es aún más preocupante. En un contexto donde un tercio de las exportaciones de Rusia (sexto mayor productor a nivel mundial) se dirigía a la Unión Europea (UE), la prohibición en abril de las importaciones de carbón por parte de la UE ha impactado significativamente su cotización internacional durante los últimos dos meses.

Como consecuencia de lo anterior, el alto precio internacional del acero se ha transmitido directamente a los costos locales debido a que dos quintas partes de la oferta interna son importadas. **El precio implícito en pesos de importación de acero en 2021 registró un incremento de 27% frente a 2020 y en lo corrido de 2022 reporta una variación de 15%.**

2. Diagnóstico del asfalto

Según los datos suministrados por el DANE, el costo del asfalto para la construcción de carreteras alcanzó su máximo reporte desde 2008 (16%). De la variación mensual promedio de los materiales de los últimos 12 meses, el asfalto logra explicar cerca del 12%.

Gráfico 7. Precio del petróleo Brent



Fuente: Eikon.

En un contexto donde el 96% del asfalto es producido a nivel local, el crecimiento de su precio ha estado explicado por el comportamiento de su principal insumo: el petróleo (producción local: 99%, importaciones: 1%). Tomando la referencia Brent, en el gráfico 7 se puede observar como el precio del crudo se expandió 60% en 2021 y ha registrado un crecimiento de 48% en lo corrido del presente año como resultado de

varios factores: 1) una mayor demanda por la reactivación de la economía global, 2) una oferta limitada, 3) un déficit que ha reducido los inventarios, 4) unos menores niveles de inversión en CAPEX, y 5) la guerra entre Rusia y Ucrania (ver [Recuadro II.2 Crisis energética mundial y el último baile del petróleo en Informe Perspectivas Económicas 2022 – diciembre 2022](#)).

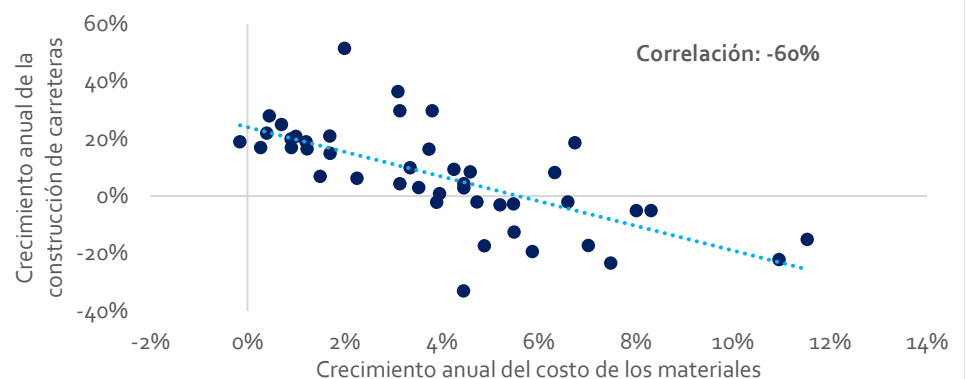
Ecopetrol es el único productor de asfalto a nivel nacional y por lo tanto determina su precio. Una vez lo produce, la petrolera suministra el asfalto a las cuatro empresas que se encargan de comercializarlo: Humberto Quintero, MPI, Incoasfaltos y Multinsa, quienes finalmente lo distribuyen a los constructores públicos y/o privados.

En el mercado nacional, el precio de venta del asfalto responde teóricamente a una fórmula de paridad de importación. Esta fórmula (con signos positivos) incluye: 1) el indicador Poten & Partners del golfo de Estados Unidos² (P&P), 2) el costo del flete Houston-Costa Caribe Colombiana, 3) los gastos de nacionalización, y 4) los costos de almacenamiento y distribución. En agregado, constituye el precio teórico que enfrentaría un tercero interesado en importar dicho producto, convertido a pesos con la TRM vigente.

Dado que el indicador de P&P aumentó su cotización durante los últimos meses a raíz del incremento del precio de su principal insumo (petróleo), Ecopetrol ha decidido aumentar el costo local del asfalto. En efecto, esto se ha reflejado en mayores precios del material para los constructores locales.

