



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Dominica Zavala
Gabriel Montero
Felipe Masjuan
Martín Sosa
Alejandra Caldo
Ana Vargas Frutos
Cristian Navas Duk

División de Transporte

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-02632

Enero 2023



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Dominica Zavala
Gabriel Montero
Felipe Masjuan
Martín Sosa
Alejandra Caldo
Ana Vargas Frutos
Cristian Navas Duk

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Transporte

Enero 2023

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay / Dominica Zavala, Gabriel Montero, Felipe Masjuan, Martín Sosa Sartori, Alejandra Caldo, Ana Vargas Frutos, Cristian Navas Duk.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2632)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Vegetable oils-Paraguay. 2. Freight and freightage-Paraguay. 2. Transportation-Paraguay. 3. Trucking-Paraguay. 4. Storage and moving trade-Paraguay. I. Zavala, Dominica. II. Montero, Gabriel. III. Masjuan, Felipe. IV. Sosa, Martín. V. Caldo, Alejandra. VI. Vargas Frutos, Ana. VII. Navas, Cristian. VIII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Transporte. IX. Serie.

IDB-TN-2632

Códigos JEL: L99, L98, R48

Palabras clave: Costo de transporte, Paraguay, Transporte de Carga, Soja y productos Agrícolas, Cadenas Logísticas.

Diseño y diagramación: [Estudio Insólito](#)

<http://www.iadb.org>

Copyright © [2023] Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

**DOMINICA ZAVALA
GABRIEL MONTERO
FELIPE MASJUAN**

**MARTÍN SOSA SARTORI
ALEJANDRA CALDO
ANA VARGAS FRUTOS
CRISTIAN NAVAS DUK**



→ Contenido

1	Síntesis	
2	Resumen ejecutivo	5
3	Objetivo y estructura del documento	9
3.1	OBJETIVOS	10
3.2	ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	10
4	Análisis de referencias normativas y bibliográficas	12
4.1	LEVANTAMIENTO DE DATOS PRIMARIOS CON ACTORES CLAVES	13
4.2	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ESTADÍSTICAS	13
5	Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay	14
5.1	CADENA DE VALOR DE LA SOJA	15
5.2	EL TRANSPORTE DE GRANOS EN PARAGUAY	18
5.3	EL MOVIMIENTO DE LAS CARGAS Y LOS TIPOS DE FLETE TERRESTRE	19
5.4	PARTICULARIDADES DEL TRANSPORTE TERRESTRE DE GRANOS EN PARAGUAY	22
6	Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio	25
6.1	METODOLOGÍA ANTERIOR DE ESTIMACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS	26
6.2	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA ANTERIOR	29
7	Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal	31
7.1	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA	32
7.1.1	Caracterización general de la flota vehicular	34
7.1.2	Ciclos de operación y estacionalidad	35
7.1.3	Componentes de la estructura de costos general del transporte de carga de granos y oleaginosas	38
7.1.4	Metodología de análisis estadístico de la información	39

→ Contenido

7.2	ACTUALIZACIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS DEL TRANSPORTE DE CARGA	40
7.2.1	Costo de adquisición de tractocamión y semirremolque	40
7.2.2	Costo de administración, instalaciones, servicios y otros	43
7.2.3	Costo de conductores	44
7.2.4	Costo de combustible	45
7.2.5	Costo en cubiertas	46
7.2.6	Costo en mantenimiento	48
8	Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad	50
8.1	ESTRUCTURA DE COSTOS GENERAL DEL TRANSPORTE DE CARGA DE GRANOS Y OLEAGINOSAS	51
8.2	DEFINICIÓN DEL POLINOMIO DE REAJUSTABILIDAD TARIFARIA	52
8.3	NECESIDAD DE ACTUALIZACIÓN DEL POLINOMIO	56
9	Consideraciones finales	58
9.1	EL ROL DEL ESTADO EN LA DETERMINACIÓN DE TARIFAS	59
9.2	RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN TRANSPORTE DE CARGA	61
10	Conclusiones	64
10.1	RESUMEN DE HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES	65
11	Bibliografía	66
12	Anexos	68
ANEXO I	INSTITUCIONES ENTREVISTADAS Y NORMATIVAS REVISADAS	69
ANEXO II	FORMULARIO DE ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD	74
ANEXO III	INFORMACIÓN RELATIVA A MARCA-MODELO, AÑO DE FABRICACIÓN Y CANTIDAD DE VEHÍCULOS POR EMPRESA	82
ANEXO IV	CÁLCULO DE TARIFAS REFERENCIALES SEGÚN LA METODOLOGÍA ANTERIOR AL ESTUDIO	83
ANEXO V	GRUPOS DE TAREAS DE MANTENIMIENTO	85

1 → Síntesis



Se propone una nueva metodología de estimación de costos operativos para el servicio de transporte de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay que contemple, de manera más precisa, las características operativas de la industria. El estudio consistió en el análisis de la metodología previa al estudio de estimación de costos operativos, el levantamiento de información cuantitativa por medio de entrevistas y el relevamiento de información secundaria de la industria. Los datos obtenidos muestran una variación temporal de la demanda de servicios de transporte y una heterogeneidad de la oferta en cuanto al tipo de servicio. Estas particularidades no son capturadas en la metodología anterior, la cual fue desarrollada para la evaluación social de proyectos de infraestructura. Utilizando la información primaria y secundaria relevada, se construye una estructura de costos operativos y se define un polinomio de reajustabilidad tarifaria que considera las características del servicio de transporte. Además, el análisis realizado permite formular recomendaciones de políticas a corto, mediano y largo plazo, haciendo énfasis en el rol de Estado en la determinación de tarifas y en la formalización de la industria del transporte de carga.

2 → Resumen ejecutivo



En los últimos años, se ha dificultado para la industria de los granos oleaginosos y aceites de origen vegetal del Paraguay, lograr acuerdos de tarifa con los transportistas que le prestan servicios, lo cual ha derivado varias veces en movilizaciones que resultan costosas para la industria en particular y para la sociedad en su conjunto. En varias ocasiones, para superar la situación, se ha requerido de la participación de la autoridad, que ha liderado mesas de trabajo y publicado diversos decretos que establecen tarifas referenciales de flete actualizadas a distintos cortes temporales, el último de ellos en abril de 2022. Además, se ha presentado en el Congreso de la Nación, un proyecto de ley de regulación de tarifas de flete que, hasta la fecha, aún no ha sido tramitado¹.

En este contexto, mediante el Decreto N° 5.791/2021, el Gobierno de Paraguay propició la creación de un Comité Técnico del Transporte Terrestre de Carga, en el que se convocó a representantes de diversas reparticiones de la administración² y de empresas relacionadas con la industria de los granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal³. Este comité tiene, entre otras misiones, la determinación de tarifas de transporte referenciales que ayuden a la mejor comprensión de los costos involucrados, facilitando la relación entre transportistas y generadores de carga. En lo relativo a la negociación de tarifas, tiene la misión de apuntar a tarifas que permitan a la agroindustria mantenerse competitiva y a las empresas de transporte plantear modelos de negocio sostenibles en el largo plazo, sobre todo en un escenario con antecedentes recientes de importantes variaciones del precio de varios insumos.

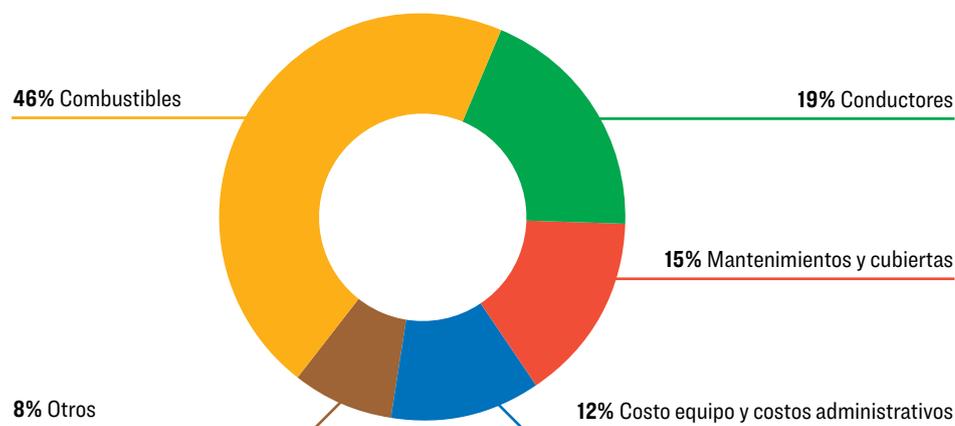
Como un apoyo al trabajo de este Comité, y con la finalidad de otorgar un punto de apoyo técnico a su labor, a solicitud del Gobierno de Paraguay, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acompañó técnica y financieramente el desarrollo de un estudio⁴ de la estructura de costo de las empresas que prestan servicios de transporte en la cadena logística de la producción de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal de Paraguay, y elaboró una fórmula de reajustabilidad de esa estructura de costos.

Con relación al costo operativo, el estudio determinó un costo de operación promedio equivalente a poco más de 6.000 Gs/km (equivalente aproximado a USD 0,89/km⁵), a precios de noviembre de 2021, siendo los principales elementos el combustible (46% del costo total), los conductores (19%) y mantenimiento/cubiertas (15% en conjunto). A diferencia de otros mercados similares, el costo de

- 1 Al cierre del presente informe, octubre de 2022.
- 2 Las instituciones que forman parte del Comité Técnico de Transporte de Terrestre de Carga son: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Ministerio de Industria y Comercio, Subsecretaría de Estado de Tributación, Subsecretaría de Estado de Economía y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- 3 Las diferentes empresas involucradas fueron las empresas productoras, empresas agroexportadoras, empresas transportadoras y las empresas intermediarias.
- 4 Desarrollado por la empresa MF Economía.
- 5 Tasa de cambio a noviembre 2021, Gs. 6.720 por cada USD.

equipos representa sólo el 6%, lo cual se explicaría por el tipo de flota utilizada – vehículos importados usados - y el periodo de uso de estos vehículos. El modelo de costo elaborado permite ser adaptado en forma específica a distintas operaciones particulares, en función de la realidad de cada empresa.

GRÁFICO 2-1. Distribución de costos promedio



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, el mecanismo de reajuste desarrollado permite actualizar el costo agregado y su estructura, a la variación de los precios de los principales insumos de la industria, apoyándose en indicadores oficiales publicados por el Banco Central del Paraguay. Sobre la base del mecanismo generado fue posible también estudiar la evolución en años recientes del costo de transporte. Este análisis de la evolución del costo de transporte demuestra que existe un incremento importante en los últimos años, del orden de un 7% de promedio anual, o 32% agregado en el periodo diciembre 2017 a diciembre 2021. Este incremento, sin embargo, ha sido bastante irregular, con aumentos importantes en algunos años, mientras que en otros el costo se mantuvo relativamente estable. Este incremento, por lo que se observó, ha estado relacionado a la evolución del precio del combustible.

El estudio concluye con una serie de recomendaciones sobre política pública que apuntan a resolver elementos del problema que subyace en la determinación de las tarifas. En primer lugar, se concluye que no resulta conveniente que el Estado determine las tarifas, ya que esta intervención puede introducir importantes distorsiones, dada la heterogeneidad de operaciones y la falta de información sobre el mercado y su operación.

Así mismo, se resalta la importancia de destinar recursos a la recolección y análisis permanente de información sobre la industria del transporte de carga, en la industria analizada y en general. Además, se sugiere implementar un plan de formalización de la industria del transporte de carga a fin de reducir las irregularidades del sector en cuanto al cumplimiento de las normativas. Lo anterior requiere tanto del refuerzo de los mecanismos de fiscalización y control como de medidas que faciliten la formalización de las empresas. Por último, se sugiere revisar y ajustar la política de importación de vehículos usados, la cual trae consigo una serie de ineficiencias y da espacio al desarrollo de actividades informales.



3 → Objetivo y estructura del documento



3.1 → Objetivo

El objetivo del presente documento es analizar y actualizar la metodología de cálculo del costo operativo referencial de las empresas que prestan servicios de transporte en la cadena logística de la producción de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal de Paraguay.

Para ello, se realizó: (i) la revisión de la normativa y levantamiento de datos del sector a través de entrevistas a actores públicos y privados; (ii) la revisión general de la situación actual del sistema de transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay; (iii) la revisión y posible reformulación de la metodología de cálculo actualmente utilizada para la estimación de los valores del costo operativo referencial del flete, particularmente el transporte de carga de granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal; (iv) el levantamiento de la información de los distintos actores de la industria; (v) la estimación de una estructura de costo promedio para las operaciones consideradas; y (vi) la presentación de propuestas de mecanismos de actualización de los insumos que necesita el modelo y otras opciones de política.

3.2 → Estructura del documento

El documento se divide en 10 capítulos. El capítulo 1 corresponde a la síntesis, el capítulo 2 corresponde al resumen ejecutivo del estudio y el capítulo 3 presenta los objetivos y la estructura del documento.

El capítulo 4 contiene una descripción del proceso de levantamiento de información conducido en la primera etapa, incluyendo un resumen de las entrevistas sostenidas con distintos actores de interés, así como una breve descripción de los documentos y fuentes estadísticas consultadas. En base a este primer análisis, se desarrolló el instrumento de levantamiento de datos primarios aplicado en las entrevistas a las empresas prestadores del servicio de transporte.

El capítulo 5 del documento, a partir del relevamiento y análisis de datos primarios y secundarios realizados a los operadores, realiza un análisis de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay, a través del cual se expone una discusión sobre las cadenas logísticas de interés, incluyendo su identificación, los

principales orígenes y destinos, los volúmenes involucrados, el contexto normativo, los actores y movimientos de carga de la cadena de granos oleaginosos y otras particularidades propias de la industria.

Los capítulos 6, 7 y 8 presentan el análisis y revisión de la metodología de cálculo actualmente utilizada y muestran una propuesta de reformulación de la metodología de cálculo para la estimación de los valores del costo operativo referencial del flete. Posteriormente, se presenta un polinomio de reajustabilidad tarifaria utilizando datos actuales e históricos. Con el polinomio de reajustabilidad se construye una formulación que permite introducir las variaciones de los componentes más relevantes de una estructura de costos de explotación – en este caso, de una empresa de transporte de carga -. Para esto, se establece el peso porcentual relativo de cada uno de los componentes de costo de la empresa que en suma corresponden al costo total de explotación. Luego, se seleccionaron los indicadores de variación a ser incluidos en el polinomio de tal manera que todas las componentes de costo queden asociadas a algún índice de variación.

El capítulo 9, analiza el rol que debe tener el estado en la determinación de las tarifas, a la vez que propone recomendaciones de política pública para el sector de transporte de cargas. Finalmente, en el capítulo 10 se presentan las conclusiones del estudio realizado.



4 → Análisis de referencias normativas y bibliográficas



En el presente capítulo se presenta los resultados del análisis de distintas referencias que aportan diversos elementos de interés tanto para entender el funcionamiento del sistema en análisis como para complementar los datos recogidos en las tareas posteriores del estudio. El capítulo se estructura en dos partes, una asociada al levantamiento de datos primarios, y la otra, la revisión de bibliografía disponible.

4.1 → Levantamiento de datos primarios con actores claves

En el marco del desarrollo del estudio, a fin de recabar información sobre aspectos específicos de interés para el estudio, se sostuvo reuniones con varios actores claves. Las entrevistas con actores interesados o “*stakeholder interviews*” fueron realizadas con todos los actores principales y claves de la problemática de transporte de carga de granos identificados. El uso de estas entrevistas a profundidad permitió conocer más a fondo la realidad del contexto desde la perspectiva de cada uno de los actores interesados.

Las entrevistas en profundidad incluyeron a todos los actores del sector público y privado quienes entran en contacto con la problemática del transporte de carga de manera directa o indirecta. En el Anexo I se presenta un resumen de los actores entrevistados en esta etapa.

4.2 → Referencias bibliográficas y estadísticas

Los diversos aspectos referentes a los costos operativos del transporte de carga terrestre en el Paraguay se encuentran regulados por normas de distinta jerarquía como leyes, decretos del Poder Ejecutivo y resoluciones administrativas dictadas por las distintas instituciones del Estado. Así mismo, en el estudio se ha tenido acceso a diversas fuentes de información documentales que sirven para complementar y precisar los antecedentes recogidos en el marco de las entrevistas.

En el Anexo I se presenta la compilación de las normativas revisadas, así como de las bases de datos estadísticos revisados.

5 → Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay



5.1 → Cadena de valor de la soja

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay

El problema histórico de las tarifas relacionadas al transporte de cargas tiene correlación estrecha con el desarrollo de la cadena productiva de las oleaginosas en Paraguay. En este sentido, el cultivo de la soja en los últimos 15 años ha registrado un crecimiento importante. Actualmente, la soja en granos es el principal rubro de producción agrícola y exportación del país. Si bien la participación de la agricultura en la generación del Producto Interno Bruto disminuyó en el periodo entre 1994 y 2014⁶, esta actividad continúa siendo uno de los principales motores del crecimiento económico de Paraguay. En el año 2019, la semilla de soja y sus derivados representaron el 33% de las exportaciones totales del país. De hecho, la recesión económica generada tras la irrupción de la pandemia de la COVID-19 no se profundizó, entre otros factores, por el favorable resultado de la campaña agrícola 2019/2020.

Paraguay es el sexto productor mundial de soja, luego de Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, e India, que en conjunto producen el 90% de la soja a nivel mundial. Además, es el tercer exportador mundial de dicho producto, luego de Brasil y Estados Unidos. Lo anterior se debe a que China e India son importadores netos de soja en granos, en otras palabras, su demanda excede la producción interna.

TABLA 5.1-1. Mercado de soja. Campaña 2021/2022

Producción (Millones de toneladas)				Exportación (Millones de toneladas)			
	Mundo	385,1		Mundo	173,1		
1	Brasil	144,0	37,4%	1	Brasil	93,0	53,8%
2	Estados Unidos	121,1	31,4%	2	Estados Unidos	56,9	32,9%
3	Argentina	51,0	13,2%	3	Paraguay	6,5	3,7%
6	Paraguay	10,5	2,7%	4	Argentina	6,4	3,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Central de Paraguay y USDA⁷.