No obstante, cabe mencionar que, si bien la empresa ha efectuado dos incrementos en el precio del asfalto en lo corrido de 2022, en febrero y abril, **el precio de venta en Colombia se ubica por debajo del precio teórico de paridad de importación.** A inicios de mayo de este año el precio nacional del asfalto correspondía al 49% del de paridad, lo que sugiere posibles aumentos adicionales durante el año, si se tiene en cuenta la tendencia de los precios de referencia internacionales.

Gráfico 8. Ejecución de obras viales y costo de los materiales



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

² Referencia del precio del asfalto en Estados Unidos.

Impacto de los costos sobre la ejecución de infraestructura vial

La estrecha relación entre el costo de los insumos y la ejecución de infraestructura vial genera preocupación sobre el desempeño futuro del sector. Los periodos en los cuales los costos de los materiales crecen a tasas elevadas coinciden con variaciones negativas en la construcción de carreteras (Gráfico 8).

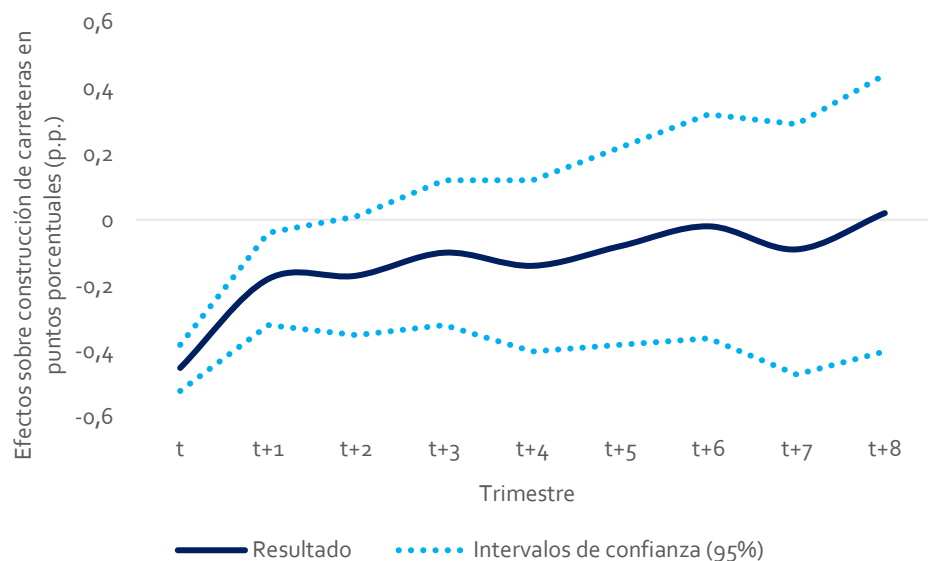
Para cuantificar el efecto, estimamos un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) entre el crecimiento anual de construcción de carreteras, medido a través de IPOC, y la expansión anual de los costos de los materiales, usando datos trimestrales desde el 2010 hasta el 2021.

De forma preliminar, la prueba de causalidad de Granger permite concluir que, el crecimiento en los costos causa una contracción en la construcción de infraestructura vial y no viceversa (nivel significancia: 90% de confianza).

Como se observa en el Gráfico 9, nuestras estimaciones sugieren que, el incremento en los costos de los materiales sobre la ejecución de carreteras tiene su mayor impacto en el mismo trimestre y a partir del segundo trimestre el efecto se empieza a diluir en el tiempo. En este sentido, **un aumento de 1 p.p. en los costos de los materiales reduce en 0,4 p.p. el crecimiento de la construcción de carreteras en el mismo trimestre y en 0,18 p.p. un trimestre adelante.**

De esta forma, los resultados expuestos sugieren que, parte del desfavorable crecimiento que ha exhibido la construcción de carreteras durante los últimos 5 trimestres (1T21 – 1T22) responde a los mayores costos de los materiales, en especial del acero y el asfalto.

Gráfico 9. Efecto acumulado de los mayores costos de materiales sobre la construcción de carreteras



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Impacto de los costos: APPs vs obra pública

Como resultado de la estructura de incentivos y diferencias en el modelo de contratación, **el impacto de los mayores costos de construcción de infraestructura vial es heterogéneo cuando se desagrega por tipo de obra**. En la presente sección evaluamos el efecto diferenciado sobre concesiones y obra pública.

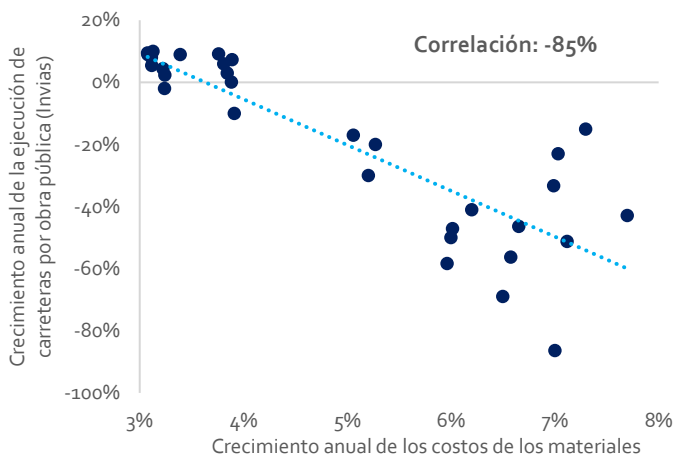
De forma preliminar, los Gráficos 10 y 11 muestran que, tanto en obra pública como en concesiones, los periodos en los cuales los costos de los materiales crecen a tasas elevadas coinciden con variaciones negativas en la construcción de carreteras. Sin embargo, esta relación negativa parece ser más marcada en la infraestructura ejecutada por el Invias (coeficiente de correlación de -85%).

Para analizar este impacto diferenciado, construimos un modelo VAR entre el crecimiento anual del PIB de construcción de carreteras según el tipo de obra y la expansión anual de los costos de los materiales, usando datos mensuales desde el 2017 hasta el 2022.

En efecto, nuestras estimaciones reiteran el impacto diferenciado. **En cuanto a la obra pública, el efecto se percibe en el mismo trimestre y en los dos siguientes trimestres**. En particular, un aumento de 1 p.p. en los costos de los materiales reduce en 0,65 p.p. el crecimiento de la construcción de carreteras de obra pública en el mismo trimestre, en 0,35 p.p. en el siguiente trimestre y en 0,26 p.p. dos trimestres adelante (Gráfico 12).

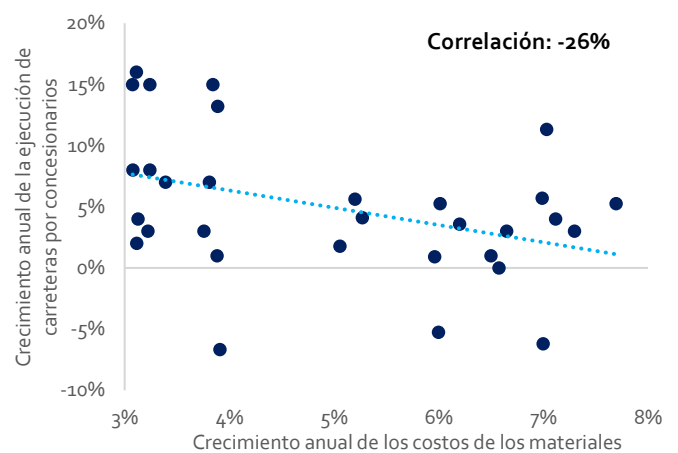
En contraste, el incremento en los costos de los materiales no tiene un efecto significativo sobre la ejecución de proyectos APPs. Si bien el coeficiente es negativo durante los primeros cinco trimestres, en términos estadísticos se puede concluir que el impacto es nulo (Gráfico 13).