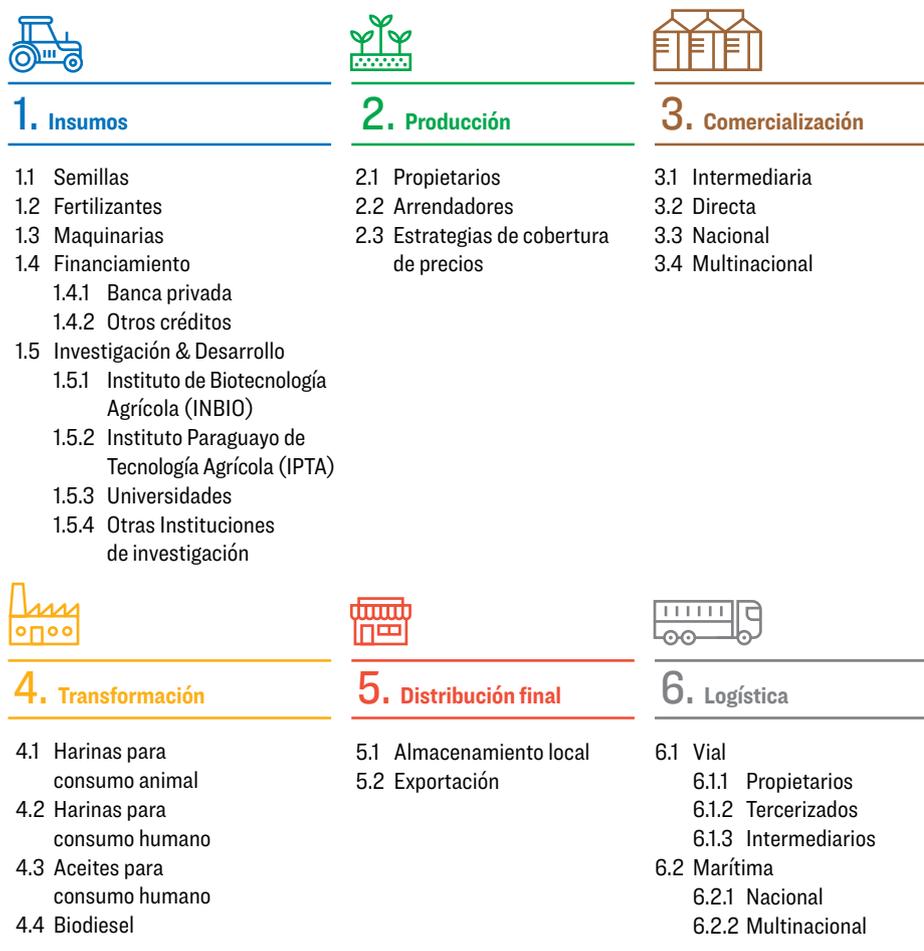
La superficie de siembra destinada a la soja ha crecido en los últimos años. Al comparar el área cultivada y la producción del año 2010/2011 con la de la campaña 2020/2021, se evidencia un crecimiento de 29,0% en la superficie sembrada y de 41,7% en la producción.

⁶ Con el cambio de año base de las cuentas nacionales, al pasar de 20,7% (año base 1994) a 8,1% (año base 2014).

⁷ United States Department of Agriculture (USDA).

Con relación a la cadena de valor productiva agrícola, esta puede ser ordenada mediante seis segmentos: (1) Insumos; (2) Producción; (3) Comercialización; (4) Transformación; (5) Distribución final y (6) Logística. Luego de la cosechada de la producción, la materia prima es exportada o consumida localmente sin transformación, o es procesada para generar mayor valor agregado para su distribución local o internacional. Los servicios logísticos de transporte son necesarios en ambos momentos: para transportar la producción desde la finca hasta un centro de distribución y transformación o para transportar los productos industrializados a su destino final.

FIGURA 5.1-1. La cadena productiva de los cereales y las oleaginosas



Fuente: Elaboración propia

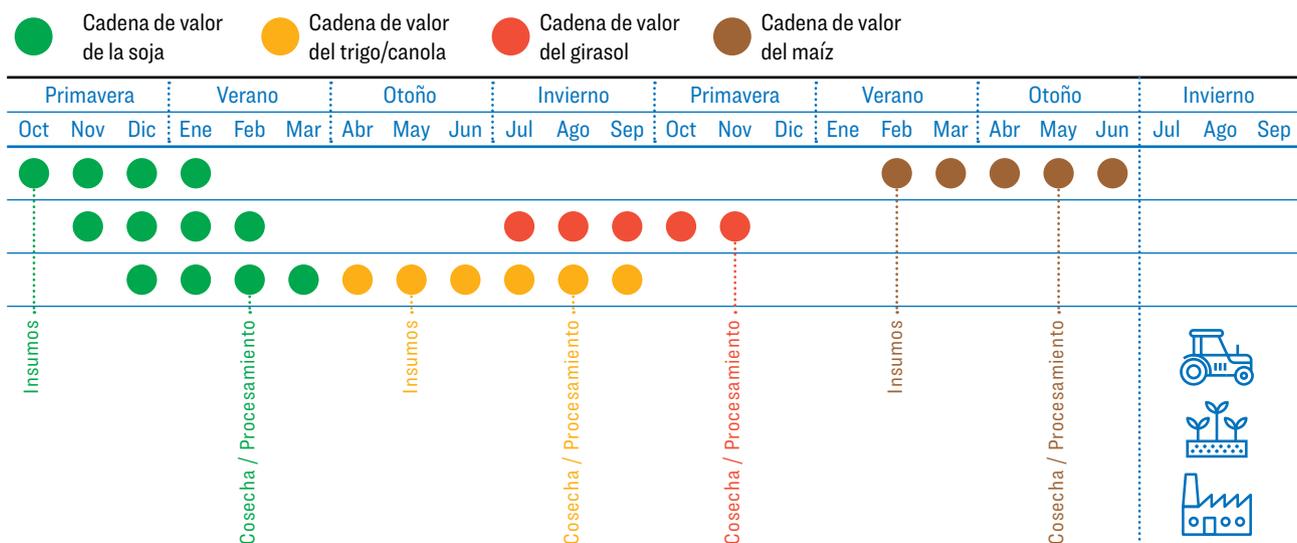
Respecto al servicio logístico vial, el mismo posee su propia cadena de gestión. Las maquinarias de transporte se importan o montan en el país, y luego el insumo de trabajo necesita de mantenimiento mecánico. Por tanto, en lo que respecta al segmento de la cadena

Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay

logística que hace relación a los insumos de trabajo, podemos identificar primeramente a importadores de maquinarias y/o piezas para las mismas. Luego, en lo referente al mantenimiento de las maquinarias, están las empresas con mecánicos especializados en maquinarias de transporte (que en algunos casos son las mismas empresas importadoras de maquinarias las que poseen talleres mecánicos que prestan los servicios de manutención). Seguidamente, en el segmento de la cadena logística de distribución productiva, se encuentran los conductores de las maquinarias de transporte. Los mismos pueden ser propietarios de éstas, o pueden realizar trabajo tercerizado a un propietario de varias maquinarias. Finalmente, se identifica a empresas transportistas o intermediarias, que prestan el servicio de contratación del servicio logístico entre los productores y los transportistas.

El ciclo agrícola consiste en el tiempo entre la siembra y la cosecha de soja, el cual abarca aproximadamente desde el mes de octubre hasta abril del siguiente año y, se complementa con el cultivo de trigo, maíz (zafriña), girasol, canola, y cobertura (barbecho) que se desarrollan entre las zafras de la soja. La estacionalidad de los ciclos de cultivo, indica que los meses de mayor trabajo para lo relacionado a la cadena de producción de la soja es el verano, y para la cadena del maíz es el otoño. Al final del mes de marzo, con la cosecha de la soja zafriña, es usual observar alta cantidad de transportistas en las principales rutas del país. Los demás ciclos de siembra también requieren, en menor volumen, de transporte en invierno y primavera.

FIGURA 5.1-2. Ciclo de siembra según tipo de cultivo

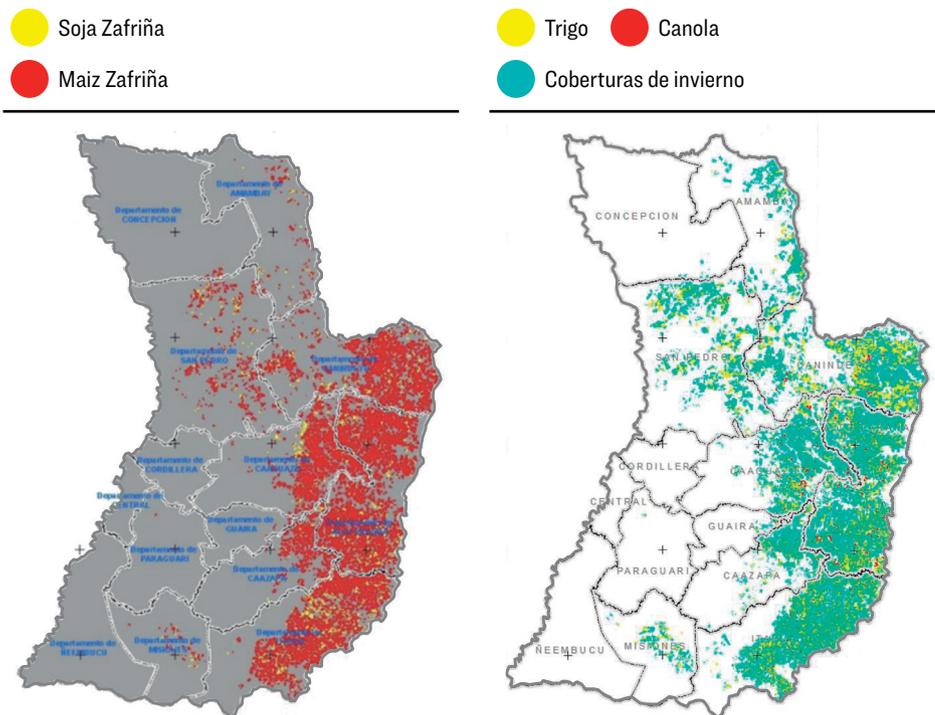


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la distribución espacial de la producción, las principales zonas productivas de cereales y oleaginosas se encuentran en la Región Oriental y de manera creciente esta zona productiva está llegando a la Región Occidental.

Como se observa en la Figura 5.1-3, el este del país concentra las producciones del ciclo agrícola (soja, trigo, maíz, girasol, canola y barbecho), y aunque los principales departamentos productores sean el Alto Paraná, Itapúa, Caaguazú y Canindeyú, todos los departamentos de la Región Oriental poseen cultivos en todas las estaciones del año.

FIGURA 5.1-3. Zonas productivas de la Región Oriental del Paraguay



Fuente: INBIO

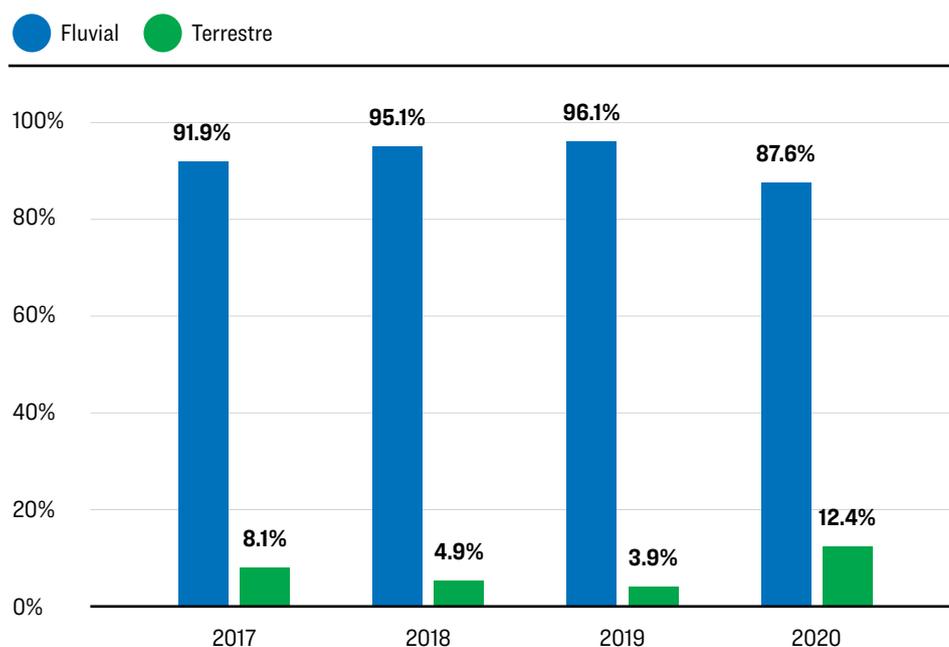
5.2 → El transporte de granos en Paraguay

En lo que respecta a los medios de transporte utilizados para la exportación de soja, destaca el importante cambio que se ha registrado en los últimos cuarenta años. En efecto, hasta 1992, se exportaba alrededor del 20% de la soja a través del ferrocarril. Pero dicho medio de transporte fue perdiendo importancia hasta llegar a su desaparición. El transporte fluvial observó un comportamiento

contrario, fue cobrando importancia debido al menor costo de los fletes. Hasta el año 1992, se exportaba por vía fluvial, en promedio, el 28% de los granos de soja. Sin embargo, en los últimos años esa cifra incrementó, y alcanzó en 2019, el máximo, al exportarse por medios fluviales el 96,1% de los porotos de soja. El restante se envió por vía terrestre a Brasil. Los principales destinos del transporte fluvial son los puertos de Rosario en Argentina y de Nueva Palmira en Uruguay.

En la actualidad, el transporte fluvial continúa representando el principal medio de transporte para la exportación de la soja en granos. No obstante, tras la bajante de los ríos Paraná y Paraguay registrada en el año 2020, el transporte terrestre logró una mayor participación.

GRÁFICO 5.2-1. Participación del transporte fluvial y terrestre en la exportación de porotos de soja



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Penta - Transaction.

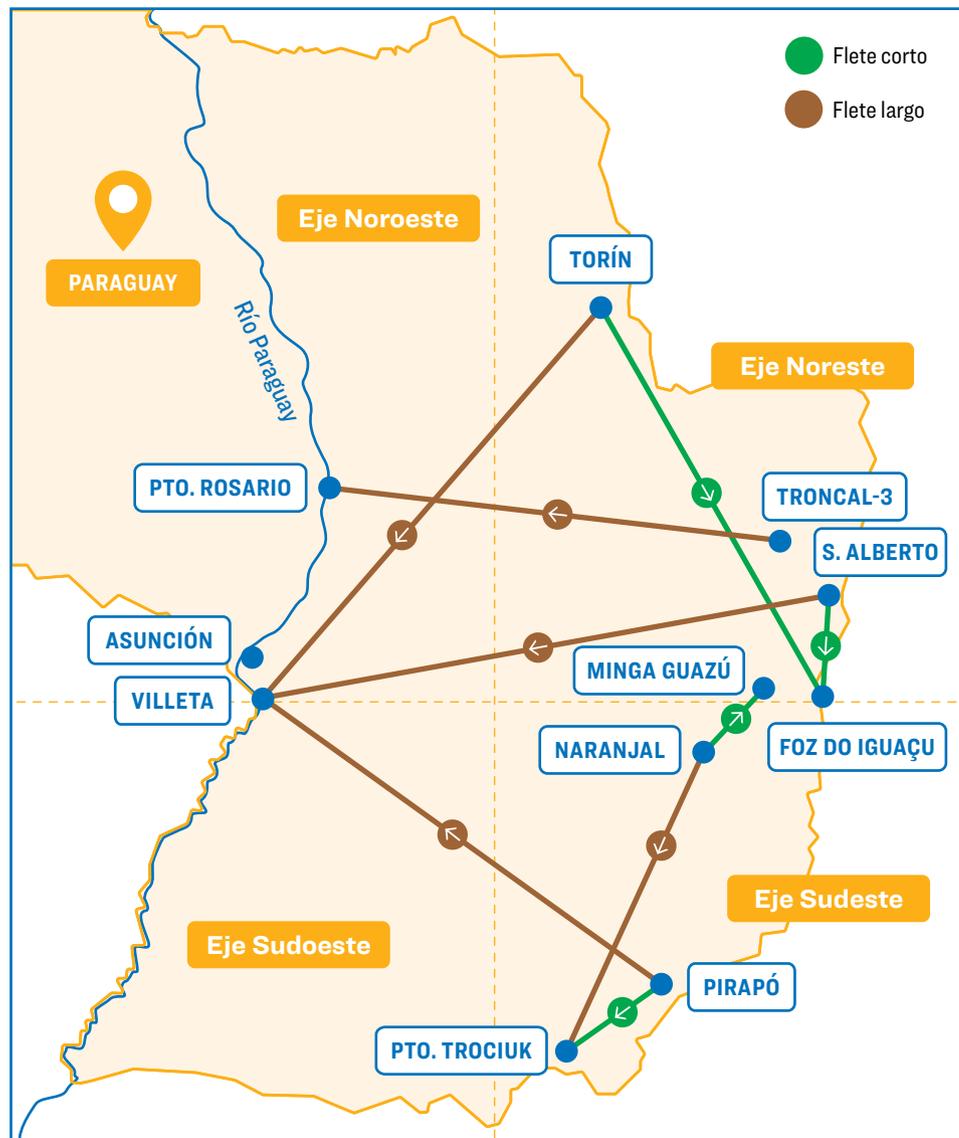
5.3 → El movimiento de las cargas y los tipos de flete terrestre

En Paraguay, se denominan a los tipos de flete terrestre según la distancia a ser recorrida hasta llegar al destino final. A partir de esto, se definen estos tipos de flete como:

Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay

- **Flete corto:** es el recorrido que realiza la producción desde la finca hasta un centro de distribución o transformación con ubicación cercana. Típicamente viajes de menos de 50 km;
- **Flete medio:** es el recorrido que realiza la producción hasta un centro de distribución o transformación con ubicación geográfica a media distancia. Típicamente viajes entre 50 km a 100 km;
- **Flete largo:** es el recorrido que realiza la producción hasta un centro de distribución o transformación con ubicación lejana, o los puertos de exportación ubicados mayormente sobre la ribera del río Paraguay, o el río Paraná. Típicamente viajes de más de 100 km.