Gráfico 10. Ejecución de obras viales (obra pública – Invias) y costos de los materiales



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Gráfico 11. Ejecución de obras viales (concesiones) y costos de los materiales



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

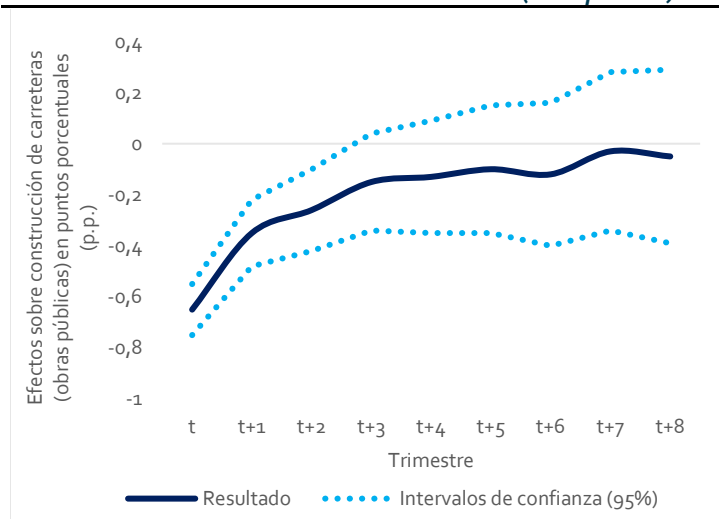
Canales de transmisión

El incremento en los costos está afectando el ritmo de ejecución de la construcción de carreteras, en especial de las obras públicas, no así para los proyectos bajo esquema APP.

En principio, en las concesiones el impacto no ha sido significativo debido a que el precio de los insumos centrales para los proyectos, como el asfalto y el acero, es pactado con los proveedores con anterioridad. Es decir, se respeta el precio acordado y se determina su aumento asociado usualmente al IPC. Según lo manifestado por participantes del sector, el efecto que ha tenido el incremento de los costos sobre el avance de construcción de los proyectos 4G ha sido marginal debido, además, al grado de avance de obra.

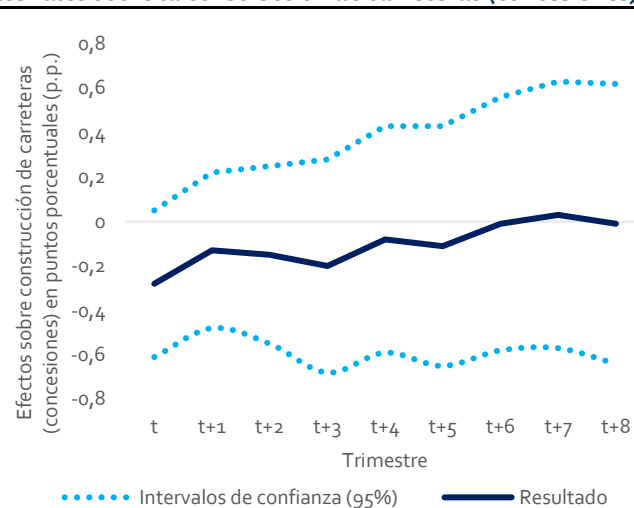
Adicionalmente, es importante destacar tres características de los proyectos 4G y 5G que determinan el impacto diferencial de este choque: 1) funcionan bajo el esquema Project Finance³, 2) contractualmente establecen que las variaciones en los costos de los insumos son asumidas por el concesionario, y 3) el esquema de financiación incentiva a que la ejecución continúe pese a este tipo de imprevistos, debido a que el recaudo de ingresos se hace efectivo a medida que se entregan unidades funcionales⁴. En general, los beneficios de adelantar las obras exceden el aumento del costo de los insumos (ver [Presente y futuro del financiamiento de la infraestructura de transporte en Colombia: 4G y 5G en Informe Sectorial](#)).

Gráfico 12. Efecto acumulado de los mayores costos de materiales sobre la construcción de carreteras (obra pública)



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Gráfico 13. Efecto acumulado de los mayores costos de materiales sobre la construcción de carreteras (concesiones)



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

³ Comúnmente utilizado a nivel internacional para financiar grandes proyectos de infraestructura, se requieren altos montos para hacer efectiva las obras. Así, el esquema funciona bajo una estructura apalancada donde la deuda contraída y el capital propio aportado son repagados y remunerados a partir de los flujos futuros.