FIGURA 5.3-1 Tipos de fletes terrestres según distancia recorrida

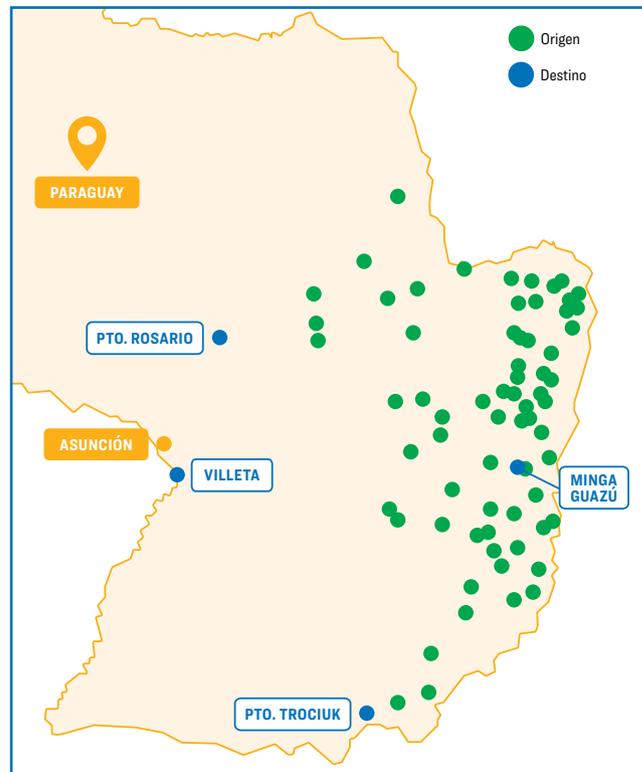


Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas al sector

Como se observa en la Figura 5.3-2, un municipio de origen puede realizar tanto un flete corto como un flete largo, dependiendo del destino final. Seguidamente, la producción debe llegar hasta los principales municipios que cuentan con centros de transformación y distribución, los cuales son:

- **Minga Guazú:** ubicado en el departamento del Alto Paraná, cuenta con la planta industrial de Cargill en el kilómetro 28, que se configura como centro relevante de la principal zona productiva de oleaginosas y cereales;
- **Villeta:** ubicado en el departamento Central, constituye uno de los principales puertos y centros de distribución del país. Se incluye además al municipio de San Antonio, que también actúa como destino por su cercanía geográfica a Villeta;
- **San Juan del Paraná:** ubicado en el departamento de Itapúa, es la locación del Puerto Trociuk, que se ha convertido en destino relevante de las producciones del sur del país;
- **Villa del Rosario:** ubicado en el departamento de San Pedro, alberga al Puerto Rosario, destino de la producción del Norte y Noroeste del país.

FIGURA 5.3-2 Municipios de origen y destino de cargas



Fuente: Elaboración propia en base al Acta de Entendimiento de fecha 19/10/2021.

Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay

- 8 La Ley N°2018/02 autorizaba la libre importación de vehículos maquinarias agrícolas y maquinarias de construcción usados.
- 9 La Ley N°2153/03 amplía la ley N° 2018/02, extendiendo el alcance y citando concretamente a los “camiones de capacidad mayor a veinte toneladas de carga transportada y tractocamiones usados”.
- 10 La Ley N°4333/11, finalmente se exceptúa a los tractocamiones de la prohibición de importación de vehículos de más de 10 años, así como a las maquinarias agrícolas y maquinarias de construcción usadas, pudiendo ser importadas sin limitación alguna en cuanto a su antigüedad.
- 11 Para este ejercicio se considerando se considerando un camión 4x2 adaptado localmente a 6x2, de 420 HP y de aproximadamente 10 años de antigüedad.

5.4 → Particularidades del transporte terrestre de granos en Paraguay

Los diversos aspectos referentes a los costos operativos del transporte de carga terrestre en el Paraguay se encuentran regulados por normas de distinta jerarquía como leyes, decretos del Poder Ejecutivo y resoluciones administrativas dictadas por las distintas instituciones del Estado. En la Tabla 12-3 del Anexo I se enumeran los distintos elementos normativos que fueron revisados en el desarrollo del presente trabajo.

Un aspecto relevante es la proliferación de vehículos usados en el mercado local y los camiones de carga utilizados para el flete de granos no son la excepción. En Paraguay, a diferencia de otros países de la región, se permite la importación de vehículos usados, tanto livianos como pesados. En efecto, la importación de vehículos usados está prohibida en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Venezuela, siendo Bolivia, Paraguay y Perú los únicos países que lo admiten en alguna medida, restringido según la antigüedad (UNEP, 2017). En el caso de Paraguay, según la normativa actual^{8 9 10} la importación de camiones usados se encuentra limitada a vehículos de 10 años de antigüedad, aunque en la práctica dicha restricción se encuentra inactiva debido a que no se ha resuelto una acción de inconstitucionalidad interpuesta por importadoras, las cuales siguen importando vehículos de mayor antigüedad.

Este elemento es importante por varios motivos. En primer lugar, si bien el costo de amortización de la flota suele ser un costo importante en las operaciones de transporte, dicho ítem podría ser de menor relevancia en este mercado. Como referencia, un camión importado usado del mercado europeo típicamente de este mercado puede costar unos USD 30.000 a USD 40.000¹¹, en comparación con un vehículo nuevo de similares características que puede costar de USD 100.000 a USD 120.000. Adicionalmente, este fenómeno se relaciona con otro característico de la industria del transporte de granos, según se ha podido levantar en el proceso de entrevistas y que se refiere a una importante presencia de informalidad en la industria.

La informalidad, tiene diversas ramificaciones. En primer lugar, según las entrevistas realizadas a las instituciones del sector, el país cuenta con un número importante de empresas que no están registradas como contribuyentes por lo cual no están habilitados para emitir

documentos tributarios que permitan a los clientes registrar el gasto ni a ellos demostrar ingresos. Lo anterior, entre otras cosas, hace difícil recoger información estadística de la industria. Adicionalmente, esta situación facilita la existencia de empresas “de papel” que ofrecen la generación de facturas evitando los pagos de obligaciones de previsión social de trabajadores, conductores y otros vinculados. En lo relacionado a este estudio estos elementos influyen en la decisión de cuáles ítems de costos deben incluirse en la estructura de costos y, sobre todo, obliga a usar los resultados consistentemente: por ejemplo, una estructura de costo que refleje la totalidad de los costos de una empresa formal debe interpretarse con prudencia a la hora de definir tarifas para empresas informales.

Así mismo, la informalidad es una de las principales causas de los conflictos generados en el sector debido a la distorsión que genera en los precios, alterando el mercado. Según los datos del Viceministerio de Tributación, de los 60.000 camioneros que manifiestan estar en el sector a nivel país, solo están registrados unos 13.200. La informalidad en el sector, además, obstaculiza las posibilidades de los trabajadores del transporte a acceder a ciertos beneficios como: cobertura médica, pensiones contributivas o créditos; y por otro lado, condena a quienes los contratan a una mala calidad de servicios, con bajas inversiones y una limitada capacidad de respuesta ante crisis.

La complejidad y la burocratización de los procesos de formalización y la falta de confianza en las instituciones públicas – en especial en cuanto a la capacidad de hacer cumplir normas y el destino que se da los tributos –, explican la decisión de los transportistas a mantenerse en la informalidad. En ese sentido, un estudio¹² realizado en el año 2021 concluye que los contribuyentes no perciben un retorno de sus tributos en forma eficiente a través de inversiones en infraestructura de calidad, salud, educación y seguridad, que son considerados relevantes para alcanzar el bienestar de la población, razón por la cual permanecen en la informalidad o con el tiempo se vuelven informales.

No obstante, la informalidad no solo implica el incumplimiento de obligaciones tributarias, sino se extiende a todo tipo de incumplimiento regulatorio que rige a una actividad legal, como lo es el transporte de carga de granos. Los incumplimientos tributarios y regulatorios logran que los costos de las empresas informales se reduzcan y oferten precios mucho más bajos que los formales, alentando a una competencia ineficiente y desleal, al margen de la legalidad, sin control alguno de la calidad del servicio prestado y sin garantías.

12 “Economía Subterránea y el desafío de la formalización” realizado por la organización Pro Desarrollo en el 2021.

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Situación actual de la oferta y demanda del servicio de transporte terrestre de cargas en Paraguay

Además, el mantenerse en la informalidad impide a las empresas a acceder al sistema financiero y con ello anula la posibilidad de obtener créditos, contribuyendo a una baja productividad y dejándolos excluidos de los beneficios que se pudieran adoptar en situaciones de extremas, como ocurre en las temporadas de sequía y malas cosechas, o invertir en nuevas tecnologías, modernizar sus flotas o mejorar las condiciones de sus trabajadores.



6 → Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio



En el presente capítulo se realiza una revisión crítica de la metodología de cálculo anteriormente utilizada por la estimación de los valores del costo operativo referencial del flete de unidades vehiculares de transporte de carga de granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal conformadas por tractocamión y semirremolque, a fin de actualizarla o reformularla.

6.1 → Metodología previa al estudio de estimación de costos operativos

Desde el año 2013, la Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN) lleva a cabo un proceso interno de estimación de costos operativos para diversos vehículos, frecuentemente citado como una referencia en lo relativo a las discusiones sobre tarifas por servicios de transporte de carga, particularmente en la industria de los granos oleaginosos y aceites vegetales, foco de este estudio. Sus resultados han sido presentados en el documento “Estructura de Costos Operativos de Vehículos Automotores” (DINATRAN, 2013).

Dicho documento, cuyas estimaciones además se actualizan periódicamente, es de carácter orientativo, mas no normativo, por lo tanto, no derivan de él obligaciones para los contratos de transporte en esta ni otra industria en materia de costos operativos. Tal como establece su propia introducción:

“La Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN), organismo responsable de la regulación y expansión del sector transporte, consciente de su importancia y trascendencia en la política de desarrollo económico y social del Superior Gobierno, presenta este trabajo elaborado por la Dirección General de Planificación de Transporte (D.G.P.T.) para consideración de las instituciones y empresas involucradas en el sector, con el objetivo fundamental de orientar en materia de costos operativos de vehículos automotores carreteros.”

El estudio de costos operativos se desarrolla internamente por parte de DINATRAN en base a la metodología del submodelo V.O.C¹³, del Highway Development and Management¹⁴ III (HDM III), implementada en Brasil, con algunas modificaciones para adaptarla a las

13 VOC por sus siglas en inglés – Vehicle operating costs.

14 Highway Development and Management Standards Model -HDM- III, es una herramienta de apoyo a la gestión de carreteras y caminos que permite a través de un software, la evaluación de alternativas relacionadas con la inversión en proyectos de carreteras y caminos; evaluación que puede ser técnica y/o económica.

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio

características del transporte del país. El enfoque del HDM III es sobre la base de formulaciones basadas en la mecánica de los vehículos, es decir, los costos se obtienen en función de las características físicas y técnicas de los vehículos, su velocidad de operación y las características físicas y geométricas de los caminos.

Entre 2013 y 2021 han existido una serie de actualizaciones de los costos operativos, todos determinado con la misma metodología definida en 2013.

A partir de la información proporcionada por DINATRAM se construyó una serie de costo total por v-km para camión pesado en camino pavimentado, que se presenta en la tabla siguiente.

TABLA 6.1-1. Costo Operativo Camión pesado

Fecha	Costo (Gs/v-km)	Gs/USD	Costo (USD/v-km)
Dic-11	9.272	4.462	2,08
Ene-12	9.544	4.740	2,01
Ene-13	9.201	4.253	2,16
Dic-13	9.649	4.455	2,17
Jun-14	9.457	4.421	2,14
Jul-15	9.603	5.160	1,86
May-16	9.685	5.608	1,73
Sept-17	9.420	5.666	1,66
Ene-18	9.620	5.628	1,71
Jun-18	9.806	5.697	1,72
Nov-18	10.751	5.967	1,80
Jun-21	11.690	6.740	1,73
Ago-21	12.088	6.915	1,75

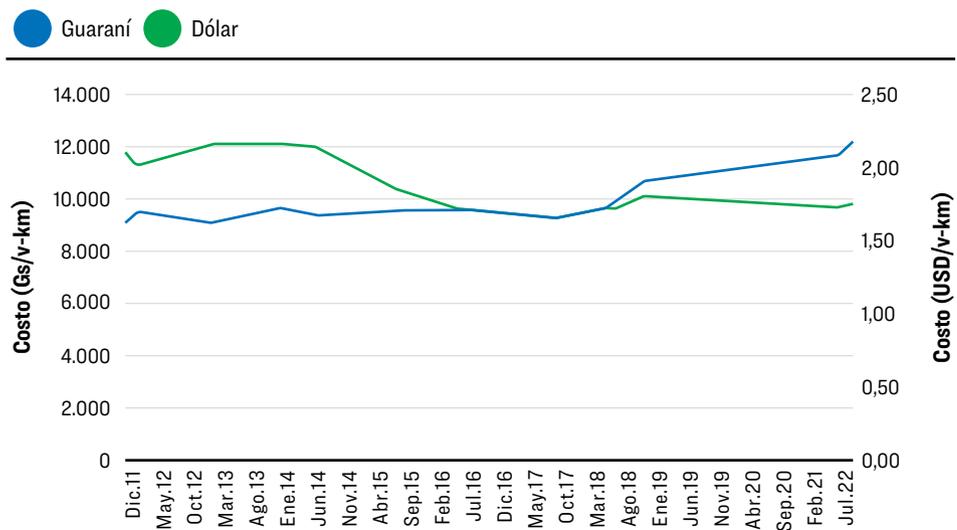
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la DINATRAM

Los datos de la tabla anterior se muestran graficados a continuación.

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio

FIGURA 6.1-1. Costo Operativo Camión pesado



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la DINATRA

Se puede apreciar que, en guaraníes, el costo estimado de transporte en camión pesado ha aumentado a una tasa media de 0,2% mensual (aproximadamente 2,4% anual), en dólares, el costo ha disminuido a una tasa promedio de - 0,2% mensual (- 2,4% anual).

En la siguiente tabla se muestra la estructura porcentual de costos para un camión pesado en camino pavimentado en guaraníes de agosto de 2021.

TABLA 6.1-1. Estructura Costo Operativo Camión pesado Agosto 2021, Camino Pavimentado

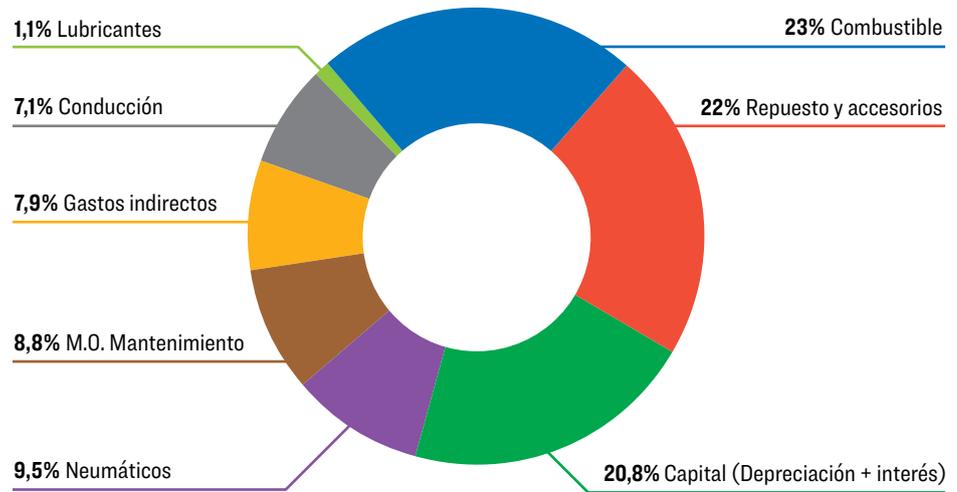
Ítem	Costo (Gs/v-km)	Costo (%)
Combustible	2.775,4	22,96%
Lubricantes	131,3	1,09%
Neumáticos	1.145,0	9,47%
Repuesto y accesorios	2.659,3	22,00%
M.O. Mantenimiento	1.060,0	8,77%
Conducción	856,4	7,08%
Capital (Depreciación + interés)	2.512,2	20,78%
Gastos indirectos	948,7	7,85%
Total	12.088,3	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la DINATRA

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio

FIGURA 6.1-2. **Estructura Costo Operativo Camión pesado Agosto 2021, Camino Pavimentado**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la DINATRAN

6.2 → Conclusiones del análisis de la metodología anterior

El modelo HDM del Banco Mundial fue desarrollado para la evaluación social de mejoramientos y construcción de caminos, por lo que su aproximación se orienta a la determinación de costos de operación promedio por tipo de vehículo, con el fin de determinar beneficios asociados al mejoramiento o construcción de caminos, cuyo enfoque es el de determinar costos operativos por categoría vehicular representativos del promedio de parque automotor del país. En el caso particular del transporte de carga, al existir alta heterogeneidad de tipologías de vehículos, antigüedad del parque, tamaño de empresas, formalidad y tipos de operaciones, el valor promedio de costos operativos no resulta representativo de cada mercado en particular, no obstante, pretende representar al promedio de todos los mercados de transporte de carga para fines de evaluación de caminos.

Si bien, se realizó una adaptación en el estudio “Estructura de Costos Operativos de Vehículos Automotores, DINATRAN 2013”, dicha adaptación fue realizada estableciendo, por ejemplo, costos asociados a un tipo de camión específico, con características de operación que no son representativas del transporte de granos, con un costo de capi-

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Estructura de los costos operativos del transporte de carga de acuerdo a la metodología previa al estudio

tal y antigüedad que tampoco corresponde a este mercado, por lo que en definitiva, estos costos no representarían una referencia apropiada para el mercado específico que se analiza en el presente estudio.

Dado lo anterior, se estima que el enfoque adecuado para determinar la estructura de costos de un mercado en específico debe basarse en datos observados de dicho mercado.



7 → Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal



Para avanzar en una propuesta de costo operativo del transporte de carga, se llevó a cabo un levantamiento de información de fuentes primarias sobre la base de entrevistas directas a operadores de transporte de carga que operan en el mercado de interés (el capítulo 4 contiene el detalle de los actores entrevistados). Este levantamiento de información cuantitativa, por medio de entrevistas en profundidad, fue fundamental para la creación de la base de datos necesaria para la construcción de las estructuras de costos (componentes) y la obtención de los valores asociados a cada ítem (costos). En los apartados siguientes se presenta el análisis de la información recolectada, la metodología utilizada para el análisis estadístico y la actualización de la estructura de costos.

7.1 → Análisis de la información recolectada

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera virtual y presencial¹⁵. El Anexo II del presente documento contiene los modelos de encuestas utilizados para el levantamiento de información. La selección de las empresas se hizo sobre la base de las recomendaciones obtenidas, en la etapa previa, de los representantes gremiales (productores, transportistas, transportadoras), a quienes se les solicitó patrocinio para contactar empresas operadoras que representaran variabilidad en cuanto a su tamaño, localización geográfica y mercados de operación.

En base a las recomendaciones recibidas, se seleccionó un conjunto de 15 empresas, con flotas entre 2 y 60 vehículos, aunque centrado en empresas con flotas entre 10 y 20 vehículos. Se evitó incluir a empresas pequeñas, debido a que habitualmente no contemplan un registro desagregado de los diferentes ítems de costo al no llevar registros separados ni de roles¹⁶. Se evitó, así mismo, a flotas muy grandes, que no son representativas de la forma de operación de la mayoría de las empresas.

Las empresas de servicios de transporte analizadas se caracterizan por la heterogeneidad en su gestión. Se observan distintos tipos de empresas tanto en relación al tamaño de la flota como a la estructura organizacional administrativa. Por ello, el punto de partida para definir la muestra fue una base de datos general con gran cantidad de actores¹⁷, para la cual se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección:

15 Las entrevistas presenciales fueron realizadas en las dependencias de los operadores y otras en sedes gremiales cercanas a las bases de operación.

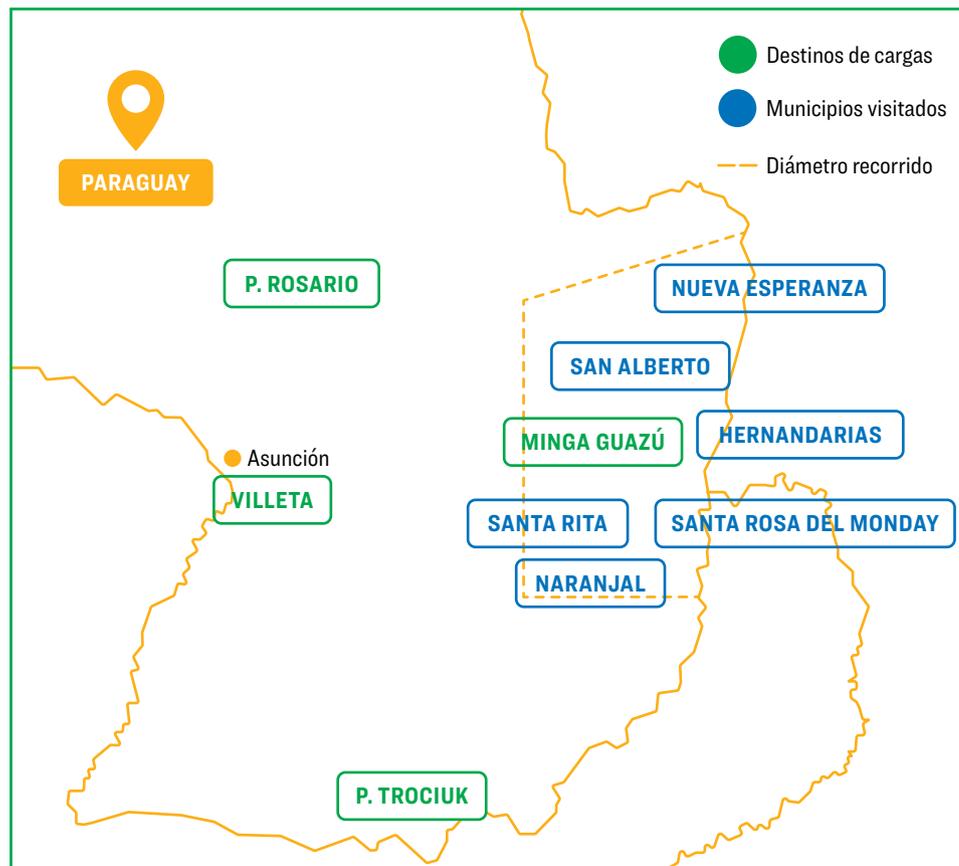
16 En empresas pequeñas, como ejemplo, el dueño realiza actividades compartidas como la de conductor y de mantenimiento.

17 Base de datos facilitada en la etapa de entrevista con instituciones públicas y privadas. Ver Anexo I, en la Tabla 12-1 y Tabla 12-2.

- **Tamaño de flota:** donde se tomaron empresas de tamaño pequeño y mediano, donde el actor tuviese como mínimo más de una maquinaria y que el máximo sesenta;
- **Estructuración organizacional:** se tomaron estructuras con una gestión administrativa y contable mínimamente organizadas para obtener valores estables en el mediano y largo plazo;
- **Ubicación geográfica de los actores:** observando las estadísticas oficiales de la última campaña agrícola, las entrevistas de campo tomaron como referencia los departamentos del país donde se concentra la producción de granos.

La hoja de ruta fue definida en base a los criterios anteriormente seleccionados, y se visitaron municipios relevantes en relación a la producción nacional y a los actores logísticos necesarios para las tomas de muestras. Se visitaron las siguientes ciudades: Santa Rita, Naranjal, Santa Rosa del Monday, Minga Guazú, Hernandarias, San Alberto y Nueva Esperanza.

FIGURA 7.1-1 Municipios visitados para las entrevistas



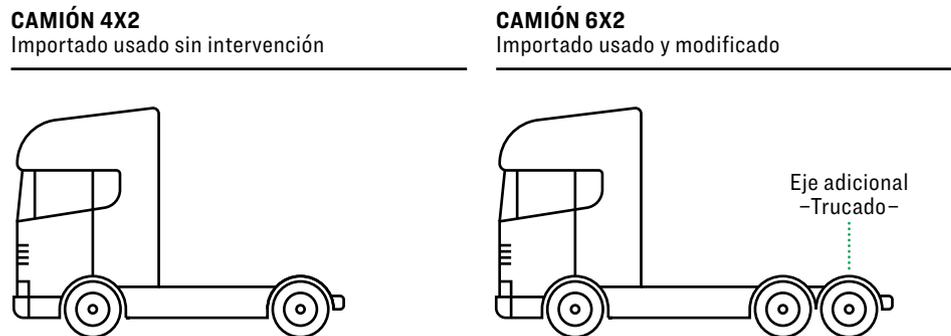
Fuente: Elaboración propia.

7.1.1 Caracterización general de la flota vehicular

Del levantamiento de datos primarios realizado en esta segunda etapa, se verificó que la flota utilizada para el transporte de grano corresponde a tractocamiones que se importan usados desde Europa, acogiéndose a la normativa vigente en Paraguay. En las entrevistas se pudo verificar que la mayoría de los tractocamiones importados corresponde a camiones de marca SCANIA con configuración 4x2, de distintos modelos que varían principalmente con el año de fabricación. Estos camiones, una vez importados, son típicamente sometidos a una transformación que se denomina coloquialmente como “trucado”, que consiste en la adición de un tercer eje de rodado doble sin tracción que permite con esta nueva configuración (6x2) distribuir mejor la carga y utilizar al máximo los límites de Peso Bruto Vehicular establecidos en la normativa nacional (49.500 kg).

En la figura Figura 7.1.1-1 se puede apreciar la diferencia entre un camión importado europeo en configuración 4x2 y un camión ya intervenido en configuración 6x2 al cual se le ha agregado un tercer eje sin tracción.

FIGURA 7.1.1-1 Tractocamión 4x2



Fuente: Elaboración propia

Estos camiones, son importados típicamente con entre 8 y 10 años desde su fabricación y luego utilizados hasta el final de su vida útil. En la experiencia obtenida, no se aprecia la existencia de un mercado desarrollado de compraventa de “tercera mano”. La flota observada en las entrevistas tiene camiones de entre 6 y 33 años de antigüedad, con una media en 16. El equipo se complementa con un semirremolque que, a diferencia del equipo motriz, se suele comprar nuevo a productores nacionales o brasileros.

En lo relativo a la antigüedad de la flota, si bien se cuenta con antecedentes estadísticos formales de DINATRA que muestran que la antigüedad promedio de tractocamiones es de 21 años a nivel nacional, se estima que el dato no es representativo al considerar a vehículos de distintas industrias. En la muestra de empresas entrevistadas, en cambio, la antigüedad promedio resultó ser algo menor: cerca de 16 años.

En cuanto a la utilización de la flota, no se cuenta con información estadística general, lo que es habitual en los mercados de transporte de carga en general. En el marco de las entrevistas se pudo establecer, además, que la mayoría de las empresas que participan de la industria tampoco llevan registros detallados, por lo que en general no estuvieron en condiciones de contestar la pregunta de recorrido anual. Sin perjuicio de ello, a partir de los datos ofrecidos para mantenimiento se pudo establecer una utilización aproximada de 79.600 km/año, valor relativamente bajo para vehículo de carga, pero compatible con usos en industrias de alta estacionalidad, como la que se estudia en este caso.

Finalmente, en lo relativo al tamaño de flota, las empresas entrevistadas presentan una importante heterogeneidad, registrándose tanto empresas pequeñas de 2 camiones como una de casi 120 camiones, 55 de ellos dedicados al transporte de oleaginosas. Su tamaño promedio es de 27 equipos, aunque no se trata de un valor representativo de la industria, ya que la muestra se conformó mayormente con empresas con una flota de al menos 5 camiones, que permitieran observar una estructura de costos separados.

7.1.2 Ciclos de operación y estacionalidad

En el marco de las entrevistas conducidas, y de forma más o menos concordante con el análisis general de la industria de las oleaginosas presentado en el apartado 5.1, se logró establecer una cierta estacionalidad con gran impacto en las operaciones de transporte.

Cada operador presenta particularidades específicas, sin perjuicio de lo cual es posible establecer las siguientes regularidades:

- **Periodo de zafra o cosecha de la soja.** El ciclo anual inicia con el periodo de zafra o cosecha de la soja, que se extiende típicamente por tres meses, comenzando en enero o febrero y hasta abril o mayo. Su inicio y duración dependen, básicamente, de la

fecha e intensidad de las lluvias en los meses previos. En esta etapa se presenta la mayor intensidad de uso de las flotas y, según se pudo identificar en las entrevistas, en esta fecha no hay suficientes camiones para atender la totalidad de la demanda. En esta época los ciclos de viaje suelen ser con carga en un sentido (desde el silo al puerto o agroindustria), pues no se dispone de tiempo para encontrar carga de retorno ni despacharla.

- **Periodo post-zafra:** Este periodo, al que a veces se refieren como zafriña, se extiende típicamente entre marzo y julio y está caracterizado por una continuación menos intensa del transporte de soja entre silo y puerto o agroindustria que, además, se combina ahora con transporte de retorno de otros productos, típicamente fertilizantes desde el puerto o lugares de producción a fincas productoras cercanas a los silos.
- **Periodo de cosecha de otros granos:** Este periodo, que se suele dar entre julio y noviembre, está marcado por la producción y posterior transporte de otros granos, básicamente maíz y trigo. Se trata de una demanda menor en cantidad y donde comienza a tener relevancia el transporte internacional (Brasil y Argentina), con ciclos de viaje más largos, pero al cual no todos los transportistas pueden acceder por no cumplir con las mayores exigencias de esa actividad frente al transporte doméstico.
- **Periodo de baja:** diciembre y enero suelen estar marcados por una muy baja actividad de transporte en la cual algunos transportistas suelen concentrar las vacaciones del personal, el mantenimiento preventivo de los vehículos y el transporte de otros productos en general.

Respecto del ciclo de operación, este varía de forma importante según temporada, tanto por las condiciones externas a la operación de transporte como por las particularidades del ciclo de los distintos productos involucrados.

Se puede distinguir típicamente tres tipos de ciclos de operación:

- **Transporte de granos sin retorno:** Esto ocurre principalmente en temporada de zafra, cuando la demanda de transporte es tan alta que no existe disponibilidad de tiempo para buscar cargas en el sentido inverso. Este ciclo comprende un tiempo de espera para cargar y un proceso de carga en silo que, generalmente, son rápidos, en el orden de unas pocas horas entre ambos. Posteriormente se requiere de un tiempo

de viaje que reconoce, a su vez, viajes cortos (de hasta 100 km) que duran del orden de dos horas y viajes largos (típicamente de 300 km) que duran de 6 a 8 horas. Posteriormente, el proceso de descarga en el puerto o agroindustria suele tener una alta variabilidad, sobre todo asociado al tiempo de espera, ya que la operación de carga propiamente es corta (una hora o menos). Los tiempos de espera pueden durar días en algunos casos¹⁸. Finalmente, terminada la operación de descarga, se realiza el viaje de retorno (al mismo silo u otro cercano) y se repite el ciclo. Si bien estos tiempos parecieran introducir una barrera para el desempeño de la logística de transporte, según declaraciones de los transportistas, estos acostumbran a realizar 4 y hasta 5 viajes por semana en periodo de zafra. La cantidad de vueltas que se alcanza a hacer depende de la composición de viajes cortos y largos. Se concluye, por lo tanto, que las largas esperas en los puertos no corresponderían a una situación permanente. Esto no quiere que decir que se trate de un problema menor que no requiere atención, pues de él se deriva cierta ineficiencia en el sistema de transporte y otras dificultades prácticas (falta de lugares para dormir, ir al baño, etc.).

- **Transporte de granos con retorno:** Este ciclo tiene lugar principalmente en la temporada post-zafra y en la temporada de granos, donde la demanda es menor. En este tipo de operación, la lógica en un sentido - entre el silo y el punto de descarga - es idéntico, pero en el regreso cambia. Terminada la descarga, el camión se dirige a cargar los bienes de retorno (normalmente fertilizantes en sacos o maxi bag), ya sea en el mismo puerto de descarga u otro lugar cercano. En el viaje de retorno se dirige al punto de entrega, típicamente una finca de producción, donde descarga rápidamente y sin espera, para luego dirigirse nuevamente al silo. Este tipo de operación permite, por un lado, mejorar la facturación del vehículo por kilómetro recorrido, aunque reduce la productividad de la operación al tiempo consumido en la operación adicional de carga y descarga y, sobre todo, al tiempo consumido en conseguir la carga de retorno, tarea que habitualmente recae en el conductor y que puede tomar bastante tiempo, incluso días. Según reportan los entrevistados, en este periodo los camiones logran operar a razón de unos 2 viajes por semana

¹⁸ Los largos tiempos de espera dependen de varios factores tales como la capacidad del puerto, la capacidad de transporte del río, el buen funcionamiento de los equipos del puerto, etc.

- **Transporte de granos internacional:** Se trata de un ciclo que se activa, en distintos niveles de intensidad, fuera de la temporada de zafra. Consiste en cargar trigo o maíz y llevarlo a Brasil o Argentina por vía terrestre. Se trata de un ciclo mucho más largo, tanto por las distancias como por las demoras en los procesos de aduana. Está disponible solo para una proporción de las empresas, aquellas que poseen una operación más formal y contratan los seguros requeridos. Según reportes de los entrevistados, este ciclo se hace la mayoría de las veces con carga de retorno y tiene una duración aproximada de una semana.

La mayoría de los entrevistados declaró desarrollar los tres tipos de ciclos, incluyendo también otras variaciones, en proporciones que son muy variables y de las cuales no poseen en general registro histórico.

7.1.3 Componentes de la estructura de costos general del transporte de carga de granos y oleaginosas

Una empresa que presta servicios de transporte de granos (y sus derivados) posee una estructura de costos que puede ser dividida en costos fijos y variables según lo siguiente:

- **Costos fijos**
 - Costo de adquisición combinación tractocamión y semirremolque
 - Administración, instalaciones, servicios y otros
 - Remuneración de conductores
- **Costos variables**
 - Combustible
 - Mantenimiento
 - Neumáticos
 - Repuestos
 - Mano de obra de mantenimiento
 - Peajes

Al principal activo de las empresas, los camiones, se lo denomina como costo de adquisición, de manera tal de constituir un concepto

más amplio que la simple depreciación. Otros gastos fijos corresponden a seguros (obligatorio y opcional), permiso de circulación, inspección técnica y otros gastos menores.

En relación a los conductores, las entrevistas detallaron dos modalidades de remuneración. Un primer caso corresponde una remuneración con contrato correspondiente al sueldo mínimo, leyes sociales, vacaciones, aguinaldos y gratificaciones o bonos, más una comisión correspondiente a un porcentaje del valor del flete. El segundo caso corresponde a conductores sin contrato, en que toda su remuneración corresponde a un porcentaje del valor del flete y no se considera pago de leyes sociales ni vacaciones, aunque sí bonos y aguinaldos.

En relación a los costos variables, estos son todos aquellos gastos que son dependientes del kilometraje recorrido por el camión por un cierto período de tiempo, por ejemplo, un mes o un año: combustible, neumáticos y mantenimiento del vehículo.

No se consideró adecuado incorporar multas de ningún tipo en la estructura de costos, pues no se trata de un gasto necesario para obtener la renta, por lo que no fue considerada su incorporación en las entrevistas.

7.1.4 Metodología de análisis estadístico de la información

Dada la alta variabilidad en los valores declarados, requirió la aplicación de un método lo más objetivo posible para determinar el valor más probable. En este sentido, se descarta la opción de eliminar por simple juicio del consultor un dato entregado. Por ello, se ha optado por aplicar un método de eliminación de datos sobre una base estadística, procedimiento que se conoce como datos fuera de rango (“outlier”).

Debido a la característica de los datos obtenidos, se optó por utilizar métodos de etiquetado. Los métodos de etiquetado, o tests informales, generan un criterio o intervalo de modo que, si un dato queda fuera de ese intervalo, será considerado un outlier. El intervalo es calculado a partir de un criterio definido por el analista y cálculos de dispersión basado en los mismos datos.

Entonces, se eligió utilizar el método conocido como MAD Z-score y que está basado en el test de Hampel (1971)¹⁹ que es inmune al problema de enmascaramiento²⁰ en la mayoría de las situaciones con datos reales.

19 Hampel, FR. (1971) A general qualitative definition of robustness. Annals of Mathematical Statistics, 42, 1887-1896.

20 Problema del “enmascaramiento” (masking problem), esto es, que un outlier real pero no extremo puede no ser descartado porque un outlier extremo afectó el cálculo de la media y la desviación estándar. Ese outlier menos extremo sí saldría de la muestra una vez que el outlier extremo es removido, y la media y la desviación estándar recalculadas.

El método funciona de la siguiente manera:

- Se calcula la mediana (Me) de la muestra, es decir el valor “del medio” de la lista de datos, tras haberlos ordenando de manera creciente. Si el número de datos es par, la mediana será el promedio de los dos datos del medio.
- Se calcula el “score” $r_i = |x_i - Me|$ para cada dato de la muestra.
- Se calcula la mediana de los scores r_i . A este valor se le conoce como MAD.
- Cada observación x_i es estandarizada luego por $M_i = \frac{(|x_i - \tilde{x}|)}{MAD}$
- Entonces x_i es un *outlier* si $|M_i| > w$.

El valor de w es definido por el analista. Leys et al. (2013²¹), hacen una fuerte defensa del abandono de los métodos basados en desviación estándar y abogan por el uso del MAD Z-score y señalan que valores para w son 2.8 (poco conservador), 3.5 (razonable) y 4.2 (conservador).

Entonces, dada la discusión anterior, la estrategia para remoción de *outliers* se definió como la utilización del método MAD Z-score con un valor límite de 3.0.

Para aplicar este método de eliminación de *outliers*, se programó en la planilla base de datos de entrevistas la función PSO()²².