⁴ Se refiere a cada una de las divisiones del proyecto presentadas en el contrato. Cada concesión tiene más de una unidad funcional, comprendiendo fragmentos que prestan un servicio a los usuarios una vez terminada su construcción.

Respecto a las concesiones viales 5G, que se encuentran en etapa previa a adjudicación, los incrementos en los costos de insumos deben ser contemplados adecuadamente y a tiempo en el modelo financiero de estructuración de los proyectos, con el fin de minimizar el impacto sobre el número de oferentes.

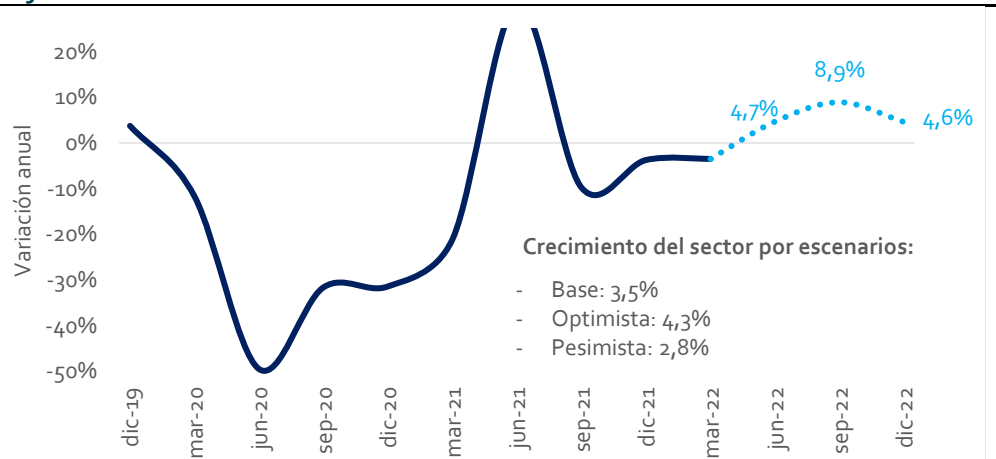
Por su parte, el impacto sobre la obra pública es más complejo. Debido a que el monto de los proyectos es previamente aprobado por el DNP, y posteriormente por el Ministerio de Hacienda, en caso de que la estimación de costos aumente, el Invias debe solicitar adiciones presupuestales que deben surtir nuevamente el proceso de aprobación con cargo al Presupuesto General de la Nación (PGN). Esto naturalmente implica retrasos en la construcción de las vías, puesto que genera un desequilibrio financiero de la entidad contratante (Invias) que imposibilita el avance en la ejecución y que posiblemente puede acarrear pleitos jurídicos, que alarguen el horizonte de construcción de los proyectos.

Perspectiva de crecimiento del sector 2022

Para 2022, proyectamos que el sector de obras civiles registre un crecimiento anual de 3,5%, lo que lo ubicaría 30% por debajo de niveles prepandemia al finalizar el año (Gráfico 14). Lo anterior como resultado de que: 1) las concesiones viales 4G registrarían un menor ritmo de ejecución por el ciclo de inversión de los proyectos, y 2) la obra pública nacional y territorial reportaría una aceleración en su nivel de ejecución en el último año de gobierno.

Ahora bien, el aumento de los costos de construcción será un desafío para la recuperación del sector, así como los posibles retrasos administrativos y jurídicos en el avance de las obras públicas nacionales y territoriales previstas.

Gráfico 14. Pronóstico del sector de obras civiles 2022



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana

Adicionalmente, la guerra en Ucrania constituye un agravante. Como se expuso previamente, Rusia y Ucrania juegan roles importantes en el mercado de exportadores y productores de acero en el mundo. A raíz de esto, las pérdidas físicas de la industria en el conflicto podrían profundizar el desbalance en el mercado global de este metal, con posibilidad de extenderse hasta más allá de 2022. Lo anterior generaría presiones adicionales en los costos para el sector de construcción en Colombia.