7.2 → Actualización de los costos operativos del transporte de carga

7.2.1 Costo de adquisición de tractocamión y semirremolque

Como resultado de las entrevistas, se obtuvieron los siguientes datos de la flota de los entrevistados: i) marca-modelo del tractocamión y semirremolque; ii) año de fabricación y año de compra; iii) valor de compra; y iv) valor comercial estimado en la actualidad. En general, la información entregada permite analizar la composición de la flota utilizada en términos de marca y modelo de tractocamión y año de fabricación. Cabe resaltar que la información recibida en cuanto al año de adquisición, valor de adquisición y valor comercial actual, es poco clara y en muchos casos falta información que permita establecer el valor de compra y la evolución de su valor comercial en el tiempo.

²¹ Leys, C., Ley, C., Klein, O., Bernard, P. & Licata L. (2013) Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median. Journal of Experimental Social Psychology.

²² PSO(): promedio sin outliers.

En el Anexo III se presenta la información relativa a marca-modelo, año de fabricación y cantidad de vehículos por empresa.

A partir de los datos obtenidos, se puede determinar que la antigüedad media de la flota es de 16 años. Por otra parte, en algunas entrevistas el operador indicó, además del año de fabricación del camión, el año de compra, a partir de lo cual se deduce que la antigüedad media al momento de la compra del camión importado usado (y trucado) es de 8 años. Considerando lo anterior, se puede establecer que la vida útil media de un camión de 24 años, es decir, el camión es operado en transporte de granos durante 16 años en promedio.

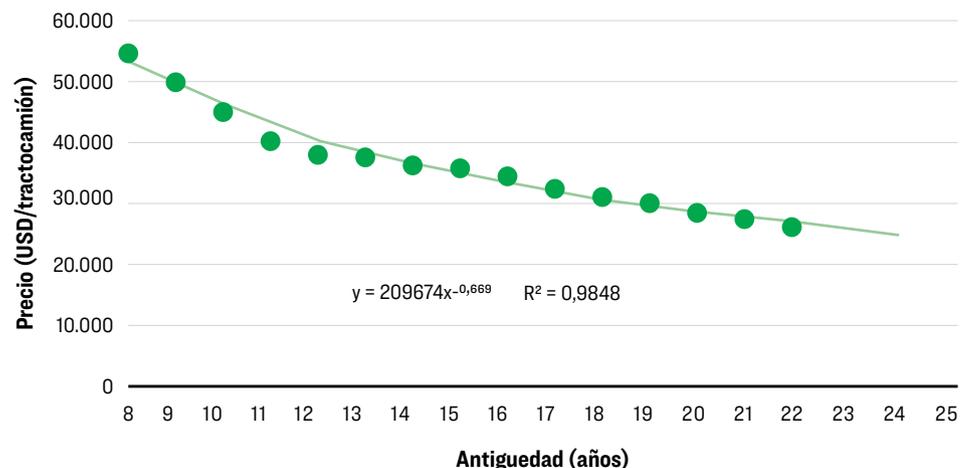
Con relación al valor de los camiones, en el marco de la primera etapa del estudio se realizó una reunión con una de las principales importadoras y comercializadoras de camiones usados importados. Esta empresa proporcionó la siguiente información sobre valor de venta actual²³:

- Tractocamión 2000 – 2005: USD 26.000 - USD 32.000
- Tractocamión 2006 – 2010: USD 34.000 - USD 38.000
- Tractocamión 2011 – 2014: USD 40.000 - USD 52.000

Como referencia, a pesar de que no se utilizan en esta industria, la empresa importadora indicó que un camión nuevo (0 km), 6x2 equivalente, tiene un valor de venta de USD 115.000.

A partir de estos valores puede construirse una curva de valor comercial de los vehículos según antigüedad, considerando interpolaciones lineales entre los valores disponibles, lo que se muestra en el gráfico siguiente.

FIGURA 7.2.1-1 Ajuste regresión del valor comercial en función de la antigüedad



²³ Los valores anteriores incluyen el costo de transformación de 4x2 a 6x2, que corresponde a USD.

Se puede observar una fuerte correlación de los datos al ajustarle una función potencial. A partir de la función se obtiene que el valor del camión de 24 años de antigüedad (valor residual) es de USD 25.000.

Otro punto relevante es el modelo financiero de adquisición. En términos generales, se pudo determinar durante el proceso de entrevistas que los propietarios utilizan diferentes estrategias en lo relativo a la adquisición y renovación de flotas, siendo la dominante la compra de camiones usados importados de Europa de una antigüedad media de 8 años, mediante la entrega de un pie y financiando el saldo con un crédito bancario u otorgado por la empresa importadora. Una vez terminado el pago del crédito se conserva el camión por un periodo usualmente largo, estableciendo como vida útil 24 años desde su año de fabricación (16 años desde el año de compra).

Por otra parte, tanto los entrevistados como la empresa importadora, indicaron que los semirremolques se adquirirían nuevos, normalmente importados de Brasil, con un valor de USD 34.000. Si se supone que el semirremolque sigue una curva de depreciación similar a la del camión, pero desde su valor 0 km., se obtiene que a los 16 años tendría un valor de USD 9.700 (28,5%²⁴).

Dado lo anterior se construye un flujo de caja de la vida útil de la combinación tractocamión – semirremolque, reflejado en la siguiente tabla:

TABLA 7.2.1-1 Flujo de caja costo capital tractocamión más semirremolque (USD)

Año	Tractocamión		Semirremolque		Flujo de caja
	Inv./V. Res.	Cuota	Inv./V. Res.	Cuota	
1	16.800	11.628	10.200	7.060	45.687
2		11.628		7.060	18.687
3		11.628		7.060	18.687
4		11.628		7.060	18.687
16	-25.000		-9.700		-34.700
VAN	Costo total (USD)				67.049
	Costo anual (USD)				4.191
	Costo mensual (USD)				349

²⁴ Este porcentaje se obtiene de dividir el valor de un camión de 16 años (año 2006) por el valor de un camión nuevo.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el flujo de caja necesario para tener un equipo camión más semirremolque operando durante 16 años representa un Valor Actualizado Neto de USD 67.049. Este flujo, por lo tanto, es equivalente a un flujo anual fijo de USD 4.191, lo que lleva a un costo de USD 349, correspondiente al costo mensual de proveer un camión para el transporte de granos.

7.2.2 Costo de administración, instalaciones, servicios y otros

En este componente se han reunido una serie de gastos tales como: instalaciones, inspección técnica, seguros, personal administrativo y contable, costos de sistemas GPS, peajes. Solo algunos entrevistados respondieron cada uno de estos ítems, no obstante, se dispone de valores para todos ellos, a partir de los cuales se determina el PSO.

En el cuadro siguiente se presentan los datos recogidos en cada una de las entrevistas y los valores promedio resultantes.

TABLA 7.2.2-1 Costo administración, servicios y otros (Gs²⁵/mes-veh)

ID	Personal administración	Inspección Técnica	Seguros	Sist. Control de flota: GPS	Peaje
1		80.444	616.250		
2		69.519	311.333	239.400	2.790.000
3		67.037			
4		89.382	900.000		4.350.000
5		84.416	297.000		4.350.000
6		89.382			
7		72.430			
8		75.975			
9	1.350.000	74.485		159.833	2.996.667
10	1.470.000	79.291	616.250	80.000	2.900.000
11	333.333		1.189.654	140.000	3.625.000
12					
13	857.143	76.613	828.201	90.000	1.933.333
14					4.108.333
PSO	1.002.619	75.579	679.813	141.847	3.381.778

²⁵ Tasa de cambio a noviembre 2021, Gs. 6.720 por cada USD.

En el caso de las instalaciones propias, la gran parte de los entrevistados²⁶, declararon disponer de instalaciones propias: cocheras, oficinas, bodegas, talleres, etc., incluso algunas de ellas poseen más de una instalación. Sin embargo, este ítem resulta muy difícil de estimar ya que, por ejemplo, las superficies de las instalaciones declaradas varían entre 56 m² y 3.185 m² por camión. Evidentemente, muchas veces dichas superficies se tratan de un patrimonio de la empresa, pero no necesariamente se requiere de ese tamaño para operar la flota. Los costos de instalaciones normalmente poseen una baja incidencia por vehículo, sin embargo, en estudio de Costos Operativos de DINATRA (2021) se estimó un valor de 948,65 Gs/veh-km, lo que, para un recorrido anual de 80.000 km, representaría un costo mensual por camión de Gs 6.324.333, lo que resulta claramente excesivo. Con base a otros estudios similares, las instalaciones y servicios básico representan a lo más del 2% a 3% del costo, por lo que se asumirá un valor de 670.000 Gs/mes-veh.

De acuerdo con lo anterior, el costo fijo estimado correspondientes a: instalaciones, personal administrativo, inspección técnica, seguros y sistemas de control es **2.569.858 Gs/mes-veh**. Por otra parte, el costo en peajes se considera un costo variable cuyo valor promedio es de **507 Gs/veh-km**.

7.2.3 Costo de conductores

Con el objetivo de obtener de las entrevistas un costo por conducción, es decir, que los vehículos los conducen choferes contratados y no por el propio dueño, las entrevistas fueron dirigidas a empresarios con varios vehículos. Todos los empresarios entrevistados indicaron que consideraban solo un conductor por camión.

Las entrevistas mostraron la existencia de 2 modalidades de pago a conductores. La primera considera un sueldo fijo (incluidas leyes sociales) y una comisión cuyo PSO es de 10%. La segunda modalidad es un pago solo en base a comisiones cuyo porcentaje PSO es del 15%. Adicionalmente en cada modalidad existe la práctica de pago de viáticos, aguinaldos y/o bonos por conductor, cuyo monto promedio es distinto en cada modalidad. Es decir, en ambas modalidades existe un componente fijo y uno variable.

²⁶ En especial, aquellos con flotas más grandes.

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal

TABLA 7.2.3-1 Datos para el cálculo de costo de conductores – Modalidad 1

ID	Sueldo Base (Gs/cond.-mes)	Leyes Soc. (Gs/cond.-mes)	Viáticos, aguinaldos, bonos (Gs/cond.-mes)	Comisión (%)
1	2.100.000	724.500	349.583	10,0%
2	2.289.324	366.292	690.777	10,0%
3	2.100.000	200.000	475.000	10,0%
6	2.200.000	759.000	683.333	8,0%
7	2.200.000	759.000	333.333	15,0%
8	2.289.324	366.292	190.777	10,0%
11	2.312.325	382.517	416.667	12,0%
14	2.372.726	818.590	-	-
PSO	2.232.962	547.024	392.434	10,0%

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a empresarios

En el caso de la modalidad 2, el valor promedio PSO de costo fijo resultante es de 483.194 (Gs/conductor-mes) y el porcentaje de comisión es de 15%.

De esta manera, el modelo para determinar el costo de conductor queda dado por:

- Modalidad 1 = 3.172.420 + 0,10 x Venta Anual/12 (Gs/veh-mes)
- Modalidad 2 = 483.194 + 0,15 x Venta Anual/12 (Gs/veh-mes)

Considerando el ingreso promedio por camión al año (venta anual) de **577.147.329 Gs/veh**, cuya estimación se detalla en el Anexo IV, se puede estimar ambas modalidades de costo de conductor:

- Modalidad 1: **7.981.981 Gs/mes**
- Modalidad 2: **7.697.536 Gs/mes**

Se puede apreciar que los resultados con ambas modalidades son muy similares, por lo que se consideró el promedio entre ambos: **7.839.759 Gs/mes**.

7.2.4 Costo de combustible

El costo de combustible representa uno de los componentes más significativos en la estructura de costos de las empresas de camiones.

Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal

En general se obtuvieron valores de rendimiento con poca dispersión en lo declarado por los distintos operadores, que se encuentran dentro del rango habitual para este tipo de vehículos.

En el cuadro siguiente se presentan los resultados obtenidos.

TABLA 7.2.4-1 **Gasto en combustible**

ID	Rendimiento (km/l)	Precio (Gs/l)
1	2,00	6.350
2	2,00	5.600
3	3,03	6.350
4	2,50	6.900
5	2,22	6.480
6	2,22	-
7	3,03	-
8	3,00	6.000
9	1,80	6.670
10	2,22	6.330
11	2,35	6.500
13	2,50	6.440
14	2,40	6.330
PSO()	2,27	6.383

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a empresarios

Los resultados de rendimiento de combustible promedio fueron de 2,27 km/l (equivalente a un consumo de 44 l/100 km). El valor promedio del litro de combustible reportado en las entrevistas resulta equivalente al valor actual publicado de 6.330 Gs/l. Dado lo anterior, se propone adoptar el valor de costo de combustible por km de **2.814 (Gs/km)**.

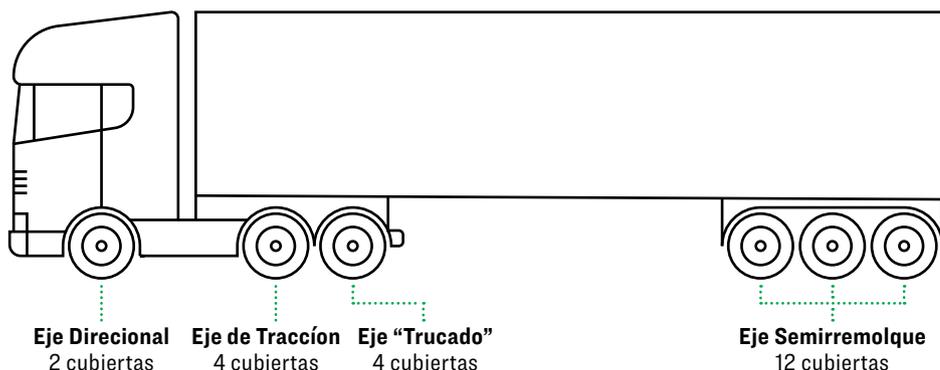
7.2.5 Costo en cubiertas

En la generalidad de los casos entrevistados se manifestó la utilización de distintas calidades de cubiertas para los distintos tipos de ejes del equipo, distinguiendo: eje direccional, eje tractor y ejes remolcados (incluido el eje trucado).

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal

FIGURA 7.2.5-1 Distribución de las cubiertas de un equipo completo



Fuente: elaboración propia

La tabla siguiente muestra la información recopilada.

TABLA 7.2.5-1 Datos cubiertas

ID	Precio por unidad (Gs)			Duración en km		
	Eje Direccional	Eje Tracción	Resto	Eje Direccional	Eje Tracción	Resto
1	2.400.000	2.900.000	-	60.000	50.000	-
2	2.448.000	1.924.000	1.224.000	100.000	90.000	120.000
3	2.400.000	2.900.000	-	60.000	50.000	-
4	1.300.000	1.450.000	1.300.000	39.817	79.633	79.633
5	1.507.000	1.678.000	-	79.633	79.633	-
6	1.300.000	1.450.000	1.300.000	39.817	79.633	79.633
7	1.300.000	1.450.000	1.300.000	39.817	79.633	79.633
8	2.500.000	2.500.000	1.200.000	150.000	150.000	50.000
9	2.325.600	1.436.400	1.436.400	200.000	250.000	150.000
10	1.500.000	1.650.000	1.450.000	79.633	79.633	79.633
11	2.600.000	1.600.000	1.450.000	80.000	159.267	159.267
13	2.250.000	2.250.000	1.750.000	79.633	79.633	79.633
14	2.700.000	2.500.000	1.950.000	60.000	80.000	100.000
PSO	2.347.844	1.654.267	1.332.550	65.305	79.686	78.310

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a operadores

Los PSO obtenidos para cada tipo de cubierta son los siguientes:

- Eje direccional (2 un.): Gs 2.347.844 por unidad
- Eje tracción (4 un.): Gs 1.654.267 por unidad
- Eje trucado y remolque (16 un.): Gs 1.332.500 por unidad

En cuanto a las duraciones reportadas, los PSO son los siguientes:

- Eje direccional: 65.305 km
- Eje tracción: 79.686 km
- Eje trucado y remolque: 78.310 km

Dado lo anterior, se obtiene un costo por kilómetro para cada tipo de cubierta de:

- Eje direccional: 72 Gs/km
- Eje tracción: 83 Gs/km
- Eje trucado y remolque: 272 Gs/km
- Total: 427 Gs/veh-km

7.2.6 Costo en mantenimiento

El costo de mantenimiento resulta ser una de los componentes de la estructura de costo más compleja de determinar, debido a la gran cantidad de tareas y actividades que involucra. Muchas de ellas son bastante frecuentes y, por ende, los entrevistados conocen con mayor precisión sus costos e intervalos de realización. Otras tareas se realizan a intervalos mayores, por lo cual resulta más difícil obtener datos con tanta precisión.

Los datos de mantenimiento se registraron para 30 tareas distintas, las cuales fueron posteriormente agrupadas en poco más de 10 grupos de tareas relacionadas, buscando establecer para cada una de ellas un costo kilométrico común. En el Anexo V se presenta el detalle de estos grupos y las tareas que los componen.

En muchos casos fue posible identificar separadamente los componentes de materiales y mano de obra, pero en otros el propietario solo conoce un “costo combinado”, es decir, la suma de los dos componentes. En algunos casos los entrevistados entregaron datos agregados para grupos mayores de tareas de mantenimiento, lo cual no permite su análisis individual, por lo que se excluyen.

Finalmente, cabe resaltar que en el caso de los repuestos se tuvo acceso a información de costos de mantenimiento (frecuencia, costos

Actualización de los costos operativos del transporte de carga granos oleaginosos y de aceites de origen vegetal

de mano de obra y costos de repuestos) provistos por un taller de gran envergadura que, si bien responde a estándares de mantenimiento más altos que el promedio de la industria, permite hacer verificaciones.

A continuación, se presenta un análisis para cada uno de los grupos y, al final, una síntesis de los ítems correspondientes a los costos de mantenimiento:

TABLA 7.2.6-1 Síntesis de costos de mantenimiento

Ítem	Mano de obra	Materiales	M.O. + Materiales	Combinado
	(Gs/veh-km)	(Gs/veh-km)	(Gs/veh-km)	(Gs/veh-km)
Aceites y filtros	13,55	117,06	130,61	146,49
Sistema de frenos	3,05	29,74	32,78	26,74
Sistema eléctrico	2,61	9,94	12,55	10,75
Sistema de embrague	6,84	16,20	23,04	16,12
Sistema de suspensión	3,31	2,02	5,34	10,78
Otras reparaciones de motor	5,88	14,16	20,04	13,51
Reparación compresor	2,49	7,04	9,53	8,85
Mantenimiento interior y exterior del vehículo	82,53	30,22	112,76	159,57
Sistema de refrigeración	4,61	7,16	11,77	7,91
Otros mantenimientos	1,30	13,96	15,26	19,83
Motor y transmisión	9,39*	19,69*	29,08*	29,08
Semirremolque	17,39	53,41	70,80	51,37
Total	143,55	300,92	473,55	500,99

* Caso sin valores separados para mano de obra y materiales, se utiliza el valor combinado como total y se reparte en la misma proporción que la suma de los otros costos de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

En términos generales, la cantidad de información obtenida como costo combinado es mayor, por lo que se recomienda la utilización de este valor, considerando además que la diferencia entre ellos es menor (5,4%). El valor por separado sirve, en todo caso, para considerar la relación entre costo de materiales y mano de obra, que puede entonces considerarse como un 32,3% y 67,7%, respectivamente.

8 → Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad



Lo datos recopilados en el presente estudio permitieron: i) obtener una estructura de costos general para los operadores del transporte de carga de granos y oleaginosas del Paraguay y, ii) formular un polinomio de reajustabilidad que refleje las variaciones en los costos de explotación de una empresa de transporte del rubro analizado.

8.1 → Estructura de costos general del transporte de carga de granos y oleaginosas

En función de los datos recolectados, y de la práctica habitual en estudios similares, se propuso una estructura que consideraba tanto elementos de costo fijo (como el costo asociado al equipo vehicular, la administración, etc.) como elementos de costo variable (combustible, cubiertas, etc.). El resultado obtenido se presenta en la Tabla 8.1-1 presentada a continuación:

TABLA 8.1-1 Estructura de costos general

Tipo de costo	Componente	Unidad	Valor
Costos fijos	Costo equipo	Gs/veh-mes	2.373.779
	Administración, instalaciones y servicios	Gs/veh-mes	2.569.858
	Conductores	Gs/veh-mes	7.839.759
Costos Variables	Combustible	Gs/veh-km	2.814
	Cubiertas	Gs/veh-km	427
	Mantenimiento	Gs/veh-km	501
	Peajes	Gs/veh-km	507

Fuente: Elaboración propia

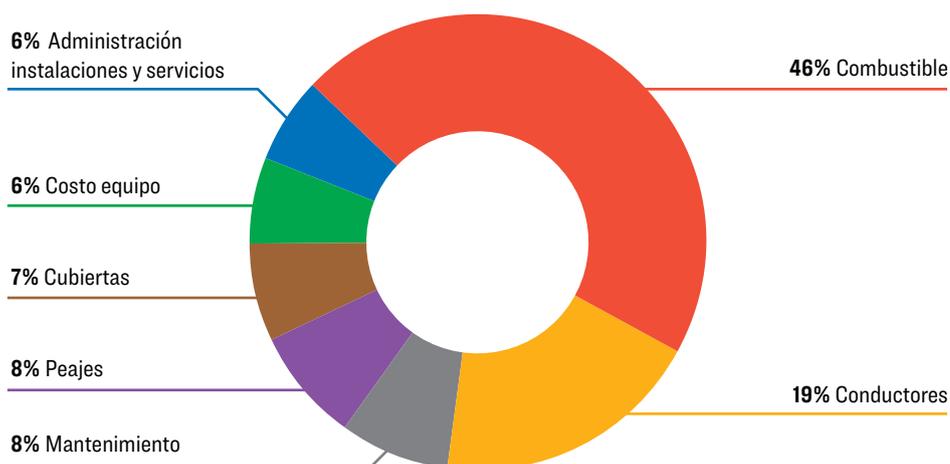
27 Este valor se estimó a partir de los datos obtenidos referente al mantenimiento de los vehículos.

En el marco del estudio se determinó además que la operación promedio tiene un recorrido anual de 79.633 km,²⁷ en consideración de lo cual se puede estimar un costo de 6.175 Gs/km, cuya descomposición por ítem se aprecia en el siguiente gráfico.

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad

GRÁFICO 8.1-1 Distribución de costos promedio



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el principal componente del costo es el combustible, el cual representa un 46%. En segundo lugar, se encuentra el costo de conductores, con un 19% del costo. Los siguientes componentes en orden de importancia son el costo de mantenimiento del equipo y el costo de cubiertas, que alcanzan en conjunto un 15% (8% y 7%, respectivamente). Es decir, solo estos 4 componentes representan el 80% del costo. El costo de adquisición del camión resulta ser, a diferencia de otros mercados, un costo bastante menor, asociado al bajo precio derivado de la utilización de vehículos usados.

8.2 → Definición del polinomio de reajustabilidad tarifaria

La estructura de costo promedio definida previamente en el marco de este estudio refleja una situación actual que, si bien se la puede considerar estable en lo relativo a la componente de los consumos, se ve afectada por la evolución de los precios.

El primer paso fue establecer el peso porcentual relativo de cada uno de los componentes de costo de la empresa, es decir, considerar una serie de componentes (agregados o específicos) que en suma corresponden al costo total de explotación. El peso relativo de los componentes de costo se obtiene directamente de la estructura de costos definida en el estudio. Luego, el peso porcentual de cada

componente corresponde al valor resultante de dicho componente dividido por el costo global del sistema.

El siguiente paso consistió en la selección de los indicadores de variación posibles de ser considerados en el polinomio. Es importante tener presente que todos los componentes de costo deben quedar asociados a algún índice de variación que se publique en fuentes confiables, continuamente con cierta periodicidad, de manera tal que cada una de ellas pueda ser actualizada permanentemente. Lo anterior implica que debe ser cuidadosamente analizado cuál es el índice que mejor pueda reflejar la variación de costo de cada componente. En este sentido se realizaron análisis históricos de los distintos índices posibles de considerar a fin de analizar su evolución y posibles correlaciones entre ellos, lo que robustece la toma de decisión respecto de qué índices utilizar y a qué componentes asociarlos.

La formulación del polinomio de reajustabilidad de tarifas se expresa como:

$$ICE_i = \sum_j PP_j * IV_{ij}$$

Dónde:

ICE_i : Índice de variación del costo de explotación en el período

PP_j : Ponderador porcentual de cada componente de costo considerada

IV_{ij} : Índice de variación del precio para el período , asociado a cada componente de costo considerada

Los índices considerados fueron:

- Índice de Precios al Consumidor (IPC)
- Índice de la agrupación de alojamiento, agua, electricidad, gas y otros
- Índice del sector transporte
- Índice de repuestos para vehículos
- Índice de Gasoil
- Índice de combustibles y lubricante
- Índice de sueldos y salarios
- Tasa de cambio nominal (Gs/USD)

Posterior al análisis de la evolución de las diferentes series de los índices mencionados y la correlación de estas series con la evolución de precio de los diferentes componentes de la estructura de costo, se considera asociar los distintos componentes de la estructura de

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad

costo con una serie de indicadores generados por el Banco Central del Paraguay y reportados en el Anexo Estadístico del Informe Económico, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

TABLA 8.2-1 Asociación entre componentes de costo e índices

Componente de la función de costos	Índice asociado	Fuente: Cuadro del Anexo Estadístico del Informe Económico donde se encuentra	Ponderador
Costo de adquisición de equipo de transporte	Variación del tipo de cambio	Cuadro 57a	5,79%
Costo de administración	Índice de alojamiento, agua, electricidad, gas y otros	Cuadro 14	6,27%
Costo de conducción (componente fijo)	Índice de Sueldos y Salarios del sector transporte	Cuadro 12	4,46%
Costo de conducción (componente variable)	Índice global de variación del costo de explotación del transporte de carga (granos)	N/A, se actualiza en función del resultado de los otros parámetros, pues corresponde a una comisión del precio de venta.	14,67%
Costo de combustible	Índice de precio del Gasoil	Cuadro 13a	45,57%
Costo de repuestos y cubiertas	Índice de Repuestos p/ vehículos	Cuadro 16 (continuación)	12,41%
Costo mano de obra mantenimiento	Índice de Sueldos y Salarios General	Cuadro 12	2,62%
Costo de Peajes	IPC	Cuadro 14	8,21%

Fuente: Elaboración propia

Dado que el componente variable del costo de conducción depende de la variación global del costo de explotación y, a su vez, el costo de explotación depende de dicha componente, la actualización del costo de explotación se convierte en una formulación iterativa, según lo siguiente:

$$ICE_i = PPET \cdot ID_i + PPRC \cdot IRA_i + PPMOM \cdot ISSG_i + PPCF \cdot ISST_i + PPCV \cdot ICE_i + PPC \cdot IG_i + PPCA \cdot IIS_i + PPCP \cdot IPC_i$$

Dónde:

ICE_i : Índice de variación del costo de explotación en el período i

$PPET$: Ponderador costo de adquisición del equipo de transporte

Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad

ID_i :	Índice de variación tipo de cambio en el período
$PPRC$:	Ponderador costo de repuestos y cubiertas
IRA_i :	Índice de variación de repuestos y accesorios p/vehículos en el período
$PPMOM$:	Ponderador costo de mano de obra de mantenimiento
$ISSG_i$:	Índice de variación Sueldos y Salarios General en el período
$PPCF$:	Ponderador costo fijo conductores
$ISST_i$:	Índice de variación de sueldos y salarios sector transporte en el período
$PPCV$:	Ponderador costo variable conductores
PPC :	Ponderador costo de combustible
IG_i :	Índice de variación del precio del gasoil en el período
$PPCA$:	Ponderador costo de administración, instalaciones y servicios
IIS :	Índice de variación alojamiento, agua, electricidad, gas y otros en el período
$PPCP$:	Ponderador costo de peajes
IPC_i :	Índice de variación de precios al consumidor en el período

Se puede apreciar que el valor del $IVCE_i$, depende de sí mismo, producto de la componente variable del costo de conductores.

El mecanismo de actualización fue implementado en una planilla electrónica sencilla para permitir su uso por parte de los actores interesados y que, además, permitió el desarrollo de estimaciones de la evolución de costo en el pasado reciente, pues el Banco Central del Paraguay cuenta con series relativamente largas. En el cuadro y figura siguiente se presenta el resultado de ese análisis.

TABLA 8.2-2 Evolución del costo total de transporte y por componente (Gs/veh-km)

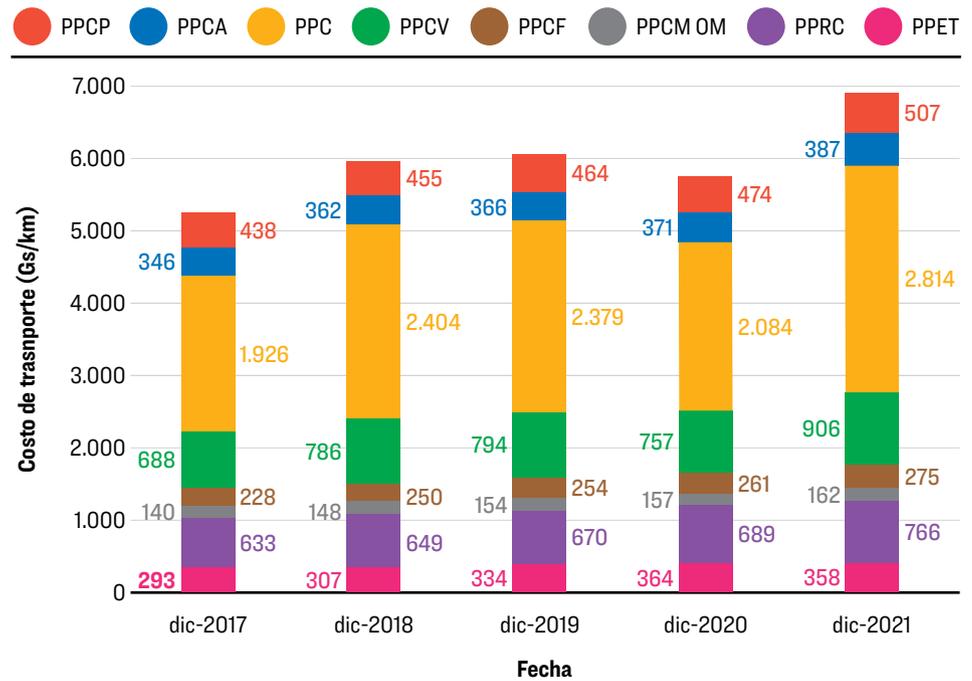
Fecha	Costo total	PPET	PPRC	PPMOM	PPCF	PPCV	PPC	PPCA	PPCP
dic-2017	4.693	293	633	140	228	688	1.926	346	438
dic-2018	5.361	307	649	148	250	786	2.404	362	455
dic-2019	5.415	334	670	154	254	794	2.379	366	464
dic-2020	5.158	364	689	157	261	757	2.084	371	474
dic-2021	6.175	358	766	162	275	906	2.814	387	507

Fuente: Elaboración propia

Análisis del costo operativo del transporte terrestre de granos oleaginosos y aceites de origen vegetal en Paraguay

Definición de la estructura del costo y polinomio de reajustabilidad

GRÁFICO 8.2-1 Evolución del costo total de transporte y por componente



Fuente: Elaboración propia

En análisis de los resultados anteriores resulta de gran interés y permite, en parte, comprender la disconformidad de los operadores de transporte con su situación de costo, más aún en aquellos casos en que no hayan logrado traspasar los costos a tarifa.

En primer lugar, se aprecia que la evolución del costo ha tenido un alza importante en los últimos años, de un 7% en promedio anual o 32% agregado en el periodo. Esta alza, sin embargo, ha sido bastante irregular y considera un aumento importante en 2018 (14%) y 2021 (20%), mientras que en los años intermedios se mantuvo relativamente estable.

Si bien los distintos componentes que explican el costo han sufrido alzas, es el alza del combustible la que mayor importancia ha tenido, tanto por el importante incremento de su precio como por la relevancia que este ítem tiene en la estructura de costo.

8.3 → Necesidad de actualización del polinomio

Ante cambios importantes de precio de determinados ítems de la estructura de costos, se podría observar una variación de la importancia relativa de estos ítems y, por lo tanto, los ponderadores dejan de

representar la estructura de costo. Sin embargo, la estructura de costo queda dada por el cociente entre el producto del ponderador por su índice ($PP_j \cdot IV_{ij}$) y el índice de costo (ICE_i). Es decir, en un momento determinado se podría redefinir nuevos como sigue.

$$\tilde{PP}_j = \frac{PP_j \cdot IV_{ij}}{\sum_k PP_k \cdot IV_{ik}}$$

que asociados a nuevos indicadores

$$\tilde{IV}_{i+n,j} = \frac{IV_{i+n,j}}{IV_{ij}}$$

permiten calcular el nuevo costo de explotación como

$$CE_{i+n} = CE_i \cdot \sum PP_j \cdot IV_{i+n,j}$$

que de hecho es lo mismo que

$$CE_{i+n} = CE_0 \cdot \sum_j PP_j \cdot IV_{i+n,j}$$

En resumen, las estructuras de costos obtenidas en el marco del presente estudio reflejan adecuadamente la realidad empresarial, tecnológica y operativa del transporte de carga de granos y su utilización para fines de actualización del costo en el futuro es adecuada, siempre que no se registren cambios relevantes en cualquiera de los siguientes ámbitos: empresarización, tecnología y características de operación.



9 → Consideraciones finales



El presente capítulo incluye una discusión sobre la base de los aprendizajes del trabajo realizado en lo relativo a posibles líneas de trabajo para la autoridad para el mejoramiento de la industria estudiada.

9.1 → El rol del estado en la determinación de tarifas

En un mercado competitivo - un mercado donde se verifican las condiciones habituales de competencia perfecta - es la interacción directa entre los distintos actores la que conduce a equilibrios óptimos²⁸. Estos equilibrios definen, a la vez, la cantidad de bienes servicios producidos y el precio al que se transan. Existen diversas aproximaciones para postular las condiciones de competencia perfecta, pero habitualmente contemplan que no existan en el mercado actores con poder suficiente para determinar los precios por sí solos, que no se generen externalidades en la producción y consumo de los bienes y servicios, que exista información completa y simétrica y la inexistencia de bienes públicos, entre otros.

En los mercados de transporte en general, y en particular en el mercado estudiado en este trabajo, se suele verificar la existencia de distorsiones que impiden al mercado alcanzar de forma espontánea los equilibrios óptimos, si se consideran todos los costos en que incurre la sociedad para la provisión de los servicios de transporte. Este argumento, entre otros asociados a objetivos de equidad, se suele esgrimir para justificar el rol de los Estados en la definición de políticas microeconómicas que permitan a los mercados converger a equilibrios más cercanos al óptimo social.

Los Estados disponen de una serie de instrumentos que permiten afectar el funcionamiento de los mercados entre los cuales se encuentran las más variadas formas de política pública: impuestos, subsidios, regulación de tarifas, fijación de normas técnicas de vehículos y de operación, solo por nombrar algunas. La selección y diseño de los instrumentos de política pública, sin embargo, es una tarea delicada y compleja que involucra el riesgo de terminar alejando los mercados de su condición óptima, por lo que no debe tomarse a la ligera.

En el caso particular del mercado en estudio cabe preguntarse ¿qué rol puede jugar el Estado en la regulación de este mercado? Y, más particularmente, ¿existe espacio para que intervenga en la

²⁸ En un mercado competitivo, en el sentido de Pareto, ningún individuo puede arbitrariamente mejorar su situación sin empeorar la de otro.

determinación de las tarifas de transporte de oleaginosas?. En el sector analizado, no existen argumentos que permitan sostener que los actores posean posiciones dominantes que explotar, en el sentido de que estén en condiciones de determinar las tarifas de manera unilateral, por lo que no parecería recomendable la fijación de tarifas como política. En lo relativo a los proveedores del servicio, los operadores de transporte claramente gozan de bajo poder de mercado dada la gran atomización que se aprecia en la oferta. Los propietarios de la carga, por su parte, podrían concentrar un mayor poder de mercado a través de cámaras y cooperativas de productores y exportadores, pero finalmente buena parte de la contratación ocurre a nivel de productores individuales, con poco poder de mercado individual cada uno.

Existe, además, una falta de información de detalle que permita una intervención adecuada del estado en la fijación de la tarifa. Se comprueba en el estudio la dificultad de acceso a información estadística necesaria para el ejercicio de fijación de tarifas, el cual requeriría de estudios mucho más detallados sobre la estructura general de los costos, así como de la variabilidad de situaciones existentes. Adicionalmente, sería necesario normar una serie de aspectos adicionales de la operación, de modo que la tarifa fijada reflejara un tipo de servicio uniforme en la industria, situación que posiblemente se aleje de los óptimos sociales, pues no permitiría a los dueños de carga optar entre distintos tipos o calidades de servicio.

La variabilidad de situaciones que se pueden ver en el sistema de transporte es tan amplia, que un conjunto limitado de tarifas difícilmente podría dar cuenta de ella. Cada operación, en el límite, posee sus propias condiciones específicas y, por lo tanto, un costo específico: no es lo mismo una operación con carga de retorno que sin ella, con procesos de espera y carga eficientes o lentos, con mayor o menor variabilidad estacional o de origen-destino, solo por nombrar algunas.

Lo anterior no significa que no exista espacio para la definición de políticas públicas en el sector en general y, en particular, en lo relativo a tarifas. Respecto de esto último, se estima que el desarrollo de este estudio y la posterior actualización permanente de sus resultados mediante los métodos reportados previamente, debieran ser un insumo relevante para el sector, tanto para transportistas como para generadores de carga. Por un lado, la formulación de un modelo de costos y la provisión de valores referenciales actualizados permitirán a los operadores con baja capacidad de gestión hacer estimaciones de costo de su propia operación y, en consecuencia, les dará una me-

mejor posición para negociar tarifas con sus clientes. Por otro, para los generadores de carga también estos resultados resultan de interés pues les permiten entender mejor donde radican los costos de las empresas contratadas y les permiten seguir su evolución.

9.2 → **Recomendaciones de políticas públicas en transporte de carga**

Debido al bajo nivel de información estadística sobre el sector se recomienda el desarrollo de una línea de trabajo específica liderada por DINATRAM en conjunto con otras instituciones, que permita contar de manera permanente y actualizada con información del sector. En particular, se requiere mejorar la información sobre la flota nacional de transporte de carga y su utilización sobre el nivel de actividad económica de las empresas de transporte, sobre la demanda de carga, etc.

Esta falta de información responde al bajo nivel de formalidad del sector. Al respecto, se estima que el diseño e implementación de un plan de formalización de la industria como política pública tendría un alto impacto. Esta política requiere, por una parte, un aumento considerable de las actividades de fiscalización y control de operaciones de transporte tanto a nivel operativo (en la ruta) como a nivel de empresas (documental). Además, será necesario establecer incentivos a las empresas para formalizar su operación: desde la facilitación de los trámites asociados a la formalización hasta abrir una oferta de beneficios para empresas formales (cursos de capacitación para conductores y gestores de flota, fomento a la renovación de equipos, etc.).

Un aspecto adicional que se estima requiere atención es el relacionado con la importación de vehículos usados, que resulta ser el estándar en la industria analizada. La importación de vehículos usados es más bien una excepción en la región. La normativa actual permite la importación de vehículos usados en general de hasta 10 años de antigüedad y no establece límite alguno para la maquinaria agrícola, maquinaria de construcción y tractocamiones, pudiendo ser importados sin importar su año de fabricación. El uso de vehículos usados conlleva a una serie de dificultades operativas, fiscales y sobre todo ambientales. Es por ello que se sugiere revisar la política de importación de vehículos usados con miras a eliminarla, considerando de todas formas mecanismos graduales que den espacio al mercado a adaptarse.

Relacionado a los vehículos, merece resaltar el tema del tamaño de flota. En el marco de algunas de las reuniones sostenidas, los entrevistados declararon que el bajo costo de adquisición de los equipos redundaba, a la larga, en una sobre oferta en la industria asociada a una flota sobre dimensionada. Si bien, no se cuenta con antecedentes para pronunciarse al respecto, la información obtenida tanto de generadores de carga como de transportistas indica que en periodo de alta demanda – la zafra – la flota no muestra indicios de estar ociosa. Naturalmente, durante el resto del año existe flota ociosa, lo cual resulta natural en sistemas de transporte con periodos punta de mucho mayor demanda, pues la cantidad de flota no es flexible. Se observa, no obstante, que la industria de transporte reacciona a esta situación modificando su operación. Respecto del lado de la demanda se desconoce si existe espacio para modular la demanda. Como consecuencia de la discusión anterior, no se considera oportuno limitar de manera artificial el tamaño de flota.

Por último, cabe destacar que la forma de operación actual observada en el marco del estudio sugiere que se combinan una serie de factores que conducen a un equilibrio subóptimo del mercado, en el cual se observan tarifas del servicio bajas – para beneficio del desarrollo de esta importante industria agrícola – pero sustentadas en parte en costos externos que no son absorbidos por transportistas ni por generadores, sino que por la sociedad en su conjunto. En primer lugar, la elevada edad de la flota conlleva a mayor nivel de emisiones y consumo, lo cual genera mayores costos ambientales que absorbe la sociedad en su conjunto a través de un peor desempeño ambiental (enfermedades respiratorias, cambio climático, etc.). Adicionalmente, los datos obtenidos muestran evidencias de políticas de mantenimiento insuficientes. Este tipo de políticas, además de traer alguna ineficiencia propia a la operación, se paga en la sociedad a través de peor desempeño ambiental y mayor probabilidad de siniestros de tránsito. Además, ciertas prácticas laborales observadas (pago de cotizaciones de salud y pensión por valores menores al ingreso real del trabajador) también redundan en mayor gasto social posterior. Por último, varios operadores declararon no contar con lugares propios o arrendados para las operaciones de espera y descanso, lo que necesariamente redundan en el uso de espacio público para estos fines, que podría ser destinado a otros usos.

En un mercado altamente competitivo y con instrumentos débiles de control y fiscalización se alcanzan equilibrios que favorecen

bajas tarifas y alto nivel de externalidades, como se aprecia en este caso, sumado a la presencia de informalidad en algunas empresas. Esta informalidad no solo implica el incumplimiento de obligaciones tributarias, sino se extiende a todo tipo de incumplimiento regulatorio. Corregir estas informalidades es costoso, sin embargo, reducir el nivel de informalidad permitirá un desarrollo óptimo de la industria. Estas correcciones requieren mayor control de las externalidades (fiscalización y, quizás, normas técnicas más exigentes), que para su viabilidad deben ser graduales y guiadas por la autoridad, ofreciendo a la industria ayuda en el proceso.

Igualmente, se identifica una oportunidad de mejora a través de los procesos asociativos en los gremios de transportistas, especialmente procesos de cooperativización. A través de diferentes instituciones y asociaciones es posible contar con fondos no reembolsables para estructurar, capacitar y acompañar la formación de cooperativas de diversos tipos. Además, la reciente ley de “Cooperativas de Trabajo” puede adaptarse a las necesidades de formalización que presenta el sector. Las cooperativas de producción se han convertido en un gran “agente formalizador” de pequeños productores, por lo que la experiencia es replicable en el sector de transporte de carga con grandes posibilidades de éxito.

Resulta ineludible el proceso de formalización del transporte de carga, sector tan importante para la economía nacional, pero esta formalización se debe dar no con simples acciones aisladas, sino con medidas integrales de organización, gestión de información, formación del personal, combate a la informalidad y a la corrupción, mayor financiamiento para incrementar la tecnología, efectivos controles y mejor regulación. La efectiva implementación de estas medidas integrales no depende exclusivamente del Estado, es necesario el compromiso e involucramiento de todas las partes que componen el transporte de carga.

La definición de políticas que incluyan la participación de los sectores público/privado son ejes elementales para consolidar la gobernanza y garantizar resultados sostenibles a largo plazo que reflejen respuestas a necesidades de sectores fundamentales para el desarrollo, la economía y la sociedad en general. El éxito de estas acciones determinará en gran medida el crecimiento sostenible del país.

10 → Conclusiones



El desarrollo del estudio permitió alcanzar un cierto nivel de entendimiento de la forma en que ocurren las operaciones de transporte en el mercado estudiado, que se basa tanto en el análisis de datos estadísticos generales, en la revisión de la opinión de distintos actores institucionales públicos y privados y, finalmente, en la información de primera fuente entregada directamente por un conjunto de empresas de transporte de distintas características.

Los análisis conducidos, si bien tuvieron por objetivo la estimación de una estructura de costos característica para la industria y la proposición de formas de actualizarla, permitieron también complementar el estudio con algunas recomendaciones de política pública que, de acogerse, podrían permitir a la autoridad enfrentar diversas problemáticas que se aprecian en el funcionamiento de esta industria.

10.1 → Resumen de hallazgos y recomendaciones

Tema	Hallazgos	Recomendaciones
Rol del Estado	<ul style="list-style-type: none"> • Gran atomización del sector por parte de los prestadores del servicio de transporte de carga • Los generadores de carga tienen mayor concentración de poder sobre el mercado • Falta de información de detalle que permita una adecuada intervención del estado 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar y actualizar de manera permanente la metodología presentada • Elaborar reportes periódicos de los procesos de actualización de la estimación de costos operativos • Fortalecer el marco normativo para la homogeneización del sector
Políticas públicas en transporte de carga	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de información estadística sobre el sector • Altos niveles de informalidad del sector • Utilización de flotas antiguas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar un plan de formalización de la industria • Modificar las normativas referentes a la importación de vehículos • Definir políticas que incluyan la participación de los sectores público/privado

11 → Bibliografía



Bibliografía

Banco Central de Paraguay (BCP).

Disponible en: <https://www.bcp.gov.py/>

Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO).

Disponible en: <http://capeco.org.py/>

Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO).

Disponible en: <https://www.inbio.org.py/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Paraguay.

Disponible en: <http://www.mag.gov.py/>

Penta – Transactions.

Disponible en: <https://penta-transaction.com/>

United States Department of Agriculture (USDA).

Disponible en: <https://www.usda.gov/>

Penta – Transactions.

Disponible en: <https://penta-transaction.com/>

12 → Anexos

Anexo I

Instituciones entrevistadas y normativas revisadas

TABLA 12-1 Entrevistas sostenidas con instituciones públicas

Institución	Actor específico	Temas tratados	Datos solicitados
DINATRAM	Director y equipo técnico	Esquema general de la industria, Registro de habilitación, Metodología previa al estudio de cálculo de costos (definición y cálculo de respaldo)	Registro de camiones, históricos de cálculo de estructura de costos, planillas diversas, entre otros.
Viceministerio de Economía	Director de estudios económicos y técnicos	Definición de la problemática, disponibilidad de información y temas tratados en el consejo	
Secretaría de Tributación	Equipo técnico	Informalidad de la industria, procesos de importación de vehículos, información disponible de ingresos y otras estadísticas	Cantidad de contribuyentes del rubro transporte terrestre 2018 a 2020, categorización de contribuyentes por tamaño, clasificación de tipo de personas (físico o jurídica), ingresos y gastos de contribuyentes vía IVA.
Viceministerio de Transporte	Equipo técnico	Rol del VMT en operación de transporte de carga	Normativa de transporte Mercosur y local
Banco Central	Economista jefe, equipo técnico	Información estadística de precios de insumos relevantes para el transporte de carga (combustible, mano de obra, etc.)	Cálculos de IPC y esquema de captura de datos de transporte
Dirección Nacional de Aduanas	Equipo técnico	Procesos de importación y habilitación de vehículos usados, tasación/valoración, solicitud de estadísticas	Cantidad de vehículos usados importados, tipo/valor/potencia/ antigüedad de los vehículos importados en los últimos 10 años, criterios para depreciación

Fuente: Elaboración propia

TABLA 12-2 Entrevistas sostenidas con instituciones privadas

Institución	Actor específico	Temas tratados	Datos solicitados
Gremios de Productores y Agroexportadores	Representantes ante el consejo de tarifa y sus equipos técnicos; Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO); Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)	Situación actual del transporte de oleaginosas y su visión sobre la problemática de las tarifas, descripción de la industria de transporte y sus actores, aspectos operativos específicos, etapas de la cadena logística, solicitud de estadísticas	Estudios previos, estructura de la cadena logística, registros de transportadores.
Gremios de Transportadoras	Representantes y equipo técnico	Situación actual del transporte de oleaginosas y su visión sobre la problemática de las tarifas, descripción de la industria de transporte, aspectos operativos específicos, apertura de contactos con transportistas, problemas de formalidad de la industria, aspectos comerciales y de seguros, financiamiento de la operación.	Estadísticas sobre rutas específicas, distancias de fletes, listado de empresas transportistas.
Gremios de Transportistas	Representantes gremiales	Situación actual del transporte de oleaginosas y su visión sobre problemática de las tarifas, descripción de la industria de transporte y sus actores, aspectos operativos específicos.	Listado de operadores
Importadora de Camiones	Plan gerencial	Procesos de importación, modelos importados, esquemas de financiamiento	Cantidad de camiones, costos de servicio, vida útil, tasas de financiamiento
Empresas mecánicas	Jefes de taller	Estructura de costos mantenimiento, detalles de camiones	Planilla de estructura de costos de mantenimiento
Otras reuniones	Cooperativas (FECOPROD, Colonias Unidas, ECOP), Autoridades previas, Proveedores de servicio de despacho aduanero	Miradas personales sobre temáticas específicas de exautoridades (transporte, aduanas, etc.) y actores individuales	Informaciones varias

Fuente: Elaboración propia

TABLA 12-3 Elementos normativos revisados

Tipo de normativa	Nombre de la normativa	Normativa
Ley	Ley Nº 1590/00 “Que regula el regula el Sistema Nacional de Transporte y crea la Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN) y la Secretaría Metropolitana de Transporte (SMT)”	Ver texto
Ley	Ley Nº 1818/01 Que modifica el Artículo 11 de la Ley Nº 1590 del 16 de setiembre de 2000 “Que regula el Sistema Nacional de Transporte y crea la Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN) y la Secretaría Metropolitana de Transporte (SMT)”.	Ver texto
Ley	Ley Nº 1821/01 Que establece la utilización obligatoria del tacómetro para ciertos automotores”.	Ver texto
Ley	Ley Nº 1128/97 Que aprueba el convenio sobre Transporte Internacional Terrestre, con sus respectivos anexos y modificaciones	Ver texto
Ley	Ley Nº 1618/00 “De concesiones de Obras y Servicios Públicos”	Ver texto
Ley	Ley Nº 3850/09 Que crea el Sistema Nacional de Inspección Técnica de vehículos y establece la obligatoriedad de la realización de la inspección técnica como requisito previo para la obtención o renovación de la patente municipal de rodados en todo el territorio nacional.	Ver texto
Ley	Ley Nº 4856/12 Que modifica y amplía la Ley Nº 3850/09 Que crea el Sistema Nacional de Inspección Técnica de vehículos y establece la obligatoriedad de la realización de la inspección técnica como requisito previo para la obtención o renovación de la patente municipal de rodados en todo el territorio nacional	Ver texto
Ley	Ley Nº 1939/02 QUE MODIFICA LOS ARTÍCULOS 39 Y 205 DEL DECRETO – LEY Nº 22.094 DEL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1947 “POR EL CUAL SE ESTABLECE EL REGLAMENTO GENERAL DE TRANSITO CAMINERO”	Ver texto
Ley	Ley Nº 3608/08 QUE AUTORIZA LA VIGENCIA EN LA REPUBLICA DEL PARAGUAY DEL SEGUNDO PROTOCOLO ADICIONAL DEL ACUERDO DE ALCANCE PARCIAL SOBRE TRANSPORTE INTERNACIONAL TERRESTRE DE LOS PAISES DEL CONO SUR, FIRMADO POR LOS PLENIPOTENCIARIOS DE LAS REPUBLICAS DE ARGENTINA, BOLIVIA, FEDERATIVA DEL BRASIL, CHILE, PARAGUAY, PERU Y ORIENTAL DEL URUGUAY; EN EL MARCO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE INTEGRACION (ALADI).	Ver texto
Decreto	DECRETO 1703/09 POR EL CUAL SE ESTABLECE EL ALCANCE DEL DECRETETO Nº 12.440/2008 “POR EL CUAL SE ESTABLECE EL COSTO OPERATIVO Y PRECIO DE REFERENCIA DE FLETE DE UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA, CONFORMADAS POR UN TRACTOCAMIÓN Y UN SEMIREMOLQUE” Y SE MODIFICA EL ARTÍCULO 6º.	Ver texto

Tipo de normativa	Nombre de la normativa	Normativa
Decreto	DECRETO 2026/09 POR EL CUAL SE MODIFICA EL NUMERAL 9) DEL ARTÍCULO 32 DEL DECRETO N° 6.539 DEL 25 DE OCTUBRE DE 2005 “POR EL CUAL SE DICTA EL REGLAMENTO GENERAL DE TIMBRADO Y USO DE COMPROBANTES DE VENTA, DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, NOTAS DE REMISIÓN Y COMPROBANTES DE RETENCIÓN”.	Ver texto
Decreto	Decreto N° 16.860 “Por el cual se autoriza la vigencia en la República del Paraguay, del “Acuerdo sobre la Reglamentación Básica Unificada de Tránsito”	Ver texto
Decreto	Decreto N° 3.810/09 “Por la cual se reactiva el Gabinete del ViceMinistro de Transporte, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y se designa ViceMinistro de Transporte “.	Ver texto
Decreto	Decreto N° 19.006/02 “Por la cual se deja sin efecto el Decreto N° 12273 de 21 de febrero de 2001 Por la cual se establece la estructura orgánica de la Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN) y se establece la nueva estructura orgánica de la citada institución”.	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 1762/97 POR LA CUAL SE UNIFICA EN UN SOLO INSTRUMENTO LAS DISPOSICIONES RELATIVAS A PESO Y DIMENSIONES DE LOS CAMIONES Y OMNIBUS QUE TRANSITAN POR LA RUTAS NACIONALES	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 42/98 POR LA CUAL SE MODIFICA PARCIALMENTE EL ART 2 DE LA RESOLUCION N° 1762 DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 1997	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N°53/02 POR LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE TRANSPORTE NACIONAL E INTERNACIONAL DE CARGAS POR CARRETERA	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 45/03 POR LA CUAL SE DEJA SIN EFECTO LA RESOLUCIÓN N° 3/01 DEL CONSEJO DE LA DINATRAN Y SE REGLAMENTA EL MONTO POR COBRO DE LAS MULTAS A SER APLICADAS POR LA DINATRAN.	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 85/06 POR LA CUAL SE MODIFICA EL INCISO d) DEL ARTICULO 4° DE LA RESOLUCION DEL CONSEJO N° 45/03, PARA ESTABLECER UN MAXIMO DE HASTA SEIS (6) JORNALES ACUMULABLES EN CONCEPTO DE MULTA POR LA NO RENOVACION DEL CERTIFICADO DE HABILITACION.	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 243/06 POR LA CUAL SE ESTABLECEN LAS DOCUMENTACIONES DE PORTE OBLIGATORIO PARA LAS EMPRESAS NACIONALES Y EXTRANJERAS QUE REALIZAN SERVICIO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL DE CARGAS Y PASAJEROS	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 326/06 POR LA CUAL SE ESTABLECEN LA ESCALA DE MONTOS COMO BASE IMPONIBLE MINIMA A SER PERCIBIDOS POR LOS TALLERES DE INSPECCION TECNICA VEHICULAR	Ver texto
Resolución	RESOLUCION N° 147/09 POR LA CUAL SE ESTABLECE LAS NORMATIVAS PARA TRANSITO DE CAMIONES DE LONGITUDES ESPECIALES EN EL TRANSPORTE DE GANADO VACUNO Y CARGAS GENERALES VARIAS DENTRO DE LA RED NACIONAL	Ver texto

Tipo de normativa	Nombre de la normativa	Normativa
Resolución	RESOLUCIÓN N° 1947/09 POR LA CUAL SE APRUEBA LA VIGENCIA DE LA RESOLUCIÓN DEL MERCOSUR N°64/08 USO DE BANDAS REFLECTIVAS PARA VEHICULOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE CARGAS O PASAJEROS	Ver texto
Resolución	Resolución CD N° 390/2020 “Por la cual se autoriza de manera temporal y excepcional el transporte de fardo de heno (forraje) para uso ganadero y afines, en unidades de transporte de cargas tipo plancha y transganado, con destino a los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay, de la Región Occidental o Chacho Paraguayo”	
Resolución	Resolución del Consejo N° 438 de fecha 20 de julio de 2018 Por la cual se dejan sin efecto las Resoluciones del Consejo N°402/2016 y 549/2016; se crea el registro de intermediadoras del servicio de transporte terrestre de carga - transportadoras y se establecen los recaudos y condiciones que deberán cumplir las empresas para la inscripción en el registro de intermediadoras.	Ver texto

Fuente: Elaboración propia

TABLA 12-4 Bases de datos estadísticas y estudios

Fuente	Información disponible
1. Banco Central de Paraguay (BCP)	Estadísticas de exportaciones
2. United States Department of Agriculture (USDA)	Estadísticas de producción y exportaciones
3. Penta – Transactions	Estadísticas de exportación por tipo de transporte
4. Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO)	Estadísticas geográficas de producción
5. Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)	Estadísticas geográficas industriales y de almacenamiento
6. Fuentes primarias del mercado	Estadísticas productivas
7. Estructura de Costos Operativos de Vehículos Automotores” (Dinatran, 2013)	Metodología de cálculo de costos operativos, valores de parámetros del modelo y precios de algunos insumos de interés.

Fuente: Elaboración propia

Anexo II

Formulario de entrevista en profundidad

Formulario de entrevista a operadores

1. Datos generales de la entrevista

Fecha:

Nombre entrevistado:

Teléfono:

Correo-e:

Dirección:

2. Equipos y personal

a. Cantidad de camiones + semi del operador:

b. Cantidad de choferes/motoristas:

c. Cantidad de personal de administración:

d. Cantidad de personal de operaciones:

e. Otros:

Mercado(s) en lo que trabaja la empresa:

Notas:

5. Descripción de la operación

Descripción de ciclos típicos de transporte identificando todas las etapas y sus tiempos asociados, desde que el vehículo es llamado a cargar hasta que está nuevamente disponible para ser llamado. Corresponde a la secuencia de etapas del proceso de transporte y tiempos asociados, por ejemplo: llamado a cargar, viaje desde la base al lugar de carga (30 min), espera (1h), carga (1h), viaje al destino (12 h), espera (2 h), descarga (1 h), viaje de retorno (12 h), carga de combustible (30 min), llegada a la base.

Identificar tipo de caminos que usa (calzada simple/doble, carpeta). De ser necesario, separar por distintos casos y/o estaciones.

6. Instalaciones

Cantidad de instalaciones propias:

	Instalación 1	Instalación 2	Instalación 3
Nombre			
Ubicación			
Área estimada utilizada para transporte (m ²)			
Tipo de superficie (Pavimento, ripio, tierra)			
Oficinas (si, no)			
Bodega (si, no)			
¿Instalaciones son techadas? (si, no)			
Estación de combustible (si, no)			
Talleres de mantenimiento (si, no)			
¿Presta servicios de terminal a terceros?			
¿Posee oficinas externas?			

6. Instalaciones

Notas:

7. Mantenimiento

Cantidad de instalaciones propias:

A. Instalaciones		B. Personal	
Taller propio		Mecánico(s) jornada completa	
Taller terceros		Personal externo pagado por tarea	
Concesionario (marca/importador)		Otros	
Otro (explicar)			

Total remuneraciones de mecánicos empleados (Gs/mes):

Notas:

7. Mantenimiento

C1. Labores de mantenimiento unidad motriz

Tarea	Frecuencia		Costo Mano de Obra	Costo materiales	Costo combinado
	km	meses	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)
a. Cambio de aceite motor y filtro					
b. Cambio de aceite de caja					
c. Cambio de aceite diferencial					
d. Engrase					
e. Reemplazo filtro de combustible					
f. Reemplazo filtro de aire					
g. Reemplazo correas					
h. Reemplazo forros freno eje delantero					
1. Reemplazo pastillas					
2. Reemplazo disco					
i. Reemplazo forros freno ejes traseros					
1. Reemplazo pastillas/fibras					
2. Reemplazo disco/tambor					
j. Reemplazo batería(s) ¿Cuántas usa?					
k. Reparación o reemplazo luces					
l. Reparación otros sistema eléctrico					
1. Motor de arranque					
2. Alternador					
m. Reparación bomba de agua					
n. Reparación otros sist. refrigeración (radiador)					
o. Reparación válvulas u otros motor					
1. Empaquetadura y culata					
2. Cambio de anillos					
p. Reparación compresor/turbo					
q. Reparación o ajuste sistema inyección					
r. Reparación embrague					
1. Prensa (Plato de presión)					
2. Disco					
3. Retén					
s. Otras reparaciones embrague					
t. Rep. o reempl. suspensión, elásticos					
u. Rep. o reempl. suspensión, amortiguadores					
v. Reconstrucción total de motor					
w. Reconstrucción total de transmisión					
x. Reparación Carrocería					
y. Lavado completo					

7. Mantenimiento

C2. Labores de mantenimiento unidad de remolque

Tarea	Frecuencia		Costo Mano de Obra	Costo materiales	Costo combinado
	km	meses	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)
a. Reemplazo forros freno					
1. Reemplazo pastillas/fibras					
2. Reemplazo disco/tambor					
b. Engrase					
c. Reparación o reemplazo luces					
d. Rep. o reempl. suspensión, resortes hoja					
e. Rep. o reempl. suspensión, amortiguadores					
f. Reparación Carrocería (laterales)					

C3. Otras labores de mantenimiento

¿Hay otras actividades de mantenimiento no consideradas? Favor indicar.

Unidad motriz

Tarea	Frecuencia		Costo Mano de Obra	Costo materiales	Costo combinado
	km	meses	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)

Unidad remolque

Tarea	Frecuencia		Costo Mano de Obra	Costo materiales	Costo combinado
	km	meses	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)	(Gs/tarea)

8. Neumáticos

	Tipo	Cantidad	Duración		Costo combinado (Gs/neumático)
			Km	mes	
Cubiertas eje delantero direccional					
Cubiertas eje de tracción					
Cubiertas ejes trucado y semirremolque					

9. Combustible

Litros consumidos por mes-equipo	
Precio (Gs/l)	
Rendimiento estimado (km/l)	

10. Conductores

Litros consumidos por mes-equipo	
Precio (Gs/l)	
Rendimiento estimado (km/l)	

11. Administración y otros

A. Gastos de administración

	Valor
a. Peajes (Gs/mes-equipo)	
b. Inspección técnica (Gs/mes-equipo)	
c. Costo personal administración (Gs/mes)	
e. Costo otro personal (Gs/mes) (detallar)	
f. Kilómetros por camión por mes estimado	
g. Producción estimada (Gs/mes-equipo)	
h. Arriendo Oficinas (Gs/mes)	
i. Sist. control de flota: GPS, otro (Gs/mes-equipo)	
j Pérdida de caja (Gs/mes)	
k. Tarifa típica (Gs/kilo, Gs/kilo-km)	

B. Estacionamientos (Gs/mes-equipo)

Terminal	Valor

C. Seguros (Gs/mes-equipo)

Tipo de seguro	Valor
Daños (mensual)	
Otros (detallar)	

Notas:

12. Otros comentarios del entrevistado

Anexo III

Información relativa a marca-modelo, año de fabricación y cantidad de vehículos por empresa

TABLA 12-5 Flota Tractocamiones

ID	Marca y modelo	Año Fab.	Nº
1.	SCANIA	2002	1
	SCANIA	2003	1
	SCANIA	2007	1
	SCANIA	2008	2
	SCANIA	2013	1
	SCANIA	2006	5
	VOLVO	2009	1
	SCANIA	2011	1
	SCANIA	2004	1
	SCANIA	2000	1
2.	SCANIA R420	2005	1
	SCANIA R420	2005	1
	SCANIA R420	2007	1
	SCANIA R420	2007	1
	SCANIA R420	2008	1
	SCANIA R420	2009	1
	SCANIA R420	2010	1
	SCANIA R420	2010	1
	VOLVO	2010	1
3.	SCANIA	2005	1
	SINOTRUCK	2015	1
4.	SCANIA	2007	5
	SCANIA	2006	5
	SCANIA	2003	22
5.	SCANIA 124	2009	2
	SCANIA 124	2008	2
	SCANIA 124	2006	2
	SCANIA 124	2002	12
6.	SCANIA	1996	6
	SCANIA	1999	3
	SCANIA	2000	2

ID	Marca y modelo	Año Fab.	Nº
7.	SCANIA	2008	18
	SINOTRUCK	2015	11
8.	SCANIA	1998	1
	SCANIA	1998	1
	SCANIA	1998	1
	SCANIA	2000	1
	SCANIA	2000	1
	SCANIA	2005	1
	SCANIA	2005	1
	SCANIA	2010	1
	SCANIA	2010	1
	SCANIA	2010	1
9.	SCANIA R420	2005	1
	SCANIA 114-380	2000	1
	SCANIA R420	2007	1
	SCANIA R420	2006	1
	SCANIA R420	2012	1
	SCANIA R420	2012	1
10.	SCANIA 112	1988	1
	SCANIA 113	1998	5
	SCANIA 124	2002	15
	SCANIA 124	2004	1
	SCANIA R	2008	2
SCANIA R	SCANIA R	2015	3
	SCANIA R	2011	4
	SCANIA R	2011	4
	SCANIA R	2011	4
13.	SCANIA RT	2009	6
	SCANIA 124-360	2003	8
	SCANIA 124-400	2000	5
	SCANIA 113	1992	1
	SCANIA 113	1994	1

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista a operadores

Anexo IV

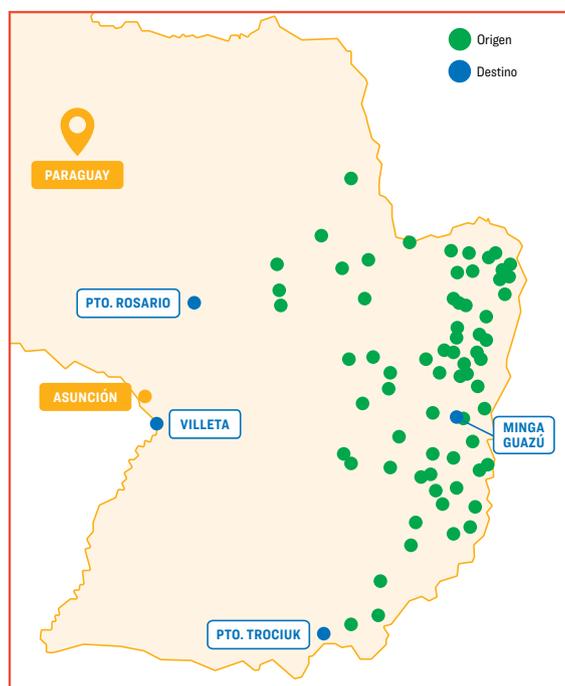
Cálculo de tarifas referenciales según la metodología anterior al estudio

En el marco de las negociaciones sostenidas por distintos actores de la cadena logística, se logró establecer una tabla referencial de tarifas de flete, expresada en Gs/km para diversos pares origen-destino, la cual fue incluida en un acta de entendimiento fechada en 19/10/2021.

Según se pudo recabar en entrevista con un participante de Comité Técnico del Transporte Terrestre de Carga, corresponde básicamente a la aplicación de un factor de aumento parejo a una tabla equivalente existente previamente y que se deriva históricamente del modelo de costos desarrollado anteriormente basado en el módulo VOC del HDM. En efecto, si se comparan las tarifas de la tabla vigente en mayo de 2021 y octubre de 2021, la diferencia entre ambas es un aumento promedio del 2,67%, con muy poca dispersión.

Posteriormente, se consideró la localización de los puntos de origen y destino que se presenta en la siguiente Figura 12-1.

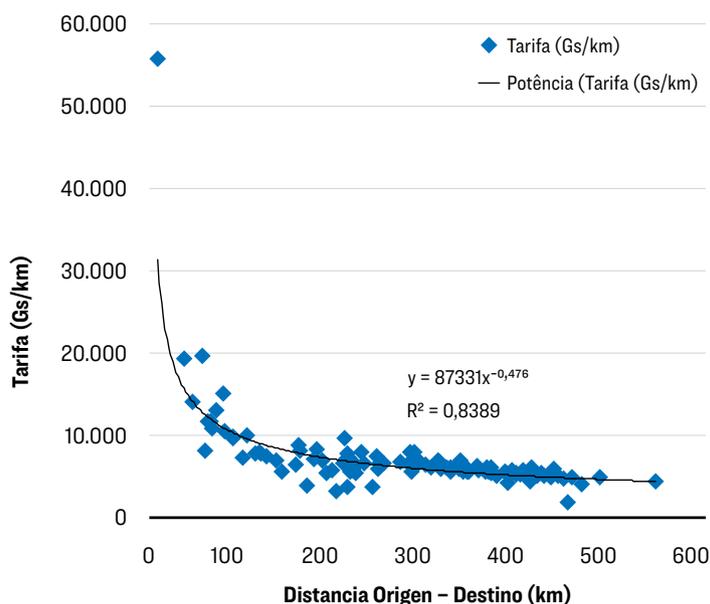
FIGURA 12-1 Municipios de origen y destino de cargas



Fuente: Elaboración propia en base al Acta de Entendimiento de fecha 19/10/2021.

Utilizando una API – interfaz para programas de aplicación – de Google Maps, se obtuvieron distancias de viaje en todos los pares considerados en el acta de acuerdo y se relacionaron con las tarifas por km (obtenidas como la tarifa por kilo, multiplicada por 32.000 k de carga típica y dividida por la distancia), con las tarifas a través de una regresión, cuyo resultado se presenta en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 12-1 Regresión de tarifas en función de la distancia



Fuente: Elaboración propia en base al Acta de Entendimiento de fecha 19/10/2021.

Se observa cierta lógica en las tarifas ya que estas son más altas en distancias cortas, lo que tiene sentido pues en ese tipo de viajes el tiempo utilizado por unidad de distancia recorrida es mayor y, por lo tanto, el componente de costo fijo es más importante.

La dispersión del modelo puede estar explicada por diversos elementos que complejizan el análisis, como por ejemplo eventuales diferencias entre las rutas/distancias estimadas, diferencias en el costo de peaje, diferencias de tiempo de espera, etc. Sin perjuicio de ello, presenta un ajuste razonable y provee un antecedente adicional para comprender la estructura fija y variable del costo.

La distancia promedio de los distintos pares origen-destino de viajes entre silos y puertos, es de 262 km, lo cual equivale, de acuerdo con el modelo ajustado, a una tarifa de 6.167 Gs/km recorrido, es decir, la tarifa por viaje sería de Gs 3.231.508.

Considerando que un camión recorre en promedio una distancia de 80.000 km por año, con 5% de kilómetros no comerciales (es decir 76.000 km comerciales) y la distancia media de los orígenes y destinos de 262 km, se obtiene un total de 145 viajes/año (2,8 viajes/semana en promedio). Teniendo en cuenta el número de viajes (de 262 km en promedio) y la tarifa pagada para dicha distancia, se obtiene un ingreso equivalente a: 468.568.660 Gs/veh.

En las entrevistas, los operadores mencionaron que durante la época de zafra (temporada alta) no consideraban carga de retorno, pero que en el resto del año eventualmente sí consideraban carga de retorno. Suponiendo que la mitad de los viajes en época fuera de zafra logran transportar carga de retorno (aproximadamente 48 viajes del total anual), a una tarifa equivalente al 70% de la tarifa de transporte de grano, existiría un ingreso adicional por equipo de 108.578.669 Gs/veh.

De este modo, un estimado del ingreso anual de un camión es de 577.147.329 Gs/veh.

Anexo V

Grupos de tareas de mantenimiento

TABLA 12-6 Grupos de tareas de mantenimiento

Grupo de tareas	Tareas específicas consideradas
Aceites y filtros	Cambio de aceite motor y filtro
	Cambio de aceite de caja
	Cambio de aceite diferencial
	Engrase
	Reemplazo filtro de combustible
	Reemplazo filtro de aire
Sistema de frenos	Reemplazo forros freno eje delantero
	Reemplazo forros freno eje delantero Reemplazo pastillas
	Reemplazo forros freno eje delantero Reemplazo disco
	Reemplazo forros freno ejes traseros
	Reemplazo forros freno ejes traseros Reemplazo pastillas/fibras
	Reemplazo forros freno ejes traseros Reemplazo disco/tambor
	Reemplazo forros freno
	Reemplazo forros freno Reemplazo pastillas/fibras
	Reemplazo forros freno Reemplazo disco/tambor
Sistema eléctrico	Reparación otros sistemas eléctricos
	Reparación otros sistemas eléctricos Motor de arranque
	Reparación otros sistemas eléctricos Alternador

Grupo de tareas	Tareas específicas consideradas
Sistema de embrague	Reparación embrague Reparación embrague Prensa (Plato de presión) Reparación embrague Disco Reparación embrague Retén Otras reparaciones embrague
Sistema de suspensión	Rep. o reempl. suspensión, elásticos Rep. o reempl. suspensión, amortiguadores Rep. o reempl. suspensión, resortes hoja Rep. o reempl. suspensión, amortiguadores Suspensión de aire
Reparación otros motores	Reparación válvulas u otros motores Reparación válvulas u otros motores Empaquetadura y culata Reparación válvulas u otros motores Cambio de anillos Reparación o ajuste sistema inyección
Reparación compresor	Reparación compresor/turbo
Mantenimiento interior y exterior del vehículo	Reparación Carrocería Lavado completo Reparación Carrocería (laterales) Carpa Reparación completa
Sistema de refrigeración	Reparación bomba de agua Reparación otros sist. refrigeración (radiador)

Grupo de tareas	Tareas específicas consideradas
Otras tareas de mantenimiento	Reemplazo correas Reemplazo batería(s) ¿Cuántas usa? Reparación o reemplazo luces Alineación y balanceo eje direccional Cambio de bujes Alineación eje triple Cambio de bujes Quinta rueda Fallas en ruta
Motor y transmisión	Reconstrucción total de motor Reconstrucción total de transmisión
Semirremolque	Todas las tareas asociadas al semirremolque

Fuente: Elaboración propia

